



# DIE SEEUFERSIEDLUNGEN VON CHAM-BACHGRABEN (KANTON ZUG)

**Band 2: Funde aus dem Neolithikum  
und der Bronzezeit**

Annick de Capitani



Annick de Capitani Die Seeufersiedlungen von Cham-Bachgraben (Kanton Zug) Antiqua 57/2



Antiqua 57/2

Annick de Capitani

## **Die Seeufersiedlungen von Cham-Bachgraben (Kanton Zug)**

Band 2:  
Funde aus dem Neolithikum und der Bronzezeit

**ANTIQUA 57/2**

Veröffentlichung der  
Archäologie Schweiz

Publication  
d'Archéologie Suisse

Pubblicazione  
d'Archeologia Svizzera

Publication of  
Swiss Archaeology

## **Die Seeufersiedlungen von Cham-Bachgraben (Kanton Zug)**

Band 2:

Funde aus dem Neolithikum und der Bronzezeit

Annick de Capitani

Mit Beiträgen von Jehanne Affolter, Markus Binggeli, Thomas Burri,  
Despoina Diamantopoulou, Ulrich Eberli, Urs Eggenberger, Eda Gross,  
Stefan Hochuli, Beda Hofmann, Anna Kienholz, Oliver Mecking, Fabienne  
Médard, Antoinette Rast-Eicher, Jochen Reinhard, Gishan Schaeren und  
Anna Barbara Widmer



Die Bände der Reihe «Antiqua» von Archäologie Schweiz unterliegen einem Peer-review-Verfahren. – Les volumes de la série «Antiqua» d'Archéologie Suisse sont soumis à un processus d'évaluation par les pairs. – I volumi della serie «Antiqua» d'Archeologia Svizzera sono sottoposti a un processo di peer review.



Herausgegeben vom Amt für Denkmalpflege und Archäologie des Kantons Zug (ADA ZG),  
Direktion des Innern. Publiziert mit Unterstützung des Kantons Zug.

Redaktionelle Projektleitung, Buchgestaltung und Satz: Edition arcHart, Daniel Hartmann, Muri AG.  
Gestalterische Projektleitung Abbildungen: Eva Kläui, ADA ZG.  
Übersetzungen: Catherine Leuzinger-Piccand, Winterthur, und Karoline Mazurié de Keroualin,  
Le Pellerin, Frankreich (Französisch); Luisa Bertolaccini, Zürich (Italienisch); Sandy Hämmerle,  
Tramore, Irland (Englisch).  
Druck und Ausrüstung: Multicolor Print AG, Baar ZG.



Vervielfältigung und Weiterverbreitung unter Bedingung der Namensnennung,  
nicht kommerzieller Verwendung und ohne Bearbeitung erlaubt.

Verlag: Archäologie Schweiz, Basel.

Copyright © 2023 by Archäologie Schweiz, Basel.

ISBN: 978-3-906182-33-9

**Umschlag**  
Cham-Bachgraben.  
Auswahl an Funden  
aus verschiedenen Ma-  
terialien und Epochen.

## Inhaltsverzeichnis Band 2

|            |  |           |                           |
|------------|--|-----------|---------------------------|
| <b>I.</b>  | <b>Voraussetzungen der Fundvorlage</b>   | <b>14</b> | <i>Annick de Capitani</i> |
| 1          | Fein- und Grobgrabung  | 14        |                           |
| 2          | Stratigraphie und absolute Datierung   | 14        |                           |
| 2.1        | Schicht 1  | 14        |                           |
| 2.2        | Schicht 2  | 16        |                           |
| 2.3        | Glockenbecherzeitliche Hinterlassenschaften?   | 17        |                           |
| 2.4        | Schicht 3  | 17        |                           |
| 2.5        | Schicht 5  | 17        |                           |
| 3          | Verlagerung und Vermischung von Fundmaterial   | 18        |                           |
| 4          | Vorstudie und Konsequenzen für die Fundauswertung  | 19        |                           |
| 5          | Bergen, Verwalten und Schlämmen der Funde  | 20        |                           |
| <b>II.</b> | <b>Die Gefässkeramik</b>   | <b>22</b> | <i>Annick de Capitani</i> |
| 1          | Die Gefässkeramik aller Schichten im Überblick   | 22        |                           |
| 2          | Die Horgener Gefässkeramik   | 22        |                           |
| 2.1        | Schicht 1  | 23        |                           |
| 2.2        | Schicht 2  | 24        |                           |
| 2.3        | Schicht 5 und übrige Horgener Keramik  | 24        |                           |
| 2.4        | Forschungsstand und Fragestellungen  | 24        |                           |
| 2.5        | Erhaltungszustand  | 25        |                           |
| 2.6        | Herstellung und Gebrauch   | 26        |                           |
| 2.7        | Typologie  | 26        |                           |
| 2.7.1      | Gefässtypen  | 27        |                           |
| 2.7.2      | Mündungsformen   | 27        |                           |
| 2.7.3      | Bodenformen  | 27        |                           |
| 2.7.4      | Magerung   | 28        |                           |
| 2.7.5      | Masse  | 28        |                           |
| 2.7.6      | Lochreihen   | 28        |                           |
| 2.7.7      | Weitere Verzierungen   | 29        |                           |
| 2.8        | Vergleich im regionalen und überregionalen Rahmen  | 30        |                           |
| 2.8.1      | Zugseeregion   | 30        |                           |
| 2.8.2      | Zürichseeregion  | 32        |                           |
| 2.8.3      | Exkurs zu den glatten Leisten  | 34        |                           |
| 2.9        | Schlussfolgerungen aus den Vergleichen in Bezug auf die zeitliche und kulturelle Stellung der Horgener Ensembles von Cham-Bachgraben | 37        |                           |
| 2.9.1      | Schicht 1 (mittleres Horgen)   | 37        |                           |
| 2.9.2      | Schicht 2 (spätes Horgen)  | 38        |                           |
| 2.9.3      | Schicht 5 (Horgen vermischt)   | 38        |                           |
| 3          | Die schnurkeramische Gefässkeramik   | 38        |                           |
| 3.1        | Forschungsstand und Fragestellungen  | 39        |                           |
| 3.2        | Erhaltungszustand  | 40        |                           |
| 3.3        | Herstellung und Gebrauch   | 41        |                           |
| 3.4        | Typologie  | 44        |                           |
| 3.4.1      | Gefässtypen  | 44        |                           |
| 3.4.2      | Mündungsformen   | 47        |                           |
| 3.4.3      | Bodenformen  | 47        |                           |
| 3.4.4      | Magerung   | 47        |                           |
| 3.4.5      | Masse  | 48        |                           |
| 3.4.6      | Verzierungen   | 48        |                           |
| 3.4.6.1    | Töpfe  | 48        |                           |
| 3.4.6.2    | Becher   | 49        |                           |
| 3.5        | Keramikverteilung in der Fläche  | 51        |                           |
| 3.6        | Vergleich im regionalen und überregionalen Rahmen  | 52        |                           |
| 3.6.1      | Zugseeregion   | 52        |                           |
| 3.6.2      | Zürichseeregion  | 52        |                           |

|          |  |     |
|----------|--|-----|
| 3.6.2.1  | Gefässtypen  | 55  |
| 3.6.2.2  | Mündungs- und Bodenformen  | 55  |
| 3.6.2.3  | Magerung   | 57  |
| 3.6.2.4  | Masse und Proportionen   | 57  |
| 3.6.2.5  | Wanddicken   | 59  |
| 3.6.2.6  | Verzierungen   | 59  |
| 3.7      | Schlussfolgerungen aus den Vergleichen                             | 61  |
| 4        | Die früh-/mittelbronzezeitliche Gefässkeramik                      | 65  |
| 4.1      | Forschungsstand und Fragestellungen                                | 66  |
| 4.2      | Erhaltungszustand  | 67  |
| 4.3      | Herstellung und Gebrauch   | 70  |
| 4.4      | Typologie  | 74  |
| 4.4.1    | Datierungen und Vorgehensweise                                     | 75  |
| 4.4.2    | Mündungsformen   | 77  |
| 4.4.3    | Rand- und Lippenformen   | 77  |
| 4.4.4    | Bodenformen  | 78  |
| 4.4.5    | Magerung   | 78  |
| 4.4.6    | Masse  | 79  |
| 4.4.7    | Verzierungen und Handhaben   | 79  |
| 4.4.8    | Gefässtypen  | 81  |
| 4.4.8.1  | Töpfe  | 82  |
| 4.4.8.2  | Knickwandschüsseln   | 85  |
| 4.4.8.3  | Schalen  | 86  |
| 4.4.8.4  | Tassen   | 86  |
| 4.4.8.5  | Knickwandkrüge   | 87  |
| 4.4.8.6  | Becher   | 87  |
| 4.4.8.7  | Kleingefässe   | 88  |
| 4.4.8.8  | Deckel   | 88  |
| 4.4.8.9  | Siebe  | 88  |
| 4.4.8.10 | Sonstige Formen  | 88  |
| 4.5      | Keramikverteilung in der Fläche                                    | 89  |
| 4.6      | Vergleich im regionalen und überregionalen Rahmen                  | 90  |
| 4.6.1    | Mündungs-, Rand- und Bodenformen                                   | 94  |
| 4.6.2    | Magerung und Masse   | 96  |
| 4.6.3    | Verzierungen und Handhaben   | 96  |
| 4.6.4    | Gefässtypen  | 98  |
| 4.6.4.1  | Töpfe  | 98  |
| 4.6.4.2  | Knickwandschüsseln   | 101 |
| 4.6.4.3  | Schalen  | 102 |
| 4.6.4.4  | Tassen   | 102 |
| 4.6.4.5  | Knickwandkrüge   | 103 |
| 4.6.4.6  | Becher   | 104 |
| 4.6.4.7  | Kleingefässe   | 104 |
| 4.6.4.8  | Deckel   | 104 |
| 4.6.4.9  | Siebe  | 104 |
| 4.6.4.10 | Sonstige Formen  | 104 |
| 4.7      | Schlussfolgerungen aus den Vergleichen und den Keramikverteilungen | 106 |
| 5        | Keramik unbestimmter Zeitstellung                                  | 110 |
| 6        | Glockenbecherzeitliche Keramik?                                    | 111 |

|             |  |            |
|-------------|--|------------|
| <b>III.</b> | <b>Die Felsgesteinsartefakte</b>   | <b>114</b> |
| 1           | Einleitung   | 114        |
| 1.1         | Überblick  | 114        |
| 1.2         | Vorgehen   | 115        |
| 1.3         | Referenzkomplexe im regionalen und überregionalen Rahmen                               | 116        |
| 1.4         | Grabungsmethode in Bezug auf die Steinartefakte  | 117        |
| 2           | Steinbeilklingen und Steinbeilklingenproduktion  | 118        |
| 2.1         | Steinbeilklingen   | 118        |
| 2.1.1       | Begriffe, Materialbestand und Fragmentierung   | 118        |
| 2.1.2       | Rohmaterial  | 119        |
| 2.1.2.1     | Rohmaterialverteilung  | 119        |
| 2.1.2.2     | Die Herkunft des Rohmaterials  | 119        |
| 2.1.3       | Erhaltungszustand  | 121        |
| 2.1.3.1     | Erhaltungstypen Serpentin  | 121        |
| 2.1.3.2     | Äussere Einflüsse auf den Erhaltungszustand  | 121        |
| 2.1.4       | Masse und Massverhältnisse   | 122        |
| 2.1.4.1     | Gewicht  | 122        |
| 2.1.4.2     | Länge  | 122        |
| 2.1.4.3     | Breite und Dicke   | 123        |
| 2.1.4.4     | Masse der Beile aus Serpentin s.l. und einzelnen anderen Gesteinstypen                 | 125        |
| 2.1.5       | Morphologie  | 125        |
| 2.1.5.1     | Form des Körpers   | 125        |
| 2.1.5.2     | Laterale Konvergenz  | 126        |
| 2.1.5.3     | Formen des Querschnitts  | 127        |
| 2.1.5.4     | Kombination Körperform und Querschnitt   | 127        |
| 2.1.5.5     | Morphologie der Beile aus Serpentin s.l. und einzelnen anderen Gesteinstypen           | 128        |
| 2.1.6       | Oberflächenbearbeitung   | 128        |
| 2.1.7       | Beschädigungen, Umarbeitungen und Hinweise auf Schäftung                               | 130        |
| 2.1.7.1     | Beschädigungen   | 130        |
| 2.1.7.2     | Umnutzungen und Umarbeitungen  | 131        |
| 2.1.7.3     | Schäftung  | 132        |
| 2.1.8       | Beile aus den früh-/mittelbronzezeitlichen Schichten und spezielle Stücke              | 133        |
| 2.1.9       | Verteilung in der Fläche   | 134        |
| 2.1.10      | Vergleiche und ein Exkurs zur Herkunft des Serpentin                                   | 134        |
| 2.1.10.1    | Die Beile der Schichten 1, 2, 3 und 5 im Vergleich                                     | 134        |
| 2.1.10.2    | Vergleich mit Fundstellen im regionalen und überregionalen Rahmen                      | 135        |
| 2.2         | Produktionsreste der Steinbeilklingenherstellung                                       | 140        |
| 2.2.1       | Begriffe   | 140        |
| 2.2.2       | Materialbestand und Gewicht  | 140        |
| 2.2.3       | Rohmaterialverteilung in den Schichten   | 140        |
| 2.2.4       | Erhaltungszustand  | 142        |
| 2.2.5       | Oberflächenbearbeitung   | 142        |
| 2.2.6       | Verteilung in der Fläche   | 143        |
| 2.2.7       | Vergleich im regionalen und überregionalen Rahmen                                      | 144        |
| 2.3         | Lochaxtklingen   | 144        |
| 2.3.1       | Materialbestand und Fragmentierung   | 144        |
| 2.3.2       | Rohmaterial, Erhaltung und Beschädigungen  | 145        |
| 2.3.3       | Charakterisierung, Fundkontext sowie Vergleich im regionalen und überregionalen Rahmen | 146        |
| 2.3.3.1     | Schicht 1 (Horgen)   | 146        |
| 2.3.3.2     | Schicht 2 (Schnurkeramik)  | 147        |
| 2.3.3.3     | Vermischte Schichtinventare, moderne Planien und Störungen                             | 148        |
| 2.3.4       | Verteilung in der Fläche   | 150        |
| 3           | Diverse Arbeitsgeräte  | 150        |
| 3.1         | Sägeplättchen  | 150        |
| 3.1.1       | Begriffe und Materialbestand   | 150        |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 3.1.2 | Rohmaterial und Fragmentierung  | 150 |
| 3.1.3 | Masse und Form  | 151 |
| 3.1.4 | Vergleich der Schichtinventare und Verteilung in der Fläche   | 151 |
| 3.1.5 | Vergleich im regionalen und überregionalen Rahmen   | 152 |
| 3.2   | Schleifsteine   | 152 |
| 3.2.1 | Begriffe und Materialbestand  | 152 |
| 3.2.2 | Fragmentierung  | 153 |
| 3.2.3 | Die neolithischen Schichten 1 (Horgen) und 2 (Schnurkeramik)  | 153 |
| 3.2.4 | Die früh-/mittelbronzezeitlichen Schichten 3 und 5  | 155 |
| 3.3   | Klopfsteine   | 155 |
| 3.3.1 | Begriffe und Materialbestand  | 155 |
| 3.3.2 | Rohmaterial und Fragmentierung  | 155 |
| 3.3.3 | Masse und Form  | 156 |
| 3.3.4 | Verwendungszweck  | 156 |
| 3.3.5 | Verteilung in der Fläche und Vergleich im regionalen und überregionalen Rahmen                              | 157 |
| 3.4   | Mahlplatten und Läufer  | 157 |
| 3.4.1 | Begriffe und Materialbestand  | 157 |
| 3.4.2 | Rohmaterial und Fragmentierung der Mahlplatten  | 157 |
| 3.4.3 | Masse, Form und Verteilung der Mahlplatten in der Fläche  | 158 |
| 3.4.4 | Läufersteine  | 158 |
| 3.4.5 | Vergleich im regionalen und überregionalen Rahmen   | 158 |
| 3.5   | Poliersteine  | 159 |
| 3.6   | Netzsenker  | 159 |
| 3.7   | Teerlötsteine   | 159 |
| 3.8   | Arbeitsunterlagen   | 160 |
| 4     | Schmuck aus Stein und Molluskenschalen  | 160 |
| 4.1   | Materialbestand und Erhaltungszustand   | 160 |
| 4.2   | Rohmaterial und Herkunft  | 161 |
| 4.3   | Charakterisierung, Fundkontext und räumliche Verteilung ausgewählter Schmucktypen                           | 162 |
| 4.3.1 | Flache Kiesel mit oder ohne Bearbeitungsspuren  | 162 |
| 4.3.2 | Dünne Steinscheiben   | 164 |
| 4.3.3 | Flügel-, Scheiben-, Röhren- und Dentaliumperlen   | 164 |
| 4.3.4 | Muschelanhänger und Schmuckunikate  | 166 |
| 4.4   | Bearbeitung   | 167 |
| 4.5   | Vergleich im regionalen und überregionalen Rahmen sowie chronologische Einordnung ausgewählter Schmucktypen | 167 |
| 4.5.1 | Flügel-, Scheiben-, Röhren- und Dentaliumperlen sowie Muschelanhänger                                       | 167 |
| 4.5.2 | Flache Kiesel und ein zweifach durchbohrtes, verziertes Unikat aus Schiefer                                 | 168 |
| 4.6   | Funktion  | 169 |
| 4.7   | Fazit und Ausblick  | 169 |
| 5     | Sonstige und unsichere Steinartefakte   | 170 |
| 5.1   | Nicht klar zuweisbare Artefakte   | 170 |
| 5.2   | Spezielle Steinartefakte aus der Grobgrabung  | 171 |
| 5.2.1 | Geschliffene Spitze aus Nephrit   | 171 |
| 5.2.2 | Fragmente aus Pyrit   | 172 |
| 6     | Zusammenfassung und Fazit der Auswertung  | 172 |
| 6.1   | Das Fundinventar der neolithischen Schichten 1 (Horgen) und 2 (Schnurkeramik)                               | 172 |
| 6.1.1 | Das Fundinventar von Schicht 1 (Horgen)   | 172 |
| 6.1.2 | Das Fundinventar von Schicht 2 (Schnurkeramik)  | 172 |
| 6.1.3 | Lochaxtklingen  | 173 |
| 6.1.4 | Schmuck aus Stein und Molluskenschalen  | 173 |
| 6.2   | Das Fundinventar von Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit) und Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?)             | 173 |
| 6.3   | Vergleich im regionalen und überregionalen Rahmen   | 174 |
| 6.4   | Bestimmungs- und Herkunftsanalysen der Rohmaterialien   | 175 |

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| <b>IV.</b> | <b>Petrographie der Felsgesteinsartefakte unter Anwendung portabler Röntgenfluoreszenz</b> | <b>176</b> |
| 1          | Einleitung   | 176        |
| 2          | Die Korrelationsfrage  | 176        |
| 3          | In dieser Studie verwendete Nomenklatur  | 182        |
| 4          | Einfache Kriterien zur Unterscheidung von Gesteinen  | 184        |
| 4.1        | Makroskopische Bestimmung  | 184        |
| 4.2        | Magnetismus  | 184        |
| 4.3        | Salzsäure  | 184        |
| 4.4        | Dichtebestimmung   | 184        |
| 5          | Das Problem mit der Feinkörnigkeit   | 184        |
| 6          | Zerstörungsfreie analytische Methoden  | 185        |
| 7          | Analytische Untersuchungen   | 186        |
| 8          | Vorgehensweise bei der Gesteinsbestimmung  | 187        |
| 9          | Empfohlener Workflow   | 187        |
| 10         | Darstellung der Messergebnisse   | 188        |
| 11         | Geologische Rahmenbedingungen von Cham-Bachgraben  | 189        |
| 11.1       | Herkunft   | 189        |
| 11.2       | Aufschlussverhältnisse zur Zeit der Seeufersiedlungen                                      | 190        |
| 11.3       | Lokales Rohmaterialspektrum in der Region um Cham-Bachgraben                               | 190        |
| 11.3.1     | Ablagerungen der Molasse   | 190        |
| 11.3.2     | Glaziale Ablagerungen und holozäne Flussschotter   | 191        |
| 11.3.2.1   | Herkunftsgebiete der glazialen und holozänen Ablagerungen                                  | 191        |
| 11.3.2.2   | Reussgletscher (inklusive Maderanertal, Göschenertal, Urserental)                          | 192        |
| 11.3.2.3   | Muotagletscher (inklusive Alptal und Sihltal)  | 192        |
| 11.3.2.4   | Schächentalgletscher   | 193        |
| 11.3.3     | Geeignete Gesteine aus lokalen Vorkommen   | 193        |
| 12         | Besprechung nach Materialgruppe  | 193        |
| 12.1       | Karbonate (inklusive Marmor)   | 193        |
| 12.1.1     | Karbonat (Gehäuse)   | 193        |
| 12.1.2     | Karbonat (Mikrit)  | 194        |
| 12.1.3     | Karbonat (Sandstein)   | 194        |
| 12.1.4     | Karbonat (Marmor)  | 194        |
| 12.2       | Quarzreiche Sedimente  | 195        |
| 12.2.1     | Silt- bis Feinsandsteine (Pelite)  | 196        |
| 12.2.2     | Graue bis dunkelgraue, dichte Silt- bis Feinsandsteine (Pelite, Typ Plancher-les-Mines)    | 196        |
| 12.2.3     | Fein- bis mittelsandige Typen mit sichtbarer Schichtung                                    | 197        |
| 12.2.4     | Helle poröse Silt- bis Feinsandsteine  | 198        |
| 12.3       | Quarzfeldspatreiche und tonreiche Sedimente (Taveyannaz-Sandstein)                         | 199        |
| 12.4       | Felsische Magmatite (Granitoide)   | 199        |
| 12.5       | Felsische Vulkanite (Trachyte/Dacite)  | 199        |
| 12.6       | Metasedimentäre Gesteine (Metapelite)  | 200        |
| 12.7       | Metafelsische Gesteine (Gneise)  | 200        |
| 12.8       | Metamafika   | 201        |
| 12.8.1     | Metagabbro   | 201        |
| 12.8.1.1   | Allalin-Gabbro   | 201        |
| 12.8.1.2   | Metaaplite/Plagiogranite   | 202        |
| 12.8.2     | Metadiorite  | 203        |
| 12.8.3     | Bemerkung zu «Grüngesteinen»   | 203        |
| 12.8.4     | Grünschiefer(-stein)   | 204        |
| 12.8.5     | Metabasalte (Diabase und Spilite)  | 204        |
| 12.8.6     | Amphibolite  | 205        |
| 12.8.7     | Eklogite (und Granat-Amphibolite)  | 205        |
| 12.9       | Metaultramafika  | 205        |
| 12.9.1     | Metaperidotite   | 205        |

Thomas Burri,  
Urs Eggenberger,  
Beda Hofmann,  
Despoina  
Diamantopoulou,  
Anna Barbara Widmer

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 12.9.1.1  | Serpentine   | 206        |
| 12.9.1.2  | Serpentine s. l.   | 207        |
| 12.9.2    | Grenzen der pXRF-Analytik: Serpentine als Beispiel                   | 209        |
| 12.10     | Metasomatische Gesteine  | 210        |
| 12.10.1   | Jade   | 210        |
| 12.10.1.1 | Vorbemerkung   | 210        |
| 12.10.1.2 | Jadeitit   | 210        |
| 12.10.1.3 | Nephrit  | 212        |
| 12.10.2   | Kalksilikate   | 214        |
| 12.11     | Zum Fehlen des Windgällen-Porphyr                                    | 214        |
| 13        | Abschliessende Beurteilung der Herkunft des Rohmaterials             | 214        |
| <b>V.</b> | <b>Die Silices</b>   | <b>216</b> |
| 1         | Einleitung   | 216        |
| 1.1       | Übersicht  | 216        |
| 1.2       | Vorgehen   | 216        |
| 1.3       | Forschungsstand  | 217        |
| 1.4       | Auswirkung der Grabungsmethode auf die Silices                       | 218        |
| 2         | Erhaltungszustand und Patina   | 220        |
| 3         | Herkunft des Rohmaterials  | 222        |
| 4         | Grundformen  | 227        |
| 4.1       | Schicht 1 (Horgen)   | 227        |
| 4.2       | Schicht 2 (Schnurkeramik)  | 230        |
| 4.3       | Schichten 3 und 5 (Früh-/Mittelbronzezeit)                           | 230        |
| 5         | Modifizierte Artefakte (Geräte)                                      | 235        |
| 5.1       | Pfeilspitzen   | 235        |
| 5.2       | Lateralretuschierte Grundformen                                      | 239        |
| 5.3       | Grundformen mit lateralen und ventralen Schäftungsretuschen          | 240        |
| 5.4       | Kratzer  | 241        |
| 5.5       | Endretuschierte Grundformen  | 242        |
| 5.6       | Spitzen und Bohrer   | 242        |
| 5.6.1     | Spitzen  | 242        |
| 5.6.2     | Bohrer   | 242        |
| 5.7       | Halbmöndchen   | 242        |
| 5.8       | Dolchklingen   | 244        |
| 5.9       | Ausgesplitterte Stücke   | 249        |
| 5.10      | Feuerschlagsteine  | 249        |
| 5.11      | Diverse Geräte   | 249        |
| 6         | Wiederverwertung am Beispiel des Rohmaterials aus Le Grand-Pressigny | 251        |
| 7         | Verteilung des Fundmaterials innerhalb der Schichten                 | 251        |
| 8         | Vergleiche   | 252        |
| 8.1       | Das Fundmaterial der Schichten 1, 2, 3 und 5 im Vergleich            | 252        |
| 8.1.1     | Rohmaterial  | 252        |
| 8.1.2     | Grundformen  | 256        |
| 8.1.3     | Geräte   | 256        |
| 8.2       | Vergleich mit Fundstellen im regionalen und überregionalen Rahmen    | 257        |
| 9         | Fazit  | 260        |

Anna Kienholz,  
in Zusammenarbeit mit  
Jehanne Affolter

mit Jehanne Affolter  
mit Jehanne Affolter

|              |  |            |
|--------------|--|------------|
| <b>VI.</b>   | <b>Die Textilkeramik</b>   | <b>262</b> |
| 1            | Spinnwirtel  | 262        |
| 1.1          | Anzahl und Typen   | 262        |
| 1.2          | Proportionen   | 262        |
| 1.3          | Durchmesser, Dicke und Gewicht   | 264        |
| 1.4          | Durchmesser der Lochungen  | 264        |
| 1.5          | Verzierungen   | 265        |
| 1.6          | Häufigkeit   | 266        |
| 1.7          | Fundlage der Spinnwirtel   | 267        |
| 2            | Webgewichte  | 267        |
| 2.1          | Anzahl und Typen   | 267        |
| 2.2          | Schicht 1  | 269        |
| 2.3          | Schicht 2  | 272        |
| <b>VII.</b>  | <b>Die Kupferfunde</b>   | <b>276</b> |
| 1            | Fundbestand, stratigraphische Einordnung und Lokalisierung in der Fläche                                 | 276        |
| 2            | Beschreibung der Objekte   | 277        |
| 2.1          | Erhaltungszustand  | 277        |
| 2.2          | Chronotypologische Ansprache   | 277        |
| 2.2.1        | Ahlen  | 277        |
| 2.2.2        | Dolche   | 279        |
| 3            | Metallurgische Analysen  | 281        |
| 3.1          | Ergebnisse der Elementanalysen   | 281        |
| 3.2          | Ergebnisse der Isotopenanalysen  | 281        |
| 4            | Die kulturelle Bedeutung der Kupferartefakte von Cham-Bachgraben im regionalen und überregionalen Rahmen | 283        |
| <b>VIII.</b> | <b>Die Bronzefunde</b>   | <b>286</b> |
| 1            | Einleitung   | 286        |
| 1.1          | Fundmenge und stratigraphische Verteilung  | 286        |
| 1.2          | Chronologische Qualität der Stratigraphie  | 286        |
| 2            | Beschreibung und relativchronologische Datierung der Funde   | 287        |
| 2.1          | Schmucknadeln  | 287        |
| 2.1.1        | Nadeln mit Schaftlochung   | 287        |
| 2.1.2        | Nadeln ohne Schaftlochung  | 289        |
| 2.2          | Armring  | 289        |
| 2.3          | Dolche   | 290        |
|              | Kasten: Organische Reste auf dem Dolch Tafel 152,11  | 291        |
| 2.4          | Geschosspitzen   | 292        |
| 2.5          | Angelhaken   | 293        |
| 2.6          | Werkzeuge  | 293        |
| 2.7          | Schmuckartige Objekte und Ringe  | 294        |
| 2.8          | Stabartige Fragmente   | 295        |
| 2.9          | Diverse Fragmente  | 295        |
| 2.10         | Produktionsreste   | 296        |
| 2.11         | Metallanalysen   | 296        |
| 3            | Überlegungen zur absolutchronologischen Einordnung der Bronzefunde von Cham-Bachgraben                   | 296        |
| 3.1          | Nadeln   | 297        |
| 3.2          | Übrige Bronzefunde   | 302        |
| 4            | Verteilung der Bronzen in der Fläche   | 303        |
| 5            | Deutung der Bronzen: normaler Siedlungsniederschlag oder bewusste Deponierung?                           | 304        |
| 6            | Fazit  | 305        |

Annick de Capitani

Eda Gross,  
Gishan F. Schaeren

Stefan Hochuli,  
mit einem Kasten von  
Antoinette Rast-Eicher

Antoinette Rast-Eicher

|  |  |            |
|--|--|------------|
| <i>Markus Binggeli,<br/>Stefan Hochuli</i>                           | <b>IX. Der Golddraht</b> . . . . .                                       | <b>306</b> |
|  | 1 Fundumstände . . . . .   | 306        |
|  | 2 Beobachtungen am Golddraht . . . . .                                   | 306        |
|  | 3 Zeitliche und kulturgeschichtliche Einordnung . . . . .                | 306        |
| <i>Jochen Reinhard</i>   | <b>X. Die Bernsteinartefakte</b> . . . . .                               | <b>308</b> |
|  | 1 Einleitung, Fundverteilung und Stratigraphie . . . . .                 | 308        |
|  | 2 Erscheinungsbild, Morphologie und Typologie . . . . .                  | 309        |
|  | 3 Herkunftsbestimmung mittels FT-IR-Analytik . . . . .                   | 313        |
|  | 4 Deutung und kontextuelle Einordnung . . . . .                          | 315        |
| <i>Jochen Reinhard,<br/>mit einem Beitrag<br/>von Oliver Mecking</i> | <b>XI. Die Artefakte aus Quarzkeramik («Fayence»)</b> . . . . .          | <b>316</b> |
|  | 1 Einleitung und Begriffsbestimmung . . . . .                            | 316        |
|  | 2 Fundverteilung und Stratigraphie . . . . .                             | 318        |
|  | 3 Erscheinungsbild, Morphologie und Typologie . . . . .                  | 319        |
| <i>Oliver Mecking</i>  | 4 Die chemische Zusammensetzung der Perlen aus Cham-Bachgraben . . . . . | 322        |
|  | 4.1 Einleitung . . . . .   | 322        |
|  | 4.2 Alkalien . . . . .   | 325        |
|  | 4.3 Farbgebende Pigmente . . . . .                                       | 326        |
|  | 4.4 Spurenelemente . . . . .   | 326        |
|  | 4.5 Interpretation der Ergebnisse . . . . .                              | 327        |
|  | 5 Deutung und kontextuelle Einordnung . . . . .                          | 331        |
| <i>Fabienne Médard</i>   | <b>XII. Die Textilreste</b> . . . . .                                    | <b>332</b> |
|  | 1 Fundkontext . . . . .  | 332        |
|  | 2 Fundkorpus . . . . .   | 332        |
|  | 3 Methode . . . . .  | 333        |
|  | 4 Technische Analyse . . . . .   | 333        |
|  | 4.1 Rohmaterialien . . . . .   | 333        |
|  | 4.1.1 Makroskopische Untersuchungen . . . . .                            | 333        |
|  | 4.1.2 Mikroskopische Untersuchungen . . . . .                            | 333        |
|  | 4.2 Herstellungstechniken . . . . .                                      | 334        |
|  | 4.2.1 Seile und Schnüre . . . . .  | 334        |
|  | 4.2.2 Zwirngeflechte . . . . .   | 335        |
|  | 4.3 Fazit . . . . .  | 336        |
|  | 5 Räumliche Verteilung der Textilfunde . . . . .                         | 336        |
|  | 6 Diskussion . . . . .   | 338        |
|  | 6.1 Textilreste und Geräte zur Textilherstellung . . . . .               | 338        |
|  | 6.2 Technische Besonderheiten . . . . .                                  | 338        |
|  | 6.3 Verwendung der Textilien . . . . .                                   | 338        |
|  | 6.3.1 Seile und Schnüre . . . . .  | 338        |
|  | 6.3.2 Zwirngeflechte . . . . .   | 338        |
|  | 6.3.3 Zwirngeflechte mit eingeflochtenen Florbüscheln . . . . .          | 339        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>XIII. Die Altfunde der Sammlung Walter Grimmer und<br/>der Ausgrabungen von Michael Speck</b> . . . . . | <b>340</b> |
| 1 Forschungsgeschichtliche Aspekte . . . . .   | 340        |
| 2 Überblick über die Altfunde . . . . .  | 340        |
| 3 Gefässkeramik . . . . .  | 342        |
| 4 Felsgesteinsartefakte . . . . .  | 343        |
| 4.1 Steinbeilklingen . . . . .   | 343        |
| 4.1.1 Rohmaterial . . . . .  | 343        |
| 4.1.2 Länge der Beilklingen . . . . .  | 344        |
| 4.1.3 Meisselförmige und schaberartige Klingen . . . . .   | 344        |
| 4.1.4 Sonderformen . . . . .   | 344        |
| 4.1.5 Halbfabrikate . . . . .  | 345        |
| 4.2 Lochhäute . . . . .  | 346        |
| 4.3 Sägeplättchen und Schleifsteine . . . . .  | 346        |
| 4.4 Klopffsteine . . . . .   | 347        |
| 4.5 Mahlsteine . . . . .   | 349        |
| 4.6 Löt- oder Teerstein . . . . .  | 349        |
| 4.7 Schmucksteine . . . . .  | 349        |
| 4.8 Rötelarartefakte . . . . .   | 349        |
| 5 Silices . . . . .  | 350        |
| 5.1 Mengen und Rohmaterial . . . . .   | 350        |
| 5.2 Typologie und Typenspektrum . . . . .  | 350        |
| 5.2.1 Pfeilspitzen . . . . .   | 350        |
| 5.2.2 Kratzer . . . . .  | 351        |
| 5.2.3 Bohrer und Spitzenvarietäten . . . . .   | 351        |
| 5.2.4 Retuschierte Klingen (Schneidegeräte) . . . . .  | 352        |
| 5.2.5 Dolchklingen . . . . .   | 352        |
| 6 Textilkeramik . . . . .  | 353        |
| 7 Hirschgeweihartefakt und Knochenfragmente . . . . .  | 353        |
| 8 Holzartefakt . . . . .   | 353        |
| <b>XIV. Zusammenfassung</b> . . . . .  | <b>354</b> |
| <b>Résumé</b> . . . . .  | <b>358</b> |
| <b>Riassunto</b> . . . . .   | <b>362</b> |
| <b>Summary</b> . . . . .   | <b>366</b> |

*Ulrich Eberli*



# I. Voraussetzungen der Fundvorlage

Annick de Capitani

Einleitend werden sämtliche Grundlagen zusammengefasst, die für die Auswertung der diversen Fundkategorien von Bedeutung sind. Detailliertere Informationen zu den Befunden aus dem Neolithikum und der Bronzezeit sind Band 1 der vorliegenden Publikation zu entnehmen.

## 1 Fein- und Grobgrabung

In Cham-Bachgraben sind nur in einem kleineren Bereich der Grabung durch Seekreidelagen getrennte Kulturschichten vorhanden (Schichten 1, 2 und 3). Dieser Bereich wird Feingrabung genannt und ist in Abbildung 1 rot hervorgehoben. Er ist in zwei nicht zusammenhängende Teilbereiche gegliedert: Der westliche Teilbereich trägt die Bezeichnung *Alpenblick*, der östliche *Zugerstrasse*.

In einem weitaus grösseren Teil der Fläche, der sogenannten Grobgrabung, fehlen trennende Seekreideschichten vollständig. Fast überall sind sämtliche Kulturschichten vom See aufgearbeitet und erodiert worden. Hier können wir nur noch eine Reduktionsschicht fassen, die eine Mischung aus Funden verschiedener Zeitstellung enthält (Schicht 5). Es liegt auf der Hand, sich für die Auswertung primär auf die stratifizierte Funde aus dem Feingrabungsbereich zu konzentrieren und jene aus der Grobgrabung nur in Ausnahmefällen (spezielle Stücke) zu berücksichtigen.

Einen Sonderfall stellt Feld 41 dar. Es liegt im Feingrabungsbereich, wurde aber bereits vor der Grossgrabung im Rahmen einer Sondierung ausgehoben und weniger detailliert dokumentiert als die restliche Feingrabung, weswegen die Schichten stratigraphisch nur zum Teil mit jenen aus den umliegenden Feldern korreliert werden können. Aus diesem Grund wurde der grösste Teil der Funde aus diesem Feld Schicht 5 zugewiesen.

## 2 Stratigraphie und absolute Datierung

Abbildung 2 zeigt eine Übersicht über die Stratigraphie und die Datierung der einzelnen Schichten.

### 2.1 Schicht 1

Schicht 1 kann nur im Teilbereich Alpenblick der Feingrabung gefasst werden, wogegen sie im Bereich Zugerstrasse kaum vorhanden ist: Ein letzter, auslaufender Schichtrest findet sich noch in Feld 178. Die Ausdehnung der Schicht deckt sich recht gut mit jener der datierten Pfähle, die wir mit Schicht 1 verbinden (siehe unten).

In der Befundvorlage wurde dargelegt, dass es sich bei Schicht 1 eigentlich um ein Schichtpaket handelt, das man in einem kleineren Teil der Alpenblick-Feingrabung durch eine dünne, nur fleckenweise auftretende Seekreidelage (Schicht 1B) in zwei Horgener Kulturschichten (Schichten 1A und 1C) unterteilen kann. Im grösseren Bereich der Feingrabungszone ist diese trennende Seekreide nicht vorhanden; hier fallen die beiden Horgener Schichten zusammen, auch die Funde lassen sich dementsprechend nicht trennen (Schicht 1). Zudem setzen sich in jenem Grabungsbereich, wo die Schichttrennung möglich ist, sämtliche grösseren Gefässfragmente aus Passscherben zusammen, die sowohl aus Schicht 1A als auch aus Schicht 1C stammen. Es gelingt also auch in der vergleichsweise gut erhaltenen Zone nicht, die Funde beider Schichten zu separieren. Bei der Fundvorlage werden deswegen sämtliche Funde aus Schichtpaket 1 zusammengefasst. Ebenfalls berücksichtigt werden in diesem Zusammenhang die wenigen Funde aus der basalen Seekreide, da sie mit grosser Wahrscheinlichkeit von oben in diese eingedrückt wurden.

Die Seekreideschicht 1B repräsentiert eine Überschwemmungsphase. Die Frage, ob mit den beiden Schichten 1A und 1C zeitlich weit auseinander liegende Horgener Phasen vorliegen oder ob sie im Gegenteil kurz aufeinander folgen, ist schwer zu beantworten. Aus mikromorphologischer Sicht ist Seekreide 1B nicht das Ergebnis eines kurzfristigen Hochwasserereignisses, sondern bildete sich während einer mehrere Jahre dauernden Phase, deren zeitliche Tiefe allerdings unbekannt ist. Von der Keramik her scheint es sich um ein recht einheitliches Ensemble der mittleren Horgener Kultur zu handeln, in dem Fundkomplexe vermischt sind, die zeitlich kaum weit auseinander liegen dürften.

Da datierte liegende Hölzer fehlen, können die Schlagphasen in Cham-Bachgraben nicht konkret mit Schichten verbunden wer-

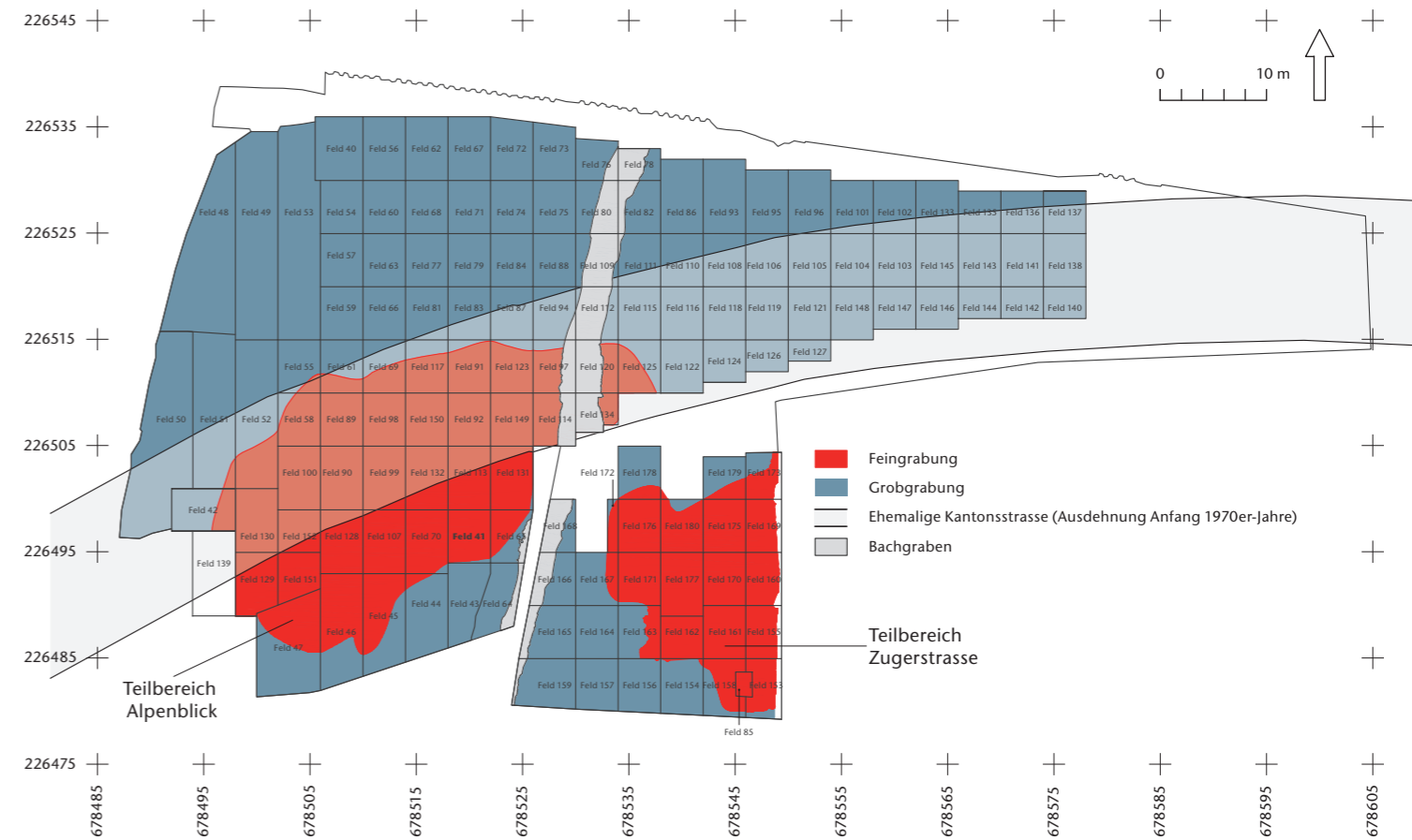


Abb. 1 Cham-Bachgraben. Grabungsfläche und Einteilung in Grabungsfelder. Die rot ausgewiesene Fläche entspricht dem Feingrabungsbereich. Störungen sind darin mit Ausnahme des Bachgrabens nicht eingezeichnet.

| Angenommene Schichtdatierung (nur a-korrelierte Waldkantendaten oder <sup>14</sup> C-Daten)  | Schichtbeschreibung  | Schichtnummer Feingrabung | Schichtnummer Grobgrabung |
|--|--|---------------------------|---------------------------|
|  | moderne Planien  | 4                         | 4                         |
|  | sandig-siltige, seekreidehaltige Deckschichten   | 0.3                       | 0.3                       |
| – Eichen-Siedlungsphase (Hausgrundrisse und Zugangsweg): 1599, 1583 und 1577 v. Chr., geschätzte Schlagphase 1615–1547 v. Chr.<br>– Erlen-Fichten-Siedlungsphase (Palisaden): <sup>14</sup> C (2σ): 1645–1545 cal BC | Kulturschicht Früh-/Mittelbronzezeit   | 3                         |                           |
|  | Seekreideschicht   | 0.2                       |                           |
| Schnurkeramische Siedlungsphase: (2574–)2510–2445 v. Chr.<br>Erlen-Eschen-Siedlungsphase: <sup>14</sup> C (2σ): 2886–2862 cal BC   | Kulturschicht späte Schnurkeramik<br>Seekreideflecken<br>Kulturschicht späte Schnurkeramik/spätes Horgen | 2C<br>2B<br>2A            | 5                         |
|  | Seekreideschicht   | 0.1                       |                           |
| Eichen-Siedlungsphase: (3138–)3124–3108 v. Chr.<br>Tannen-Siedlungsphase: <sup>14</sup> C (2σ): 3309–3100 cal BC   | Kulturschicht mittleres Horgen<br>Seekreideflecken<br>Kulturschicht mittleres Horgen                     | 1C<br>1B<br>1A            | 1                         |
|  | basale Seekreide   | 0.0                       | 0.0                       |

Abb. 2 Cham-Bachgraben. Stratigraphie und angenommene absolute Datierung der Schichten.

■ Seekreideschichten  
■ Frühe/mittlere Bronzezeit  
■ Schnurkeramik  
■ Horgen

den. Der Vergleich mit datierten Keramikensembles vom Zürichsee legt nahe, dass die Schlagdaten der Eichen-Siedlungsphase zwischen 3124 und 3108 v. Chr. mit Schichtpaket 1 zu verbinden sind (dendrodatierte a-korrelierte Hölzer mit Waldkante). Dafür spricht auch die oben erwähnte übereinstimmende Ausdehnung von Schicht und datierten Pfählen. Eine weitere dendrochronologisch bislang undatierte Tannen-Siedlungsphase gehört nach Aussage von <sup>14</sup>C-Daten etwa in denselben Zeitraum (Abb. 2). Wegen einem Plateau der <sup>14</sup>C-Kalibrationskurve in diesem Zeitbereich kann nicht sicher entschieden werden, welche der beiden Siedlungsphasen älter ist. Aus verschiedenen Gründen ist jedoch anzunehmen, dass die Tannen-Siedlungsphase älter ist.<sup>1</sup> Falls diese Annahme zutrifft, dürfte die Tannen-Siedlungsphase mit Schicht 1A und die Eichen-Siedlungsphase mit Schicht 1C zu verbinden sein.

## 2.2 Schicht 2

Schicht 2 kann in der ganzen Feingrabungszone gefasst werden, sowohl im Teilbereich Alpenblick als auch im Teilbereich Zugerstrasse. Wie bei Schicht 1 handelt es sich auch bei Schicht 2 um ein Schichtpaket, das stellenweise durch eine trennende Seekreide (Schicht 2B) in die Schichten 2A und 2C unterteilt wird. Auf dem allergrössten Teil der Fläche ist diese sterile Schicht allerdings wegerodiert.

Schicht 2 enthält über die ganze Fläche hinweg Funde der schnurkeramischen Kultur. Westlich der Meterlinie 678 514 enthält sie an der Basis allerdings zusätzlich horgenzzeitliche Keramik. Dabei kann es sich nicht um Funde handeln, die aus Schichtpaket 1 stammen und fälschlicherweise Schichtpaket 2 zugewiesen wurden. Dagegen spricht neben der räumlichen Konzentration auf wenige nebeneinander liegende Felder, dass es sich doch um recht viel keramisches Material handelt (siehe unten). Ausserdem ist genau in diesem Bereich die trennende Seekreide 0.1 gut erhalten und bis zu 14 cm dick; die Schichten 1 und 2 waren hier also gut trennbar. Man muss demnach davon ausgehen, dass über den beiden Horgener Siedlungen 1A und 1C eine weitere, dritte Horgener Besiedlungsphase existierte. Sie muss von einer sterilen Schicht überdeckt gewesen sein, die wegerodiert ist, sodass horgener- und schnurkeramikzeitliche Scherben aus ein und derselben Schicht geborgen wurden. Es ist fraglich, ob es sich bei der oben ge-

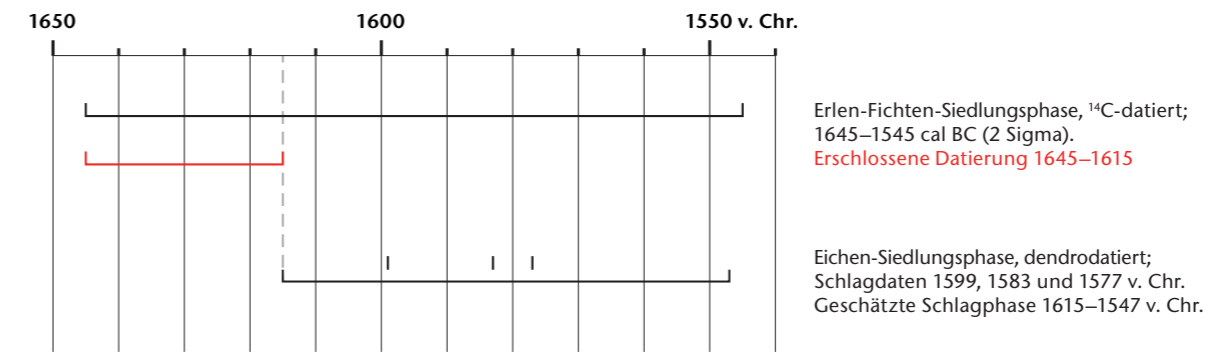
nannten trennenden Seekreide 2B um diese Schicht handelt, denn sie wurde vorwiegend in Siedlungsbereichen dokumentiert, die sich östlich der Meterlinie 678 514 befinden.

Die Horgener Scherben aus Schicht 2 gehören aufgrund ihrer Merkmale in die späte Horgener Zeitphase. Wieder fehlen datierte liegende Hölzer, sodass die datierten Pfähle nicht direkt mit diesen Funden verbunden werden können. Auch in diesem Fall hilft nur der Vergleich über datierte Keramikensembles am Zürichsee weiter. Er legt nahe, dass die Funde mit den Pfählen der Erlen-Eschen-Siedlungsphase zu verbinden sind. Aufgrund von <sup>14</sup>C-Daten gehört diese ins frühe 29. Jahrhundert v. Chr. (Abb. 2). Die Ausdehnung von Erlenspältlingen, die wir dieser Siedlungsphase zuweisen, deckt sich recht gut mit der flächigen Verteilung der späthorgenzzeitlichen Scherben.

Auch für die schnurkeramischen Hinterlassenschaften aus Schichtpaket 2 fehlen datierte liegende Hölzer, sodass sich die Überreste auch in diesem Fall nur über den Vergleich mit datierten Keramikensembles am Zürichsee einer späten Phase dieser Kultur zuweisen lassen. Dazu passen die zwischen 2574 und 2445 v. Chr. datierten Pfähle sehr gut (dendrodatierte a-korrelierte Hölzer mit Waldkante; Abb. 2). Zudem deckt sich die Verteilung der schnurkeramischen Scherben ebenfalls weitgehend mit der Ausdehnung entsprechender datierter Pfähle.

Auffällig ist, dass die Enddaten der schnurkeramischen Pfähle innerhalb einer grossen Zeitspanne streuen, wobei keine markante Häufung der Schlagdaten wie bei der Horgener Eichen-Siedlungsphase auftritt. Die Dendrochronologen mutmassen daher, dass es sich bei den Pfählen, die vor 2510 v. Chr. datieren, um wiederverwendetes Altholz handelt.

Falls es sich bei der Schicht 2B nicht um jene Seekreide handelt, welche die späthorgenzzeitlichen von den schnurkeramischen Hinterlassenschaften trennt, gibt es in Cham-Bachgraben zwei durch Seekreide getrennte schnurkeramische Siedlungsphasen. Diese müssten allerdings zeitlich sehr kurz aufeinander folgen, denn zwischen den Scherben aus den Schichten 2A und 2C zeichnen sich in typochronologischer Hinsicht keine Unterschiede ab. Zudem streuen die Passscherben von Gefässen meist über die ganze Stratigraphie hinweg, also von Schicht 2A bis Schicht 2C. Es gelingt also wie bei Schicht 1 nicht, die Funde der beiden Schichten zu separieren. Daher werden die Funde der schnurkeramischen Phase desgleichen als einheitliches Ensemble behandelt.



## 2.3 Glockenbecherzeitliche Hinterlassenschaften?

Im Westen des Grabungsgeländes zeichnet sich im Pfahlplan eine Reihe aus dünnen, schlecht erhaltenen Pappelpfählchen ab, die von den Dendrochronologen als Zaun interpretiert wird.<sup>2</sup> Drei Pfähle dieser Struktur wurden <sup>14</sup>C-datiert: Zwei davon datieren glockenbecherzeitlich, wobei sich die Wahrscheinlichkeitsbereiche der beiden Datierungsspannen zwischen etwa 2350 und 2280 v. Chr. überschneiden. Der dritte Pfahl datiert deutlich älter, nämlich horgenzzeitlich. Es ist also nicht ganz gesichert, dass hier einst eine zusammenhängende glockenbecherzeitliche Baustruktur vorhanden war. Sollte jemals eine solche vorhanden gewesen sein, würde eine dazu gehörende Schicht fehlen. Letztere könnte allerdings einst existiert haben und vollständig erodiert worden sein. In Kapitel II.6 wird deshalb der Frage nachgegangen, ob in Cham-Bachgraben eventuell glockenbecherzeitliche Keramik belegt ist.

## 2.4 Schicht 3

Schicht 3 kann nur in der Feingrabung Zugerstrasse gefasst werden, im Teilbereich Alpenblick fehlt sie dagegen. Wieder gibt es keine liegenden Hölzer, welche die Schicht datieren. Der Vergleich über datierte Ensembles vom Zürich- und Bodensee zeigt, dass sie früh-/mittelbronzezeitliche Funde enthält.

Schicht 3 lässt sich stratigraphisch nicht unterteilen, obschon dendroarchäologisch zwei bronzezeitliche Siedlungsphasen nachgewiesen sind. Zum einen handelt es sich dabei um eine <sup>14</sup>C-datierte Erlen-Fichten-Siedlungsphase, von der wir nur Palisaden erfasst haben (Zeitspanne zwischen 1645 und 1545 v. Chr.; Abb. 2). Etwa in dieselbe Zeit gehört auch eine Eichen-Siedlungsphase, aus der wir zwei Hausgrundrisse und einen langen Zugangsweg oder -steg kennen. Sie ist durch drei Schlagdaten dendrochronologisch datiert (1599, 1583 und 1577 v. Chr.; Abb. 2). Die Datierung für die Eichen-Siedlungsphase erwei-

tert sich, wenn man die passenden Hölzer mit Splintholz hinzufügt, bei denen die Waldkante aufgrund der vorhandenen Splintjahre geschätzt werden kann: Dies ergäbe dann eine Datierung mit geschätzter Schlagphase, die von 1615–1547 v. Chr. dauerte.<sup>3</sup>

Da sich die Bauten der Erlen-Fichten- und der Eichen-Siedlungsphase im Pfahlfeld überschneiden, können die beiden Phasen nicht gleichzeitig sein. Die geschätzte Schlagphase der Eichen-Siedlungsphase deckt den jüngeren Bereich der 2-Sigma-Datierung der Erlen-Fichten-Siedlungsphase ab (Abb. 3). Daraus kann man schliessen, dass die Erlen-Fichten-Siedlungsphase wohl älter datiert, nämlich in den dendrochronologisch nicht belegten, älteren Abschnitt der <sup>14</sup>C-Datierung, also 1645–1615 v. Chr.

Die beiden Siedlungsphasen müssen zeitlich nah beieinander liegen. Vermutlich finden sich in Schicht 3 die Hinterlassenschaften beider Phasen. Die Keramik wirkt recht einheitlich und repräsentiert wohl keine allzu grosse zeitliche Tiefe. Das Fundmaterial wird deshalb als Ensemble behandelt und ausgewertet. Ohnehin streuen die Passscherben einzelner Gefässe im Schichtkörper von oben bis unten und lassen keine Gliederung in älteres und jüngeres Fundmaterial zu.

## 2.5 Schicht 5

Schicht 5 ist keine eigentliche Kulturschicht, sondern eine sogenannte Reduktionsschicht, die, wie eingangs in Kapitel I.1 erwähnt, Funde aus verschiedenen Zeitstellungen enthält. Sie dehnt sich über den Bereich der Grobgrabung aus, wo die ganze Schichtabfolge vom See aufgearbeitet und anschliessend in einer einzigen Schicht wieder abgelagert wurde. Es ist offenkundig, dass Schicht 5 daher nicht mit absoluten Daten in Verbindung gebracht werden kann.

1 Band 1, Kap. IV.3.3.2.2, V.2.  
2 Band 1, Kap. IV.3.3.4.  
3 Band 1, Kap. IV.3.3.5.

Abb. 3 Cham-Bachgraben. Datierung der beiden bronzezeitlichen Siedlungsphasen. Da die geschätzte Schlagphase der dendrodatierten Eichen-Siedlungsphase den jüngeren Bereich der Kalibrationsspanne der <sup>14</sup>C-datierten Erlen-Fichten-Siedlungsphase abdeckt, dürfte Letztere in den älteren, rot markierten Bereich der Kalibrationspanne fallen.

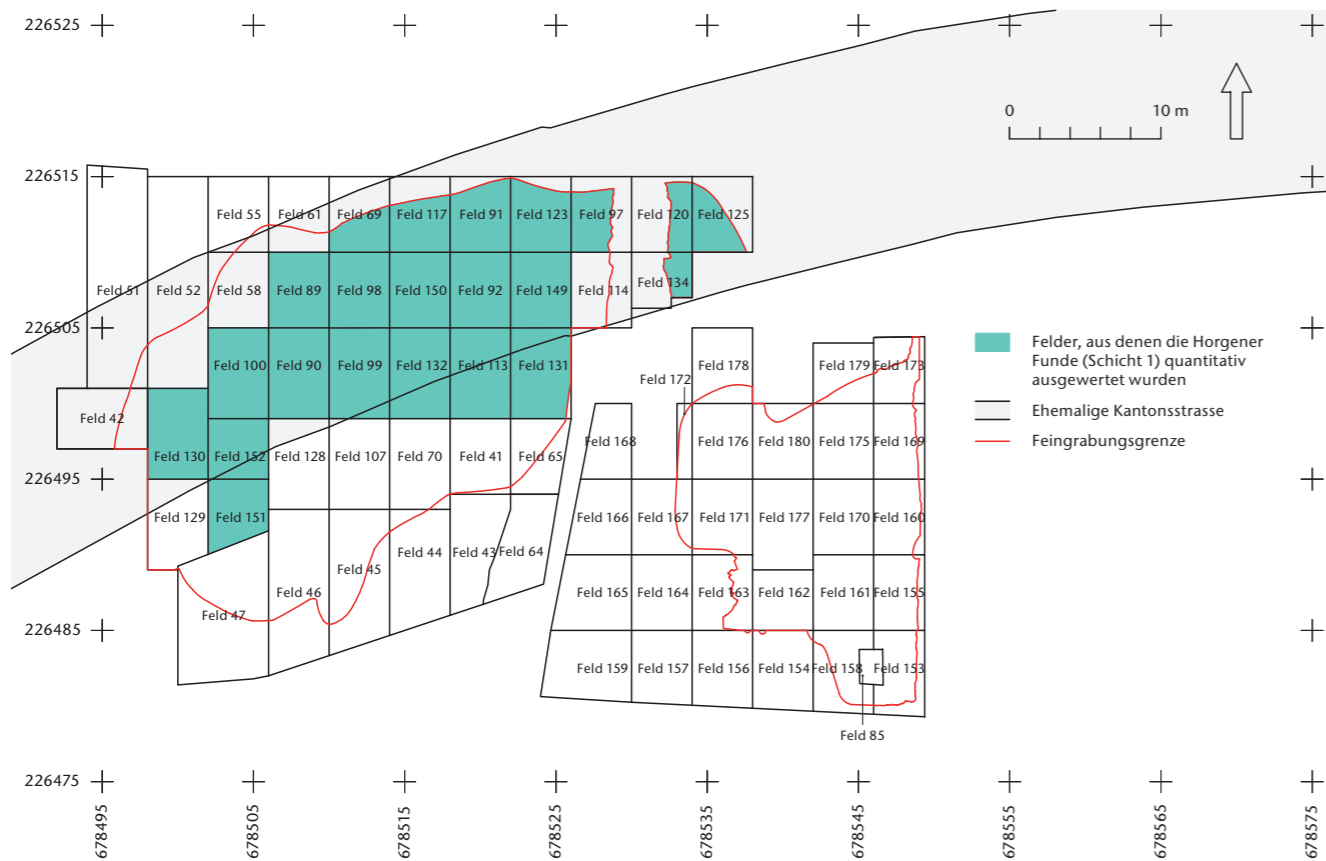


Abb. 4 Cham-Bachgraben. Grün gekennzeichnet sind Felder, bei denen sämtliche Funde aus Schicht 1 (Horgen) quantitativ ausgewertet wurden.

### 3 Verlagerung und Vermischung von Fundmaterial

Eine Vorlage zeitlich einheitlicher Fundensembles, getrennt nach Schichten, ist in Cham-Bachgraben aus verschiedenen Gründen auch im Feingrabungsbereich schwierig. Wie angetönt, stellt der generell schlechte Erhaltungszustand der Schichten ein erstes Problem dar. Die Seekreidelagen, welche die Kulturschichten ursprünglich getrennt haben, sind nur noch teilweise deutlich ausgeprägt. Mehrheitlich sind sie sehr dünn oder treten nur noch fleckenweise auf, oft sind sie sogar vollständig wegerodiert. Dieser Umstand erschwerte während der Grabung stellenweise die Trennung der Kulturschichten.

Als zweite Schwierigkeit ist die Verlagerung von Funden bei der Bildung von Pfahlschatten anzuführen. Auf Kulturschichtniveau sind die Pfähle infolge mehrerer Seespiegelabsenkungen ab 1591/92 nämlich nicht mehr erhalten.<sup>4</sup> Sie sind im Lauf von über 400 Jahren vermodert; Holz ist erst weiter unten erhalten, in der grundwassergesättigten basalen Seekreide (Schicht H 0.0). Beim Zerfallen der Holzstruktur entstehen Hohlräume, die sich anschliessend allmählich mit Schichtmaterial füllen. Dabei sackt Letzteres mitsamt dem Fundmaterial nach unten ab.<sup>5</sup> Gerade im Feingrabungsbereich stehen die Pfähle mit durchschnittlich sieben Stücken pro Quadrat-

meter zum Teil sehr dicht. Während die Pfahlschatten in den Profilen sehr gut erkennbar sind, konnten sie in der Fläche kaum ausgemacht werden. Funde aus den Pfahlschatten wurden in der Regel also einfach dem Schichtniveau zugewiesen, das gerade abgetragen wurde.

Fundverlagerungen kamen indes nicht nur bei der Bildung von Pfahlschatten zustande, sondern auch durch Bioturbation<sup>6</sup> und Bautätigkeit. Von Bioturbation betroffen sind vor allem die – in der Stratigraphie oben liegenden – Schichtbereiche, die nicht unter der ehemaligen Kantonsstrasse lagen (Verlauf der ehemaligen Kantonsstrasse siehe Abb. 1). Unter dem mächtigen Strassenkoffer waren die Schichten deutlich besser vor diesem Vorgang geschützt. Zudem blieben die Schichten unter der Strasse auch vor Störungen durch Bautätigkeit im Zusammenhang mit der Errichtung der Hochhäuser in den 1960er-Jahren bewahrt. In den Feldern, die nördlich und südlich an die Strasse angrenzen, wurden die Schichten teilweise arg in Mitleidenschaft gezogen durch das Gewicht schwerer Baumaschinen, welche die archäologischen Hinterlassenschaften verpressten und zerquetschten.<sup>7</sup> Teilweise lassen sich sogar Eingriffe feststellen, welche die Kulturschichten stören.<sup>8</sup>

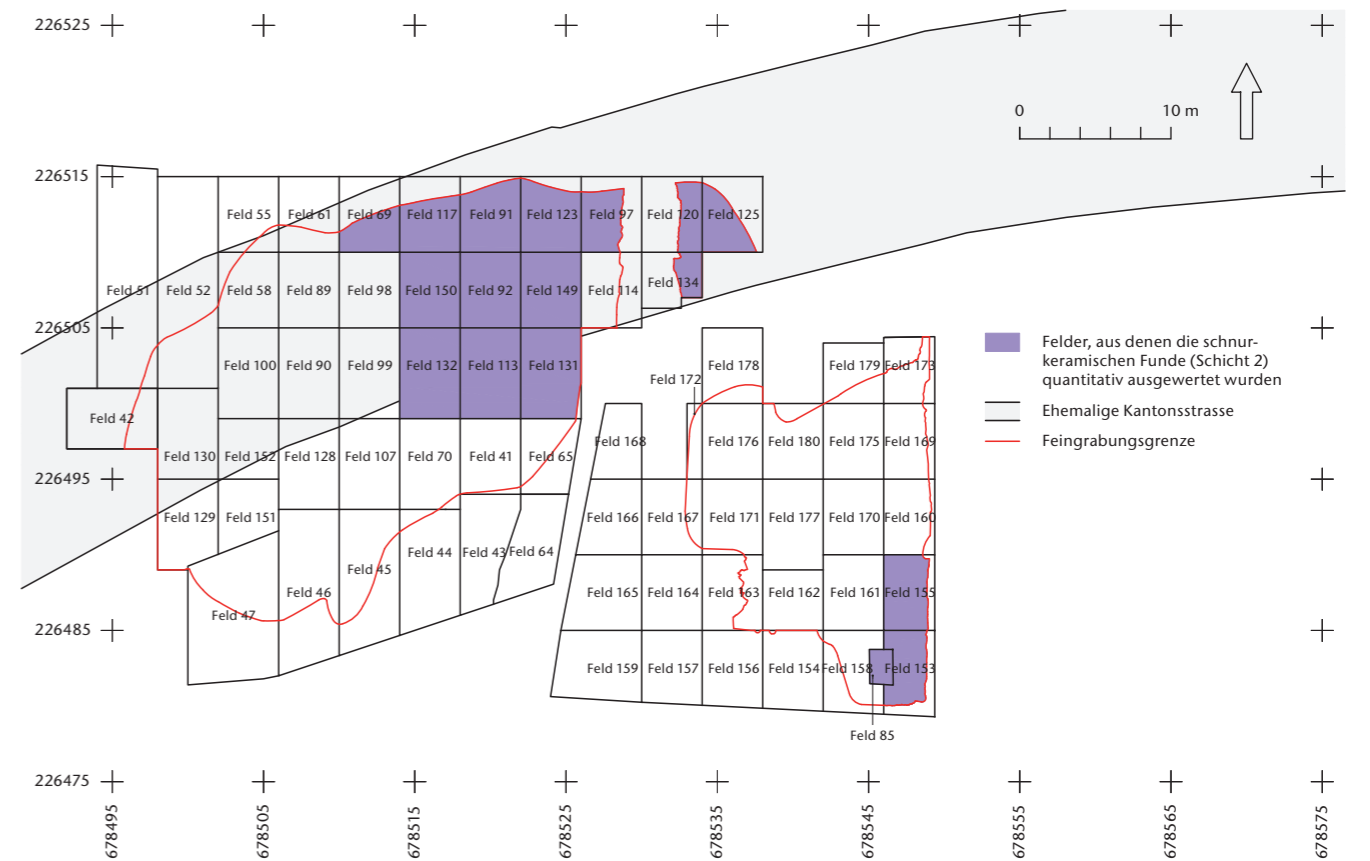


Abb. 5 Cham-Bachgraben. Violett gekennzeichnet sind Felder, bei denen sämtliche Funde aus Schicht 2 (Schnurkeramik) quantitativ ausgewertet wurden.

### 4 Vorstudie und Konsequenzen für die Fundauswertung

Aufgrund der oben genannten Probleme sind die Schichtinventare zum Teil vermischt, abhängig vom Grabungsbereich unterschiedlich stark. Vermischungen lassen sich vor allem bei der Keramik erkennen. Um das Ausmass in den einzelnen Feldern abzuschätzen, wurde vor der Auswertung eine Vorstudie durchgeführt: Während wir die Keramik ausgelegt, zusammengesetzt und vorgezeichnet haben, wurde parallel dazu von jedem Feld eine stratigraphische Zusammenstellung aufgezeichnet, in der alle Positionen mit der ungefähren Anzahl und der zeitlichen Stellung der Scherben aufgeführt sind. Ausgehend von diesen Zusammenstellungen wurde entschieden, in welchen Feldern der Feingrabung die Schichtinventare zeitlich homogen und in welchen sie chronologisch heterogen sein dürften.

Es hat sich gezeigt, dass sie in fast allen Feldern unter der ehemaligen Kantonsstrasse – geschützt vor Bautätigkeit und weitgehend auch vor Bioturbation – am wenigsten vermischt sind. Hier fällt lediglich die Verlagerung der Funde bei der Bildung von Pfahlschatten ins Gewicht wie auch der generell schlechte Erhaltungszustand der Schichten, der zum Teil die Schichttrennung erschwerte. Die Verlagerungen sind allerdings in den meisten Feldern als gering einzustufen. Es

liegt also auf der Hand, sich für quantitative Auswertungen auf Funde aus diesen Flächen zu beschränken.

In Abbildung 4 sind alle jene Felder grün gekennzeichnet, aus denen sämtliche Funde aus Schicht 1 (Horgen) quantitativ ausgewertet wurden. Die Schichtbezeichnung für Funde aus den restlichen, nicht grün eingefärbten Feldern lautet Schicht 1 (vermishtes Schichtinventar). Im Fall von Schicht 2 wurden bei der quantitativen Auswertung der schnurkeramischen Funde dieselben Felder berücksichtigt, aber weil Schicht 2 westlich der Meterlinie 678 514 auch horgenzeitliche Funde enthält (Kap. I.2.2), wurde das entsprechende, im Westen gelegene Areal weggelassen (Abb. 5). Dafür wurden zusätzlich die Felder 85, 153 und 155 der Zugerstrasse berücksichtigt. Hier ist die Seekreidelage, welche die schnurkeramische von der bronzezeitlichen Schicht trennte, besonders dick. Wahrscheinlich gelangten aus diesem Grund kaum Scherben

4 Zu den Seespiegelabsenkungen siehe Band 1, Kap. I.2.  
 5 Band 1, Kap. I.8, Abb. 38.  
 6 Band 1, Kap. I.4.2, Abb. 23.  
 7 Band 1, Abb. 21.  
 8 Band 1, Abb. 20.

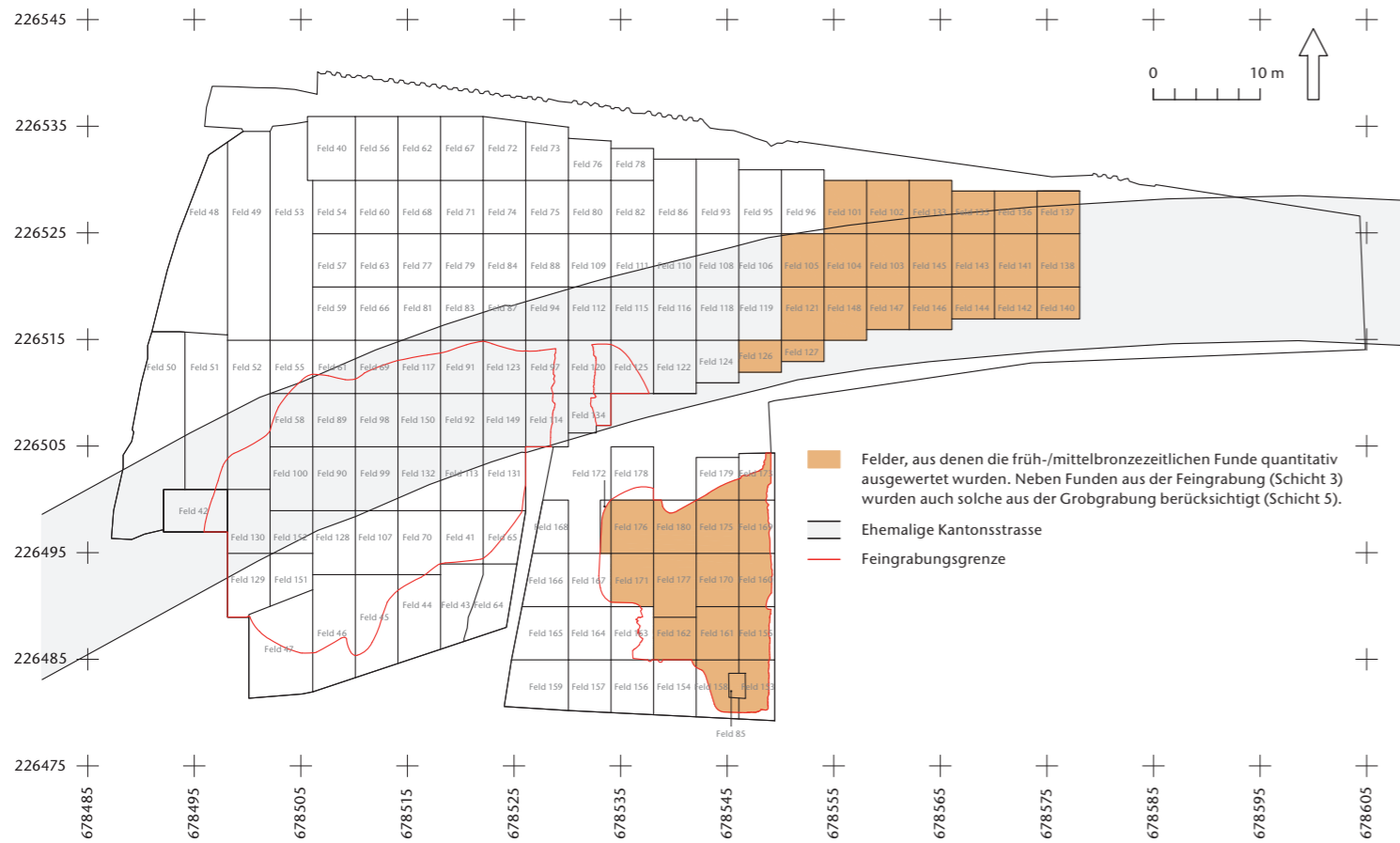


Abb. 6 Cham-Bachgraben. Orange gekennzeichnet sind Felder, bei denen sämtliche Funde aus Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit) und Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?) quantitativ ausgewertet wurden.

von der jüngeren in die ältere Ablagerung, was in den umliegenden Feldern häufiger der Fall war. Bei allen Feldern, die in Abbildung 5 violett hervorgehoben sind, lautet die Schichtbezeichnung Schicht 2 (Schnurkeramik). In den restlichen, nicht violett eingefärbten Feldern lautet sie entsprechend Schicht 2 (vermishtes Schichtinventar).

Schicht 3 enthält in der Zugerstrasse-Feingrabung fast nur früh-/mittelbronzezeitliche Scherben, weswegen hier praktisch alle Felder berücksichtigt wurden (Abb. 6). Die entsprechende Schichtbezeichnung lautet Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit). Eine Ausnahme bildet der Randbereich, wo die bronzezeitliche kaum noch von der schnurkeramischen Schicht zu trennen war und dementsprechend als Schicht 3 (vermishtes Schichtinventar) bezeichnet wird.

Oben wurde angetönt, dass die Funde aus der Reduktionsschicht der Grobgrabung (Schicht 5) zeitlich heterogen, also vermischt sind; analog zur obigen Nomenklatur wurde dafür die Schichtbezeichnung Schicht 5 (vermishtes Schichtinventar) gewählt. Eine Ausnahme bilden die im Osten gelegenen Felder in der Alpenblick-Grabung: Hier fand sich ausschliesslich früh-/mittelbronzezeitliche Kera-

mik. Deshalb wurden bei der quantitativen Auswertung der früh-/mittelbronzezeitlichen Funde diese – in Abbildung 6 orange eingefärbten – Felder mitberücksichtigt und als Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?) bezeichnet.

## 5 Bergen, Verwalten und Schlämmen der Funde

Sämtliche Funde wurden als Sammelkomplexe möglichst nach Schichten getrennt geborgen, grösstenteils quadratmeterweise, in Feldern mit schlechtem Erhaltungszustand der Schichten (Grobgrabung) aber auch felderweise<sup>9</sup>. Jedes Stück wurde gereinigt und anschliessend mit der Fundkomplex- und Laufnummer beschriftet. Bis zum Grabungsende wurden 17 395 Fundkomplexnummern vergeben. Da die Keramik häufig schlecht erhalten war, wurde sie oft mithilfe von Blockbergungen geborgen.<sup>10</sup>

In Cham-Bachgraben wurde sehr viel Schichtmaterial geschlämmt. Das Vorgehen wird in der Befundauswertung ausführlich beschrieben.<sup>11</sup> Aus Abbildung 7 geht hervor, in welchen Feldern das Schlämmen zur Anwen-

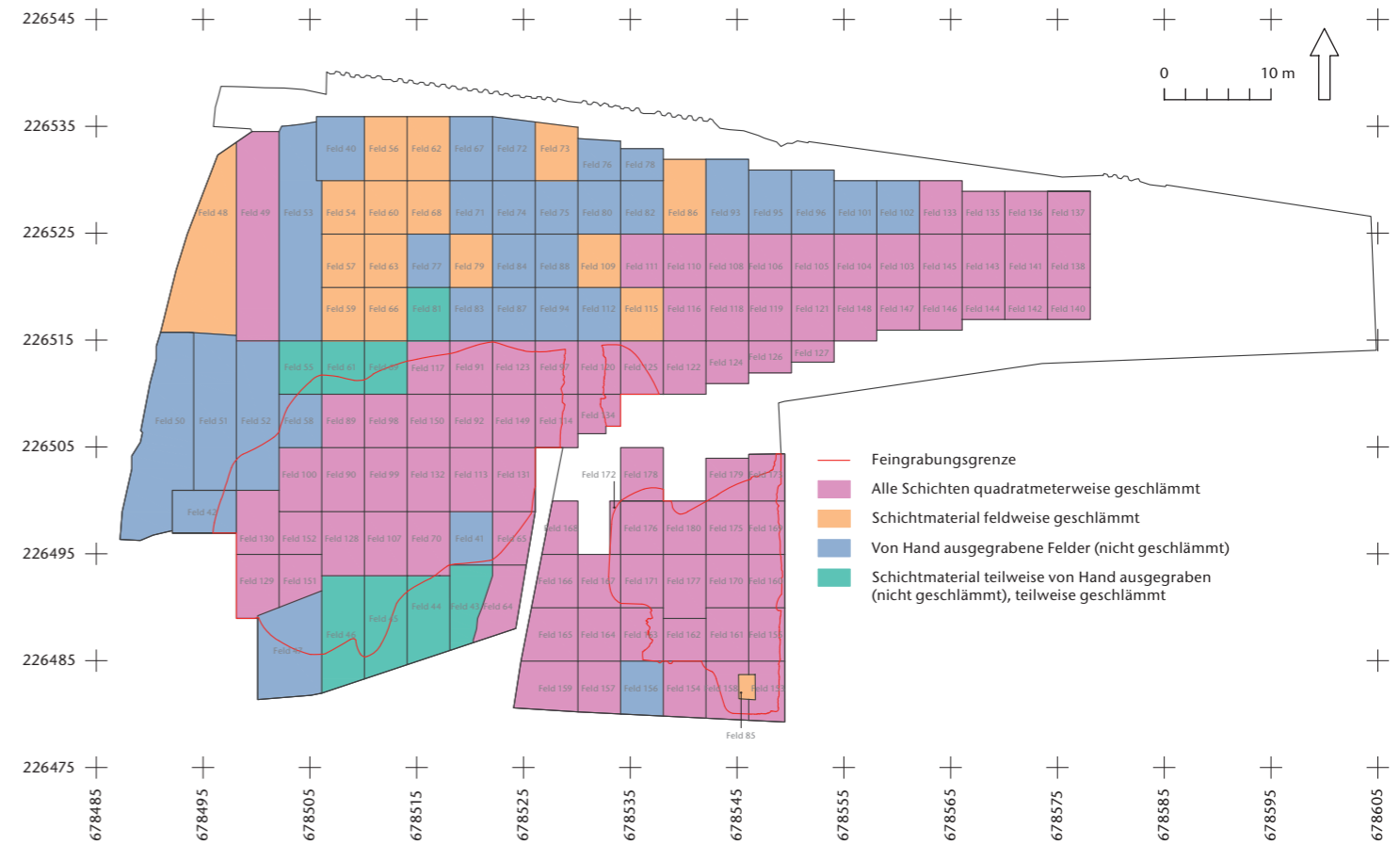


Abb. 7 Cham-Bachgraben. Felderplan mit Angaben zur angewandten Grabungs- und Schlammmethode.

ding kam – vor allem in der Feingrabung – beziehungsweise wo man es unterliess, wobei die Vorgehensweise im Laufe der Zeit angepasst wurde.

Im Jahr 2007 wurde noch nicht geschlämmt, die Methode gelangte erst 2009 zum Einsatz. In der Feingrabung wurden die Schichten nach Quadratmetern getrennt geschlämmt. Nicht berücksichtigt haben wir Lehmlinsen, die fundleer erschienen. In der Grobgrabung wurde unterschiedlich verfahren: Zum Teil wurde die Reduktionsschicht von Hand und eher grob nach Funden durchsucht, zum Teil wurde sie mit der Schaufel abgetragen und nach Quadratmetern getrennt oder feldweise geschlämmt.

Ab dem Jahr 2010 standen uns zwei grosse Schlammtische zur Verfügung, an denen vier Personen gleichzeitig arbeiten konnten. Der Prozess wurde im Bereich der Feingrabung systematisiert, indem ausnahmslos alle archäologischen Hinterlassenschaften nach Schichten und Quadratmetern getrennt geschlämmt wurden, also auch die (vermeintlich) fundleeren Positionen. In der Grobgrabung wurde weiterhin eher unsystematisch verfahren – mit Ausnahme der im Osten gele-

genen Felder der Grabung Alpenblick. Hier enthielt die Reduktionsschicht im Gegensatz zu anderen Grabungsabschnitten ausschliesslich bronzezeitliche Funde (siehe oben). Als uns dies bewusst wurde, begannen wir, in diesem Bereich die Schicht quadratmeterweise abzuschaufeln und zu schlämmen. Es wurden immer dieselben Siebe mit einer Maschenweite von 5 mm verwendet. Mit anderen Worten ausgedrückt, liegen aus den geschlämmten Sedimenten sämtliche Fundstücke vor, die einen Durchmesser von mindestens 5 mm aufweisen. Das Schlämmen hat zu einem enormen Fundanfall geführt, insbesondere was kleinformatige Artefakte anbelangt, hatte aber auch Konsequenzen für die Auswertung: Namentlich bei den Silices ist der Anteil an kleinen Geräten deutlich höher als in anderen Grabungsinventaren, was die Vergleichbarkeit der Inventare untereinander beeinträchtigt (Kap. V.1.4).

<sup>9</sup> Band 1, Abb. 26.  
<sup>10</sup> Band 1, Kap. I.4.3.5.  
<sup>11</sup> Band 1, Kap. I.4.3.6.

## II. Die Gefässkeramik

Annick de Capitani

### 1 Die Gefässkeramik aller Schichten im Überblick

Während der Grabung wurde das keramische Material möglichst vollständig geborgen. Zum einen wurde es von Hand aufgelesen, zum anderen stammt es aus Schlammproben und zahlreichen Blockbergungen. Letztere wurden später im Fundlabor ausgegraben. Die darin enthaltenen Gefässfragmente waren allerdings oft in einem derart desolaten Erhaltungszustand, dass aus ihnen kaum noch Informationen gewonnen werden konnten. In solchen Fällen haben wir die Keramik lediglich sorgfältig vom umliegenden Schichtmaterial befreit, gewogen und anschliessend entsorgt.

Von jedem Fundkomplex wurden die Anzahl Scherben ermittelt und das Gesamtgewicht gewogen. Bestandteil praktisch aller Fundkomplexe waren aber sehr viele «Brösel», also Keramikstückchen, die zu klein waren zum Beschriften. Abbildung 8 gibt einen Überblick über die Anzahl aller Scherben und deren Gewicht pro Schicht.<sup>12</sup> Zusätzlich ist das Gewicht der «Brösel» aufgeführt. Darunter fungieren auch die oben erwähnten, schlecht erhaltenen Keramikreste, die lediglich gewogen wurden.

Insgesamt wurde über eine Tonne Keramik geborgen. Schicht 1 enthielt vergleichsweise wenige Scherben. Die Masse stammt aus den Schichten 2 und 3 und der Reduktionsschicht 5. Vergleicht man jedoch das Gewicht, verhält es sich genau umgekehrt: Hier schwingt Schicht 1 obenaus, weil hier der Anteil an

«Bröseln» sehr hoch ist; er beträgt in Schicht 1 fast zwei Drittel des Gesamtgewichts. Die Keramik war in dieser Schicht also weitaus am schlechtesten erhalten. In Schicht 2 zeichnen sich die Scherben durch einen deutlich besseren Erhaltungszustand aus, am besten schneidet diesbezüglich die Keramik aus den Schichten 3 und 5 ab.

Vermutlich hängt der Erhaltungszustand der Keramik in erster Linie vom Brand der Gefässe ab. Die schnurkeramischen, insbesondere aber die bronzezeitlichen Scherben sind wesentlich härter, also deutlich besser gebrannt als die Horgener Keramik, die aus diesem Grund die schlechtesten Erhaltungschancen gehabt hat.

### 2 Die Horgener Gefässkeramik

Die horgenzeitlichen Scherben wurden überwiegend aus den Schichten 1, 2 und 5 geborgen (Abb. 9), nur sehr vereinzelt aus der basalen Seekreide H 0.0, der trennenden Seekreide 0.1 oder aus den sandig-siltigen, seekreidehaltigen Deckschichten 0.3. Auch Scherben aus Störungen und Pfahlschatten sowie Streufunde sind selten. Ränder und Böden wurden jener Schicht zugewiesen, aus der die meisten Scherben eines Individuums stammen. Aus Abbildung 10 geht die Grösse der ausgewerteten Schichtensembles hervor. Aus unterschiedlichen Gründen, die unten in Kapitel II.2.1–2 im Detail erläutert werden, stimmen die Zahlen zu den einzelnen Schichten nicht mit jenen in Abbildung 9 überein.

|               | Rand-scherben    | Wand-scherben      | Boden-scherben  | Ganze Profile      | Scherben total      | Scherben-gewicht (g) | Gewicht Brösel (g)  | Gesamt-gewicht (g)    |
|---------------|------------------|--------------------|-----------------|--------------------|---------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|
| Streufunde    | 27 (7%)          | 359 (91%)          | 7 (2%)          | –                  | 393 (100%)          | 3220 (74%)           | 1137 (26%)          | 4357 (100%)           |
| Störungen     | 26 (9%)          | 258 (90%)          | 4 (1%)          | –                  | 288 (100%)          | 3350 (77%)           | 1022 (23%)          | 4372 (100%)           |
| Pfahlschatten | –                | 25 (96%)           | 1 (4%)          | –                  | 26 (100%)           | 317 (72%)            | 126 (28%)           | 443 (100%)            |
| Schicht 5     | 1361 (8%)        | 14722 (90%)        | 251 (2%)        | 2 (<1%)            | 16336 (100%)        | 156640 (72%)         | 59654 (28%)         | 216294 (100%)         |
| Schicht 4     | 52 (6%)          | 736 (93%)          | 5 (1%)          | –                  | 793 (100%)          | 5432 (78%)           | 1546 (22%)          | 6978 (100%)           |
| Schicht 0.3   | 171 (6%)         | 2824 (93%)         | 30 (1%)         | –                  | 3025 (100%)         | 17279 (75%)          | 5684 (25%)          | 22963 (100%)          |
| Schicht 3     | 1137 (7%)        | 15354 (92%)        | 207 (1%)        | 4 (<1%)            | 16702 (100%)        | 145433 (76%)         | 44845 (24%)         | 190278 (100%)         |
| Schicht 0.2   | 35 (8%)          | 387 (91%)          | 4 (1%)          | –                  | 426 (100%)          | 1844 (66%)           | 955 (34%)           | 2799 (100%)           |
| Schicht 2     | 831 (7%)         | 10713 (91%)        | 213 (2%)        | 1 (<1%)            | 11758 (100%)        | 136608 (57%)         | 104863 (43%)        | 241471 (100%)         |
| Schicht 0.1   | 35 (9%)          | 335 (89%)          | 8 (2%)          | –                  | 378 (100%)          | 11228 (59%)          | 7755 (41%)          | 18983 (100%)          |
| Schicht 1     | 202 (9%)         | 1962 (86%)         | 110 (5%)        | 6 (<1%)            | 2280 (100%)         | 148054 (41%)         | 215785 (59%)        | 363839 (100%)         |
| Schicht H 0.0 | 2 (25%)          | 6 (75%)            | –               | –                  | 8 (100%)            | 243 (33%)            | 496 (67%)           | 739 (100%)            |
| <b>Total</b>  | <b>3879 (7%)</b> | <b>47681 (91%)</b> | <b>840 (2%)</b> | <b>13 (&lt;1%)</b> | <b>52413 (100%)</b> | <b>629648 (59%)</b>  | <b>443868 (41%)</b> | <b>1073516 (100%)</b> |

Abb. 8 Cham-Bachgraben. Gesamtanzahl und Gesamtgewicht der Scherben pro Schicht. In der Tabelle ist nur prähistorische Keramik berücksichtigt.

|               | Rand-scherben    | Wand-scherben     | Boden-scherben   | Ganze Profile     | Scherben total     | Ränder     | Böden      |
|---------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|--------------------|------------|------------|
| Streufunde    | –                | 1                 | 1                | –                 | 2 (<1%)            | –          | –          |
| Störungen     | 2                | 3                 | 2                | –                 | 7 (<1%)            | 1          | 1          |
| Pfahlschatten | –                | –                 | 1                | –                 | 1 (<1%)            | –          | 1          |
| Schicht 5     | 88               | 146               | 42               | 1                 | 277 (12%)          | 64         | 24         |
| Schicht 4     | –                | –                 | –                | –                 | –                  | –          | –          |
| Schicht 0.3   | 1                | 2                 | 1                | –                 | 4 (<1%)            | 1          | 1          |
| Schicht 3     | –                | –                 | –                | –                 | –                  | –          | –          |
| Schicht 0.2   | –                | –                 | –                | –                 | –                  | –          | –          |
| Schicht 2     | 127              | 218               | 69               | 1                 | 415 (18%)          | 64         | 42         |
| Schicht 0.1   | 17               | 22                | 6                | –                 | 45 (2%)            | 3          | 6          |
| Schicht 1     | 164              | 1303              | 105              | 6                 | 1578 (68%)         | 119        | 84         |
| Schicht H 0.0 | –                | 3                 | –                | –                 | 3 (<1%)            | –          | –          |
| <b>Total</b>  | <b>399 (17%)</b> | <b>1698 (73%)</b> | <b>227 (10%)</b> | <b>8 (&lt;1%)</b> | <b>2332 (100%)</b> | <b>252</b> | <b>159</b> |

Abb. 9 Cham-Bachgraben. Horgener Keramik, aufgeschlüsselt nach Schichtzugehörigkeit.

#### 2.1 Schicht 1

In Kapitel I.2.1 wurde dargelegt, dass man in Cham-Bachgraben die Überreste dreier Horgener Siedlungen fassen kann. Die Funde der beiden älteren Siedlungen aus den Schichten 1A und 1C lassen sich nicht trennen, weswegen sie zusammen ausgewertet werden. Die Keramik aus Schicht 1 ist formal sehr homogen (Taf. 36–45; 46,9.10.12; 83,4–7<sup>13</sup>). Deswegen ist anzunehmen, dass sie aus zwei zeitlich recht nah aufeinander folgenden Phasen stammt. Unten wird dargelegt, dass die Scherben aus Schicht 1 typologisch in die mittlere Horgener Kultur datieren.<sup>14</sup>

Abbildung 10 zeigt, dass das ausgewertete Ensemble aus Schicht 1 eher klein ist. Es wurden bei der Auswertung allerdings nicht alle Scherben aus dieser Schicht berücksichtigt (man vergleiche Abb. 10 mit Abb. 8). Dies hat seinen Grund darin, dass die Schichtabfolge vor allem südlich der ehemaligen Kantonsstrasse durch Bautätigkeit gestört war und die Funde stark mit solchen der schnurkeramischen Phase vermischt waren (Schicht 1 [vermischt Schichtinventar]). Deshalb fanden aus den Feldern mit einem vermishten Schichtinventar nur eindeutige Horgener Scherben Eingang in die Aufnahme. Bei unverzierten Wandscherben lässt sich nämlich oft nicht sicher entscheiden, ob sie horgen- oder schnurkeramikzeitlich sind. Auch anhand der Dicke der Scherben gelingt dies nicht, denn Horgener Gefässe können recht dünnwandig (zum Beispiel Taf. 41,7) und schnurkeramische Töpfe mitunter recht dickwandig sein (zum Beispiel Taf. 51,6).

|              | Rand-scherben | Wand-scherben | Boden-scherben | Ganze Profile | Scherben total | Ränder     | Böden      |
|--------------|---------------|---------------|----------------|---------------|----------------|------------|------------|
| Übrige       | 2             | 6             | 6              | –             | 14             | 2          | 5          |
| Schicht 5    | 83            | 128           | 28             | 1             | 240            | 59         | 18         |
| Schicht 2    | 116           | 199           | 61             | 1             | 377            | 59         | 39         |
| Schicht 1    | 198           | 1365          | 132            | 6             | 1701           | 132        | 97         |
| <b>Total</b> | <b>399</b>    | <b>1698</b>   | <b>227</b>     | <b>8</b>      | <b>2332</b>    | <b>252</b> | <b>159</b> |

Lediglich aus jenen Feldern, wo kaum Vermischungen auszumachen waren und die in Abbildung 4 grün eingefärbt sind, wurden in der Aufnahme sämtliche Scherben berücksichtigt (Schicht 1 [Horgen]), wobei nur ganz wenige Ausnahmen bei kleinfragmentierten Objekten gemacht wurden, die eindeutig schnurkeramisch oder bronzezeitlich sind und offensichtlich bei der Bildung von Pfahlschatten in Schicht 1 verlagert worden waren (Taf. 46,2.6.7). Ebenfalls aufgenommen wurden sämtliche Passscherben (aus Schicht H 0.0 und Schicht 2). Weil östlich der Meterlinie 678 514 nicht mit einer späthorgenzeitlichen, sondern nur mit einer Besiedlung des mittleren Horgen zu rechnen ist (Kap. I.2.2), kann

Abb. 10 Cham-Bachgraben. Grösse der Horgener Ensembles unter Zuweisung der Einzelscherben beziehungsweise der Individuen zu einer Schicht.

<sup>12</sup> Am Anfang der Grabung haben wir versucht, Funde aus Pfahlschatten gesondert zu bergen, was sich aber als nicht praktikabel erwies. Denn Pfahlschatten erkennt man nur im Profil gut, nicht aber beim Abtrag der Kulturschicht, da sie auf diesem Niveau meist mit Schichtmaterial der umgebenden Fläche verfüllt sind und sich deswegen nicht abzeichnen.

<sup>13</sup> Die insgesamt sieben Gefässe auf Taf. 46 und 83 stammen aus anderen Schichten, wurden aber Schicht 1 zugewiesen (zu den Gründen siehe unten).

<sup>14</sup> Die hier verwendeten Zeitstufen und -begriffe richten sich nach den in der Forschung gängigen Phasenbezeichnungen (Gross/Ritzmann 1990, 166 f.; Hardmeyer 1993a, 285; Weber 2016, 39): älteres (klassisches) Horgen (3250–3150 v. Chr.), mittleres Horgen (3150–3000 v. Chr.), spätes Horgen (3000–2850 v. Chr.).

man ferner davon ausgehen, dass in diesem Bereich auch die Horgener Keramik aus der Zwischenseekreide 0.1 der Schicht 1 zuzuweisen ist. Deswegen wurden dort auch Gefässe aus Schicht 0.1 in der Aufnahme berücksichtigt (Taf. 46,9.10.12).

Aus denselben Überlegungen wurde die horgenzzeitliche Keramik aus Feld 41 in die Auswertung miteinbezogen (Taf. 83,4–7). Obwohl das Feld im Bereich der Feingrabung liegt, fehlen stratigraphische Beobachtungen, anhand derer man die Schichten und damit die Funde den einzelnen Besiedlungsphasen zuordnen könnte (Kap. I.1). Deswegen wurden in Feld 41 alle Funde Schicht 5 zugewiesen (siehe oben). Weil aber auch hier nur mit einer Besiedlung des mittleren Horgen zu rechnen ist, muss die horgenzzeitliche Keramik eigentlich aus Schicht 1 stammen. Die vorgebrachten Überlegungen erklären auch, weshalb es in den Abbildungen 9 und 10 Widersprüche bezüglich Anzahl der Scherben beziehungsweise Individuen aus Schicht 1 gibt.

## 2.2 Schicht 2

Die Funde der dritten und jüngsten Horgener Siedlung waren – vermischt mit solchen der schnurkeramischen Epoche – in Schicht 2 enthalten (Schicht 2 [vermisches Schichtinventar]), aber nur im westlichen Grabungsabschnitt vertreten (westlich der Meterlinie 678 514; Kap. I.2.2). Unten wird dargelegt, dass sie aufgrund ihrer Merkmale in die späte Horgener Zeitphase datieren (Taf. 47–50). Bei sämtlichen Scherben beziehungsweise Gefässen, die in der Aufnahme berücksichtigt wurden, handelt es sich deshalb um eine Auslese aus Schicht 2. Dazu kommen wenige Passscherben aus den Schichten 1, 0.1 oder 0.3. Auch hier entspricht deshalb die Anzahl der Scherben beziehungsweise Individuen nicht der horgenzzeitlichen Keramik, die aus Schicht 2 ausgelesen wurde (man vergleiche Abb. 9 mit Abb. 10). Abbildung 10 zeigt, dass das Ensemble aus Schicht 2 noch kleiner ist als jenes aus Schicht 1.

## 2.3 Schicht 5 und übrige Horgener Keramik

Horgenzzeitliche Keramik ist auch in Schicht 5 enthalten (Taf. 84,1–8). Es handelt sich dabei um eine sogenannte Reduktionsschicht, die sich aus Überresten mehrerer Kulturschichten zusammensetzt. Letztere wurden durch den See erodiert, anschliessend wurden deren Res-

te resedimentiert. Als Folge davon sind in Schicht 5 Funde verschiedener Zeitstellungen enthalten; auch die Horgener Scherben sind zeitlich heterogen. Sie stammen ursprünglich entweder aus Schicht 1 oder aus Schicht 2. Abbildung 10 zeigt, dass es sich nur um wenige Scherben beziehungsweise Gefässe handelt, die aus dem Scherbenensemble von Schicht 5 ausgelesen wurden.

Zeitlich nicht näher eingrenzbar sind aufgrund der Fundlage auch die wenigen Horgener Scherben aus der trennenden Seekreide 0.1 (Bereich westlich der Meterlinie 678 514, wo unklar ist, ob sie Schicht 1 oder Schicht 2 zuzuweisen sind; Taf. 46,11) sowie die Horgener Scherben aus Pfahlschatten und Störungen. Diese werden im Folgenden nicht weiter berücksichtigt.

## 2.4 Forschungsstand und Fragestellungen

Die Horgener Keramik ist in der Schweiz hinlänglich bekannt und gut erforscht. Besonders vom unteren Zürichseebecken liegen viele datierte, zum Teil sehr grosse Fundkomplexe vor, anhand derer man die Entwicklung der Keramik gut nachzeichnen kann.<sup>15</sup> Vom Zugersee sind bislang nur eher kleine Ensembles publiziert, die oft nicht sicher datiert werden können.<sup>16</sup> Auch die Keramikensembles aus den Schichten 1 und 2 von Cham-Bachgraben sind klein und noch dazu schlecht erhalten. Deswegen werden auch sie nicht besonders detailliert ausgewertet. Beide Komplexe werden lediglich knapp charakterisiert (Kap. II.2.7) und anschliessend kurz mit ausgewählten, absolut datierten Ensembles verglichen (Kap. II.2.8). Anhand dieses Vergleichs wird relativchronologisch eine zeitliche Einstufung beider Ensembles vorgenommen (Kap. II.2.8.2). Am Schluss wird diskutiert, ob – ausgehend von der Keramik – die oben (Kap. I.2) postulierte Verbindung von Schichten und Siedlungsphasen plausibel ist (Kap. II.2.9). Die Scherben aus Schicht 5 sind zeitlich heterogen und werden nur am Rand besprochen.

In Anbetracht der Tatsache, dass im Fall von Schicht 1 rund zwei Drittel der Keramik fehlen beziehungsweise nur noch in Form von «Bröseln» vorliegen und die Horgener Scherben aus Schicht 2 nur eine Auslese aus einem überwiegend schnurkeramischen Material darstellen, wird auf eine Untersuchung der flächigen Verteilung der Gefässe in Bezug zu den Siedlungsstrukturen verzichtet.

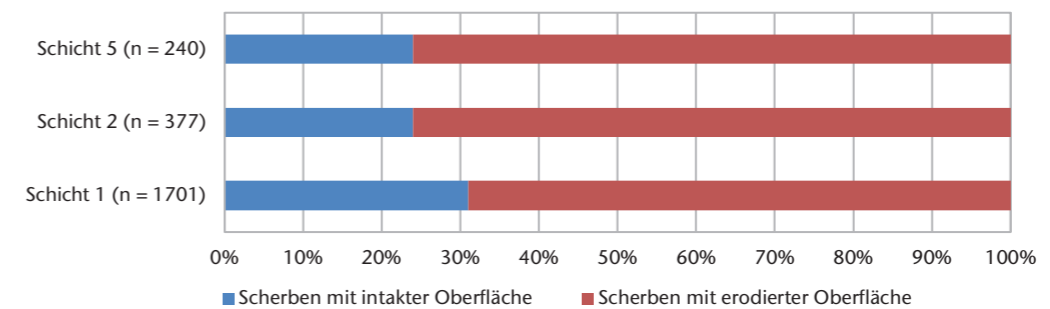


Abb. 11 Cham-Bachgraben. Horgen. Erhaltungszustand der Scherbenoberflächen. Auch bei Scherben mit «intakter» Oberfläche ist die Oberfläche oft nur stellenweise ganz erhalten.

## 2.5 Erhaltungszustand

Die Horgener Keramik von Cham-Bachgraben ist generell schlecht erhalten. Oben wurde bereits darauf hingewiesen, dass in Schicht 1 rund zwei Drittel der Keramik nur noch in Form von «Bröseln» geborgen werden konnten (siehe Abb. 8). Im Fall der Schichten 2 und 5 ist das Verhältnis von intakten Scherben zu «Bröseln» nicht bekannt, da dort nicht entschieden werden kann, ob die «Brösel» von horgenzzeitlichen oder von schnurkeramischen – beziehungsweise in Schicht 5 auch von bronzezeitlichen – Gefässen stammen.

Sowohl in Schicht 1 als auch in Schicht 2 haben etwa zwei Drittel aller Scherben vollständig erodierte Oberflächen (Abb. 11), wobei es zwischen den beiden Inventaren Unterschiede gibt. Die Scherben aus der jüngeren Schicht sind stärker erodiert. Der Unterschied bezieht sich weniger auf den Anteil erodierter Scherben als auf das Ausmass der Verwitterung: Bei den Scherben aus Schicht 2 stehen die Magerungskörner meist weit vor, was bei der älteren Keramik weniger stark der Fall ist (man vergleiche Abb. 12 mit Abb. 13). Zudem sind die Gefässe aus Schicht 2 vermehrt orange-farben, jene aus Schicht 1 eher beige. Dabei handelt es sich aber um einen subjektiven Eindruck, der sich nicht durch Zahlen erhärten lässt, weil keine entsprechenden Daten erhoben wurden.

In Schicht 1 sind die Keramikoberflächen zwar etwas besser erhalten, dafür sind zahlreiche Gefässwandungen durch den Schichtdruck völlig verformt und die Profilverläufe nicht mehr rekonstruierbar (Taf. 36,2; 37,3; 38,1; 39,1–3; 40,1.4.5; 41,8; 42,1.3–5; 43,1; 44,1.4; siehe Abb. 12). Grössere Gefässfragmente konnten nur dank Blockbergungen gerettet werden, deren Bearbeitung sehr aufwendig war. Nicht wenige ganze Gefässe beziehungsweise Gefässfragmente konnten wir aus dem Grund nicht zeichnen, dass sie stark verformt sind. In Schicht 2 war dies seltener der Fall, die Keramik war insgesamt stabiler und weniger verpresst (Ausnahmen: Taf. 47,3; 49,3.6; 50,3).



Abb. 12 Cham-Bachgraben. Schicht 1. Typischer Erhaltungszustand eines Horgener Topfs: überwiegend beigefarbene, wenig erodierte Oberfläche und durch Schichtdruck flachgedrückte Gefässwand (FK 448.8485.1).



Abb. 13 Cham-Bachgraben. Schicht 2. Typischer Erhaltungszustand eines Horgener Topfs: beige-orangefarbene stark erodierte Oberfläche mit deutlich hervortretenden Magerungskörnern bei intakter Formgebung (FK 448.8918.1).

15 Weber 2016, 39–42.

16 Übersicht in Huber/Schaeren 2009.

Abb. 14 Cham-Bachgraben. Horgen. Typische Magerung eines Topfs; die Grösse der Magerungskörner variiert zwischen fein und grob (FK 448.11548.2).

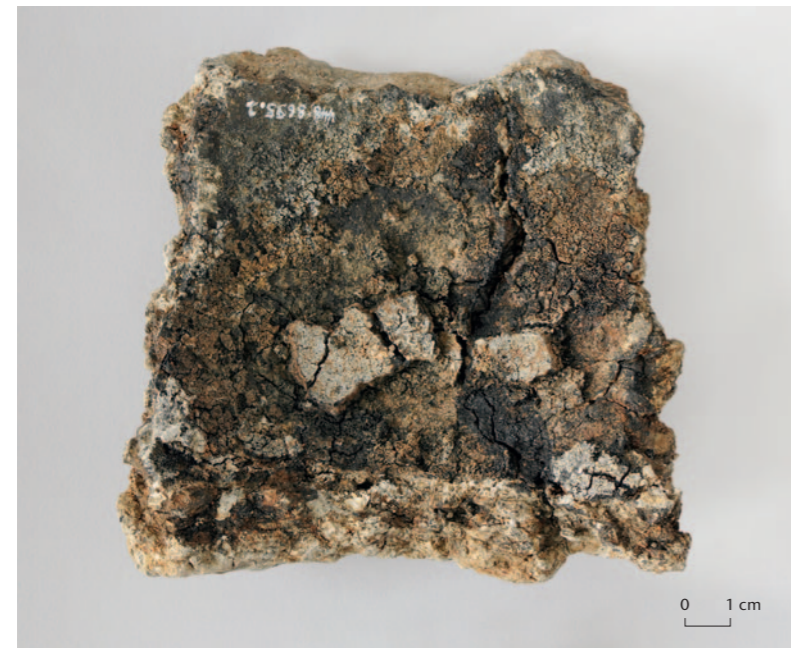


Abb. 15 Cham-Bachgraben. Horgen. Übergang vom Boden zur Gefässwand eines Topfes mit dicker, angekohlter Speisekruste (FK 448.8695.2).

Der Erhaltungszustand der Horgener Scherben aus Schicht 5 entspricht jenem der Scherben aus Schicht 2. Aus mikromorphologischer Sicht gibt es Hinweise darauf, dass nicht nur Schicht 5 vom Wasser aufgearbeitete Schichtreste und Funde enthält, sondern dass auch Schicht 2 stark von Wellenschlag betroffen war; dies lieferte eine plausible Begründung für den vergleichbaren Erhaltungszustand der Scherben in den beiden Schichten. Schicht 1 dürfte dem Einfluss des Wassers in geringerem Mass ausgesetzt gewesen sein, was den besseren Erhaltungszustand der Scherbenoberflächen erklären würde. Da diese Schicht an der Basis der Kulturschichtabfolge liegt, geht die Verformung der Gefässe vermutlich auf den vergleichsweise höheren Druck zurück, den die über der Schicht liegenden Sedi-

mente ausübten. Auch wenn die Scherben aus Schicht 1 vorwiegend aus Holzkohleschichten geborgen wurden und man davon ausgehen kann, dass die beiden Horgener Siedlungen 1A und 1C einer Brandkatastrophe zum Opfer fielen<sup>17</sup>, weist die Keramik erstaunlicherweise keine Spuren von Sekundärbrand auf.

## 2.6 Herstellung und Gebrauch

Zur Herstellung und zum Gebrauch der Horgener Keramik gibt es bereits zahlreiche Darstellungen.<sup>18</sup> Von Cham-Bachgraben können keine ergänzenden Beobachtungen beigetragen werden, dazu ist das Material zu schlecht erhalten. Wie bei der Horgener Keramik üblich, ist die Magerung ausgesprochen grob (Kap. II.2.7.4). Sie besteht aus Gesteinsgrus; es fand wohl vorwiegend Granit oder Gneis Verwendung, andere Magerungszusätze wurden nicht beobachtet. Die Grösse der Magerungskörner ist sehr heterogen, sie reicht von kleinsten, nur millimetergrossen Partikeln bis hin zu sehr groben, manchmal mehrere Zentimeter grossen Bestandteilen, ausserdem ist die Magerung sehr dicht im Ton verteilt (Abb. 14).

Die Oberflächen wurden bei allen Gefässen eher flüchtig verstrichen. Bei der Mehrheit der Töpfe lässt sich dies allerdings gar nicht beurteilen, da sie stark erodiert sind. Deswegen sind auch angekohlte Speisereste nur selten erhalten, dennoch zeigt sich das gleiche Bild wie in anderen Seeufersiedlungen<sup>19</sup>: Die Speisekrusten bedecken die Wände und den Übergangsbereich der Töpfe von der Wand zum Boden, am Boden selbst finden sich jedoch keine Krusten (Abb. 15). Dies lässt den Schluss zu, dass die Gefässe beim Kochen nicht über, sondern im Feuer standen und primär seitlich erhitzt wurden.

## 2.7 Typologie

Besonders vom unteren Zürichseebecken liegen viele datierte, zum Teil sehr grosse und eingehend analysierte Fundkomplexe vor, anhand derer man die Entwicklung der Horgener Keramik gut nachzeichnen kann. Die Materialvorlagen dieser Region basieren alle weitgehend auf denselben typologischen Grundlagen. Da sich die in Kapitel II.2.8 folgenden Vergleiche in erster Linie auf Zürcher Inventare stützen, werden die typologischen Kriterien und deren Bezeichnungen von den Auswertungen der Ensembles dieser Region übernommen.<sup>20</sup>

|           | Geschweift | Einziehend | Gerade/ausladend | Total     | Unbestimmbar | Gesamttotal |
|-----------|------------|------------|------------------|-----------|--------------|-------------|
| Schicht 5 | –          | 2 (20%)    | 8 (80%)          | 10 (100%) | 49           | 59          |
| Schicht 2 | –          | 1 (4%)     | 25 (96%)         | 26 (100%) | 33           | 59          |
| Schicht 1 | 1 (2%)     | 10 (22%)   | 34 (76%)         | 45 (100%) | 87           | 132         |

|           | Gekehlte Standböden | Standböden | Flachböden | Total     | unbestimmbar | Gesamttotal |
|-----------|---------------------|------------|------------|-----------|--------------|-------------|
| Schicht 5 | –                   | 1 (100%)   | –          | 1 (100%)  | 17           | 18          |
| Schicht 2 | 2 (18%)             | –          | 9 (82%)    | 11 (100%) | 28           | 39          |
| Schicht 1 | 8 (19%)             | 20 (46%)   | 15 (35%)   | 43 (100%) | 54           | 97          |

Abb. 16 Cham-Bachgraben. Horgen. Mündungsformen.

Abb. 17 Cham-Bachgraben. Horgen. Bodenformen.

### 2.7.1 Gefässtypen

Soweit sich dies beurteilen lässt, wurden sowohl aus Schicht 1 als auch aus Schicht 2 ausnahmslos Töpfe geborgen, also Gefässe, die höher sind als breit und bei denen der Mündungsdurchmesser gleich gross oder grösser ist als der Bodendurchmesser. Auch bei Fragmenten, die zu klein sind, als dass man auf den Gefässtyp schliessen könnte, dürfte es sich durchweg um Bruchstücke von Töpfen handeln. Ein Individuum aus Schicht 1 (Taf. 41,7) müsste man ausgehend von den Beurteilungskriterien, die im Raum Zürich für Horgener Töpfe angewandt werden, als Kleingefäss einstufen<sup>21</sup>, was in unserem Fall jedoch unterlassen wurde, da es sich formal nicht von den – grösseren – Töpfen unterscheidet.

### 2.7.2 Mündungsformen

Es werden drei verschiedene Mündungsformen unterschieden (Abb. 16). Bei geschweiften Mündungen beträgt der Unterschied zwischen Mündungs- und Halsdurchmesser einerseits sowie Hals- und Bauchdurchmesser andererseits mindestens 0,5 cm. Diese Kriterien erfüllt nur ein Topf aus Schicht 1 (nicht abgebildet). Bei einziehenden Mündungen beträgt der Unterschied zwischen dem Mündungs- und dem Bauchdurchmesser mindestens 0,5 cm. Einziehende Mündungen sind in Schicht 1 recht zahlreich vertreten (zum Beispiel Taf. 37,2). In Schicht 2 kommt nur ein einziges Beispiel vor, zudem ist die Einziehung an diesem Topf nur sehr schwach ausgeprägt (Taf. 48,4). Die restlichen Gefässe haben gerade beziehungsweise ausladende Mündungen (zum Beispiel Taf. 39,1–3). Sie dominieren das Spektrum in beiden Schichtensembles, sind prozentual aber in Schicht 2 häufiger. Auch in

Schicht 5 überwiegen gerade Ränder. Damit liegt ein erster Hinweis darauf vor, dass in Schicht 5 Gefässe aus Schicht 2 dominieren. Es wurde nur zwischen verschiedenen Mündungsformen, nicht aber zwischen verschiedenen Randausprägungen unterschieden. Die Ränder sind in der Regel gerundet, nur selten spitz zulaufend (Taf. 38,1; 41,4) oder abgestrichen (ohne Abbildung).

### 2.7.3 Bodenformen

Bei der Aufnahme wurde zwischen drei verschiedenen Bodenformen unterschieden (Abb. 17). Unter Flachböden versteht man Böden, die direkt in einem mehr oder minder steilen Winkel in die Gefässwand übergehen (zum Beispiel Taf. 45,10). Dagegen haben Standböden einen geraden, abgesetzten Fuss (zum Beispiel Taf. 45,1), bei gekehlten Standböden ist dieser zusätzlich eingezogen (zum Beispiel Taf. 45,9). Letztere sind sowohl in Schicht 1 als auch in Schicht 2 vorhanden, aber nicht sehr zahlreich. In Schicht 1 dominieren Standböden, während in Schicht 2 Flachböden vorherrschen. Unter den Böden aus Schicht 5 lässt sich nur gerade bei einem Individuum die Form als Standboden bestimmen.

17 Band 1, Kap. V.3.1, V.3.3.

18 Dazu jüngst Weber 2016, 29–31.

19 Zum Beispiel Weber 2016, 30 f.

20 Hierzu zuletzt Weber 2016.

21 Zum Beispiel Hardmeyer 1993a, 268; Weber 2016, 39. Als Kleingefässe gelten Töpfe mit einer Höhe von 6–12 cm, einem Randausmesser unter 12 cm oder einem Bodendurchmesser unter 10 cm.

Abb. 18 Cham-Bachgraben. Horgen. Magerung.

|           | Ränder    |        |      | Total      | Böden     |        |      | Total     |
|-----------|-----------|--------|------|------------|-----------|--------|------|-----------|
|           | grob      | mittel | fein |            | grob      | mittel | fein |           |
| Schicht 5 | 59 (100%) | –      | –    | 59 (100%)  | 18 (100%) | –      | –    | 18 (100%) |
| Schicht 2 | 58 (98%)  | 1 (2%) | –    | 59 (100%)  | 39 (100%) | –      | –    | 39 (100%) |
| Schicht 1 | 131 (99%) | 1 (1%) | –    | 132 (100%) | 97 (100%) | –      | –    | 97 (100%) |

Abb. 19 Cham-Bachgraben. Horgen. Wanddickenmittelwerte, gemessen an Rand- und Wandscherben mit intakter Oberfläche.

| Wanddickenmittelwerte (mm)<br>(nur Rand- und Wandscherben) |                |
|--|----------------|
| Schicht 5  | 12,9 (n = 57)  |
| Schicht 2  | 14,5 (n = 89)  |
| Schicht 1  | 14,2 (n = 452) |

#### 2.7.4 Magerung

Die Magerung der Gefässe orientiert sich am grössten Magerungskorn und wurde wie folgt klassiert:

- Feine Magerung: Korngrösse < 1 mm
- Mittlere Magerung: Korngrösse ≥ 1 mm und ≤ 3 mm
- Grobe Magerung: Korngrösse > 3 mm

Allen Gefässen ist gemeinsam, dass sie teilweise sehr grobe Magerungskörner enthalten, die einen Durchmesser von 3 mm überschreiten und deswegen als grob gemagert eingestuft werden (Abb. 18). Je eine Ausnahme liegt aus den Schichten 1 und 2 (nicht abgebildet) vor; dabei handelt es sich aber um zwei kleine Randfragmente, bei denen grobe Magerungskörner wohl zufällig fehlen.

#### 2.7.5 Masse

Auf die Masse und Proportionen der Töpfe wird nicht näher eingegangen, denn dazu liegen in allen Ensembles zu wenig ganze Gefässe vor, zusätzlich sind die Gefässe, wie oben dargelegt, häufig durch Schichtdruck verformt. In Abbildung 19 sind die Mittelwerte der Wanddicken zusammengestellt. Gemessen wurde eine jede Scherbe an einer zufällig gewählten Stelle, sofern die Oberflächen beidseitig intakt waren. Bei der Berechnung des Wanddickenmittelwertes der Scherben aus Schicht 1 wurden unverzierte Wandscherben nicht berücksichtigt, bei denen aufgrund von Ton und Magerung der Verdacht besteht, sie könnten schnurkeramisch datieren. Die Mittelwerte der Scherben aus den Schichten 1 und 2 unterschieden sich nicht stark. Deutlich dünnwandiger sind die Scherben aus Schicht 5. Allerdings beruhen die Mittelwerte im Fall der Schichten 2 und 5 auf sehr wenigen Messungen.

#### 2.7.6 Lochreihen

Bei einem Grossteil der Töpfe befindet sich unterhalb des Gefässrandes eine Lochreihe. In Schicht 1 ist dies bei rund zwei Dritteln der Gefässe der Fall, in Schicht 2 mit einer Aus-

nahme bei allen (siehe Abb. 22). Die Löcher sind vermutlich als Verzierungselemente anzusprechen. Zwar gibt es von Feldmeilen-Vorderfeld, Schicht III einige Topffragmente mit Lochreihen, durch die Schnüre gezogen waren<sup>22</sup>, woraus man ableiten könnte, dass die Gefässe aufgehängt wurden. Insgesamt sind Belege für Schnüre aber auch bei vorzüglichen Erhaltungsbedingungen derart selten, dass dies kaum die Regel gewesen sein dürfte, denn sonst müsste es dafür mehr Zeugnisse geben.<sup>23</sup> Diese Annahme wird ferner durch die Tatsache gestützt, dass zahlreiche Einstiche die Topfwand gar nicht durchstossen.

Die Löcher sitzen – sofern die Töpfe zusätzlich verziert sind – fast durchweg in einer zuoberst an der Gefässmündung liegenden Rille oder Kannelur. Die Ausnahme stellen zwei Stücke aus Schicht 2 dar, bei denen sie mindestens teilweise darüber liegen (Taf. 50,1.3). In der Regel sind die Löcher rund. Nur bei einer Scherbe aus Schicht 2 wirken sie länglich verzogen, weil sie schräg eingestochen wurden (Taf. 49,2). Eine Besonderheit ist ein Topfrand aus derselben Schicht mit zwei Lochreihen (Taf. 50,1). Das Exemplar findet eine Entsprechung in einem Stück aus Schicht 5 (Taf. 84,3).

Nicht alle Löcher durchstossen die Topfwand vollständig, zum Teil wurden sie nur eingestochen. Weil die Oberflächen oft stark erodiert sind, lässt sich der Grad der Eintiefung aber häufig nicht mehr beurteilen. In den Schichten 1 und 5 überwiegen durchgestochene Löcher, während in Schicht 2 solche dominieren, die nur in die Wand eingetieft wurden (Abb. 20). In den beiden Ensembles aus den Schichten 1 und 2 gibt es auch Gefässe mit einer Kombination aus beidem.

Bei allen Töpfen wurden die Lochdurchmesser auf einen Millimeter genau gemessen, sofern die Löcher nicht erodiert waren. Es zeigt sich, dass die Löcher im Lauf der Zeit kleiner werden (Abb. 21). Zudem dürften sie sich in Schicht 2 tendenziell näher am Rand der Töpfe befinden. Der Mittelwert von Schicht 5 passt zu jenem von Schicht 2, ein weiterer Hinweis darauf, dass in Schicht 5 Töpfe aus Schicht 2 dominieren.

|           | Durchgestochen | Eingestochen | Beides  | Total     | Unbestimmbar | Gesamttotal |
|-----------|----------------|--------------|---------|-----------|--------------|-------------|
| Schicht 5 | 9 (82%)        | 2 (18%)      | –       | 11 (100%) | 30           | 41          |
| Schicht 2 | 8 (31%)        | 13 (50%)     | 5 (19%) | 26 (100%) | 20           | 46          |
| Schicht 1 | 16 (55%)       | 11 (38%)     | 2 (7%)  | 29 (100%) | 10           | 39          |

| Lochdurchmesser (mm) | minimal | maximal | Mittelwert |
|----------------------|---------|---------|------------|
| Schicht 5            | 1       | 8       | 3 (n = 37) |
| Schicht 2            | 2       | 5       | 3 (n = 45) |
| Schicht 1            | 2       | 8       | 4 (n = 38) |

Abb. 20 Cham-Bachgraben. Horgen. Eintiefung der Lochreihen. Anzahl Ränder.

Abb. 21 Cham-Bachgraben. Horgen. Durchmesser der Randlochung. Anzahl Ränder.

#### 2.7.7 Weitere Verzierungen

Neben Lochreihen sind Kanneluren und Rillen oder Ritzlinien die häufigsten Verzierungsarten. Bei den Kanneluren handelt es sich um umlaufende, breite Furchen (zum Beispiel Taf. 36,1.2), die vermutlich mit dem Finger in den noch feuchten Ton eingetieft wurden, wogegen man Rillen und Ritzlinien mit einem Gerät eingeritzt hat. In einem Fall verlaufen die Kanneluren nicht nur in der Horizontalen, sondern zusätzlich schräg am Gefässkörper (Taf. 38,1). In beiden Ensembles überwiegen Töpfe mit einer Kannelur, Mehrfachkannelur ist seltener.

Rillen (zum Beispiel Taf. 42,1–5) sind breiter und tiefer als Ritzlinien (ohne Abbildung), wobei die Abgrenzung zwischen den beiden Verzierungsarten schwierig ist. In Cham-Bachgraben kommen Ritzlinien lediglich an einem kleinen Randfragment aus Schicht 1 vor, an grösseren, besser beurteilbaren Topffragmenten fehlen sie ganz. Im Folgenden werden die beiden Verzierungsarten unter Rillen zusammengefasst. Mehrfachrillen dominieren gegenüber den meist einzeln vorkommenden Kanneluren.

Neben diesen gängigen horgenzeitlichen Verzierungselementen kommen in den Schichten 1 und 5 mehrere Gefässfragmente vor, die mit recht breiten, glatten Horizontalleisten verziert sind (Taf. 44,1–5; 83,7; 84,8). Es ist möglich, dass einzelne der fünf abgebildeten Fragmente aus Schicht 1 zu demselben Gefäss gehören, zumal einige Stücke sehr nahe beieinander aufgefunden wurden (Taf. 44,2.4.5; siehe Tafelkatalog). Da sie eher schlecht erhalten sind, ist dies nicht zu beurteilen. Die Leisten sind durchweg glatt und mit keinen anderen Verzierungselementen kombiniert. Sie befinden sich nicht am Rand der Gefässe, sondern an deren Wand und, soweit beurteilbar, mit einem recht grossen Abstand zum Rand der zylindrisch geformten Töpfe. Nur einmal belegt sind Eindruckverzierungen (Taf. 44,6). In Horgener Manier umlaufen sie das Gefäss in einer horizontalen Abfolge, die sich knapp unter dem Rand befindet.

In Abbildung 22 sind sämtliche Verzierungsarten aufgeführt, die an Topfrändern auftreten. In allen Ensembles dominiert die Kannelur, in den Schichten 2 und 5 handelt es sich dabei sogar um die mit Abstand häufigste Verzierung. In Schicht 1 sind die Töpfe auch recht häufig mit Rillen versehen oder gänzlich unverziert, was in den beiden anderen Schichtensembles kaum vorkommt. Ausschliesslich mit Lochreihen geschmückte Gefässe sind in allen Ensembles vorhanden und in Schicht 2 prozentual recht häufig, glatte Leisten kommen nur in den Schichten 1 und 5 und Eindruckverzierungen nur in Schicht 1 vor. In Schicht 5 sind Töpfe, die mit Lochreihen und Kanneluren verziert sind, am weitaus häufigsten. Wiederum liegt eine Gemeinsamkeit mit Schicht 2 vor, was die Annahme stützt, dass in Schicht 5 überwiegend Gefässe aus Schicht 2 enthalten sind.

Andere, weniger häufige, aber dennoch typisch horgenzeitliche Verzierungen wie Fingernagel- oder Fingertupfeneindrücke, Ritzverzierungen am Gefässkörper sowie Knubben sind in Cham-Bachgraben nicht vorhanden. Einzige Ausnahme ist eine Scherbe mit einer Knubbe aus Schicht 2 (Taf. 64,10; Kap. II.3.4.1). Sie wurde allerdings deutlich ausserhalb des Bereichs gefunden, in dem Schicht 2 eindeutig späthorgenzeitliche Keramik enthält, nämlich in Feld 114.<sup>24</sup> Dort sind die Schichtinventare stark vermischt (siehe Abb. 5). Es ist deshalb anzunehmen, dass es sich um eine Scherbe handelt, die ursprünglich aus Schicht 1 stammt. Zwar sind in Schicht 1 keine Töpfe mit Knubben vorhanden, aber in anderen Inventaren des mittleren Horgen kommen sie durchaus hin und wieder vor, beispielsweise in Zürich-Parkhaus Opéra, Schicht 13.<sup>25</sup>

<sup>22</sup> Winiger 1981, Abb. 46, Taf. 88,7.

<sup>23</sup> Weber 2016, 31.

<sup>24</sup> Genaue Koordinaten siehe Tafelkatalog.

<sup>25</sup> Weber 2016, Taf. 4,28.



|           | Lochreihen und Kanneluren | Nur Kanneluren | Lochreihe und Rillen | Nur Rillen | Nur Lochreihe | Nur glatte Leiste | Nur Eindruckverzierung | Sicher unverziert | Total     | Unbestimmbar | Gesamttotal |
|-----------|---------------------------|----------------|----------------------|------------|---------------|-------------------|------------------------|-------------------|-----------|--------------|-------------|
| Schicht 5 | 19 (73%)                  | 1 (4%)         | 3 (11%)              | 1 (4%)     | 1 (4%)        | 1 (4%)            | –                      | –                 | 26 (100%) | 33           | 59          |
| Schicht 2 | 28 (82%)                  | –              | 1 (3%)               | –          | 4 (12%)       | –                 | –                      | 1 (3%)            | 34 (100%) | 25           | 59          |
| Schicht 1 | 19 (35%)                  | 5 (9%)         | 11 (20%)             | 3 (5%)     | 2 (4%)        | 2 (4%)            | 1 (2%)                 | 11 (21%)          | 54 (100%) | 78           | 132         |
|           | 24 (44 %)                 |                | 14 (26 %)            |            |               |                   |                        |                   |           |              |             |

Abb. 22 Cham-Bachgraben. Horgen. Verzierungen an Rändern. Es wurden nur ganze Gefässe oder grössere Fragmente berücksichtigt, bei denen ausgeschlossen werden kann, dass ein Verzierungselement fehlt, weil das entsprechende Topffragment zu klein ist.

Darüber hinaus sind einige Altfunde der Horgener Kultur aus der Grabung, die Michael Speck in Cham-Bachgraben durchführte, bei Marion Itten publiziert, darunter auch Keramik, die mit eingeritzten Girlanden verziert ist (siehe auch Abb. 329).<sup>26</sup> Offenbar wurde sie aus der «unteren Schicht» geborgen, die Schicht 1 entspricht.<sup>27</sup>

## 2.8 Vergleich im regionalen und überregionalen Rahmen

Wie in Kapitel I.2.1 erwähnt, gehen wir davon aus, dass Schicht 1 sowohl mit der Eichen- als auch mit der Tannen-Siedlungsphase zu verbinden ist. Die Eichen-Siedlungsphase datiert zwischen 3124 und 3108 v. Chr., die Tannen-Siedlungsphase ist basierend auf <sup>14</sup>C-Daten nur wenig älter oder jünger. Deutlich jünger ist die Erlen-Eschen-Siedlungsphase, die aufgrund von <sup>14</sup>C-Daten zeitlich im frühen 29. Jahrhundert v. Chr. anzusetzen ist. Angesichts der übereinstimmenden Ausdehnung von Baustrukturen und Funden ist anzunehmen, dass diese Siedlungsphase mit den horgenzzeitlichen Hinterlassenschaften aus Schicht 2 zu verbinden ist (Kap. I.2.2).

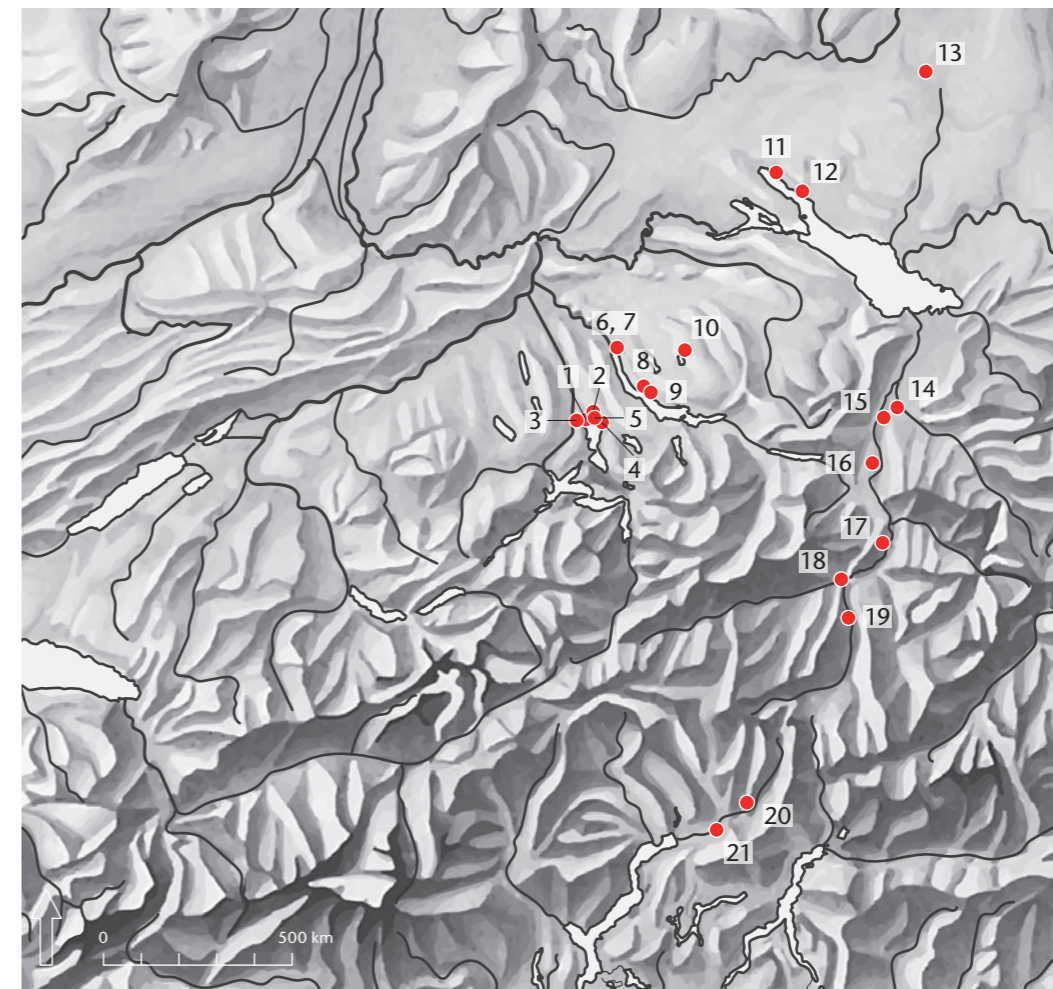
Im Folgenden werden die Inventare aus den Schichten 1 und 2 kurz mit ausgewählten, etwa gleichzeitigen Fundkomplexen der Zuger- und Zürichseeregion verglichen. Anhand dieses Vergleichs lassen sich die beiden Ensembles relativchronologisch einstufen. Anschliessend folgen Vergleiche mit ausgewählten Merkmalen von Fundensembles des Bodensees und des Federseebeckens, vom Oberlauf des Rheins, vom Alpenrheintal und vom Tessin. Die Lage sämtlicher Vergleichsfundstellen zeigt Abbildung 23. Im abschliessenden Kapitel II.2.9 wird diskutiert, ob die oben postulierte Verbindung von Schichten und Siedlungsphasen ausgehend von der Keramik plausibel ist.

### 2.8.1 Zugerseeregion

Im Kanton Zug sind zahlreiche horgenzzeitliche Fundstellen bekannt.<sup>28</sup> Dennoch liegen kaum grössere, gut stratifizierte und datierte Fundensembles vor. Einerseits stammen die Scherben oft aus Reduktionsschichten, in denen man mit Vermischungen von Keramikmaterial anderer Zeitstellungen rechnen muss. Andererseits wurde aus den meisten Fundstellen nur wenig Keramik geborgen, was auch auf die Horgener Ensembles von Cham-Bachgraben zutrifft. Die Gegenüberstellungen basieren daher immer auf einer mageren Materialbasis, und die Schlüsse aus den Resultaten des quantitativen Vergleichs ausgewählter Merkmale sind mit Vorsicht zu geniessen. An dieser Stelle folgt deshalb lediglich ein knapper Vergleich mit ausgewählten Fundstellen.

Ein kleines, aber einheitliches Fundensemble des mittleren Horgen liegt von Zug-Schützenmatt vor.<sup>29</sup> Es ist dendrochronologisch von 3161 bis 3154 v. Chr. datiert und damit nur wenig älter als jenes von Cham-Bachgraben, Schicht 1, falls die von uns angenommene Datierung zutrifft. Die Datierung von Zug-Schützenmatt galt bis anhin als unsicher<sup>30</sup>, konnte nun aber durch die neu erstellte neolithische Lokalchronologie von Cham-Bachgraben überprüft und eindeutig bestätigt werden<sup>31</sup>.

Ein weiteres, einheitliches Ensemble ist aus der unteren Schicht von Hüenberg ZG, Chämleten publiziert.<sup>32</sup> Es ist unsicher zwischen 3162 und 3158 v. Chr. datiert<sup>33</sup>, dürfte also nahezu gleichzeitig sein mit jenem von Zug-Schützenmatt, enthält aber noch weniger Keramik und wird deswegen nicht berücksichtigt. Zur Grösse des Fundkomplexes von Zug-Schützenmatt liegen in der Publikation keine Angaben vor. Aufgrund der 27 abgebildeten Ränder dürfte er noch kleiner sein als jener



- |                             |                                 |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 1 Cham ZG, Bachgraben       | 12 Nussdorf-Strandbad (D)       |
| 2 Steinhausen ZG, Sennweid  | 13 Dullenried (D)               |
| 3 Hüenberg ZG, Chämleten    | 14 Schellenberg (FL), Borscht   |
| 4 Zug-Schützenmatt          | 15 Gamprin (FL), Lutengüetle    |
| 5 Zug-Riedmatt              | 16 Wartau SG                    |
| 6 Zürich-Parkhaus Opéra     | 17 Untervaz GR, Haselboden      |
| 7 Zürich-Mozartstrasse      | 18 Tamins GR, «Crestis»         |
| 8 Feldmeilen ZH, Vorderfeld | 19 Cazis GR, Petrushügel        |
| 9 Meilen ZH, Rorenhaab      | 20 Castaneda GR, Pian del Remit |
| 10 Pfäffikon ZH, Burg       | 21 Bellinzona TI, Carasso       |
| 11 Sipplingen-Osthafen (D)  |                                 |

von Cham-Bachgraben, Schicht 1, und die Qualität der Abbildungen ist zum Teil etwas mangelhaft. Die hier verwendeten Angaben stützen sich in Bezug auf die Verzierungen deshalb auf den Tafelkatalog.

Wie im Ensemble von Cham-Bachgraben, Schicht 1 kommen ausschliesslich Töpfe vor. Es dominieren gerade oder ausladende Mündungen, seltener sind sie einziehend, geschweifte Beispiele fehlen ganz. Auch was die Bodenformen angeht, zeichnet sich eine Übereinstimmung zwischen den beiden Ensembles ab: Flach- und Standböden überwiegen, während man gekelhte Standböden seltener vorfindet.

Eine weitere Gemeinsamkeit betrifft die Lochreihen. Sie sind mehrheitlich durchge-

stochen und nur selten eingestochen. Auch der durchschnittliche Lochdurchmesser dürfte – nach den Abbildungen geurteilt – in beiden Komplexen etwa bei 4 mm liegen. Unterschiede gibt es am ehesten, was die übrigen Verzierungen anbelangt. Zwar dominieren in beiden Ensembles Kanneluren, gefolgt von

- 26 Itten 1970, Taf. 7,10; siehe auch Speck 1991, Abb. 20,1.  
 27 Itten 1970, 77 f.  
 28 Huber/Schaeren 2009, Abb. 2.  
 29 Elbiali 1989a, 36–39.  
 30 Seifert/Sormaz 1996, 55.  
 31 Band 1, Kap. IV.3.2.8.  
 32 Hafner 1996b; Kantonsarchäologie Zug (Hrsg.) 1996, Taf. 14,142–149; 15,150–152.  
 33 Hafner/Gross-Klee/Sormaz 1996, 65–68.

Abb. 23 Im Text genannte horgenzzeitliche Vergleichsfundstellen.

Rillen, während ausschliesslich mit Lochreihen verzierte Töpfe nur selten belegt sind. Unverzierte Gefässe sind aber nur in Cham-Bachgraben, Schicht 1 vorhanden. Das Gleiche gilt für leisten- und eindruckverzierte Beispiele. Weil das Ensemble von Zug-Schützenmatt nur sehr wenig Fundmaterial enthält, sollten diese Unterschiede aber nicht überbewertet werden; es lässt sich nicht entscheiden, ob die Verzierungselemente zufällig fehlen oder ob hier tatsächlich ein typologischer Unterschied vorliegt.

Für den Vergleich mit dem Inventar von Cham-Bachgraben, Schicht 2 ist von Steinhausen ZG, Sennweid ein recht umfangreiches Keramikmaterial publiziert.<sup>34</sup> Aufgrund seiner Merkmale kann man es dem späten Horgen zuweisen, allerdings kann die Keramik nicht sicher mit einer Schlagphase verbunden werden. Infrage kommt einerseits die Korrelation mit Schlagdaten von 2869 bis 2859 v. Chr.<sup>35</sup>, die als gesichert gelten und die man zusätzlich durch ein *wiggle-matching* bestätigen kann<sup>36</sup>. Andererseits wäre auch die Verbindung mit einer Gruppe von jüngeren Hölzern möglich (Schlagdaten zwischen 2764 und 2762 v. Chr.).<sup>37</sup> Wie in Cham-Bachgraben, Schicht 2 wird das Ensemble von Steinhausen-Sennweid von steilwandigen Töpfen mit geraden oder leicht ausladenden Mündungen dominiert, während einziehende Mündungen deutlich seltener sind und geschweifte ganz fehlen. Zudem kommen in beiden Inventaren fast ausschliesslich Flachböden vor.

Auch was die Verzierungen<sup>38</sup> anbelangt, sind Gemeinsamkeiten vorhanden. In beiden Ensembles herrscht Kannelur vor, während mit Rillen verzierte Töpfe deutlich seltener sind.<sup>39</sup> Unverzierte Töpfe dürften in Steinhausen-Sennweid aber deutlich häufiger sein. Die Autorinnen gehen von 32 Prozent unverzierten Gefässen aus<sup>40</sup>, während in Cham-Bachgraben, Schicht 2 nur ein einziger Topf ohne Verzierung vorhanden ist.

Die Löcher sind klein. Gemessen aus den Tafelabbildungen liegt der durchschnittliche Lochdurchmesser in beiden Ensembles bei rund 3 mm. Ein Unterschied besteht, was die Anteile an eingestochenen beziehungsweise durchgestochenen Löchern betrifft: Während in Cham-Bachgraben, Schicht 2 eingestochene Löcher dominieren, sind in Steinhausen-Sennweid Löcher häufiger, welche die Gefässwand vollständig perforieren.<sup>41</sup> Ausserdem sind Lochreihen viel weniger zahlreich; sie

finden sich nur auf etwa der Hälfte aller Gefässe<sup>42</sup>, während in Cham-Bachgraben, Schicht 2 nahezu alle Töpfe Lochreihen aufweisen.

Ein auffälliger Unterschied zwischen den beiden Ensembles betrifft die Gefässtypen. Während in Cham-Bachgraben, Schicht 2 ausschliesslich Töpfe belegt sind, gibt es in Steinhausen-Sennweid mehrere Gefässe, die formal und auch von der Machart her vollständig aus dem Rahmen fallen.<sup>43</sup> Die Autorinnen bringen diese Gefässe mit Kontakten nach Süden in Verbindung.<sup>44</sup> In Cham-Bachgraben, Schicht 2 kommen solche Gefässe nicht vor. Neben vielen Gemeinsamkeiten gibt es also auch Unterschiede zwischen den beiden Fundkomplexen, die man nicht überbewerten sollte, weil das Chamer Ensemble klein und daher nur beschränkt aussagkräftig ist. Die Unterschiede können aber auch der unterschiedlichen Datierung beider Ensembles geschuldet sein, denn die genaue zeitliche Einstufung der Gefässe von Steinhausen-Sennweid ist, wie erwähnt, nicht ganz klar.

### 2.8.2 Zürichseeregion

Der Forschungsstand ist in der Zürichseeregion wesentlich besser als am Zugersee: Insbesondere für den Vergleich mit Cham-Bachgraben, Schicht 1 liegen grosse datierte, in der Regel umfassend ausgewertete Vergleichskomplexe vor.<sup>45</sup> Für den Vergleich mit der Keramik aus Schicht 2 von Cham-Bachgraben ist die Quellenlage aber deutlich schlechter: Aus der späten Horgener Zeitphase liegen nur Ensembles vor, die ähnlich klein sind wie jenes von Cham-Bachgraben, Schicht 2.<sup>46</sup> Die horgenzeitlichen Fundensembles der Zürichseeregion wurden kürzlich von Manuela Weber umfassend bearbeitet und untereinander verglichen, wobei die Resultate übersichtlich zusammengestellt sind.<sup>47</sup> Deswegen wird im Folgenden öfters auf diese Arbeit Bezug genommen.

Von den Dendrodaten her nimmt die angenommene Datierung von Cham-Bachgraben, Schicht 1 (3124–3108 v. Chr.) ungefähr eine Mittelstellung ein zwischen Zürich-Parkhaus Opéra, Schicht 13 (3176–3153 v. Chr.)<sup>48</sup> und Zürich-Mozartstrasse, Schicht 3 (3126/3119–3089 v. Chr.)<sup>49</sup>. Es wird sich zeigen, dass für den Vergleich mit der Chamer Keramik aber auch das etwas jüngere Ensemble Zürich-Parkhaus Opéra, Schicht 14 wichtig ist (3090 v. Chr.).<sup>50</sup> In allen drei Vergleichsinventaren beherrschen Töpfe das Formenspektrum. Dazu werden hier auch jene Gefässe gezählt, die

sich formal nicht von den Töpfen unterscheiden, in Zürich aber separat als Kleingefässe behandelt werden.<sup>51</sup> Nur in Zürich-Parkhaus Opéra, Schicht 13 und Zürich-Mozartstrasse, Schicht 3 sind daneben ganz vereinzelt Miniaturgefässe belegt.<sup>52</sup>

Oben wurde dargelegt, dass in Cham-Bachgraben, Schicht 1 ein einziger Topf mit einer geschweiften Mündung vorhanden ist. Geschweifte Mündungen sind ein charakteristisches Merkmal der älteren Horgener Kultur. Im Ensemble von Zürich-Mozartstrasse, Schicht 3 sind sie letztmals vereinzelt belegt, in den jüngeren Komplexen fehlen sie.<sup>53</sup> Der hohe Anteil an geraden beziehungsweise ausladenden Mündungen im Chamer Material passt aber nicht sonderlich gut zum Material von der Mozartstrasse, sondern besser zum jüngeren Komplex aus Schicht 14 von Zürich-Parkhaus Opéra.

Sehr gut ist die Übereinstimmung mit dem letztgenannten Ensemble auch, was die Anteile der verschiedenen Bodenformen<sup>54</sup>, den Wanddickenmittelwert<sup>55</sup>, das Verhältnis von durchgestochenen zu eingestochenen Lochreihen<sup>56</sup> sowie den durchschnittlichen Lochdurchmesser von rund 4 mm betrifft. Ausserdem sind unverzierte Gefässe in beiden Ensembles recht häufig.

Was die Anteile von Rillen und Kanneluren anbelangt, lässt sich die Keramik von Cham-Bachgraben, Schicht 1 am besten mit jener von Zürich-Mozartstrasse, Schicht 3 vergleichen.<sup>57</sup> In Bezug auf die übrigen Verzierungen zeichnen sich jedoch Unterschiede ab: In allen drei Zürcher Vergleichsinventaren kommen Fingertupfen- oder Fingernageleindrücke relativ häufig vor<sup>58</sup>, auch Ritzverzierungen sind in allen Ensembles belegt<sup>59</sup>. In den beiden älteren Komplexen sind zudem Knubben vorhanden.<sup>60</sup> All diese Zierarten fehlen in Cham-Bachgraben, Schicht 1. Es gibt lediglich einen mit eingeritzten konzentrischen Halbbögen verzierten Altfund, der Schicht 1 zuzuweisen ist. Das Gleiche gilt vermutlich für eine Randscherbe mit Knubbe aus Schicht 2 (Kap. II.2.7.7). Damit liegt ein deutlicher Hinweis dafür vor, dass im Inventar von Cham-Bachgraben, Schicht 1 einzelne Elemente fehlen dürften, weil es zu klein ist, um als repräsentativ zu gelten. Umgekehrt finden sich auf den Chamer Töpfen Verzierungselemente, die in den Zürcher Komplexen nicht vorhanden sind, was nicht dem Zufall zuzuschreiben sein wird, denn die Zürcher Ensembles sind mit deutlich mehr Fundmaterial versehen. In Zü-

rich fehlen insbesondere Gefässe mit glatten, umlaufenden Horizontalleisten oder horizontalen Eindruckreihen, die sich mit jenen in Cham-Bachgraben, Schicht 1 vergleichen lassen (Kap. II.2.8.3).

Für den Vergleich mit der Keramik von Cham-Bachgraben, Schicht 2 mit einer angenommenen Datierung im frühen 29. Jahrhundert v. Chr. kann man die Inventare von Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 B/C (2943–2929 [?]; 2888–2882 v. Chr.)<sup>61</sup> und Zürich-Parkhaus Opéra, Schicht 16 (2885–2877 v. Chr.)<sup>62</sup> heranziehen. Allerdings sind alle drei Komplexe so klein, dass es fraglich ist, ob sie als repräsen-

34 Röder/Gross 2007, Taf. 14–22; 23,309–311; 24,316–325.

35 Ruoff 2007 (mit weiterführender Literatur).

36 Stöckli 2016, Tab. 26, Abb. 93.

37 Ruoff 2007.

38 Die Verzierungen werden anders benannt als in der vorliegenden Publikation: Rillen werden Kanneluren genannt, und Kanneluren werden als Riefen bezeichnet (Röder/Gross 2007, 225, Anm. 382). Ausserdem werden nicht durchgestochene Löcher in Steinhausen-Sennweid als Einstichreihen bezeichnet.

39 Röder/Gross 2007, Abb. 212.

40 Röder/Gross 2007, Abb. 214, wobei nicht klar ist, ob in dieser Zahl auch kleine Randfragmente berücksichtigt wurden, bei denen ein Verzierungselement – besonders Randlochung – auch zufällig fehlen kann.

41 Röder/Gross 2007, Abb. 211.

42 Röder/Gross 2007, Abb. 211, 212.

43 Röder/Gross 2007, Taf. 24,316–325.

44 Röder/Gross 2007, 230–236.

45 Weber 2016, Abb. 62.

46 Weber 2016, Abb. 62.

47 Weber 2016, 39–43.

48 Weber 2016, Abb. 62.

49 Ebersbach/Ruckstuhl/Bleicher 2015c, Abb. 258; Weber 2016, Abb. 62.

50 Weber 2016, Abb. 62.

51 Hardmeyer 1993a, 268; Weber 2016, 39.

52 Hardmeyer 1993a, Taf. 79,9; Weber 2016, Taf. 18,155.160.

53 Weber 2016, Abb. 63.

54 Weber 2016, Abb. 65.

55 Weber 2016, Abb. 66.

56 Weber 2016, Abb. 68.

57 Weber 2016, Abb. 67.

58 Weber 2016, Taf. 4,26.27; 5,32.34; 9,55; 13,98; 15,110; 16,123; 19,172.182.193; 20,202–233.242; 21,247.248.251.253.254; 22,261.262.264.274; 23,278; 24,294; Gross/Bleuer/Hardmeyer et al. 1992, Taf. 79,5.6.10.11.14; 80,4.6; 81,1.2.4.5; 82,5.13; 83,1; 85,6; 87,3.4; 88,8.9.

59 Weber 2016, Taf. 13,101; 14,106.107; 17,151; 19,166.193–201; 20,234–244; 21,254; 24,288.294.296.301; Gross/Bleuer/Hardmeyer et al. 1992, Taf. 80,5; 82,4; 83,1; 86,4; 87,1.4.

60 Weber 2016, Taf. 4,28; 5,34; 12,90.92.94; 13,101; 17,148–150; 18,153.161–164; Gross/Bleuer/Hardmeyer et al. 1992, Taf. 79,9; 82,9.

61 Ebersbach/Ruckstuhl/Bleicher 2015c, Abb. 258.

62 Weber 2016, Abb. 62.



Abb. 24 Cham-Bachgraben. Topffragmente aus Schicht 1, die mit einer umlaufenden, glatten Leiste verziert sind (FK 448.10578.1).

tativ gelten können, noch dazu handelt es sich beim Fundmaterial aus den Schichten 2 von Zürich-Mozartstrasse und Cham-Bachgraben lediglich um Scherben mit horgenezeitlichen Merkmalen, die aus einer schnurkeramischen Schicht ausgelesen wurden.

In allen drei Ensembles sind, soweit sich dies beurteilen lässt, nur Töpfe vorhanden. Darunter werden, wie in Kapitel II.2.7.1 erwähnt, auch Kleingefässe subsumiert. Die Töpfe sind mehr oder weniger zylinderförmig, bauchige Exemplare, die für das mittlere Horgene charakteristisch sind, fehlen indes. Der Löwenanteil aller Topfmündungen ist gerade beziehungsweise ausladend.<sup>63</sup> Eher selten sind daneben einziehende Mündungen vorhanden. Die Anteile der Bodenformen stimmen weniger überein: Während in den Zürcher Ensembles Standböden dominieren<sup>64</sup>, sind in Cham praktisch nur Flachböden nachzuweisen. Zudem ist der Wanddickenmittelwert<sup>65</sup> und der Anteil an durchgestochenen Löchern<sup>66</sup> in Zürich markant tiefer als in Cham.

Die Arten und Anteile der Verzierungen lassen sich wieder besser vergleichen: Kannelur herrscht vor, während Rillen beziehungsweise Ritzlinien sehr selten sind.<sup>67</sup> Zudem sind in allen drei Ensembles Töpfe vorhanden, die nur Lochzier aufweisen. Auch der durchschnittliche Lochdurchmesser stimmt gut überein: Es handelt sich um kleine, etwa 3 mm weite Löchlein, die sich vermehrt nah am Rand der Gefässe befinden.<sup>68</sup>

Oben wurde bereits darauf hingewiesen, dass der Vergleich sämtlicher Merkmale auf sehr kleinen Ensembles basiert. Bislang fehlen grössere Fundkomplexe, anhand derer man die erwähnten Schlussfolgerungen verifizieren könnte.

### 2.8.3 Exkurs zu den glatten Leisten

Mehrere Gefässfragmente aus Schicht 1 (mittleres Horgene) sind mit glatten Horizontalleisten verziert (Taf. 44,1–5). Ein Beispiel ist in Abbildung 24 dargestellt. In Schicht 2 (spätes Horgene) fehlen vergleichbare Stücke, daher kann man annehmen, dass zwei entsprechende Fragmente aus Schicht 5 (Taf. 83,7; 84,8) dem mittleren Horgene zuzuweisen sind. Soweit sich dies beurteilen lässt, gehören sämtliche Stücke zu zylindrisch geformten Töpfen, allerdings ist von keinem die Orientierung des Randes beziehungsweise der Mündungsdurchmesser mit Sicherheit bestimmbar. Was Ton, Magerung und Oberflächenbehandlung betrifft, zeichnen sich keine Unterschiede zu den übrigen Töpfen ab, auch nicht bezüglich ihrer Nutzung: Im Innern von zwei Gefässen hat es angekohlte Speisereste (Taf. 44,1.4). In mehreren Fällen ist zu beobachten, dass die Leisten nicht aus dem Ton herausmodelliert, sondern auf die Aussenwand aufgesetzt wurden (Taf. 44,5).

Leistenverzierte Gefässe kommen in etlichen horgenezeitlichen Seeufersiedlungen vor, sie sind in allen Fundensembles aber eher die Ausnahme. Am Zugersee kennt man Leisten aus der unteren Schicht von Hünenberg-Chämleten; dort sind sie aber fingertupfenverziert, gehören zu Töpfen mit einziehender Mündung und sitzen unmittelbar unter dem Rand.<sup>69</sup> In Zürich gibt es glatte Leisten in den Inventaren von Zürich-Parkhaus Opéra, Schichten 13 und 14.<sup>70</sup> In der Bodenseeregion kommen glatte Leisten in Sipplingen-Osthafen (D), Schicht 14<sup>71</sup>, Nussdorf-Strandbad (D)<sup>72</sup> und Dullenried (D)<sup>73</sup> mehrfach vor. Sowohl am Zürichsee als auch in der Bodenseeregion sitzen die Leisten in der Regel aber nahe beim Rand, sind oft mit Lochreihen oder anderen Verzierungs-elementen kombiniert und finden sich häufig an Gefässen mit einziehender Mündung. Die aufgeführten Vergleichsbeispiele lassen sich daher nur schlecht mit den leistenverzierten Töpfen von Cham-Bachgraben vergleichen.

Die Ausnahme bilden insgesamt drei (eventuell vier) Gefässe von Feldmeilen ZH, Vorderfeld, Schicht III<sup>74</sup>, Meilen ZH, Rorenhaab, Schicht 2a<sup>75</sup> und Pfäffikon ZH, Burg, Tauchuntersuchung<sup>76</sup>. Sie weisen eine gerade Gefässwandung auf und sind mit mehreren horizontal umlaufenden, glatten Leisten verziert. Bei allen Beispielen sind die Leisten nicht mit anderen Verzierungs-elementen

kombiniert, und die oberste Leiste weist einen beträchtlichen Abstand zum Rand auf. Allerdings stammt keines dieser Gefässe aus einem zuverlässig datierten Ensemble.<sup>77</sup> Zwar wird Feldmeilen-Vorderfeld, Schicht III mit Schlagdaten um 3235 v. Chr. verknüpft<sup>78</sup>, aber die Schicht dürfte ein zeitlich uneinheitliches Inventar enthalten<sup>79</sup>.

Die besagten Gefässe lassen sich wie jene von Cham-Bachgraben gut mit alpinen Erzeugnissen vergleichen, nämlich mit solchen von Tamins GR, «Crestis». Von dieser Fundstelle sind mehrere ganze oder zu grösseren Teilen erhaltene Töpfe publiziert.<sup>80</sup> Es handelt sich ohne Ausnahme um annähernd zylindrisch geformte Gefässe, die gegliedert sind durch mehrere glatte, horizontal umlaufende Leisten, die in regelmässigen Abständen aufgesetzt wurden. In etwa der Hälfte aller Fälle befindet sich die oberste Leiste deutlich unterhalb des Randes, zum Teil ist aber bereits der Rand leistenartig verdickt. Die Ränder sind meist gerade abgestrichen, seltener gerundet. Zwei <sup>14</sup>C-Daten belegen die horgenezeitliche Datierung der Funde.<sup>81</sup>

Keramik mit glatten Leisten liegt von weiteren Fundstellen am Oberlauf des Rheins (Cazis GR, Petrushügel<sup>82</sup>) und des Alpenrheintals (Untervaz GR, Haselboden<sup>83</sup>, Wartau SG<sup>84</sup>, Schellenberg [FL], Borscht<sup>85</sup>) vor. Die meisten Gefässe sind im Gegensatz zu jenen von Tamins-«Crestis» aber so kleinteilig zerscherbt, dass man ihre Gesamtform sowie die Art und Lage der Verzierungen nicht abschliessend beurteilen kann. Lediglich beim letztgenannten Gefäss von Schellenberg-Borscht sind diese Gesichtspunkte etwas besser abschätzbar; es dürfte sich dabei um einen Topf handeln, der mit den Taminser Gefässen vergleichbar ist. Leider wurde die Keramik von Gamprin (FL), Lutzengüetle noch nicht gesamthaft vorgelegt, denn von dieser Fundstelle scheint es neben herkömmlichen Horgener Töpfen auch ein Beispiel zu geben, das im Stil der Taminser Gefässe verziert ist.<sup>86</sup>

In Abbildung 25 sind alle leistenverzierten Ränder von Cham-Bachgraben einer Auswahl von Töpfen von Tamins-«Crestis» gegenübergestellt. Vergleichbar ist nicht nur die zylindrische Grundform der Töpfe, sondern auch der grosse Abstand der obersten glatten Horizontalleiste vom Rand sowie das Fehlen anderer Verzierungs-elemente. Die Töpfe von Tamins-«Crestis» sind durchweg mit mehreren Leisten verziert, die den Gefässkörper vollständig umlaufen. Ob dies in Cham-Bachgraben auch der

Fall ist, muss wegen der Fragmentierung der Gefässe offenbleiben. Ausserdem wurde nicht abgeklärt, ob die Übereinstimmung auch bezüglich Ton und Magerung zutrifft.

In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, ob diese leistenverzierten Gefässe, die am Zürich- und am Zugersee sowie vermutlich auch im Fürstentum Liechtenstein Fremdformen in einem lokal verankerten Horgener Milieu darstellen, importiert oder lokal hergestellt wurden. Um diese Frage zu beantworten, müsste man einerseits das Originalmaterial vergleichen, andererseits wären naturwissenschaftliche Untersuchungen notwendig. Einerseits werden die Töpfe von Tamins-«Crestis» als mit reichlich Felsgesteinssplintern von 2–15 mm Länge gemagert beschrieben<sup>87</sup>, was sich durchaus mit der Magerung der Chamer Stücke vergleichen lässt. Andererseits wurde schon oben darauf hingewiesen, dass sich die leistenverzierten Stücke von Cham-Bachgraben nicht von den restlichen Töpfen aus Schicht 1 unterscheiden, was Ton, Magerung und Oberflächenbehandlung angeht. Beim leistenverzierten Gefäss von Pfäffikon-Burg geht Ulrich Eberli aufgrund der Magerungsbestandteile davon aus, dass es sich um eine lokale Produktion handelt.<sup>88</sup>

63 Weber 2016, Abb. 63.

64 Weber 2016, Abb. 65.

65 Weber 2016, Abb. 66.

66 Weber 2016, Abb. 68.

67 Weber 2016, Abb. 67.

68 Weber 2016, Abb. 69.

69 Kantonsarchäologie Zug (Hrsg.) 1996, Taf. 14,142; 15,150.

70 Weber 2016, 38; Taf. 4,29; 17,143; 22,261; 24,297.

71 Stöckli 2009, Taf. 81,11.

72 Köninger 1999, Abb. 3,24.27.39.

73 Bollacher 1999, Abb. 1,10.21.

74 Winiger 1981, Taf. 94,4, eventuell auch Taf. 94,2.

75 Hügi 2000, Taf. 17,236.

76 Eberli 2010c, Taf. 12,97.

77 Hügi 2000, 23; Eberli 2010b, 93.

78 Winiger 1981, 255.

79 de Capitani 2002, 207.

80 Primas 1979, Abb. 8–10.

81 Primas 1979, 19.

82 Primas 1985, Abb. 66,34.35; 67,53.54; 68,76–79,67–70.

83 Rageth 2002, Abb. 49,1–9.

84 Primas/Della Casa/Jochum Zimmermann et al. 2004, Kat. 658, 723, 724.

85 Maczynska 1999, Taf. 55,13; 59,10.

86 Itten 1970, Taf. 43,4 (dort fälschlicherweise mit «Eschen Lutzengüetle FL» bezeichnet).

87 Primas 1979, 20.

88 Eberli 2010b, 93.

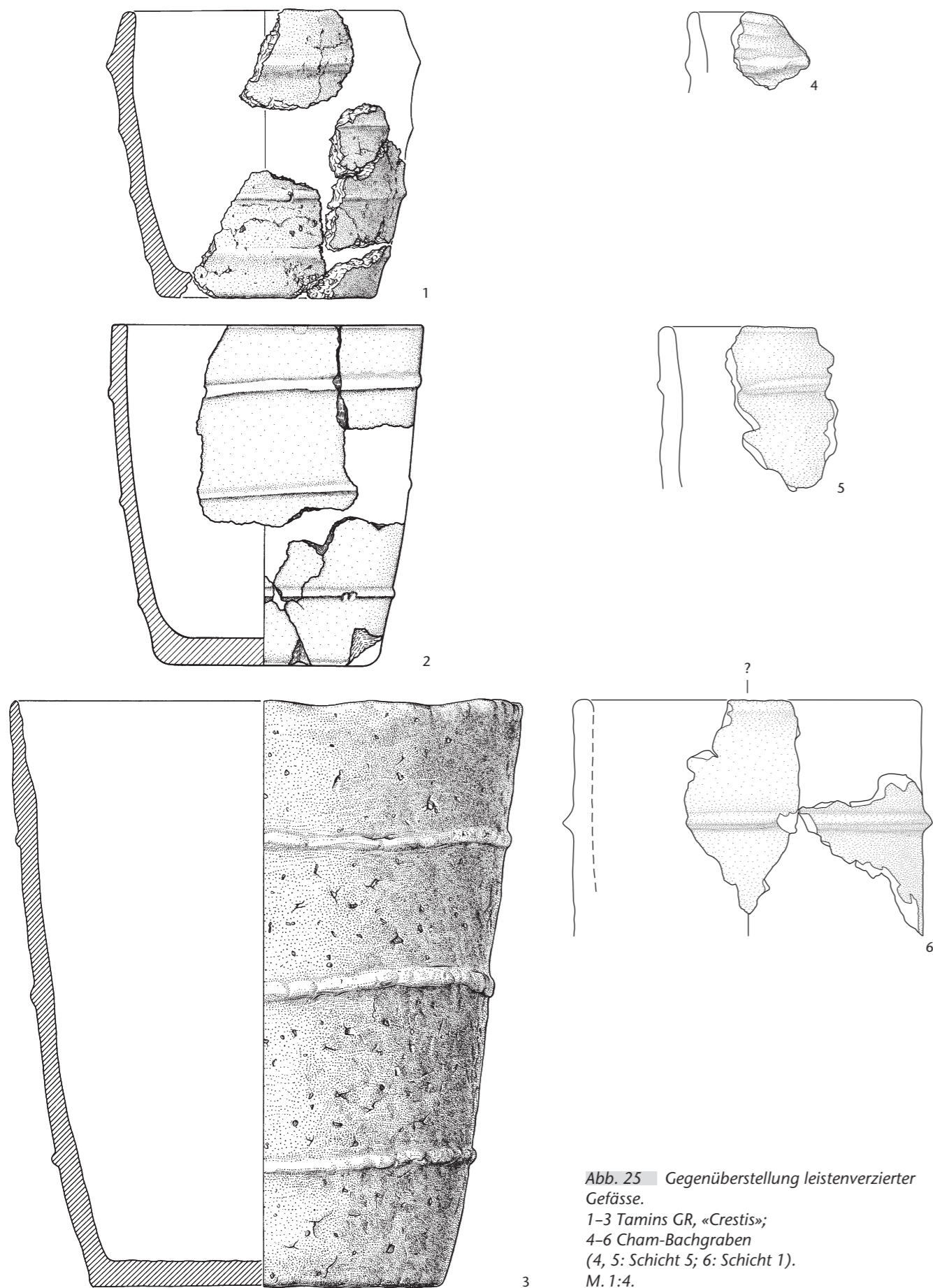


Abb. 25 Gegenüberstellung leistenverzierter Gefässe.  
 1–3 Tamins GR, «Crestis»;  
 4–6 Cham-Bachgraben  
 (4, 5: Schicht 5; 6: Schicht 1).  
 M. 1:4.

Während sich leistenverzierte «Taminser» Gefässe als Fremdformen neben herkömmlichen Horgener Töpfen einerseits am Zürich- und am Zugersee, andererseits vermutlich auch im Fürstentum Liechtenstein finden, fehlen sie in den Fundstellen des unteren Zürichseebeckens und am Bodensee. Reichte der alpine Einfluss eventuell nicht so weit und ist er auf Stationen beschränkt, die südlich oder östlich dieser Gebiete liegen, also näher bei den Alpen?

Von Interesse ist in diesem Zusammenhang, dass es auch von Bellinzona TI, Carasso ein Gefäss gibt, das mit umlaufenden glatten Leisten geschmückt ist.<sup>89</sup> Der Topf, der allerdings nicht absolut datiert ist, weist jedoch nur zwei Leisten auf, wovon die eine nahe beim Rand liegt. Die Randleiste wird zudem unten gesäumt von einer Lochreihe, was in Tamins-«Crestis» nie der Fall ist. Ausserdem sind die Taminser Töpfe schlanker als das Tessiner Exemplar.

Beim Topf von Bellinzona handelt es sich um einen Einzelfund. Weitere Scherben mit glatten Leisten sind in Castaneda GR, Pian del Remit, Schichten II/III zum Vorschein gekommen.<sup>90</sup> Wieder lässt die Fragmentierung der Scherben keine Schlüsse auf Gefässform, Verzierungsabfolge und -komposition zu, ferner gibt es bei der Datierung der Schicht Unstimmigkeiten.<sup>91</sup> Immerhin kann man festhalten, dass es in Castaneda neben den leistenverzierten Scherben auch solche gibt, die im herkömmlichen Horgener Stil verziert sind (Randlochung, Rillenverzierung, Knubben).<sup>92</sup>

Der Forschungsstand im Tessin und in Oberitalien ist jedoch insgesamt dermassen ungenügend, dass man die Keramik von Bellinzona und Castaneda nicht in einen grösseren Kontext stellen kann. Deswegen lässt sich zur Zeit nicht beurteilen, ob die leistenverzierten Stücke an Zuger- und Zürichsee auf inneralpine Einflüsse zurückgehen oder ob sich hier möglicherweise südalpine Einflüsse äussern, welche die beiden Seen über das inneralpine Gebiet erreichten. In anderen Fundgattungen lässt sich Südeinfluss nämlich durchaus nachweisen: Unter den Silices von Cham-Bachgraben sind in Schicht 1 südliche Fernimporte aus der Gegend um den Monte Generoso TI und um Arzo TI gut vertreten (Kap. V.8.1.1). Klare Verbindungen nach Süden zeigt auch das horgenzeitliche Kupferbeil von Zug-Riedmatt, dessen Herkunft aufgrund von Form und Metallzusammensetzung in Italien zu verorten ist.<sup>93</sup>

## 2.9 Schlussfolgerungen aus den Vergleichen in Bezug auf die zeitliche und kulturelle Stellung der Horgener Ensembles von Cham-Bachgraben

### 2.9.1 Schicht 1 (mittleres Horgen)

Aufgrund des Vergleichs mit den Komplexen des unteren Zürichseebeckens datiert die Keramik von Cham-Bachgraben, Schicht 1 eindeutig in ein mittleres Horgen. Sie stammt ursprünglich aus zwei, während der Grabung kaum noch trennbaren Schichten (Schichten 1A und 1C), ist aber derart homogen, dass man annehmen muss, die beiden Schichten seien zeitlich nah beieinander abgelagert worden (Kap. II.2.1). Die oben postulierte Verknüpfung von Schicht 1 mit der Eichen- und der Tannen-Siedlungsphase ist also plausibel. Erstere datiert 3124–3108 v. Chr., Letztere ist dendrochronologisch undatiert, hat aber gemäss <sup>14</sup>C-Datierung einen eher älteren Schwerpunkt als die Eichen-Siedlungsphase.

Wenn man einerseits davon ausgeht, dass die Tannen-Siedlungsphase älter ist als die Eichen-Siedlungsphase<sup>94</sup>, und andererseits, dass Schicht 1 keramisches Material beider Phasen enthält, so müsste sich das Inventar aus dieser Schicht mit Komplexen vergleichen lassen, die einen etwas älteren Schwerpunkt haben als die Eichen-Siedlungsphase. Dafür kommt in Zürich am ehesten die Keramik von Zürich-Parkhaus Opéra, Schicht 13 infrage (3176–3153 v. Chr.). Die Keramik aus Schicht 1 weist aber keine überzeugenden Parallelen zu diesem Inventar auf, viel besser lässt sie sich mit den jüngeren Ensembles, nämlich Zürich-Mozartstrasse, Schicht 3 (3126/3119–3089 v. Chr.) und insbesondere Zürich-Parkhaus Opéra, Schicht 14 (3090 v. Chr.) vergleichen.

Ausgehend von der Keramikauswertung könnte also die Tannen-Siedlungsphase jünger sein als die Eichen-Siedlungsphase. Es fragt sich allerdings, ob das Ensemble von Cham-Bachgraben, Schicht 1 genügend umfangreich ist, um als repräsentativ zu gelten. Daran bestehen Zweifel, denn es gibt unter den Altfinden Scherben, die mit grosser Wahrscheinlichkeit aus Schicht 1 stammen und Merkmale

89 Donati 1972/73, fig. 9.

90 Vogt 2000, Abb. 4.13, Kat. 11, 13.

91 Vogt 2000, 109.

92 Vogt 2000, Abb. 4.13, Kat. 4–8, 15, 16, 33.

93 Gross/Schaeren/Villa 2017.

94 Band 1, Kap. IV.3.3.2.2.

aufweisen, die im Schichtinventar der Grossgrabung nicht vertreten sind (Kap. II.2.7.7). Die Frage, ob die Tannen-Siedlungsphase älter oder jünger ist als die Eichen-Siedlungsphase, lässt sich also auch mithilfe der Keramik nicht abschliessend beurteilen.

Zielführender ist es, die regionalen Unterschiede zwischen dem Zuger- und dem Zürichsee herauszuarbeiten. In Bezug auf die Keramik sind sie äusserst gering, die Gemeinsamkeiten überwiegen bei Weitem. Ein deutlicher Unterschied zeichnet sich ab, was den Einfluss aus dem inneralpinen – oder möglicherweise süd-alpinen – Raum betrifft. In Cham-Bachgraben manifestiert er sich relativ deutlich in mehreren Rändern mit glatten Horizontalleisten, während er den weiter von den Alpen entfernten Zürichsee nur abgeschwächt erreicht hat: Der Einfluss reicht bis Meilen, in den weiter nordwestlich gelegenen Fundstellen des unteren Zürichseebeckens fehlt er ganz. Der Zugersee hat also nicht nur in geografischer Hinsicht eine grössere Nähe zum Alpenraum, sondern auch die kulturellen Bindungen dorthin sind offenbar ausgeprägter.

### 2.9.2 Schicht 2 (spätes Horgen)

Im Gegensatz zum mittleren Horgen, das vor allem am Zürichsee sehr gut bekannt und erforscht ist, ist die späte Horgener Phase am Zugersee durch Steinhausen-Sennweid recht gut repräsentiert, während wir aus dieser Phase vom Zürichsee nur kleine Komplexe kennen. Aufgrund von Vergleichen datiert Cham-Bachgraben, Schicht 2 in ein spätes Horgen. Die Scherben der entsprechenden Zeitstufe wurden aus der schnurkeramischen Schicht 2 ausgelesen (Kap. II.2.2). Sie fanden sich aber nur westlich der Meterlinie 678 514. Westlich dieser Meterlinie dehnten sich auch die Bauten der Erlen-Eschen-Siedlungsphase aus, die aufgrund von <sup>14</sup>C-Daten ins frühe 29. Jahrhundert v. Chr. datiert. Die späten Horgener Hinterlassenschaften lassen sich also zwanglos mit der Erlen-Eschen-Siedlungsphase verknüpfen. Die Unterschiede zwischen Cham-Bachgraben, Schicht 2 und Steinhausen-Sennweid sind eher gering. Der in Steinhausen-Sennweid postulierte Südeinfluss lässt sich in Cham-Bachgraben nicht nachweisen.

### 2.9.3 Schicht 5 (Horgen vermischt)

Bei den Gefässen aus Schicht 5 handelt es sich um Keramik, die ursprünglich entweder in

Schicht 1 oder in Schicht 2 enthalten war. Von den Merkmalen her dominieren Töpfe der späten Horgener Phase. Dazu passt, dass über 80 Prozent der horgenzzeitlichen Scherben aus Schicht 5 westlich der Meterlinie 678 514 geborgen wurden, also aus jenem Bereich, wo sich nicht nur die Bauten des mittleren Horgen fanden (Eichen- und Tannen-Siedlungsphase), sondern auch jene des späten Horgen (Erlen-Eschen-Siedlungsphase). Östlich dieser Meterlinie, wo sich nur die Bauten des mittleren Horgen ausdehnten, wurden aus Schicht 5 nur sehr wenige Horgener Scherben geborgen.

## 3 Die schnurkeramische Gefässkeramik

Die schnurkeramischen Scherben wurden überwiegend aus Schicht 2 geborgen (Abb. 26; Taf. 51–62). Nur vereinzelt stammen sie aus darunter liegenden Schichten wie der basalen Seekreide H 0.0, aus der Horgener Schicht 1 (Taf. 46,1–8) oder aus der trennenden Seekreide 0.1 (Taf. 46,13.14), in die sie offensichtlich bei der Bildung von Pfahlschatten verlagert worden waren. Aus den Schichten 0.2 (Taf. 64,14) und 0.3 (Taf. 82,1–11), welche die schnurkeramische Schicht 2 überlagern (im ersten Fall im Teilbereich Zugerstrasse, im zweiten Fall im Teilbereich Alpenblick), stammen ebenfalls nur wenige Scherben. Zum Teil passen sie an solche aus Schicht 2 an, was belegt, dass Schicht 2 bei der Bildung der Deckschichten erodiert und aufgearbeitet wurde. Bei den Scherben aus der früh-/mittelbronzezeitlichen Schicht 3 (Taf. 64,16.17) dürfte es sich um Fehlzuweisungen handeln; zum Teil war die trennende Seekreide 0.2 zwischen der schnurkeramischen und der bronzezeitlichen Schicht so dünn, dass sich die Zuweisung der Funde zur einen oder anderen Schicht als schwierig erwies. Eher wenige schnurkeramische Scherben wurden aus der Reduktionsschicht 5 geborgen (Taf. 85 und 86). Vereinzelt Individuen stammen aus modernen Planien (Schicht 4) oder Störungen (Taf. 97,7–9).

Die Funde aus Schicht 2 repräsentieren kein geschlossenes schnurkeramisches Ensemble (Kap. I.2.2); in der Feingrabung Alpenblick war die Schichtabfolge vor allem südlich der ehemaligen Kantonsstrasse durch Bautätigkeit gestört, wodurch die Funde der verschiedenen Phasen vermischt wurden. Zudem enthielt Schicht 2 westlich der Meterlinie

|               | Rand-scherben    | Wand-scherben     | Boden-scherben  | Ganze Profile | Scherben total     | Ränder     | Böden     |
|---------------|------------------|-------------------|-----------------|---------------|--------------------|------------|-----------|
| Streifunde    | 1                | 5                 | –               | –             | 6 (<1%)            | –          | –         |
| Störungen     | 7                | 25                | –               | –             | 32 (<1%)           | 3          | –         |
| Schicht 5     | 61               | 264               | 30              | –             | 355 (7%)           | 40         | 15        |
| Schicht 4     | 1                | 2                 | –               | –             | 3 (<1%)            | 1          | –         |
| Schicht 0.3   | 24               | 137               | 1               | –             | 162 (3%)           | 13         | 1         |
| Schicht 3     | 4                | 22                | 1               | –             | 27 (<1%)           | 3          | 1         |
| Schicht 0.2   | 3                | 4                 | –               | –             | 7 (<1%)            | 2          | –         |
| Schicht 2     | 449              | 4126              | 105             | –             | 4680 (88%)         | 277        | 66        |
| Schicht 0.1   | 2                | 8                 | 2               | –             | 12 (<1%)           | 1          | 2         |
| Schicht 1     | 12               | 35                | 4               | –             | 51 (1%)            | 10         | 3         |
| Schicht H 0.0 | –                | 2                 | –               | –             | 2 (<1%)            | –          | –         |
| <b>Total</b>  | <b>564 (10%)</b> | <b>4630 (87%)</b> | <b>143 (3%)</b> | <b>–</b>      | <b>5337 (100%)</b> | <b>350</b> | <b>88</b> |

678 514 auch späthorgenzzeitliche Keramik. Aus diesen Vermischungszonen (Schicht 2 [vermishtes Schichtinventar]) wurden in der Aufnahme nur eindeutig schnurkeramische Scherben berücksichtigt. Östlich dieser Meterlinie findet sich in Schichtpaket 2 unter der Strasse aber keine Keramik der Horgener Kultur. Es ist davon auszugehen, dass dieser Bereich ausserhalb der späthorgenzzeitlichen Siedlung liegt (Kap. I.4). Deswegen wird hier von einem weitestgehend unvermischtem schnurkeramischen Fundmaterial ausgegangen (Schicht 2 [Schnurkeramik]): Aus allen in Abbildung 5 violett eingefärbten Feldern wurden bei der Aufnahme sämtliche Scherben aus Schicht 2 berücksichtigt.

Das Gleiche gilt für die drei entsprechend eingefärbten Felder in der Zugerstrasse. Hier war die trennende Seekreide 0.2 zwischen der schnurkeramischen und der bronzezeitlichen Schicht noch so gut erhalten, dass keine Verlagerung von bronzezeitlichem Fundmaterial in die schnurkeramische Schicht auszumachen war. In den umliegenden, weiss eingefärbten Feldern der Feingrabung Zugerstrasse war dies aber der Fall, weshalb aus diesen Feldern wieder nur eindeutig schnurkeramische Scherben ausgelesen und in der Auswertung berücksichtigt wurden. Bei der Aufnahme wurden Ränder und Böden jener Schicht zugewiesen, aus der die meisten Scherben eines Individuums stammten (Abb. 26).

Wie bereits in Kapitel I.2.2 erwähnt, stammt die Schnurkeramik möglicherweise aus zwei Siedlungsphasen. Weil die trennende Seekreide 2B nur in wenigen Feldern gefasst werden konnte und die Passscherben annähernd ganzer Gefässe in Schicht 2 meist von

oben bis unten streuen, werden die Funde dennoch als Ensemble ausgewertet. Falls sie tatsächlich aus zwei Phasen stammen sollten, müssten diese zeitlich ohnehin nah aufeinander folgen, da sämtliche Keramik Merkmale der späten schnurkeramischen Phase aufweist.

### 3.1 Forschungsstand und Fragestellungen

Die Keramik der schnurkeramischen Epoche ist in der Schweiz gut erforscht. Was die Zentralschweiz betrifft, lässt der Forschungsstand noch zu wünschen übrig. Aus dem unteren Zürichseebecken liegen aber zahlreiche, zum Teil sehr umfangreiche, gut datierte schnurkeramische Fundensembles vor, anhand derer sich die Entwicklung der Keramik gut nachvollziehen lässt.<sup>95</sup> Dies gilt hauptsächlich für die frühe und die mittlere Schnurkeramik.<sup>96</sup> Lediglich die späte Phase ab etwa 2550 v. Chr. ist noch eher schlecht bekannt.<sup>97</sup> Die Kulturschichten aus diesem Zeitabschnitt sind oft erodiert, zudem bleibt die Verknüpfung von Dendrodaten und Funden meist unsicher.

Von Cham-Bachgraben liegt nun erstmals ein vergleichsweise grosses Ensemble der späten Schnurkeramik vor. In erster Linie soll deshalb

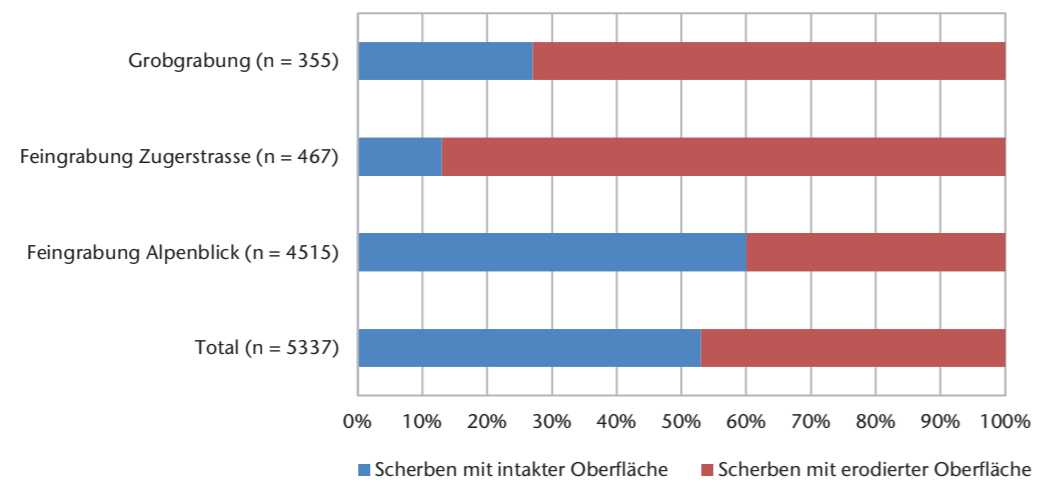
<sup>95</sup> Übersichten bei Stöckli 2009, 64–77 und Suter 2017a, 277–287.

<sup>96</sup> Die hier verwendeten Zeitstufen und -begriffe richten sich nach den in der Forschung gängigen Phasenbezeichnungen (Hardmeyer 1993b, 331): frühe Schnurkeramik (mindestens 2750 bis 2650 v. Chr.), mittlere Schnurkeramik (2650 bis 2550 v. Chr.) und späte Schnurkeramik (2550 bis mindestens 2450 v. Chr.).

<sup>97</sup> Stöckli 2009, 77, 79–84; Suter 2017a, 286.

Abb. 26 Cham-Bachgraben. Schnurkeramische Scherben, aufgeschlüsselt nach Schichtzugehörigkeit.

Abb. 27 Cham-Bachgraben. Schnurkeramik. Erhaltungszustand der Scherbenoberflächen. Auch bei Scherben mit «intakter» Oberfläche ist die Oberfläche oft nur stellenweise ganz erhalten.



der Fundkomplex charakterisiert (Kap. II.3.4) und anschliessend anhand von Vergleichen mit anderen Fundensembles die Entwicklung der Keramik in der spätschnurkeramischen Phase umrissen werden (Kap. II.3.6–7).

Ein weiteres Kapitel ist der Verteilung der Keramik in der Siedlung gewidmet, da aus der schnurkeramischen Siedlungsphase Baustrukturen, namentlich Hausstandorte, bekannt sind und man die Funde den Häusern beziehungsweise den dazwischen liegenden Gassen zuweisen kann (Kap. II.3.5).

### 3.2 Erhaltungszustand

Die schnurkeramischen Scherben sind deutlich besser erhalten als die horgenzzeitlichen. Das zeigt sich einerseits am Anteil von «Bröseln», der in Schicht 2 viel kleiner ist als in Schicht 1 (siehe Abb. 8). Die Scherben sind aber auch weniger stark erodiert (Abb. 27). Die Oberflächen sind häufig intakt und nur über den Magerungskörnern abgeplatzt, weil diese oft vorstehen und ursprünglich wohl nur mit einer feinen Tonhaut überzogen waren (siehe Abb. 32 und 35).

Allerdings gibt es in Bezug auf den Erhaltungszustand Unterschiede, was die verschiedenen Grabungsbereiche anbelangt. In Abbildung 27 ist der Erhaltungszustand sämtlicher Scherben angegeben, getrennt nach den Feingrabungsbereichen Alpenblick und Zugerstrasse. Jene aus der Grobgrabung (Schicht 5) sind separat aufgelistet. Es zeigt sich, dass die Scherben aus der Feingrabung Alpenblick deutlich besser erhalten sind als jene aus der Zugerstrasse, die in Bezug auf den Erhaltungszustand der Oberflächen sogar noch schlech-

ter abschneiden als jene aus Schicht 5. In Schicht 5 und der Feingrabung Zugerstrasse dominieren also stark erodierte Scherben, was die in der Befundvorlage geäusserte Annahme stützt, dass Schicht 2 im Teilbereich Zugerstrasse viel stärker von Wellenschlag überprägt und ausgewaschen wurde als im Teilbereich Alpenblick.<sup>98</sup>

Abbildung 28 zeigt stellvertretend für mehrere Beispiele zwei Fragmente eines schnurkeramischen Gefässes aus dem Bereich Zugerstrasse (Feld 153), dessen Oberfläche nicht nur erodiert, sondern zusätzlich mit Kalziumkarbonat überzogen ist.<sup>99</sup> Dies deutet darauf hin, dass die betroffenen Gefässe nach der Aufarbeitung der schnurkeramischen Kulturschicht in der Zugerstrasse längere Zeit ohne Schichtüberdeckung dem Einfluss von Wasser ausgesetzt waren.

Trotz des im Vergleich zur Horgener Zeit besseren Erhaltungszustands gibt es aber auch in der schnurkeramischen Schicht einige Gefässfragmente, deren Form durch den Druck der darüber liegenden Sedimente verpresst war, zum Teil sogar stark (Taf. 51,1; 53,5.11; 56,2; 57,1.2; 59,6.9; 60,2).

Sekundärbrand lässt sich nur ganz vereinzelt beobachten. Es handelt sich um graue aufgeblähte, sehr leichte und rissig-poröse Scherben (Abb. 29), die somit die typischen Anzeichen für heftigen Sekundärbrand aufweisen, wie er bei sehr hohen Temperaturen zustande kommt, beispielsweise bei einem Siedlungsbrand. Schnurkeramische Scherben mit Sekundärbrand sind aber so selten, dass man in der entsprechenden Siedlungsphase nicht auf einen grossflächigen Dorfbrand schliessen darf.

### 3.3 Herstellung und Gebrauch

Der Ton der schnurkeramischen Gefässe ist wie jener der Horgener Keramik überwiegend grob gemagert. Fast immer enthält er Magerungskörner, deren Grösse 3 mm überschreiten (Magerung; Kap. II.3.4.4). Dies gilt für sämtliche Gefässtypen, Töpfe und Becher (Kap. II.3.4.1). Hinsichtlich Magerung zeichnet sich zwischen den beiden Formen kein Unterschied ab: Beide sind grob gemagert.

Die Art der Magerung wurde in Cham-Bachgraben nicht naturwissenschaftlich untersucht, sondern nur von blossen Auge beurteilt. Auffällig ist, dass sie sehr oft ausschliesslich aus Bruchstücken von einem milchig weissen Gestein besteht (Abb. 30). Es dürfte sich dabei um Kalzit handeln, denn die Körner schäumen, wenn sie mit Salzsäure in Kontakt kommen. Magerung aus anderen Gesteinen – wahrscheinlich aus zerstoßenem Granit oder Gneis – kommt ebenfalls vor.

In der Westschweiz liegen von mehreren Fundstellen mineralogisch-petrographische sowie chemische Keramikuntersuchungen vor.<sup>100</sup> Nach deren Ausweis sind dort die meisten Scherben granitisch gemagert. Daneben konnte aber häufig auch der Zusatz von Schamotte nachgewiesen werden. Schamotte scheint auch im Raum Zürich und am Bodensee häufig verwendet worden zu sein, hier wurde die Beschaffenheit der Magerung allerdings nur makroskopisch beurteilt.<sup>101</sup> Im Ensemble von Cham-Bachgraben wurde keine Schamotte beobachtet; sie lässt sich von blossen Auge aber auch nur schwer erkennen.

Auch wenn die Magerung bei den schnurkeramischen Gefässen wie bei den Horgener Töpfen fast ausschliesslich grob ist, gibt es Unterschiede zwischen den beiden Epochen. Vergleicht man die Abbildungen 14 und 30, ist zu erkennen, dass die schnurkeramischen Scherben einerseits lockerer gemagert sind und andererseits die Grösse der Magerungskörner einheitlicher ist. Bei den Horgener Scherben variiert die Korngrösse viel stärker; oft finden sich neben grober Magerung auch viel feinere Körner. Ausserdem konnte im Horgen keine Kalzitmagerung beobachtet werden, sondern, soweit sich das von blossen

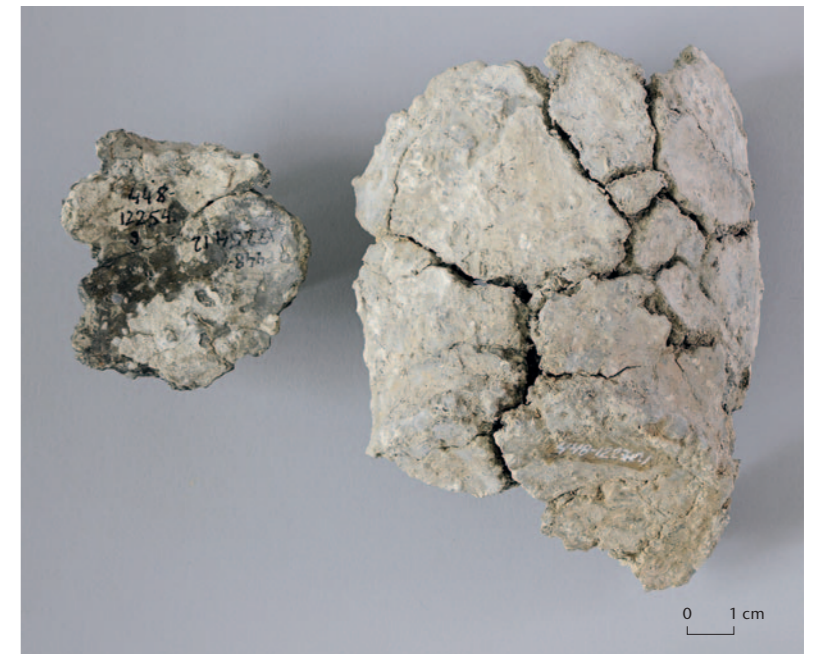


Abb. 28 Cham-Bachgraben. Schicht 2. Helle Kalkablagerungen auf einem schnurkeramikzeitlichen Gefäss aus der Zugerstrasse, Feld 153 (FK 448.12254.9).



Abb. 29 Cham-Bachgraben. Schnurkeramik. Becher mit Sekundärbrand (FK 448.1807.1).



Abb. 30 Cham-Bachgraben. Schnurkeramik. Typische Gefässmagerung. Vermutlich handelt es sich um Kalzit (FK 448.8421.1).

98 Band 1, Kap. V.4.4.

99 Zur Entstehung der Kalkablagerungen siehe Band 1, Kap. III.7.7.

100 Maggetti/Suter 2017.

101 Hardmeyer 1993b, 321.

Abb. 31 Cham-Bachgraben. Schnurkeramik. Abdrücke von organischem Material an der Bodenunterseite eines Gefäßes (FK 448.6493.2).

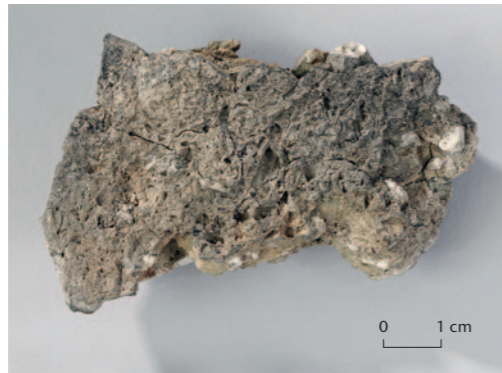


Abb. 32 Cham-Bachgraben. Schnurkeramik. Topf, dessen Oberfläche mit den Fingern verstrichen wurde. Die Spuren sind besonders im Randbereich gut erkennbar. Der Rand und die Leiste wurden mit Fingertupfen verziert, in denen die Eindrücke der Fingernägel gut sichtbar sind (FK 448.6066.1).

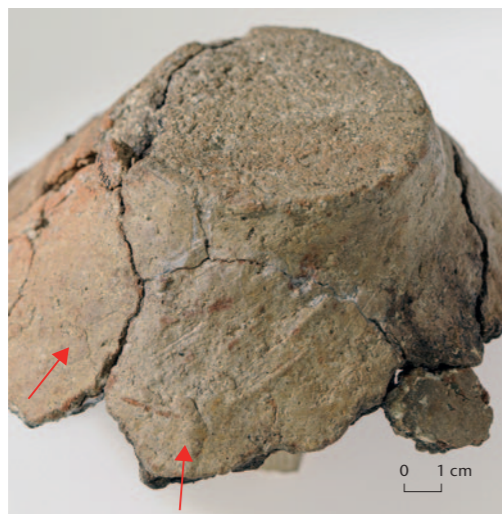


Abb. 33 Cham-Bachgraben. Schnurkeramik. Gefäßunterteil mit feinem Schlicker (Pfeile) und besenstrichartigen Verstreichspuren (FK 448.6830.1).

Auge zuverlässig beurteilen lässt, nur granitisch-gneisische Magerung.

Zur Herstellung von schnurkeramischen Gefäßen wurden bis anhin nur wenige Detailbeobachtungen publiziert. Bei neolithischer Keramik geht man im Allgemeinen davon aus, dass sie in Parallel- oder Spiralwulsttechnik hergestellt wurde.<sup>102</sup> Darauf weisen unter anderem horizontal verlaufende Scherbenbrüche hin: Die Gefäße brechen entlang der Naht zwischen zwei Tonwülsten auseinander. Dies ist auch bei vielen schnurkeramischen Gefäßen von Cham-Bachgraben der Fall (siehe zum Beispiel Abb. 32).

Vermutlich wurden die Gefäße auf einer drehbaren Unterlage aus organischem Material aufgebaut. Darauf weisen entsprechende Abdrücke an den Bodenunterseiten zahlreicher Gefäße hin (Abb. 31; siehe auch Abb. 33).<sup>103</sup> Zum Teil wurden diese Eindrücke später mindestens partiell wieder verwischt. Die Gefäßwand wurde nie geglättet oder poliert, sondern immer nur mit den Fingern flüchtig verstrichen. Die Spuren der Finger sind oft gut sichtbar (Abb. 32). Zum Teil wurde die untere Gefäßhälfte schlickartig aufgeraut (Abb. 33). Darüber finden sich zum Teil besenstrichartige Verstreichspuren.

Die Gefäße sind fast ausnahmslos verziert. Auf Töpfen wurden häufig umlaufende Leisten appliziert. Diese wurden nicht etwa aus der Topfwand herausmodelliert, sondern lediglich darauf aufgeklebt. Anschließend wurde der noch feuchte Ton verstrichen, wie «Narben» von abgeplatzten Leisten belegen (Abb. 34). Bei Töpfen sind Fingertupfen das gängige Verzierungselement (siehe Abb. 32). Sie sind in umlaufenden Reihen angeordnet und wurden entweder in die Leisten oder direkt in die Gefäßwand eingetieft. Anhand der Eindrücke sind unter den Töpferinnen oder Töpfen sowohl Linkshänder (zum Beispiel Taf. 51,4) als auch Rechtshänder (zum Beispiel Taf. 51,6) auszumachen. Neben Fingertupfen finden sich aber auch Abdrücke anderer Art, wohl von Holzstäbchen. Die Form des Abdrucks hängt von der Spitze des verwendeten Werkzeugs ab. Abbildung 35 zeigt einen Topf, dessen Halsfeld mit der Stirnseite eines rechteckigen Hölzchens verziert worden sein dürfte: Die faserige Holzstruktur ist gut sichtbar. Eher selten belegt ist Kerbung (Abb. 36). Bei einem Topf mit tropfenförmigen Vertiefungen in der Aussenwand wurde der beim Eindrücken verdrängte Ton stets nach rechts geschoben (Taf. 56,1), was auf einen Linkshänder oder eine Linkshänderin hindeutet.

Bei Bechern begegnet am häufigsten eine Kombination aus Schnur- und Ritzverzierung (Abb. 37). Gemeinsam ist allen Gefäßen, dass die Verzierungen unsorgfältig ausgeführt wurden, was sehr typisch ist für die späte Schnurkeramik, aber stark kontrastiert zu den akkurat ausgeführten Verzierungen in der älteren beziehungsweise mittleren Phase der Schnurkeramik.

Im Innern der Gefäße finden sich recht häufig angekohlte Speisekrusten, meist an der Wand, oft auch am Rand der Gefäße. Die Böden sind mit zwei Ausnahmen frei davon (Abb. 38). Das zeigt, dass – wie im Neolithikum üblich – die Gefäße zum Kochen direkt auf die Herdunterlage gestellt wurden und vom Feuer umgeben waren. Allerdings sind die Böden im Vergleich zu den weit ausschwingenden Mündungen fast ausnahmslos so winzig klein, dass es sich fragt, ob die Gefäße von selbst standen (das Verhältnis von Boden- zu Mündungsdurchmesser beträgt fast 1:3; Kap. II.3.4.5). Am Material von Cham-Bachgraben lässt sich das mangels ganzer Gefäße nicht überprüfen, doch wies bereits Barbara Hardmeyer darauf hin, dass die Gefäße beim Gebrauch durch entsprechende Vorrichtungen gestützt worden sein dürften.<sup>104</sup> Dienten dazu eventuell die unzähligen Hitzesteine – oder mindestens ein Teil davon –, die in Schicht 2 gefunden wurden?

Angekohlte Speisekrusten finden sich sowohl im Innern von Töpfen als auch von Bechern, sodass sich keine unterschiedliche Nutzung der beiden Gefäßstypen feststellen lässt:

- Töpfe: Taf. 51,6; 52,5; 53,2.5; 55,1.2; 57,5; 82,1.4
- Becher: Taf. 58,5.6; 59,7; 60,1.2; 86,1

102 Hardmeyer/Maggetti/Weiss 1995, 175.

103 Mit Abdrücken: 25 Böden; ohne Abdrücke: 16 Böden; unbestimmbar: 47 Böden.

104 Hardmeyer 1993b, 298.

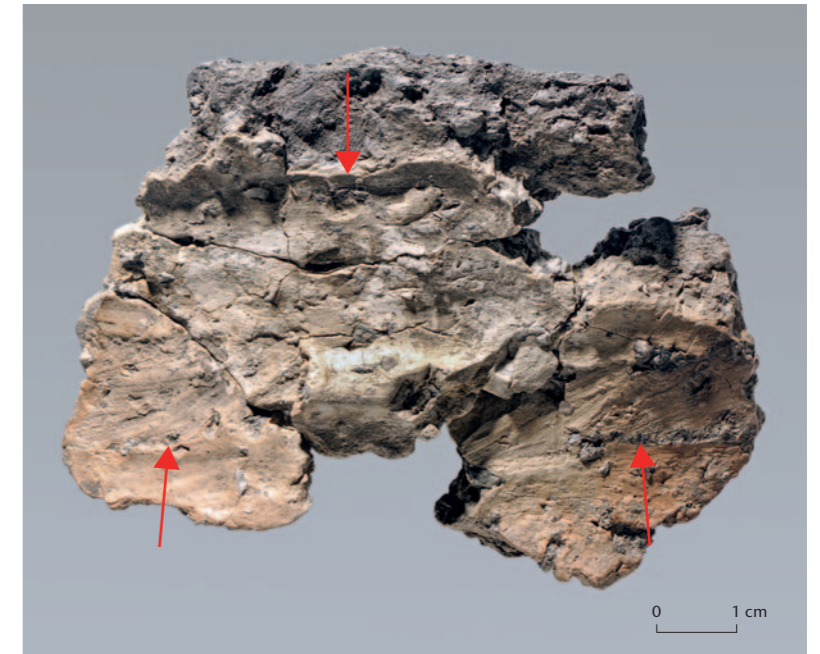


Abb. 34 Cham-Bachgraben. Schnurkeramik. Topffragment mit abgeplatzter Leiste; von Letzterer sieht man auf der Topfwand nur noch eine Narbe (die Narbengrenzen sind mit Pfeilen markiert; FK 448.11386.1).



Abb. 35 Cham-Bachgraben. Schnurkeramik. Topffragment, bei dem die Leiste mit der Stirnseite eines Hölzchens verziert wurde (FK 448.6318.1).



Abb. 36 Cham-Bachgraben. Schnurkeramik. Scherbe mit gekerbter Leiste (FK 448.11514.1).

Abb. 37 Cham-Bachgraben. Schnurkeramik. Becher mit Schnur- und Ritzverzierung (FK 448.731.1).



Abb. 38 Cham-Bachgraben. Schnurkeramik. Gefässunterteil mit angekohlten Speisekrusten an der Wand, nicht aber am Boden (FK 448.6830.1).

### 3.4 Typologie

Wie in Kapitel II.3.1 erwähnt, liegen besonders vom unteren Zürichseebecken viele datierte, zum Teil sehr grosse und gründlich analysierte Fundkomplexe vor, anhand derer man die Entwicklung der Schnurkeramik gut nachvollziehen kann. Fast sämtliche Auswertungen basieren weitgehend auf denselben typologischen Grundlagen. Da sich die in Kapitel II.3.6 folgenden Vergleiche ausschliesslich auf Ensembles aus der Zürichseeregion stützen, werden die typologischen Kriterien und deren Bezeichnungen von den Auswertungen der Zürcher Ensembles übernommen.<sup>105</sup>

#### 3.4.1 Gefässtypen

In der ostschweizerischen Schnurkeramik werden traditionell Töpfe, Becher und Amphoren unterschieden.<sup>106</sup> Christa Haenicke führte im Rahmen ihrer Auswertungen der Schnurkeramik von Zürich-Kanalisationssanierung zusätzlich den Typ Schüssel ein.<sup>107</sup> In Cham-Bachgraben kommen gesichert nur Töpfe und Becher vor, wobei die Abgrenzung nicht immer eindeutig ist. Dabei handelt es sich aber um ein altbekanntes Phänomen: Schon in der frühen und in der mittleren Schnurkeramik gibt es zwischen den beiden Typen Überschneidungen. Sie sind von der Form her nicht zu unterscheiden, aber tendenziell anhand der Magerung, der Grösse und der Art der Verzierung. Die Töpfe sind meist grösser, gröber gemagert und normalerweise mit umlaufenden Leisten oder Eindrücken verziert, während die Becher primär mit Schnureindrücken versehen sind. Abgrenzungsprobleme gibt es nicht nur in Bezug auf die Grösse, sondern auch auf die Verzierung.<sup>108</sup>

In Cham-Bachgraben spitzt sich das Abgrenzungsproblem insofern zu, als die Becher abgesehen von einer Ausnahme nicht mehr kleiner als die Töpfe sind (Kap. II.3.4.5). Ausserdem sind in der späten Phase nicht mehr nur die Töpfe, sondern auch ausnahmslos alle Becher grob gemagert (Kap. II.3.4.4). Bezüglich Magerung und Grösse findet also eine Angleichung zwischen den beiden Typen statt. Zudem finden sich angebrannte Speisekrusten in beiden Gefässtypen, was gegen eine unterschiedliche Nutzung spricht (Kap. II.3.3).

In der Spätphase gibt es also für die Unterscheidung der beiden Typen keine triftigen Gründe mehr. Weil jedoch nachfolgend die Entwicklung von der mittleren zur späten Schnurkeramik aufgezeigt werden soll und mit dem Ensemble von Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 der wichtigste grössere Fundkomplex der mittleren Schnurkeramik für den Vergleich mit dem schnurkeramischen Ensemble von Cham-Bachgraben vorliegt, wurde die Einteilung in Typen von der Bearbeiterin des Zürcher Materials übernommen: Bänder und Leisten mit Einstichen, Kerben und Stäbchenabdrücken usw. werden den Töpfen zugewiesen.<sup>109</sup> Das Gleiche gilt für Bänder mit mehreren Einstichreihen. Umlaufende Rillen, Ritz- und Schnurmuster werden den Bechern zugeordnet, desgleichen die Fischgrätmuster. Bei Kombinationen verschiedener Verzierungselemente wurde ebenfalls im Sinne Barbara

Hardmeyers verfahren: Die Kombination von Eindrücken und Rillen beziehungsweise Ritzverzierungen wurde den Bechern zugewiesen<sup>110</sup>, ebenso unverzierte Ränder<sup>111</sup>. Die Typeneinteilung beruht also ausschliesslich auf Verzierungselementen beziehungsweise auf deren Fehlen.

In Abbildung 39 sind die Anteile der verschiedenen Gefässtypen am Ensemble zusammengestellt. Daraus geht hervor, dass Töpfe etwas häufiger vorkommen als Becher. Damit das Verhältnis zwischen Töpfen und Bechern ausgewogen angegeben werden kann, wurden nur Gefässe, bei denen die ganze Verzierungsabfolge erhalten ist, einem der beiden Typen zugewiesen, denn sonst wären Becher gegenüber Töpfen übervertreten. Der Grund hierfür liegt darin, dass bei der oben genannten Typeneinteilung die Kombination von Verzierungselementen beider Typen immer zugunsten der Becher ausfällt. Beispielsweise würde eine schnurverzierte Scherbe kurzerhand einem Becher zugewiesen, während man eine eindruckverzierte Scherbe nicht ohne weiteres einem Topf zuordnen könnte, denn in Kombination mit Schnur- oder Ritzverzierung würde sie zu einem Becherfragment. Alle Gefässfragmente, bei denen nicht die komplette Verzierungsabfolge erhalten ist, wurden deshalb den unbestimmten Gefässtypen zugewiesen. Auf den Tafeln werden folgende Gefässe als Töpfe beziehungsweise Becher bezeichnet:

- Töpfe: Taf. 46,8; 51,1.2.4-6; 52,5.9; 53,2.4.5.11; 54,1.7; 55,1.2.5.6; 56,1.7.8.10; 57,1.5; 64,17; 82,1.4; 85,4; 97,8.9
- Becher: Taf. 58,5-7; 59,1.5-7.9; 60,1.2; 61,3.7.9; 86,1.2.4.5

Neben Gefässfragmenten, die sich entweder Töpfen oder Bechern zuweisen lassen, gibt es aus Schicht 2 auch einige Henkel (Taf. 64,1-4). Entweder handelt es sich dabei um bronzezeitliche Fragmente, die bei der Bildung von Pfahlschatten in Schicht 2 verlagert wurden, oder die Henkel gehören zu Amphoren, die in Cham-Bachgraben als Gefässform aber nicht belegt sind.

Amphoren sind während der ganzen schnurkeramischen Epoche Bestandteil des Gefässrepertoires; sie sind auch noch in der mittleren und späten Phase belegt, beispielsweise in Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2<sup>112</sup>, Erlenbach ZH, Winkel, Schicht 1<sup>113</sup> oder im Gräberfeld von Schöffliisdorf ZH, Egg<sup>114</sup>, wo sie durchweg mit englichtigen Bandhenkeln versehen sind. Dieselbe Form haben zwei Ampho-

|                          | Ränder            | Böden            |
|--------------------------|-------------------|------------------|
| Töpfe                    | 27 (8%)           | 3 (3%)           |
| Becher                   | 18 (5%)           | 3 (3%)           |
| Unbestimmbarer Gefässtyp | 305 (87%)         | 82 (94%)         |
| <b>Total</b>             | <b>350 (100%)</b> | <b>88 (100%)</b> |

Abb. 39 Cham-Bachgraben. Schnurkeramik. Anteile der verschiedenen Gefässtypen am Ensemble.

renhenkel von Zürich-Mythenschloss, Schicht 2.1; neben einem unverzierten kommt hier auch ein geripptes Beispiel vor.<sup>115</sup>

Alle oben genannten Henkel aus Schicht 2 sind weitlichtig und unterscheiden sich dadurch deutlich von den oben beschriebenen Amphorenhenkeln. Sie lassen sich aber gut vergleichen mit früh-/mittelbronzezeitlichen Beispielen aus Schicht 3, wo weitlichtige Henkel recht zahlreich belegt sind (zum Beispiel Taf. 75). Es ist deshalb anzunehmen, dass sämtliche Exemplare bronzezeitlich sind.

Neben Henkeln gibt es aus Schicht 2 auch zwei vertikal gelochte Ösen (Taf. 64,5.6). Ösen sind aus spätschnurkeramischen Zusammenhängen nicht bekannt, in der früh-/mittelbronzezeitlichen Schicht 3 hingegen gibt es zwei Beispiele dafür (Taf. 77,1.3). Auch in diesem Fall ist daher anzunehmen, dass die beiden Ösen bronzezeitlich sind.

Bei zwei geraden Wandscherben, die mit Fingertupfen oder -nägeln verziert sind, ist die zeitliche Einordnung weniger klar (Taf. 64,7.8). Diese Verzierungselemente finden sich sowohl in schnurkeramischem als auch in früh-/mittelbronzezeitlichem Kontext. Es lässt sich in beiden Fällen nicht entscheiden, ob die einzelnen Elemente in Reihen oder flächendeckend angeordnet sind. Ersteres würde für eine schnurkeramische Datierung sprechen, wobei Fingertupfen eher im stark geschwungenen Halsbereich der Gefässe anzutreffen sind, Letzteres für eine bronzezeitliche Zeitstellung.

<sup>105</sup> Zum Beispiel Hardmeyer 1993b.

<sup>106</sup> Hardmeyer 1993b, 296 f.

<sup>107</sup> Haenicke 1994, 113.

<sup>108</sup> Hardmeyer 1993b, 297.

<sup>109</sup> Hardmeyer 1993b, 297.

<sup>110</sup> Analog zu Gross/Bleuer/Hardmeyer et al. 1992, Taf. 94,11.12.

<sup>111</sup> Analog zu Gross/Bleuer/Hardmeyer et al. 1992, Taf. 100,3.4.

<sup>112</sup> Gross/Bleuer/Hardmeyer et al. 1992, Taf. 100,5.

<sup>113</sup> Tobler 2002, Taf. 14,6.

<sup>114</sup> Strahm 1971, Taf. 37,5.

<sup>115</sup> Graf 1986, Taf. 9,1; 10,4.



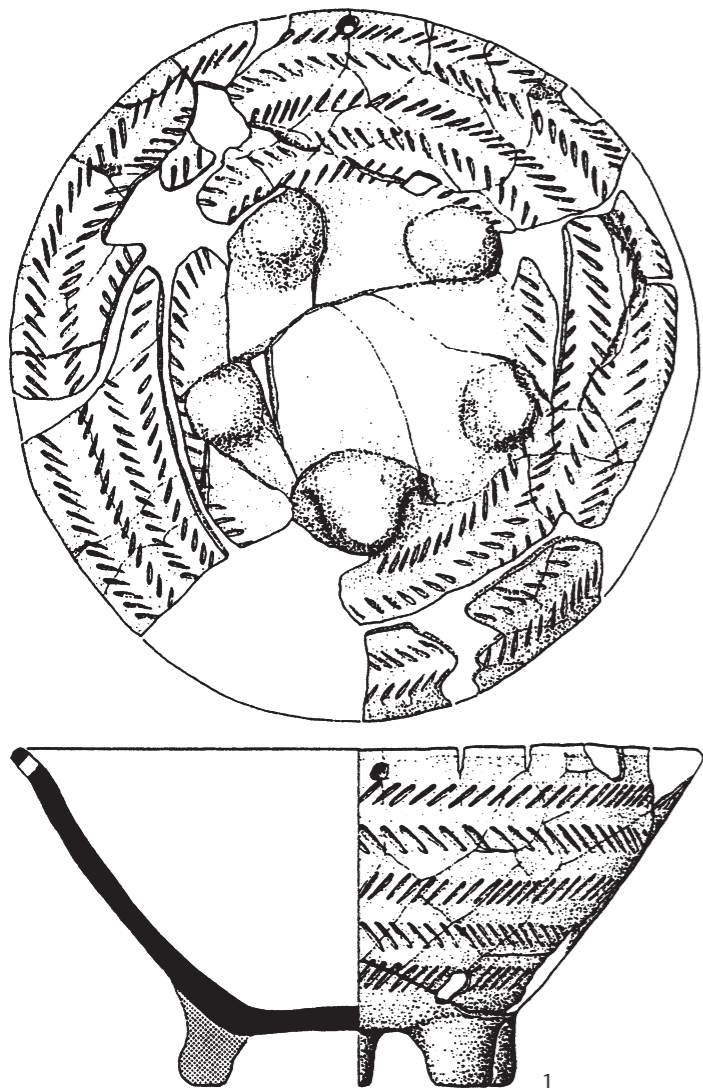


Abb. 40 Füsschenschalen. 1 Spätschnurkeramische Füsschenschale von Tauberbischofsheim, Dittigheim (D); 2, 3 Füsschen von Cham-Bachgraben, Schicht 2. M. 1:2.

Dasselbe Problem stellt sich bei einer anderen, wiederum sehr geraden Wandscherbe mit einer glatten Leiste aus der Feingrabung Zugerstrasse (Taf. 64,9). Glatte Leisten sind an schnurkeramischen Töpfen hin und wieder belegt, aber sie finden sich nur im Rand-/Halsbereich, der jeweils stark geschweift ist. Eine bronzezeitliche Datierung dieser Scherbe ist aber höchst unwahrscheinlich, denn glatte Leisten kommen in Schicht 3 nicht vor. Eine horgenzzeitliche Datierung ist ebenfalls auszuschliessen, befindet man sich doch im Bereich der Zugerstrasse ausserhalb des Horgener Siedlungsareals.

Aus der Feingrabung Alpenblick, aus einem Feld, wo Schicht 2 ein zeitlich vermischtes Inventar enthielt, wurde eine Randscherbe mit Knubbe geborgen (Taf. 64,10). Da die Scherbe in schnurkeramischen Fundkomplexen keine Parallelen findet, ist anzunehmen, dass sie horgenzzeitlich ist (Kap. II.2.7.7).

Weiter gibt es aus Schicht 2 zwei kleine Standfüsschen (Taf. 64,11.12), deren zeitliche Einordnung ebenfalls unklar ist. Böden, die auf

abgesetzten kleinen Füsschen stehen, sind vereinzelt aus frühbronzezeitlichen Fundkomplexen bekannt, beispielsweise von Zürich-Mozartstrasse, Komplex 1 unten.<sup>116</sup> Die Füsschen sind dort aber kleiner und feiner als jene von Cham-Bachgraben. Das Gleiche gilt mindestens zum Teil für die Füsschen von Arbon TG, Bleiche 2 und Meilen ZH, Schellen.<sup>117</sup> Weitere Füsschen sind von Hochdorf LU, Baldegg bekannt.<sup>118</sup> Anders als in Cham-Bachgraben haben sie aber eine langgezogene Form; sie sind etwa viermal so lang wie breit.

Aus schnurkeramischen Zusammenhängen sind in der Schweiz bislang keine solchen Füsschen bekannt, man kennt sie vorderhand erst aus jüngerem, glockenbecherzeitlichem Kontext.<sup>119</sup> In spätschnurkeramischen Grabinventaren Süddeutschlands sind sie aber durchaus vorhanden. In den Gräbern von Tauberbischofsheim, Dittigheim in Baden-Württemberg (D) kommen sie beispielsweise recht zahlreich vor, ausnahmslos an sogenannten Füsschenschalen.<sup>120</sup> Von der Form und Grösse her lassen sich diese Füss-

chen teilweise recht gut mit jenen von Cham-Bachgraben vergleichen (Abb. 40). Die schnurkeramischen Vergleiche liegen also näher als die bronzezeitlichen. Zusammen mit der Tatsache, dass im gesamten umfangreichen früh-/mittelbronzezeitlichen Keramikmaterial aus Schicht 3 von Cham-Bachgraben keine Füsschen nachgewiesen sind und eines der beiden Füsschen aus dem unvermischten Inventar von Schicht 2 (Schnurkeramik) stammt, ist dies ein Argument dafür, dass sie nicht bronzezeitlich sind, sondern schnurkeramisch und zu Füsschenschalen gehören, auch wenn in Schicht 2 keine solchen nachgewiesen sind.

Unklar ist die zeitliche Stellung eines eigenartigen nach innen gebogenen, flach abgestrichenen Randfragments, das mit einer fingertupfenverzierten Leiste versehen ist (Taf. 64,13). Die Randausprägung und die Verzierung wirken bronzezeitlich, aber die Mündungsform bleibt ohne Parallelen.

### 3.4.2 Mündungsformen

Die Mündungen der Gefässe sind, soweit man dies beurteilen kann, ohne Ausnahme geschweift (Abb. 41). Bei geschweiften Mündungen beträgt der Unterschied zwischen Mündungs- und Halsdurchmesser einerseits sowie Hals- und Bauchdurchmesser andererseits mindestens 0,5 cm. Bei manchen Gefässen lässt sich die Mündungsform nicht bestimmen, weil die Wandung durch den Schichtdruck stark verformt ist (Kap. II.3.2) oder weil die Fragmente zu klein sind, aber es ist anzunehmen, dass wir es ausschliesslich mit geschweiften Mündungen zu tun haben.

### 3.4.3 Bodenformen

Abbildung 42 zeigt, dass in der späten Schnurkeramik gekahlte Standböden vorherrschen, das heisst solche mit einem Fuss, der über der Standfläche einzieht (Taf. 62,1–7). Sie sind meist sehr stark gekahlt und auffällig klein. Na-

| Geschweift | Einziehend | Gerade/ausladend | Total      | Unbestimmbar | Gesamttotal |
|------------|------------|------------------|------------|--------------|-------------|
| 146 (100%) | –          | –                | 146 (100%) | 204          | 350         |

Abb. 41 Cham-Bachgraben. Schnurkeramik. Mündungsformen.

| Gekehlte Standböden | Standböden | Flachböden | Total     | Unbestimmbar | Gesamttotal |
|---------------------|------------|------------|-----------|--------------|-------------|
| 35 (53%)            | 30 (45%)   | 1 (2%)     | 66 (100%) | 22           | 88          |

Abb. 42 Cham-Bachgraben. Schnurkeramik. Bodenformen.

hezu gleich häufig sind Standböden (Taf. 62,8–13). In der Regel sind sie etwas grösser als die gekahlten Standböden (Kap. II.3.4.5). Daneben ist ein einziger Flachboden belegt (Taf. 62,14). Vermutlich sind auch zwei kleine Standfüsschen schnurkeramikzeitlich (Taf. 64,11.12). Da dies nicht sicher ist, sind sie in Abbildung 42 nicht aufgeführt. Falls die Datierung zutrifft, dürften sie zu Füsschenschalen gehören (Kap. II.3.4.1).

### 3.4.4 Magerung

Es wurden dieselben Magerungsklassen, vom grössten Magerungskorn ausgehend, definiert wie im Horgen (Kap. II.2.7.4):

- Feine Magerung: Korngrösse < 1 mm
- Mittlere Magerung: Korngrösse ≥ 1 mm und ≤ 3 mm
- Grobe Magerung: Korngrösse > 3 mm

Abbildung 43 zeigt, dass nach diesem Klassierungssystem fast alle Gefässe grob gemagert sind. Dies trifft insbesondere auf alle grösseren Gefässfragmente zu, die als Töpfe oder Becher angesprochen werden können. Hinsichtlich

<sup>116</sup> Schmidheiny 2011, Taf. 11,154.155; 27,543.  
<sup>117</sup> Hochuli 1994, Taf. 27,294.295; Conscience 2005, Taf. 27,587–589.  
<sup>118</sup> Bill 1995, Kat. 125, 129; Spring 2000, Taf. 76,1.2.  
<sup>119</sup> Zum Beispiel Othenin-Girard 1997, pl. 15,25.  
<sup>120</sup> Dresely 2004, Taf. 9,5; 12,8; 18,3.4; 23,27; 24; 26,1.2.

|                          | Ränder           |                |               |                   | Böden           |               |               |                  |
|--------------------------|------------------|----------------|---------------|-------------------|-----------------|---------------|---------------|------------------|
|                          | grob             | mittel         | fein          | Total             | grob            | mittel        | fein          | Total            |
| Töpfe                    | 27               | –              | –             | 27                | 3               | –             | –             | 3                |
| Becher                   | 18               | –              | –             | 18                | 3               | –             | –             | 3                |
| Unbestimmbarer Gefässtyp | 282              | 22             | 1             | 305               | 77              | 4             | 1             | 82               |
| <b>Total</b>             | <b>327 (93%)</b> | <b>22 (6%)</b> | <b>1 (1%)</b> | <b>350 (100%)</b> | <b>83 (94%)</b> | <b>4 (5%)</b> | <b>1 (1%)</b> | <b>88 (100%)</b> |

Abb. 43 Cham-Bachgraben. Schnurkeramik. Magerung.

Abb. 44 Cham-Bachgraben. Schnurkeramik. Durchschnittliche Mündungsdurchmesser der Gefässe.

|  | Durchschnittlicher Mündungsdurchmesser (cm) | Durchschnittlicher Halsdurchmesser (cm) | Durchschnittliche Höhe Mündung bis Hals (cm) |
|--|---|---|--|
| Töpfe                                  | 20 (n = 12)                                 | 18 (n = 12)                             | 3,5 (n = 12)                                 |
| Becher                                 | 19,5 (n = 10)                               | 17,5 (n = 10)                           | 3 (n = 10)                                   |
| Alle Gefässtypen (inkl. unbestimmbare) | 20 (n = 30)                                 | 18 (n = 30)                             | 3,5 (n = 30)                                 |

Abb. 45 Cham-Bachgraben. Schnurkeramik. Durchschnittliche Bodendurchmesser der Gefässe.

|                     | Durchschnittlicher Bodendurchmesser (cm) |
|---------------------|--|
| Flachböden          | 8,5 (n = 1)                              |
| Standböden          | 8 (n = 11)                               |
| Gekehlte Standböden | 7,5 (n = 14)                             |
| Alle Bodenformen    | 7,5 (n = 26)                             |

Abb. 46 Cham-Bachgraben. Schnurkeramik. Wanddickenmittelwerte.

| Wanddickenmittelwerte (mm)             | Randscherben  | Wandscherben   | Rand- und Wandscherben |
|--|---------------|----------------|------------------------|
| Alle Gefässtypen (inkl. unbestimmbare) | 8,5 (n = 386) | 8,8 (n = 2442) | 8,8 (n = 2828)         |
| Töpfe                                  | 9,5 (n = 62)  | 8,8 (n = 266)  | 9 (n = 328)            |
| Becher                                 | 8,2 (n = 53)  | 8,6 (n = 234)  | 8,5 (n = 287)          |

Magerung zeichnet sich zwischen den beiden Formen kein Unterschied ab; beide sind grob gemagert. Mittel oder fein gemagert sind nur wenige Ränder oder Böden, die zudem in keinem Fall einem bestimmten Gefässtyp zugewiesen werden können. Es handelt sich dabei um sehr kleine Gefässbruchstücke, in denen grobe Magerungskörner zufällig fehlen dürften.

### 3.4.5 Masse

Die schnurkeramischen Gefässe in Cham-Bachgraben haben einen durchschnittlichen Mündungsdurchmesser von 20 cm. Da die Anzahl von Gefässen, deren Mündungsbereich vollständig ergänzbar ist, gering ausfällt, ist die statistische Basis allerdings eher klein. Abbildung 44 zeigt aber, dass die Mündungen der Töpfe kaum weiter sind als jene der Becher; einzig ein sehr kleiner Becher fällt hier völlig aus dem Rahmen (Taf. 58,5). Die Halsdurchmesser sind sowohl bei den Töpfen als auch bei den Bechern nur wenig kleiner als die Mündungsdurchmesser, und der durchschnittliche Abstand zwischen der Mündung und dem Hals ist bei beiden Gefässtypen etwa gleich. Die Böden der schnurkeramischen Gefässe sind auffällig klein (Abb. 45). Da nur von wenigen Böden bekannt ist, ob sie zu Töpfen oder Bechern gehörten, werden die Durchmesser nicht nach Gefässtyp aufgeschlüsselt, sondern nach Bodenformen. Daraus geht hervor, dass Standböden etwas grösser sind als die teilweise winzigen gekehlten Standböden.

In Abbildung 46 sind die Wanddickenmittelwerte der Gefässe zusammengestellt. Sie basieren auf Messungen an allen Scherben mit beidseitig erhaltener Oberfläche. Demgemäss sind Töpfe nur geringfügig dickwandiger als Becher.

### 3.4.6 Verzierungen

#### 3.4.6.1 Töpfe

Töpfe sind gemäss Definition entweder mit einer oder mehreren horizontal umlaufenden Eindruckreihen oder Leisten verziert (Kap. II.3.4.1): Nur Gefässe, bei denen die komplette vertikale Verzierungsabfolge erhalten ist, werden den Töpfen (beziehungsweise Bechern) zugewiesen. Aufgrund der Zerscherbung der Gefässe lässt sich oft nicht beurteilen, ob dies der Fall ist, aber bei 27 grösseren Fragmenten (Ränder) kann man sicher davon ausgehen, dass es sich um Töpfe handelt, und die Art und Zusammensetzung der Zierelemente beurteilen (Abb. 47).

Aneinander gereihete Eindrücke (Taf. 46,8; 53,2.4.5.11; 54,1.7; 56,1.7.8.10; 57,1.5; 64,17; 97,9) kommen rund doppelt so häufig vor wie Leisten (Taf. 51,1.2.4-6; 52,5.9; 82,1; 85,4; 97,8), wobei auch die Kombination beider Elemente belegt ist (Taf. 55,1.2.5.6; 82,4). Es dominieren Töpfe mit einer einzigen umlaufenden Verzierung (Taf. 51,1.2.4-6; 52,5.9; 53,2.4.5.11; 54,1.7; 64,17; 82,1), gefolgt von solchen mit zwei Zierreihen (Taf. 46,8; 55,1.2.5.6; 57,1; 82,4); hier ist die Kombination von Eindruckreihe und Leiste besonders

beliebt (Taf. 55,1.2.5.6; 82,4). Drei Eindruckreihen (Taf. 56,1.10; 57,5) oder sogar deren vier (Taf. 56,7) sind selten.

Eindrücke wurden einerseits direkt in die Topfwand eingetieft, andererseits wurden normalerweise auch die Leisten damit geschmückt; es ist nur eine einzige glatte Leiste belegt (Taf. 55,1). In rund der Hälfte der Fälle handelt es sich dabei um Fingertupfen (Taf. 46,8; 51,1.4-6; 52,9; 53,2.5; 55,1.2.5.6; 64,17; 82,1.4; 85,4; 97,8). Die restlichen Eindruckverzierungen bilden eine völlig heterogene Gruppe; es gibt runde (Taf. 56,8), längliche (Taf. 52,5; 53,11; 54,1; 56,10; 57,1.5; 97,9), eher dreieckige (Taf. 56,7), rechteckige (Taf. 51,2; 53,4) und sogar tropfenförmige Eindrücke (Taf. 54,7; 56,1). Bei allen diesen Verzierungen lässt sich meist nicht mit Bestimmtheit sagen, mit welchem Werkzeug sie angebracht wurden.

Bei einigen Töpfen, deren Wandung durch Schichtpressung stark verformt ist, lässt sich die Lage der Verzierung nicht bestimmen (zum Beispiel Taf. 53,11; 57,1), aber meist sind die Profile intakt und die Position der obersten Zierreihe kann angegeben werden (Abb. 48). Am häufigsten findet sich die oberste umlaufende Gefässzier knapp unter dem Hals des Gefässes (Taf. 51,2.4-6; 52,5.9; 53,2.4.5; 54,1.7; 57,5; 64,17; 82,1; 97,8.9), deutlich seltener am Hals (Taf. 51,1; 85,4) oder knapp darüber (Taf. 55,6). In den Fällen, wo die oberste Zier auf oder knapp unter dem Rand sitzt (Taf. 46,8), ist sie oft mit einer zweiten umlaufenden Zier kombiniert, die sich meist wieder unter dem Hals des Topfes befindet (Taf. 55,1.2.5; 82,4).

Wenige Töpfe weichen von diesem Schema ab. Sie sind auf Tafel 56,1.7.8.10 zusammengestellt. Gemeinsam ist diesen Gefässen, dass mehrere Eindruckreihen den Rand-/Halsbereich schmücken und dass die Verzierungsabfolge immer am Rand oder knapp unterhalb desselben einsetzt. Zudem handelt es sich bei den Eindrücken nie um Fingertupfen, die sonst zahlreich belegt sind.

#### 3.4.6.2 Becher

Wie bei den Töpfen wurden nur Gefässfragmente den Bechern zugewiesen, bei denen die ganze Verzierungsabfolge vorhanden ist. Es handelt sich um 18 Individuen (Ränder). Becher sind überwiegend mit drei oder auch mehr, maximal sechs (in einem Fall sogar eventuell sieben: Taf. 60,1) horizontal umlaufenden Schnureindrücken verziert, die in der Regel unten von flüchtig eingeritzten hängen-

|              | Aneinander gereihete Eindrücke | Leiste(n) | Kombination | Total     |
|--------------|--------------------------------|-----------|-------------|-----------|
| 1 Reihe      | 7                              | 8         | –           | 15        |
| 2 Reihen     | 2                              | –         | 5           | 7         |
| 3 Reihen     | 4                              | –         | –           | 4         |
| 4 Reihen     | 1                              | –         | –           | 1         |
| <b>Total</b> | <b>14</b>                      | <b>8</b>  | <b>5</b>    | <b>27</b> |

Abb. 47 Cham-Bachgraben. Schnurkeramik. Art und Anzahl umlaufender horizontaler Verzierungen bei den Töpfen. Anzahl Ränder.

| Lage der obersten Zierreihe | Anzahl Töpfe |
|-----------------------------|--------------|
| Auf dem Rand                | 4            |
| Am Rand                     | 4            |
| Über dem Hals               | 2            |
| Am Hals                     | 3            |
| Unter dem Hals              | 11           |
| Lage unbestimmbar           | 3            |
| <b>Total</b>                | <b>27</b>    |

Abb. 48 Cham-Bachgraben. Schnurkeramik. Lage der obersten umlaufenden horizontalen Verzierung bei den Töpfen. Anzahl Ränder.

den Dreiecken gesäumt werden (Taf. 58,5-7; 86,1.2.4.5). So entsteht ein Ziergürtel, der meist breiter ist als bei den Töpfen. Beim kleinsten Becher auf Tafel 58,5 finden sich eingeritzte Linien sogar noch am Gefässunterteil, knapp über dem Standfuss. Die Schnurreihen können auch wegfallen (Taf. 59,1)<sup>121</sup> beziehungsweise durch horizontale Eindruckreihen (Taf. 59,5.7.9) oder horizontale Ritzlinien (Taf. 59,6) ersetzt sein.

In Ausnahmefällen werden die Schnurreihen an Bechern gegen unten nicht von eingeritzten Dreiecken gesäumt, sondern von Dreiecken bestehend aus Schnureindrücken (Taf. 60,3.5), von senkrechten Ritzungen (Taf. 58,8) oder von Eindrücken (Taf. 60,1); in einem Fall werden sie von keinerlei Zier begrenzt (Taf. 60,2). Eine weitere Besonderheit stellen zwei Gefässfragmente dar, die am Rand mit vertikal verlaufenden Schnurreihen geschmückt sind (Taf. 46,13; 60,13).

Weitere Ausnahmen sind auf Tafel 61 zusammengestellt. Darunter fallen Becher, bei denen Ritzlinien mit Eindruckreihen kombiniert sind (Taf. 61,3.4), oder Beispiele, bei denen Eindruckreihen auf nicht klar erkennbare Weise mit Schnureindrücken vergesellschaftet sind (Taf. 61,2.5). Zu den Ausnahmefällen gehören auch Randfragmente, die von mutmasslich unverzierten Gefässen stammen

<sup>121</sup> Bei Tafel 59,1 wurden die Dreiecke derart flüchtig eingeritzt, dass sie kaum noch als solche erkennbar sind.

Abb. 49 Cham-Bachgraben. Schnurkeramik. Verzierungsarten auf Bechern. Anzahl Ränder.

| Verzierung                             | Anzahl Becher |
|--|---------------|
| Nur Schnurverzierung                   | 1             |
| Kombination Schnur-/Ritzverzierung     | 8             |
| Nur Ritzverzierung                     | 2             |
| Kombination Ritz-/Eindruckverzierung   | 4             |
| Kombination Schnur-/Eindruckverzierung | 1             |
| Ohne Verzierung                        | 2             |
| <b>Total</b>                           | <b>18</b>     |

Abb. 50 Cham-Bachgraben. Schnurkeramik. Schnurverzierung an Bechern und unbestimmbaren Gefässtypen. Anzahl Ränder und Böden.

| Schnurabdrücke     | Anzahl    |
|--------------------|-----------|
| S-gezwirnt         | 2         |
| Z-gezwirnt         | 36        |
| Wickelschnur       | 3         |
| <b>Total</b>       | <b>41</b> |
| Unbestimmbar       | 9         |
| <b>Gesamttotal</b> | <b>50</b> |

Abb. 51 Cham-Bachgraben. Schnurkeramik. Lage des Ziergürtels bei den Bechern. Anzahl Ränder.

| Lage des Ziergürtels (obere Begrenzung) | Anzahl Becher |
|---|---------------|
| Auf dem Rand                            | –             |
| Am Rand                                 | 7             |
| Über dem Hals                           | 3             |
| Am Hals                                 | 2             |
| Unter dem Hals                          | 2             |
| Lage unbestimmbar                       | 2             |
| Unverzert                               | 2             |
| <b>Total</b>                            | <b>18</b>     |

(Taf. 61,6.7.9.10). Aufgrund weiterer, nicht abgebildeter Scherben sind allerdings nur zwei davon sicher unverziert und daher als Becher anzusprechen (Taf. 61,7.9).

Abbildung 49 zeigt, dass die Kombination Schnur-/Ritzverzierung mit Abstand am häufigsten vorkommt, gefolgt von Bechern, die sowohl mit Eindrücken als auch mit Ritzlinien geschmückt sind. Alle anderen Verzierungsarten beziehungsweise -kombinationen sind nur vereinzelt belegt. Gesamthaft gesehen ist Ritzverzierung häufiger als Schnurverzierung.

Was Schnurverzierung anbelangt, unterscheidet man zwischen S- und Z-gezwirnten Schnurabdrücken (Abb. 50). Bei den Abdrücken entspricht die Richtung der Zwirnung dem Umkehrbild der Zwirnung auf der Schnur: Z-förmige Abdrücke gehen auf S-gezwirnte Schnüre zurück, während es sich bei S-förmigen Abdrücken genau umgekehrt verhält.<sup>122</sup> In den Ensembles der Zürichseegegend überwiegen Z-gezwirnte Abdrücke deutlich, weswegen Barbara Hardmeyer bei S-gezwirnten Abdrücken auch von «anormaler Drillung» spricht.<sup>123</sup>

Anders verhält es sich in der Westschweiz, wo S-gezwirnte Abdrücke dominieren.<sup>124</sup>

Neben «normalen» Schnurabdrücken kommen auch sogenannte Wickelschnureindrücke vor, ein typisches Verzierungselement der späten Schnurkeramik. Darunter versteht man Eindrücke von Schnüren, die sehr dicht auf ein Stäbchen aufgewickelt wurden, sodass eine Windung eng an die andere anschliesst.<sup>125</sup> Abgedrückt wurden nun nicht mehr die Windungen der Stränge, aus denen die Schnur zusammengedreht ist, sondern die Wicklungen der Schnur um den Stab, wobei die Struktur des Abdrucks senkrecht zur Zierlinie verläuft.<sup>126</sup> Barbara Hardmeyer geht davon aus, dass es sich dabei nicht um eine Schnurverzierung, sondern um spezielle, dicht gesetzte Eindrücke handelt.<sup>127</sup>

In Abbildung 50 ist die Anzahl sämtlicher Individuen zusammengestellt, die mit Eindrücken von Schnüren verziert sind (Becher und unbestimmbare Gefässtypen). Erwartungsgemäss überwiegen Z-gezwirnte Schnurabdrücke (zum Beispiel Taf. 58,6.7), solche mit S-Zwirnung sind deutlich seltener (Taf. 58,5; 60,8), Wickelschnur kommt nur vereinzelt vor (Taf. 60,4.6; 86,2).

Ritzverzierte Muster bestehen meist aus Ritzlinien, die zu hängenden Dreiecken arrangiert wurden, die wiederum mit eingeritzten Linien gefüllt sind. Die Füllungen sind nicht einheitlich; am häufigsten werden sie gebildet aus Ritzungen, die von rechts nach links verlaufen (Taf. 58,6.7; 59,5; 86,3–5), seltener in die genau umgekehrte Richtung (Taf. 58,5). Weiter gibt es solche, die aus sich kreuzenden Linien bestehen (Taf. 59,6) oder aus ineinander geschachtelten Dreiecken gebildet werden (Taf. 59,7.9; 86,2). In zwei Fällen wirken die Dreiecke gänzlich aufgelöst (Taf. 59,1; 86,1). Vermutlich handelt es sich auch bei dem vermeintlichen Fischgrätmuster auf Tafel 59,10 um einen Ausschnitt aus zwei nebeneinander angeordneten, hängenden Dreiecken. Selten begegnen uns einfache, horizontale Ritzlinien (Taf. 61,3). Allen Ritzlinien ist gemein, dass sie sehr flüchtig ausgeführt sind.

Wie Töpfe können auch Becher mit aneinander gereihten Eindrücken geschmückt sein. Anders als bei den Töpfen handelt es sich dabei meist nicht um Fingertupfen, die nur einmal belegt sind (Taf. 59,5), sondern um Eindrücke anderer Art. Je einmal belegt sind Fingerzwicken (Taf. 59,7), längliche Eindrücke (Taf. 60,1), kleine rundliche Eindrücke (Taf. 61,3) oder unregelmässig geformte Ein-

drücke (Taf. 59,9). Zum Teil sind sie in unregelmässigen Abständen angeordnet und verlaufen nicht exakt waagrecht (Taf. 59,7).

Was den Ort der Verzierung betrifft, gibt es ebenfalls deutliche Unterschiede zu den Töpfen (Abb. 51). Bei den Bechern setzt sie in der Regel am Rand (zum Beispiel Taf. 59,5) oder über dem Hals ein (zum Beispiel Taf. 59,7). Es gibt nur wenige Exemplare, bei denen die Zier am Hals beginnt (zum Beispiel Taf. 59,1) oder – wie bei den Töpfen häufig – erst unter dem Hals anfängt (Taf. 61,3).

### 3.5 Keramikverteilung in der Fläche

Aus der schnurkeramischen Siedlungsphase sind Hausgrundrisse bekannt. Es bietet sich daher an, die Verteilung der Keramik in der Fläche vor dem Hintergrund der Baustrukturen zu untersuchen, also die Keramikinventare unterschiedlicher Siedlungsbereiche (Haus/Gasse) beziehungsweise verschiedener Häuser miteinander zu vergleichen. Trotz dieser in Bezug auf Baustrukturen guten Ausgangslage sind die Aussagemöglichkeiten jedoch stark eingeschränkt, wie aus den nachfolgend kurz ausgeführten Gründen hervorgeht.

Schicht 2 wurde von Wellenschlag überprägt und ausgewaschen (Kap. II.3.2). Dies dürfte insbesondere für die Feingrabung Zugerstrasse gelten, denn Schicht 2 liegt dort tiefer als im Teilbereich Alpenblick und wurde vom See schneller erreicht.<sup>128</sup> Sie enthielt in diesem Bereich vergleichsweise wenige und schlecht erhaltene Funde, obschon nicht mit einem geringeren «Fundniederschlag» zu rechnen ist, denn es gibt keine Anzeichen dafür, dass die Häuser jünger sind als in der Feingrabung Alpenblick.<sup>129</sup>

Ein weiterer Hinweis auf Erosion liegt aus dem Westen der Feingrabung Alpenblick vor, wo Schicht 2 neben schnurkeramischen auch späthorgenzeitliche Scherben enthielt. Eine trennende Seekreide zwischen Horgen und Schnurkeramik konnte dort nicht ausgemacht werden. Da Schichtmaterial fehlt, ist anzunehmen, dass auch Fundmaterial fehlt. Vor allem im Teilbereich Zugerstrasse und im Westen der Feingrabung Alpenblick muss also mit einem beträchtlichen Verlust an Funden gerechnet werden, ohne dass man diesen beziffern könnte. Da die Schicht ausgewaschen ist, fehlen auch Lehmhinsen beziehungsweise Feuerstellen weitgehend, und es ist nicht auszuschliessen, dass Scherben bei diesem Prozess räumlich verlagert wurden.

Die Fundlage zusammengesetzter Gefässe kann ebenfalls nicht genau angegeben werden, denn Passscherben können sehr weit streuen.<sup>130</sup> Als angenommener Gefässstandort («Zentrum») gilt nach dem Mehrheitsprinzip jener Quadratmeter, aus dem die meisten Scherben des betreffenden Gefässes geborgen wurden, nur fragt sich, was dieser Standort bedeutet: Ist dies der Ort, an dem das Gefäss bis zum Auflösen der Siedlung in Gebrauch war, oder handelt es sich um jene Stelle, wo es entsorgt wurde?

Eine interessante Hypothese zu diesem Thema hat jüngst Manuela Weber publiziert.<sup>131</sup> In Zürich-Parkhaus Opéra konzentrierten sich grössere Gefässbruchteile oder vollständige Gefässe meist in der Nähe von Lehmhinsen/Feuerstellen, während Einzelscherben breiter streuten und häufiger auch in Gassenbereichen vorkamen. Daraus schliesst sie, dass es sich bei vollständigen Töpfen um die zuletzt in Gebrauch stehenden Gefässe handelte, während Einzelscherben Abfall repräsentierten. So plausibel diese Annahme grundsätzlich ist, lässt sie sich doch am Fundmaterial von Cham-Bachgraben nicht überprüfen, weil einerseits kaum ganze Gefässe vorliegen, andererseits die meisten Lehmhinsen fehlen dürften.

Trotz der genannten Einschränkungen wurde die Verteilung der Keramik nach diversen Kriterien untersucht. In Abbildung 52 ist die Fundlage aller im Tafelteil abgebildeten Gefässe kartiert, wobei Töpfe und Becher farblich hervorgehoben sind. Es zeigt sich, dass sich Töpfe und Becher von der Fundlage her nicht ausschliessen. Die Kartierung der Keramik nach Gefässtypen, aber auch nach anderen Kriterien wie Stilelementen (Bodenformen, Verzierungsarten und -kompositionen usw.) ergeben keine erkennbaren Gewichtungen in der Fläche.

122 Grömer/Kern 2010.

123 Hardmeyer 1993b, 309, wobei mit Drillung Zwirnung gemeint ist.

124 Stöckli 2016, 152.

125 Strahl 1971, 114.

126 Graf 1986, 33.

127 Hardmeyer 1993b, 310.

128 Band 1, Abb. 73.

129 Band 1, Abb. 145: Häuser 6 und 7.

130 Band 1, Abb. 181.

131 Weber 2016, 44.

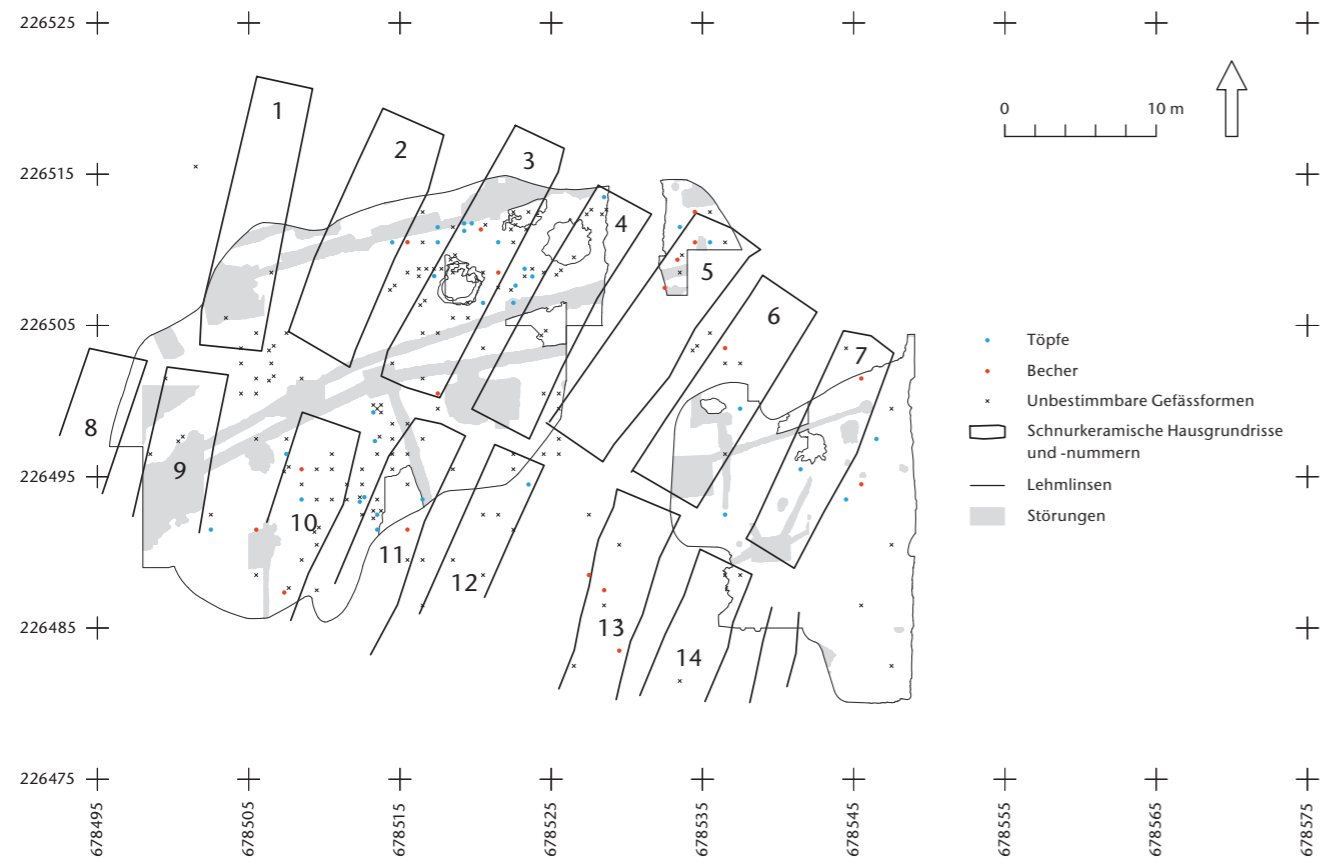


Abb. 52 Cham-Bachgraben. Schnurkeramik. Keramikverteilung in der Fläche.

Die Anzahl Gefässe pro Haus variiert. Am meisten Gefässfragmente wurden aus und um Haus 3 geborgen, aber auch aus dem Bereich der Häuser 10 und 11. In diesen beiden Bereichen wurden generell am meisten Scherben gefunden.<sup>132</sup> Diese Anhäufungen dürften allerdings kaum den siedlungszeitlichen Fundniederschlag widerspiegeln, sondern erhaltungsbedingt sein: Zieht man zum Vergleich beispielsweise die Fundlage der Spinnwirtel (siehe Abb. 255) bei, so zeichnen sich Konzentrationen in denselben Bereichen ab.

### 3.6 Vergleich im regionalen und überregionalen Rahmen

#### 3.6.1 Zugerseeregion

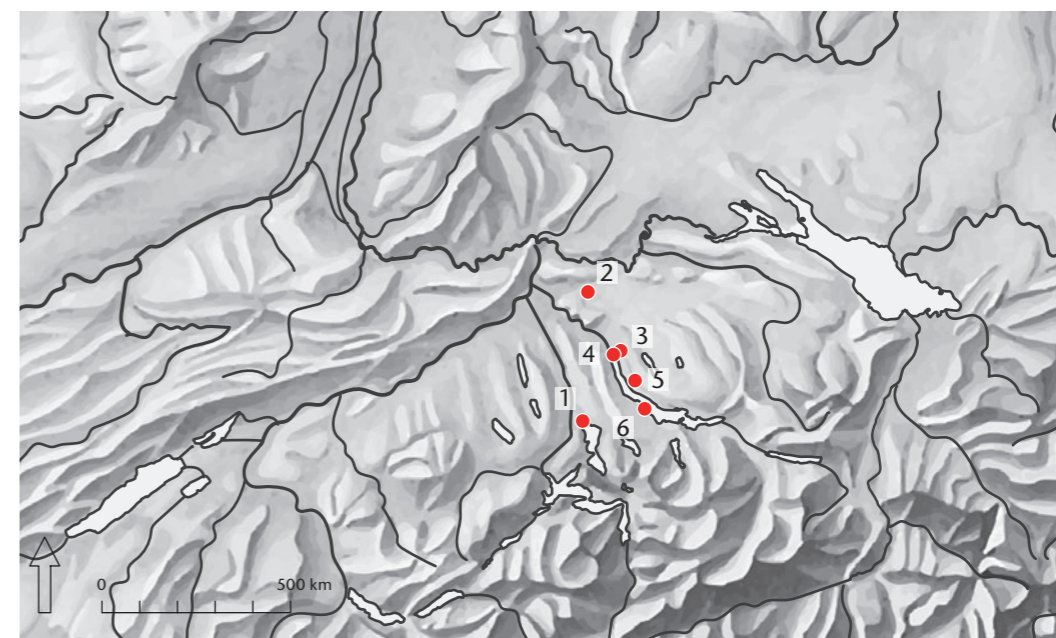
Aus dem Kanton Zug sind bislang sieben gesicherte und drei fragliche Fundstellen der schnurkeramischen Periode bekannt.<sup>133</sup> Allerdings ist die Quellenbasis mehr als mager; abgesehen von Cham-Bachgraben liegen von keinem Fundplatz feinstratigraphisch erfasste Fundkomplexe aus gut dokumentierten und grossflächig untersuchten Dorfanlagen vor. Es handelt sich vielmehr hauptsächlich um Einzel funde aus erodierten Kulturschichten, die hier nicht weiter berücksichtigt werden.

#### 3.6.2 Zürichseeregion

Am Zürichsee ist die Quellenlage deutlich besser als am Zugersee. Aus der schnurkeramischen Epoche liegen viele grosse, oft gut datierte Fundkomplexe vor. Dies gilt aber vor allem für die frühe und die mittlere schnurkeramische Phase. Das jüngste zuverlässig datierte Ensemble mit viel Fundmaterial wurde aus Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 geborgen und gehört in die mittlere Schnurkeramik.

Aus der späten Schnurkeramik sind auch aus dem Raum Zürich nur kleine, in der Regel schlecht erhaltene Inventare bekannt. Meist stammen sie aus stark aufgearbeiteten Schichten; in diesen Fällen muss man damit rechnen, dass es sich um vermischte, zeitlich nicht homogene Ensembles handelt. Die Verknüpfung von Schichten und dendrodatierten Pfählen stellt ein weiteres Problem dar. Nachfolgend werden die wichtigsten Vergleichsinventare kurz aufgelistet, beginnend mit Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2, dem jüngsten Fundkomplex, der noch in die mittlere Schnurkeramik datiert. Die Lage aller im Text genannten Vergleichsfundstellen zeigt Abbildung 53.

Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2: Während die Keramik dieser Fundstelle bereits in den 1990er-Jahren vorgelegt wurde<sup>134</sup>, erfolgte die



- 1 Cham ZG, Bachgraben
- 2 Schöffliisdorf ZH, Egg
- 3 Zürich-Mozartstrasse
- 4 Zürich-Mythenschloss
- 5 Erlenbach ZH, Winkel
- 6 Wädenswil ZH, Vorder Au

Abb. 53 Im Text genannte schnurkeramische Vergleichsfundstellen.

Publikation der Befunde mit den Ergebnissen der Dendrochronologie und der Pfahlfeldanalyse erst viel später<sup>135</sup>. Die Datierungen und die Zuweisung der Daten zu Schichten stimmen in der älteren<sup>136</sup> und der jüngeren<sup>137</sup> Publikation nicht in jedem Fall überein, weswegen sie nachfolgend kurz vergleichend behandelt werden.

Es gibt von Zürich-Mozartstrasse eine ältere, nur schwach belegte schnurkeramische Mittelkurve mit Schlagdaten um 2700 v. Chr., wobei in beiden Publikationen leicht unterschiedliche Daten genannt werden.<sup>138</sup> Aufgrund der übereinstimmenden Ausdehnung von Schicht und datierten Pfählen wird sie in der Keramikvorlage mit dem sehr fundarmen Reduktionshorizont 2A–2C verknüpft, der unter Schicht 2 in der Seekreide lag. In der dendrochronologischen Auswertung wird die Siedlungsphase «Schnurkeramik A» genannt, die Daten werden mit Schicht 2 oder einer fehlenden Kulturschicht verbunden.

In beiden Publikationen wird übereinstimmend eine jüngere, sehr gut belegte Mittelkurve mit Schlagjahren zwischen 2625 und 2568 v. Chr. genannt. In diesem Fall erlaubten liegende Hölzer eine Verbindung mit Schicht 2<sup>139</sup>: Sowohl in der Keramik- als auch in der Befundvorlage werden diese Daten mit Schicht 2 ver-

knüpft. In der Befundvorlage wird die Siedlungsphase «Schnurkeramik B» genannt.

Von der jüngsten schnurkeramischen Siedlung gibt es Schlagdaten kurz vor und um 2500 v. Chr., wobei wieder in beiden Publikationen leicht unterschiedliche Daten aufgeführt sind.<sup>140</sup> In der Keramikvorlage werden

<sup>132</sup> Band 1, Abb. 179.

<sup>133</sup> Eberli 2004a.

<sup>134</sup> Hardmeyer 1993b; Gross/Bleuer/Hardmeyer et al. 1992, Taf. 90–107.

<sup>135</sup> Bleicher 2015a.

<sup>136</sup> Hardmeyer 1993b, 328 f.

<sup>137</sup> Bleicher 2015a, 142, Abb. 227.

<sup>138</sup> Barbara Hardmeyer geht von Schlagdaten zwischen 2745 und 2700 v. Chr. aus (Hardmeyer 1993b, 328), Niels Bleicher gibt nur zwei Schlagjahre an (2701 und 2700 v. Chr.; Bleicher 2015a, 142, Abb. 227). Der Unterschied erklärt sich wie folgt: Bei den älteren Daten (vor 2701 v. Chr.) handelt es sich um B-Korrelationen (Stöckli 2009, Tab. 30).

<sup>139</sup> Bleicher 2015a, 142, Abb. 228.

<sup>140</sup> Barbara Hardmeyer geht von Schlagdaten zwischen 2544 und etwa 2499 v. Chr. aus (Hardmeyer 1993b, 329), bei Niels Bleicher liegen die Schlagjahre zwischen 2522 und 2510 v. Chr. (Bleicher 2015a, 142, Abb. 227). Eine Auflistung aller Daten findet sich bei Stöckli 2009, Tab. 30, wo die Daten vor 2516 v. Chr. als B-Korrelationen gekennzeichnet sind. Werner E. Stöckli und Niels Bleicher gehen übereinstimmend von einer Hauptbauphase um 2516 v. Chr. aus.

damit Funde verknüpft, die nach Barbara Hardmeyer aus einer erodierten Siedlungsschicht stammen, deren Relikte sie in den über Schicht 2 gelegenen, bis in den spätbronzezeitlichen Reduktionshorizont reichenden Ablagerungen vermutet.<sup>141</sup> In der Befundvorlage werden die Schlagdaten der Siedlungsphase «Schnurkeramik C» zugewiesen und mit Schicht 2 oder einer erodierten Kulturschicht verbunden.

Zusammenfassend kann man festhalten, dass die Daten der ältesten und jüngsten Siedlung nicht sicher mit Schicht 2 zu verknüpfen sind. In der vorliegenden Auswertung werden deshalb sämtliche Funde aus Schicht 2 als Ensemble behandelt und mit der durch liegende Hölzer bestätigten Datierung von 2625–2568 v. Chr. verbunden. Es handelt sich dabei um einen Komplex der mittleren Schnurkeramik, der etwas älter ist als jener von Cham-Bachgraben, Schicht 2.

*Zürich-Mythenschloss, Schicht 2.1:* In diesem Fall handelt es sich nicht um eine Kulturschicht, sondern um ein fundmaterialführendes Seekreidepaket.<sup>142</sup> Die Funde aus diesem SchwemmhORIZONT werden mit einem Schlagdatum (sieben Waldkantendaten) von 2548 v. Chr. verbunden.<sup>143</sup> Die Keramik wurde in einer Lizentiatsarbeit vorgelegt, die aber bis heute unveröffentlicht geblieben ist.<sup>144</sup> Ein Teil der Keramik wurde unter der Bezeichnung «jüngerer Fundkomplex» in einem Artikel vorgelegt.<sup>145</sup> Mehr Keramik ist in einem Übersichtsnetzwerk von Werner E. Stöckli abgebildet.<sup>146</sup>

*Erlenbach ZH, Winkel, Schicht 1:* Im Norden der Bucht von Erlenbach-Winkel wurden in den Jahren 1977–1978 drei Sondierschnitte (A–C) ausgehoben. Funde der Schnurkeramik konnten lediglich aus der obersten Schicht in Schnitt B geborgen werden (Schicht 1).<sup>147</sup> Es handelt sich dabei um ein organisches Schichtpaket, das stellenweise durch ein sehr dünnes Seekreideband unterteilt werden konnte; man muss also mit zwei schnurkeramischen Schichten rechnen. Es ist aber nicht anzunehmen, dass sie zeitlich weit auseinander lagen, denn sämtliche Keramik aus Schicht 1 ist aufgrund ihrer Merkmale der späten schnurkeramischen Phase zuzuweisen. Die Keramik beider Schichten wird deswegen im Folgenden zusammengefasst.<sup>148</sup>

Es konnten zahlreiche Pfähle datiert werden, wobei die Schlagdaten fast über zwei Jahrhunderte (26./25. Jahrhundert v. Chr.) streuen.<sup>149</sup> Innerhalb dieses Zeitbereichs können mehrere Schlagphasen ausgemacht wer-

den: Schlagphase III (2583–2576 v. Chr.), Schlagphase IV (2524–2498 v. Chr.), Schlagphase V (2480 v. Chr.), Schlagphase VI (2460 v. Chr.) und Schlagphase VII (2434–2432 v. Chr.). Es ist nicht klar, mit welcher Schlagphase die Funde zu verbinden sind. Aus dem Bereich des Sondierschnitts liegen nur Pfähle vor, die zwischen 2524 und 2480 v. Chr. datiert sind.<sup>150</sup>

*Wädenswil ZH, Vorder Au:* Die Ausdehnung dieser Fundstelle wurde anhand zahlreicher Gefriermantelbohrungen eingegrenzt, besser untersucht wurde die Schichtabfolge durch taucharchäologische Grabungen in den beiden relativ weit auseinander liegenden Feldern A und B.<sup>151</sup>

In Feld A wurden drei schnurkeramische Schichten dokumentiert (von unten nach oben Schicht 3, Schicht 3.1 und Schicht 2), die stellenweise nicht getrennt werden konnten und noch dazu in vielen Bereichen gestört waren. Alle drei Ablagerungen waren vom Wasser aufgearbeitet. Zeitlich näher eingrenzen kann man nur die oberste Schicht; sie datiert aufgrund der darin enthaltenen Keramik sicher in die späte Schnurkeramik. Neben schnurkeramischen wurden daraus auch glockenbecherzeitliche Scherben geborgen.<sup>152</sup>

Aus Feld A sind Hausgrundrisse mit Pfählen bekannt, die mit Schlagdaten zwischen 2571 und 2569 v. Chr. datiert sind.<sup>153</sup> Es scheint in diesem Bereich aber auch Pfähle zu geben, die um 2440 v. Chr. datieren (geschätzte Waldkanten).<sup>154</sup> Es ist nicht klar, mit welchen Dendrodaten Schicht 2 zu verknüpfen ist.

Zur Schichtabfolge in Feld B sind keine Angaben publiziert. Aus Feld B stammt ebenfalls späte Schnurkeramik, glockenbecherzeitliche Scherben fehlen aber.<sup>155</sup> Hier wurden Pfähle beprobt, die zwischen 2427 und 2426 v. Chr. datieren.<sup>156</sup>

*Schöfflisdorf ZH, Egg:* Bei den Gefässen von Schöfflisdorf-Egg handelt es sich um das einzige Vergleichsensemble, das nicht aus einer Seeufersiedlung, sondern einem Gräberfeld stammt. Die Hügelgräber wurden bereits im 19. Jahrhundert und Anfang des 20. Jahrhunderts ausgegraben<sup>157</sup>, weswegen zum Fundmaterial keine absoluten Daten vorliegen, die Keramik datiert jedoch aufgrund ihrer Merkmale eindeutig in die späte Schnurkeramik.<sup>158</sup> In Grabhügel 9 kam zudem eine glockenbecherzeitliche Scherbe zutage.<sup>159</sup> Allerdings wurde aus den Grabhügeln auch eisenzeitliche Keramik geborgen. Aus dem Zentrum von Grabhügel 10 liegt ein Napf mit eingebogenem Rand

vor, der in die mittlere oder späte Latènezeit datiert.<sup>160</sup> Eine eisenzeitliche Zeitstellung ist auch bei einem weiteren Gefäss aus Grabhügel 10 anzunehmen.<sup>161</sup> Offensichtlich gibt es in den schnurkeramischen Grabhügeln latènezeitliche Nachbestattungen.

Auf weitere Fundstellen der späten Schnurkeramik, aus denen kaum Fundmaterial bekannt ist<sup>162</sup>, wird hier nicht eingegangen. Der nachfolgende Vergleich zeigt ausgehend von Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 – dem jüngsten Komplex der mittleren Schnurkeramik – die Keramikentwicklung in der späten Schnurkeramik anhand der Ensembles von Erlenbach-Winkel, Schicht 1, Cham-Bachgraben und Schöfflisdorf-Egg auf. Die Entwicklungstendenzen werden in Kapitel II.3.7 zusammengefasst. Anschliessend wird die Zeitstellung undatierter Komplexe sowie die zeitliche Homo- beziehungsweise Heterogenität der oben aufgeführten, aber vom Befund her zeitlich vermischten und daher im nachfolgenden Vergleich nicht berücksichtigten Inventare diskutiert.

Die Keramikentwicklung kann jedoch noch nicht präzise beschrieben, sondern erst skizziert werden, denn alle spätschnurkeramischen Ensembles sind klein und daher nur eingeschränkt repräsentativ. Zudem können nur die Fundkomplexe von Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 und Cham-Bachgraben zuverlässig mit absoluten Daten verbunden werden, wobei man beide zeitlich nicht eng fassen kann, da sie sehr lange Schlagphasen aufweisen.

Ausserdem ist der Vergleich mit den Gefässen von Schöfflisdorf<sup>163</sup> nicht unproblematisch, da es sich nicht um Siedlungskeramik, sondern um Funde aus einem Gräberfeld handelt. Es ist nicht auszuschliessen, dass in die Gräber ausgesuchte Gefässe gegeben wurden, wodurch die Zusammensetzung des Inventars von jener aus einer Siedlung abweichen könnte.

### 3.6.2.1 Gefässtypen

In der frühen und mittleren schnurkeramischen Phase überwiegen Töpfe, wobei der Anteil an Bechern im Lauf der Zeit leicht zunimmt.<sup>164</sup> Abbildung 54 gibt Aufschluss über die Entwicklung in der spätschnurkeramischen Phase. Die Einteilung in Typen erfolgte für Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 und Cham-Bachgraben nach den gleichen, in Kapitel II.3.4.1 definierten Kriterien und wurde in der vorliegenden Arbeit auch auf die Ensembles von Erlenbach-Winkel, Schicht 1 und Schöfflisdorf-Egg übertragen.<sup>165</sup>

In Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 und Erlenbach-Winkel, Schicht 1 überwiegen Töpfe deutlich, Becher machen nicht einmal ein Drittel aller Gefässe aus. In Cham-Bachgraben haben Becher einen grösseren Anteil am Keramikbestand; sie machen dort etwas mehr als ein Drittel aller Gefässe aus. In Schöfflisdorf-Egg überwiegen Becher. Die Entwicklung, wonach Becher mit der Zeit häufiger werden, setzt sich also bis in die späte schnurkeramische Phase fort.

### 3.6.2.2 Mündungs- und Bodenformen

Was die Mündungsformen betrifft, so zeichnen sich im Lauf der Zeit keine Veränderungen ab, sondern sie bleiben geschweift. Anderes gilt für die Bodenformen: Die Entwicklung führt von der frühen bis in die mittlere Schurkeramik weg von abgeflachten und flachen

<sup>141</sup> Aus dem Reduktionshorizont 2.4, der Seekreideschicht 0.2, der frühbronzezeitlichen Schicht 1 und dem spätbronzezeitlichen Reduktionshorizont (Gross/Bleuer/Hardmeyer et al. 1992, Taf. 108).

<sup>142</sup> Graf 1986, 5; Graf 1987, 155.

<sup>143</sup> Graf 1986, 16; Graf 1987, 155.

<sup>144</sup> Graf 1986.

<sup>145</sup> Graf 1987, Abb. 5, wobei die Gefässe 5.2, 5.4 und 5.7 nicht aus Schicht 2.1 stammen, sondern dem jüngeren Fundkomplex lediglich zugewiesen wurden.

<sup>146</sup> Stöckli 2009, Taf. 22B, wobei das Gefäss mit der Nummer 35 nicht zu Schicht 2.1 gehört, sondern dem Ensemble lediglich zugewiesen wurde.

<sup>147</sup> Tobler 2002, 41.

<sup>148</sup> Tobler 2002, Taf. 13, 14. Weitere spätschnurkeramische Keramik von Erlenbach ZH, Winkel ist bei Eberschweiler 1999, Taf. 1, 10.11 abgebildet. Es ist aber nicht klar, wo sie gefunden wurde. Deshalb wird sie nicht weiter berücksichtigt.

<sup>149</sup> Tobler 2002, Abb. 23.

<sup>150</sup> Tobler 2002, Abb. 25, 43, 44.

<sup>151</sup> Eberschweiler 1999, Abb. 6; Michel 2018, Abb. 2.

<sup>152</sup> Eberschweiler 1999, Taf. 2, 3.

<sup>153</sup> Eberschweiler 1999, Abb. 9; Michel 2018, Abb. 11.

<sup>154</sup> Eberschweiler 1999, Abb. 6.

<sup>155</sup> Eberschweiler 1999, Taf. 5.

<sup>156</sup> Eberschweiler 1999, 48; Michel 2018, Abb. 12.

<sup>157</sup> Strahm 1971, 93–125.

<sup>158</sup> Strahm 1971, Taf. 36–39A.

<sup>159</sup> Strahm 1971, Taf. 38, 1.

<sup>160</sup> Ulrich 1890, 168. Inv. A-3001. Die Autopsie und zeitliche Einstufung des Originalmaterials verdanke ich Stefan Schreyer, Bern.

<sup>161</sup> Strahm 1971, Taf. 36, 1.

<sup>162</sup> Zusammenstellung bei Eberschweiler 1999, 41–43.

<sup>163</sup> Die oben erwähnte eisenzeitliche Keramik wird weggelassen.

<sup>164</sup> Hardmeyer 1993b, 332; Stöckli 2009, 77, Tab. 34.

<sup>165</sup> In den letzteren beiden Fällen aus den Tafeln ausgezählt. Grundlagen: Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2: Hardmeyer 1993b, Abb. 432; Erlenbach ZH, Winkel, Schicht 1: Tobler 2002, Taf. 13, 1–4.15–17.20; 14, 16–18; Schöfflisdorf ZH, Egg: Strahm 1971, Taf. 36, 3–6; 37.

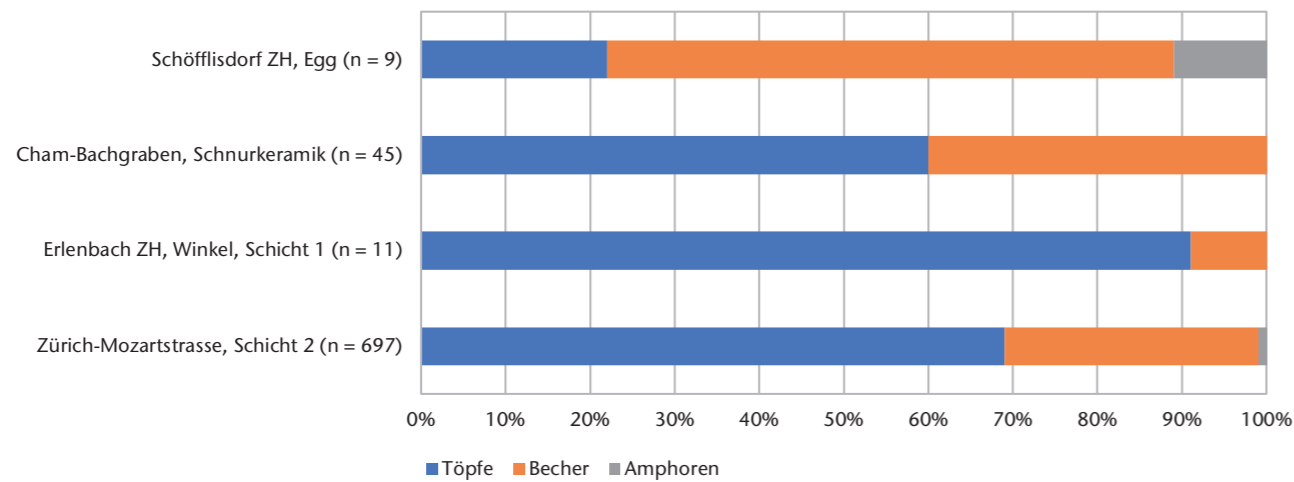


Abb. 54 Schnurkeramik. Anteile der Gefässstypen im Vergleich. Anzahl Ränder.

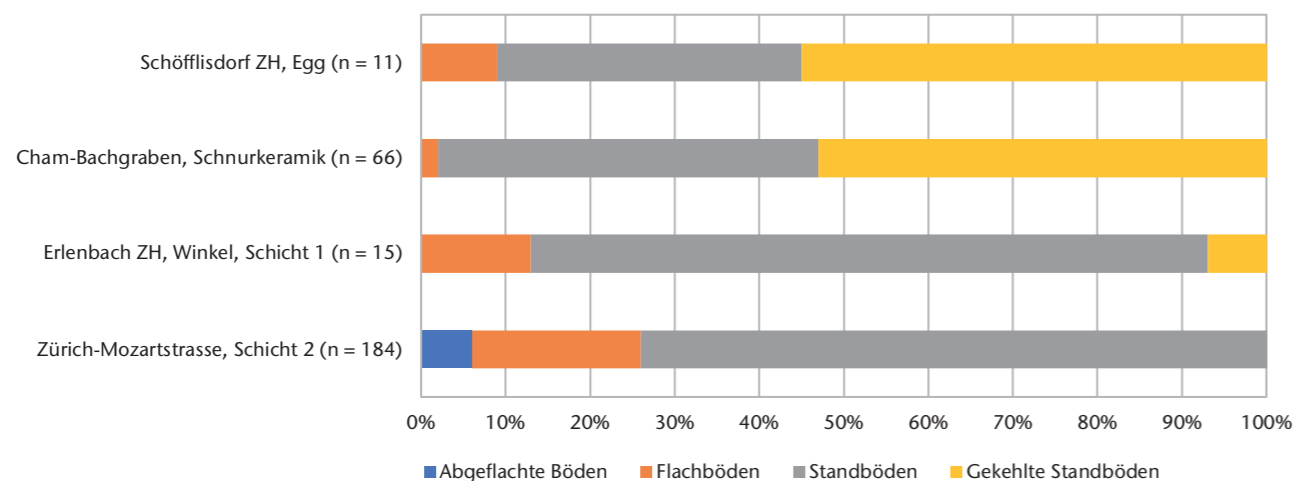


Abb. 55 Schnurkeramik. Bodenformen im Vergleich. Anzahl Böden.

Abb. 56 Schnurkeramik. Masse und Quotienten im Vergleich (alle Gefässstypen ausser Amphoren). Die Messgenauigkeit ist unterschiedlich: In Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 sind die Masse auf 0,1 cm genau angegeben, in Cham-Bachgraben und den anderen Stationen nur auf eine Genauigkeit von 0,5 cm.

|                                 |  | Durchschnittsmasse und Quotienten |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|
| Schöfflisdorf ZH, Egg           | Durchschnittlicher Mündungsdurchmesser | 12 cm (n = 7)                     |
|                                 | Durchschnittlicher Halsdurchmesser     | 11 cm (n = 7)                     |
|                                 | Durchschnittlicher Bodendurchmesser    | 9 cm (n = 7)                      |
|                                 | Quotient Mündungs- zu Halsdurchmesser  | 1,09                              |
|                                 | Quotient Mündungs- zu Bodendurchmesser | 1,33                              |
| Cham-Bachgraben, Schnurkeramik  | Durchschnittlicher Mündungsdurchmesser | 20 cm (n = 30)                    |
|                                 | Durchschnittlicher Halsdurchmesser     | 18 cm (n = 30)                    |
|                                 | Durchschnittlicher Bodendurchmesser    | 7,5 cm (n = 26)                   |
|                                 | Quotient Mündungs- zu Halsdurchmesser  | 1,11                              |
|                                 | Quotient Mündungs- zu Bodendurchmesser | 2,66                              |
| Erlenbach ZH, Winkel, Schicht 1 | Durchschnittlicher Mündungsdurchmesser | 18 cm (n = 14)                    |
|                                 | Durchschnittlicher Halsdurchmesser     | 15,5 cm (n = 14)                  |
|                                 | Durchschnittlicher Bodendurchmesser    | 8 cm (n = 15)                     |
|                                 | Quotient Mündungs- zu Halsdurchmesser  | 1,16                              |
|                                 | Quotient Mündungs- zu Bodendurchmesser | 2,25                              |
| Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 | Durchschnittlicher Mündungsdurchmesser | 19,8 cm (n = 236)                 |
|                                 | Durchschnittlicher Halsdurchmesser     | 16,8 cm (n = 257)                 |
|                                 | Durchschnittlicher Bodendurchmesser    | 6,7 cm (n = 43)                   |
|                                 | Quotient Mündungs- zu Halsdurchmesser  | 1,17                              |
|                                 | Quotient Mündungs- zu Bodendurchmesser | 2,95                              |

Böden hin zu mehr Standböden.<sup>166</sup> Letztere dominieren in Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 ganz klar, wobei gekahlte Standböden dort noch nicht belegt sind (Abb. 55). Ein einziger gekahlter Standboden ist im Ensemble von Erlenbach-Winkel, Schicht 1 vorhanden, in Cham-Bachgraben und Schöfflisdorf-Egg überwiegen gekahlte Standböden.<sup>167</sup>

### 3.6.2.3 Magerung

In der frühen und der mittleren Schnurkeramik gibt es Unterschiede zwischen Töpfen und Bechern, was die Magerung betrifft: die Töpfe sind mehrheitlich grob, die Becher grösstenteils feiner gemagert.<sup>168</sup> Im Ensemble von Erlenbach-Winkel, Schicht 1 scheint dieser Unterschied immer noch zu bestehen<sup>169</sup>, in Cham-Bachgraben dagegen lässt er sich nicht mehr ausmachen; beide Gefässformen sind durchweg grob gemagert. Angaben zur Magerung der Gefässe von Schöfflisdorf liegen nicht vor.

### 3.6.2.4 Masse und Proportionen

Von der älteren zur mittleren Schnurkeramik werden die Töpfe allmählich kleiner.<sup>170</sup> Auch die Proportionen verändern sich: Sowohl die Hals- als auch die Bauchumbrüche verlagern sich kontinuierlich nach unten.<sup>171</sup> Becher sind in diesem Zeitraum viel weniger zahlreich als Töpfe. Anders als bei den Töpfen lässt sich in Bezug auf Grösse und Proportionen keine durchgehende Entwicklung erkennen.<sup>172</sup> Die Grösse der Becher schwankt nur schon innerhalb der einzelnen Fundensembles sehr stark, festhalten lässt sich einzig, dass Becher – von einzelnen Ausnahmen abgesehen – deutlich kleiner sind als Töpfe.<sup>173</sup>

Bedauerlicherweise kann nicht untersucht werden, ob diese Entwicklungen in der späten Schnurkeramik andauern. Sogar in Cham-Bachgraben, dem grössten spätschnurkeramischen Fundkomplex, fehlen ganze Gefässe weitgehend, sodass zu deren Proportionen keine Aussagen möglich sind. Für den Vergleich werden im Folgenden nur Mündungs-, Hals und Bodendurchmesser berücksichtigt (Abb. 56), wobei nicht zwischen Töpfen und Bechern unterschieden wurde.<sup>174</sup> Die Interpretationen beruhen im Fall von Cham-Bachgraben, Erlenbach-Winkel, Schicht 1 und Schöfflisdorf-Egg dennoch auf nur wenigen Messungen und sind deshalb mit Vorsicht zu geniessen.

Beschränkt man sich auf die beiden grösseren Fundensembles (Zürich-Mozartstrasse,

Schicht 2 und Cham-Bachgraben), so verändern sich die Mündungsdurchmesser der Gefässe kaum. Allerdings gleichen sich die Masse von Töpfen und Bechern im Lauf der Zeit an: Während die Töpfe von Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 noch viel weitere Mündungen hatten als die Becher<sup>175</sup>, besteht diesbezüglich in Cham-Bachgraben kaum noch ein Unterschied; der durchschnittliche Mündungsdurchmesser beträgt in beiden Fällen etwa 20 cm (Kap. II.3.4.5).

Die Böden werden im Gegensatz zu den Mündungen grösser (Abb. 56). Bemerkenswert sind auch die Verhältnisse zwischen Mündungs- und Bodendurchmesser andererseits. Vergleicht man die errechneten Quotienten, so zeigt sich, dass die Unterschiede zwischen den Massen zunehmend abnehmen (je näher der Wert eines Quotienten bei 1 liegt, desto geringer sind die Unterschiede). Mit anderen Worten ausgedrückt: Die Profile der Töpfe und Becher haben in Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 noch einen starken S-Schwung, verflauen später aber zusehends. Den Schlusspunkt dieser Entwicklung markiert der kleine, plumpe Becher von Cham-Bachgraben (Taf. 58,5), der kaum noch einen S-Schwung aufweist und von der Form her den Gefässen von Schöfflisdorf-Egg nahesteht, bei denen der Hals nur wenig eingezogen ist und die Böden meist fast gleich gross sind wie die Mündungen.

<sup>166</sup> Hardmeyer 1993b, 298.

<sup>167</sup> Grundlagen: Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2: Hardmeyer 1993b, 298; Erlenbach ZH, Winkel, Schicht 1: Tobler 2002, Taf. 13,9.13; 14,11–15.21–27.31; Schöfflisdorf ZH, Egg: Strahm 1971, Taf. 36,2.3.5.6; 37,1–4; 38,3–5.

<sup>168</sup> Hardmeyer 1993b, 321; Haenicke 1994, 113.

<sup>169</sup> Tobler 2002, 43.

<sup>170</sup> Haenicke 1994, Abb. 184; Stöckli 2009, 76 f.

<sup>171</sup> Hardmeyer 1993b, 332; Haenicke 1994, Abb. 186; Stöckli 2009, 76 f.; Suter 2017a, 287.

<sup>172</sup> Haenicke 1994, 136.

<sup>173</sup> Haenicke 1994, 139.

<sup>174</sup> Grundlagen: Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2: Hardmeyer 1993b, Abb. 437; Erlenbach ZH, Winkel, Schicht 1: Tobler 2002, Taf. 13,1–4.9.10.13.15–18.20; 14,11–18.21–27.30.31; Schöfflisdorf ZH, Egg: Strahm 1971, Taf. 36,2–6; 37,1–4.

<sup>175</sup> Hardmeyer 1993b, Abb. 437.

|                                 | Töpfe            | Becher           |
|---------------------------------|------------------|------------------|
| Schöfflisdorf ZH, Egg           | ?                | ?                |
| Cham-Bachgraben, Schnurkeramik  | 9 mm (n = 328)   | 8,5 mm (n = 287) |
| Erlenbach ZH, Winkel, Schicht 1 | 8,3 mm (n = 24)  | 7 mm (n = 3)     |
| Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 | 7,4 mm (n = 485) | 6,2 mm (n = 207) |

Abb. 57 Schnurkeramik. Wanddickenmittelwerte im Vergleich.

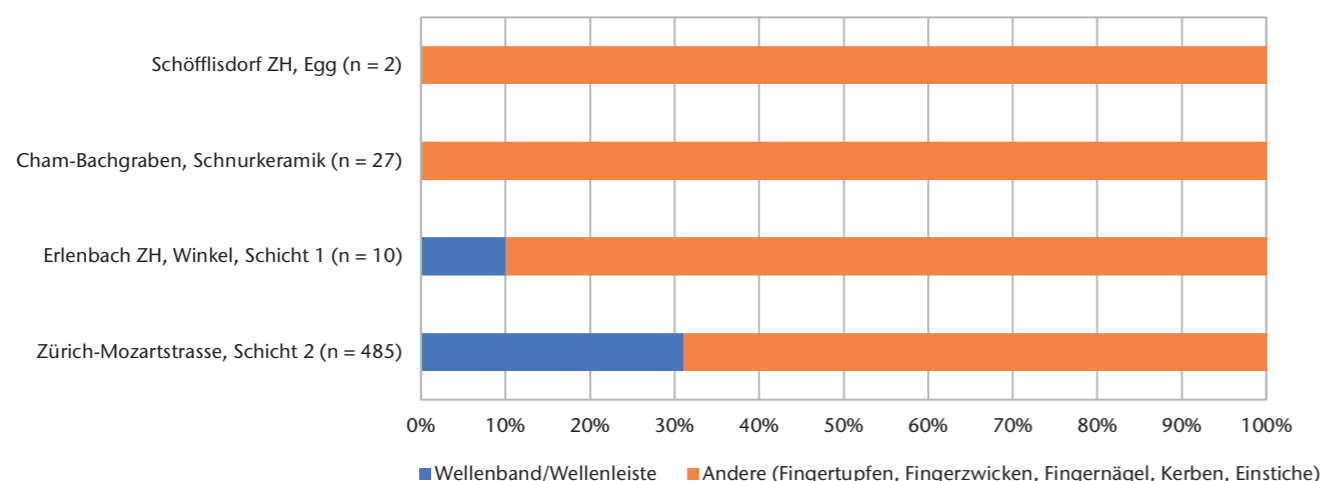


Abb. 58 Schnurkeramik. Verzierungen auf Töpfen im Vergleich.

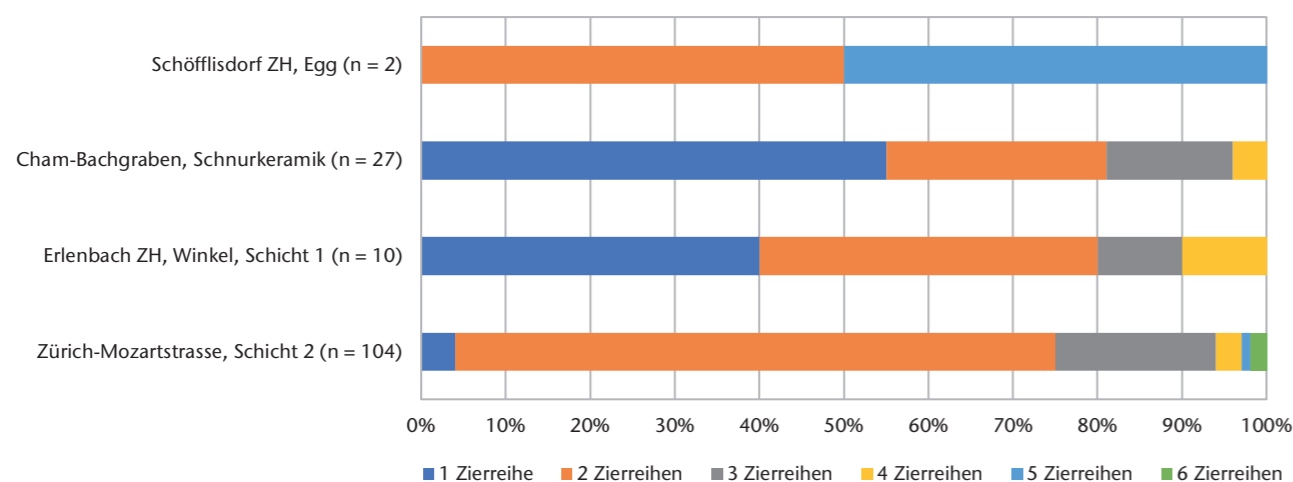


Abb. 59 Schnurkeramik. Anzahl der Zierreihen (Einstichreihen und/oder Leisten) bei Töpfen im Vergleich. Anzahl Ränder.

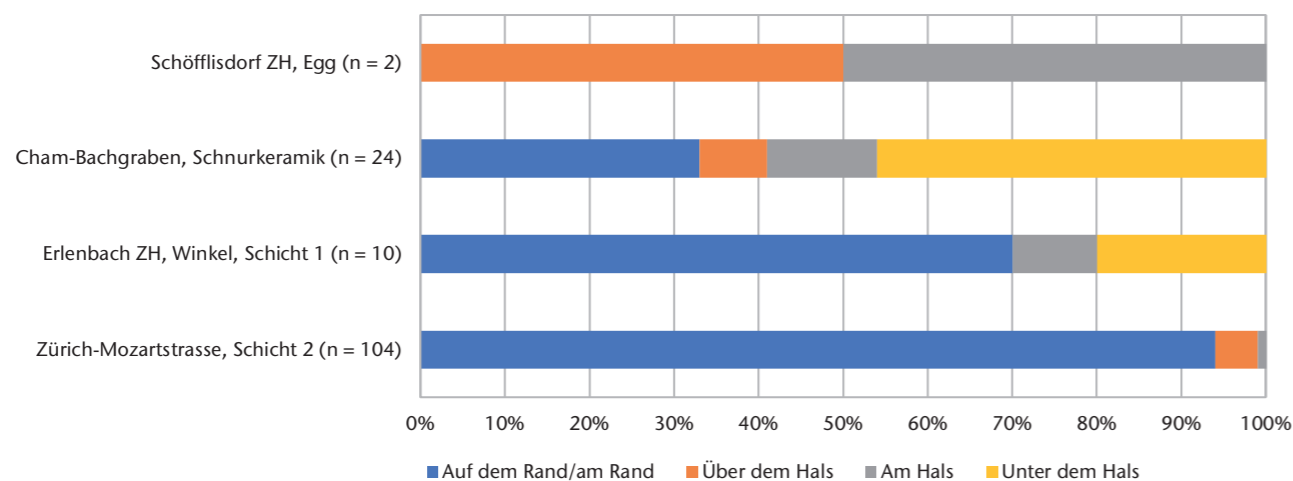


Abb. 60 Schnurkeramik. Lage der obersten umlaufenden horizontalen Verzierung bei den Töpfen im Vergleich. Anzahl Ränder.

### 3.6.2.5 Wanddicken

Von der frühen zur mittleren Schurkeramik nehmen die Wanddickenmittelwerte sowohl bei den Bechern als auch bei den Töpfen ab.<sup>176</sup> Abbildung 57 zeigt, dass sich diese Entwicklung in der späten Schnurkeramik nicht fortsetzt, sondern die Werte nehmen – ausgehend von Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 – wieder kontinuierlich zu.<sup>177</sup> Für Schöfflisdorf liegen keine Angaben vor.

### 3.6.2.6 Verzierungen

#### Töpfe

In den Ensembles der frühen Schnurkeramik dominieren Töpfe, die mit Wellenbändern oder -leisten geschmückt sind. Im Lauf der Entwicklung nehmen andere Verzierungen – vor allem Fingertupfen, aber auch Fingernagel- und Fingerzwickenzier sowie Kerben und Einstiche – auf Kosten der Wellenbänder/-leisten zu.<sup>178</sup> Am Ende der mittleren Schnurkeramik, in Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2, ist nur noch knapp ein Drittel der Töpfe damit verziert (Abb. 58). In der späten Schnurkeramik verlieren Wellenbänder/-leisten weiter an Bedeutung. Einzig in Erlenbach-Winkel, Schicht 1 kommt noch ein Topf vor, der mit diesem Verzierungselement geschmückt ist.<sup>179</sup>

Von der frühen bis in die mittlere Schurkeramik nimmt der Anteil an Töpfen zu, die nicht nur mit einer, sondern mit mehreren Zierreihen (Einstichreihen und/oder Leisten) geschmückt sind.<sup>180</sup> Am Schluss dieser Entwicklung, in Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2, sind Töpfe mit zwei oder drei Zierreihen weit aus am häufigsten (Abb. 59).<sup>181</sup> Dieser Trend setzt sich aber nicht bis in die späte Schnurkeramik fort.<sup>182</sup> Bei den Töpfen von Erlenbach-Winkel, Schicht 1 halten sich Töpfe mit einer oder zwei Zierreihen die Waage, und in Cham-Bachgraben verschiebt sich das Verhältnis weiter zugunsten von Töpfen, die nur mit einer einzigen umlaufenden Zier geschmückt sind. Die Gefässe von Schöfflisdorf passen schlecht in diese Entwicklung, allerdings handelt es sich nur um zwei Töpfe.

Nicht nur die Anzahl, sondern auch die Lage der Zierreihen verändert sich im Lauf der Zeit: In der frühen Schnurkeramik wurden sie fast ausschliesslich über dem Hals der Gefässe angebracht, in den Ensembles der mittleren Schnurkeramik dehnt sich das Verzierungsfeld oft bis in den Halsbereich oder sogar bis auf die Schulter aus<sup>183</sup>, was mit der oben erwähnten Zunahme der Anzahl Zierreihen zu tun hat.

In der vorliegenden Arbeit wurde nicht die Lage des Verzierungsfelds bestimmt, sondern der Ort, wo sich dessen obere Begrenzung befindet (Lage der obersten horizontal umlaufenden Verzierung; Abb. 60).<sup>184</sup> Es zeigt sich, dass in Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 die Verzierung fast ausnahmslos am oder auf dem Rand einsetzt.<sup>185</sup> Auch in Erlenbach-Winkel, Schicht 1 beginnt die Topfverzierung bevorzugt an dieser Stelle. In Cham-Bachgraben ist dies deutlich seltener der Fall, viel häufiger setzt die Verzierung erst unter dem Hals ein. Die Töpfe von Schöfflisdorf fallen wieder aus dem Rahmen, wobei es sich aber lediglich um zwei Gefässe handelt.

#### Becher

In sämtlichen Ensembles der frühen und mittleren Schurkeramik überwiegen Becher, die mit Schnureindrücken verziert sind, in der Regel kombiniert mit Eindrücken anderer Art.<sup>186</sup> Dies ist auch in Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 der Fall, wo Becher dominieren, die mit einer Kombination aus Schnur- und (anderen) Eindruckverzierungen geschmückt sind, gefolgt von solchen, die ausschliesslich umlaufende Schnur-

<sup>176</sup> Hardmeyer 1993b, 305; Stöckli 2009, Tab. 34.

<sup>177</sup> Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2: Hardmeyer 1993b, Abb. 440; Erlenbach ZH, Winkel, Schicht 1: Tobler 2002, Abb. 59.

<sup>178</sup> Haenicke 1994, Abb. 190; Hardmeyer 1993b, 312 f.; Stöckli 2009, 77, Tab. 34; Suter 2017a, 285 f.

<sup>179</sup> Grundlagen: Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2: Hardmeyer 1993b, Abb. 455; Erlenbach ZH, Winkel, Schicht 1: Tobler 2002, Taf. 13,1–4.16.17.20; 14,16–18; Schöfflisdorf ZH, Egg: Strahm 1971, Taf. 37,1.2.

<sup>180</sup> Haenicke 1994, Abb. 189, 217; Stöckli 2009, Tab. 34.

<sup>181</sup> Im Gegensatz zu Hardmeyer 1993b, Abb. 460 und Haenicke 1994, Abb. 189, 217 wurde auch die Randzier zu den Zierreihen gezählt. Die Werte für Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 in Abb. 59 wurden deshalb auf der Basis der Tafeln nach denselben Kriterien wie in Cham-Bachgraben erhoben.

<sup>182</sup> Grundlagen: Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2: Gross/Bleuer/Hardmeyer et al. 1992, Taf. 91–93; 96–99; 102–106; Erlenbach ZH, Winkel, Schicht 1: Tobler 2002, Taf. 13,1–4.16.17.20; 14,16–18; Schöfflisdorf ZH, Egg: Strahm 1971, Taf. 37,1.2.

<sup>183</sup> Hardmeyer 1993b, Abb. 462; Haenicke 1994, Abb. 188.

<sup>184</sup> Grundlagen: Zum Ensemble von Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 finden sich in der Publikation keine Angaben, weshalb die Werte auf der Basis der Tafeln nach denselben Kriterien wie in Cham-Bachgraben erhoben wurden: Gross/Bleuer/Hardmeyer et al. 1992, Taf. 91–93; 96–99; 102–106; Erlenbach ZH, Winkel, Schicht 1: Tobler 2002, Taf. 13,1–4.16.17.20; 14,16–18; Schöfflisdorf ZH, Egg: Strahm 1971, Taf. 37,1.2.

<sup>185</sup> Diese beiden Lagen wurden in Cham-Bachgraben unterschieden, die Unterscheidung ist bei den Töpfen von Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 aber fast nicht machbar, weswegen sie hier zusammengefasst werden.

<sup>186</sup> Haenicke 1994, Abb. 202.

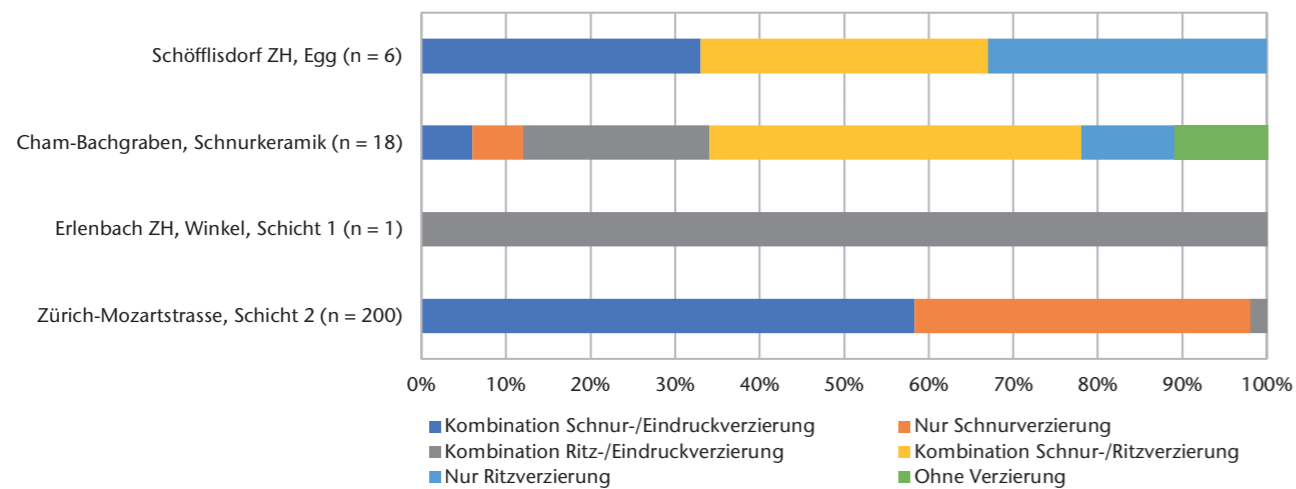


Abb. 61 Schnurkeramik. Anteile von Verzierungselementen und -kombinationen auf Bechern im Vergleich.

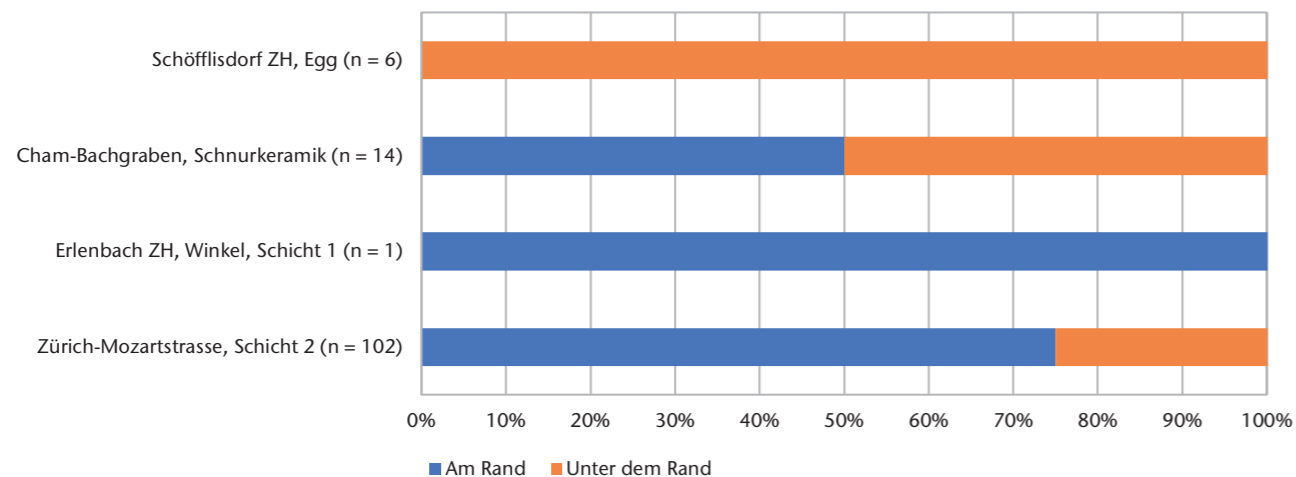


Abb. 62 Schnurkeramik. Lage des Ziergürtels bei Bechern (obere Begrenzung) im Vergleich.

eindrücke aufweisen. Ausgehend von diesem Ensemble ist in Abbildung 61 die Entwicklung der Verzierungselemente und ihrer Kombinationen von der mittleren bis in die späte Schnurkeramik dargestellt.<sup>187</sup> Die beiden eben genannten Arten der Schnurverzierung sind in Cham-Bachgraben nur einmal belegt; hier überwiegt auf rund der Hälfte aller Becher die Kombination Schnur-/Ritzverzierung, gefolgt von Gefässen, die sowohl ritz- als auch eindruckverzert sind. Diese beiden Ziermuster wiederum sind in Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 nur äusserst selten belegt. Im kleinen Inventar von Erlenbach-Winkel, Schicht 1 ist nur gerade ein Becher vorhanden; er ist ebenfalls ritzverzert, und auch in Schöfflisdorf-Egg dominieren ritzverzierte Becher.

Im Lauf der Zeit werden nicht nur schnurverzierte Becher seltener, es wird auch die Anzahl Schnurreihen reduziert: In Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 schwankt sie zwischen 3

und 20<sup>188</sup>, während sie sich in Cham-Bachgraben und Schöfflisdorf-Egg<sup>189</sup> nur noch zwischen 3 und 6 (oder eventuell 7; Taf. 60,1) bewegt. In Erlenbach-Winkel, Schicht 1 sind keine schnurverzierten Becher vorhanden.

Zudem zeichnet sich eine Entwicklung bei der Randverzierung ab: In Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 sind die Becher auf dem Rand häufig mit Einstichen verziert.<sup>190</sup> Auch der einzige Becher von Erlenbach-Winkel, Schicht 1 weist dort Eindrücke auf. In Cham-Bachgraben dagegen treten Einstiche oder Eindrücke auf dem Rand kaum noch auf, und in Schöfflisdorf-Egg fehlen sie vollständig. Was in den drei spätschnurkeramischen Ensembles ebenfalls gänzlich fehlt, sind Becher mit «Zwischenzier» zwischen den Schnurreihen beziehungsweise den in Gruppen angeordneten Schnurreihen; beides sind Kompositionen, die in Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 noch recht beliebt sind.<sup>191</sup>

Auch die Lage der Ziergürtel verändert sich allmählich: In der frühen und mittleren Schnurkeramik setzt die Verzierungsabfolge meist direkt am Rand der Becher ein, viel seltener erst darunter.<sup>192</sup> Mehrheitlich trifft dies auch noch auf die Becher der späten Schnurkeramik zu (Abb. 62).<sup>193</sup> Allerdings sind in Cham-Bachgraben Becher, bei denen die Verzierungsabfolge erst unter dem Rand beginnt, häufiger als in Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2; in Schöfflisdorf-Egg ist dies bei allen Bechern der Fall.

Ein charakteristisches Merkmal der späten Schnurkeramik sind Abdrücke von sogenannten Wickelschnüren (Kap. II.3.4.6.2). Freilich kommen sie bereits in der mittleren Schnurkeramik vereinzelt vor (Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2).<sup>194</sup> In Erlenbach-Winkel, Schicht 1 scheinen sie zu fehlen.<sup>195</sup> Auch in Cham-Bachgraben tritt Wickelschnur nur vereinzelt auf. In Schöfflisdorf-Egg sind Abdrücke davon aber vergleichsweise häufig – auf zwei von sechs Bechern – zu finden.<sup>196</sup> Hier sind sie im Gegensatz zu den anderen Ensembles in Segmente unterteilt.

### 3.7 Schlussfolgerungen aus den Vergleichen

Im vorangehenden Kapitel wurde ausgehend von den beiden in sich einheitlichen, datierten Ensembles Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 und Cham-Bachgraben die Keramikentwicklung von der mittleren zur späten Schnurkeramik aufgezeigt. Gleichzeitig wurden in die Abfolge zwei weitere unvermischte, aber undatierte oder nicht eindeutig datierte Ensembles relativchronologisch eingebettet: Erlenbach-Winkel, Schicht 1 und Schöfflisdorf-Egg.

Da nur von Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 ein sehr grosses Ensemble vorliegt, alle spätschnurkeramischen Ensembles aber eher klein und dementsprechend viel schwieriger zu beurteilen sind, kann die Entwicklung erst grob umrissen werden; viele Ergebnisse stehen noch auf wackligen Füßen. Die zeitliche Abfolge der Ensembles anhand von typischen Gefässformen ist in Abbildung 63 dargestellt. Im Zeitraum zwischen rund 2600 v. Chr. und ungefähr 2400 v. Chr. (?)<sup>197</sup> zeichnen sich folgende Veränderungen ab:

- Becher werden häufiger, der Anteil an Töpfen nimmt ab. Als neue Form tritt in der späten Schnurkeramik vermutlich die Füssenschale auf.
- Zur Grösse der Gefässe sind mangels ganzer Beispiele in der späten Schnurkeramik kaum Aussagen möglich, aber was Mün-

dungs-, Hals- und Bodendurchmesser betrifft, gleichen sich die Masse von Töpfen und Bechern immer mehr aneinander an.

- Eine Angleichung zwischen den beiden Gefässformen findet auch statt, was die Magerung und Wandstärke betrifft: In der späten Schnurkeramik sind zunehmend nicht nur Töpfe, sondern auch Becher grob gemagert. Zudem sind sie im Vergleich zu früher dickwandiger.
- Standböden und gekahlte Standböden dominieren; Letztere werden immer häufiger.
- Ausgehend von den wenigen ganzen Gefässen haben Töpfe und Becher einen tief liegenden Hals- und Bauchumbruch. Beide Formen verlieren allmählich den starken S-Schwung, die Profile verflauen zunehmend. Am Schluss der Entwicklung stehen plumpe, wenig profilierte Gefässe.
- Bei den Töpfen verlieren Wellenbänder und -leisten im Lauf der Zeit vollständig an Bedeutung. Fingertupfen, Fingernagel- und Fingerzwickenzier, aber auch Kerben und Einstiche nehmen auf deren Kosten zu. Die Anzahl der Zierreihen nimmt im Lauf der Zeit ab (auf eine Reihe), und die Lage der Zierreihen rutscht nach unten (mehr und mehr unter den Hals).
- Bei den Bechern verlieren Schnur- und Eindruckverzierungen an Bedeutung, sie werden sukzessive von Ritzverzierungen abgelöst. Die Anzahl der Schnurreihen wird reduziert. Möglicherweise werden Wickelschnurabdrücke häufiger. Randverzierung fällt immer häufiger weg, und die sogenannte Zwischenzier kommt nicht mehr vor. Wie bei den Töpfen rutscht die Verzierung nach unten.

187 Grundlagen: Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2: Hardmeyer 1993b, Abb. 467 (ohne sieben Becher mit «speziellen Verzierungen», da nicht erklärt wird, was damit gemeint ist); Erlenbach ZH, Winkel, Schicht 1: Tobler 2002, Taf. 13,15; Schöfflisdorf ZH, Egg: Strahm 1971, Taf. 36,3–6; 37,3.4.

188 Hardmeyer 1993b, Abb. 447.

189 Strahm 1971, Taf. 36,3–6.

190 Hardmeyer 1993b, Abb. 445.

191 Hardmeyer 1993b, Abb. 446, 448.

192 Haenicke 1994, Abb. 205.

193 Grundlagen: Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2: Hardmeyer 1993b, Abb. 445; Erlenbach ZH, Winkel, Schicht 1: Tobler 2002, Taf. 13,15; Schöfflisdorf ZH, Egg: Strahm 1971, Taf. 36,3–6; 37,3.4.

194 Hardmeyer 1993b, 310.

195 Tobler 2002, 43. Barbara Hardmeyer (Hardmeyer 1993b, 311) geht allerdings auch bei Erlenbach ZH, Winkel von Keramikfunden mit Wickelschnurabdrücken aus.

196 Strahm 1971, Taf. 36,5.6.

197 Zur zeitlichen Einstufung von Schöfflisdorf-Egg siehe unten.



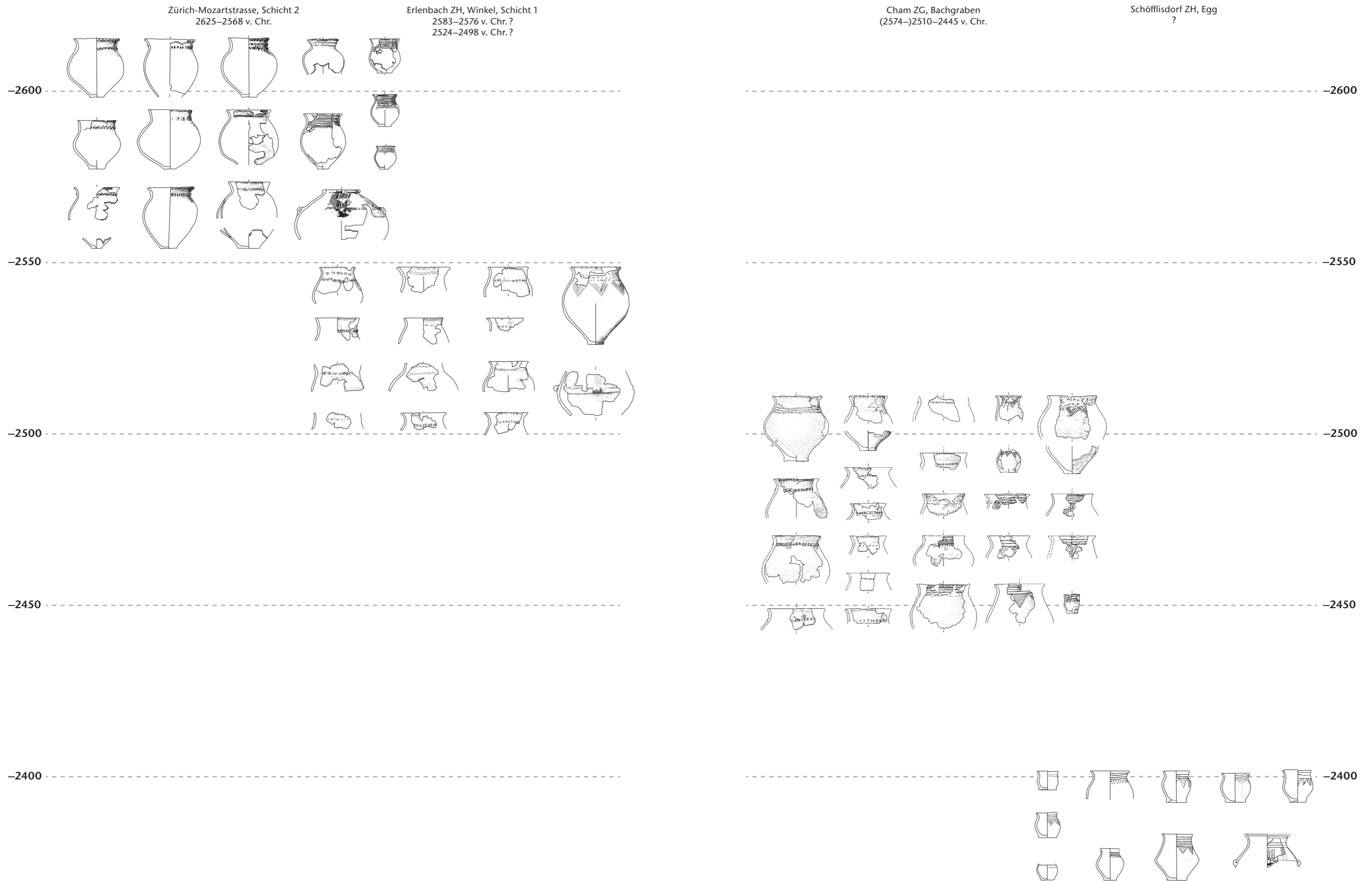


Abb. 63 Schnurkeramik. Abfolge von Fundkomplexen von der mittleren zur späten Schnurkeramik. Stark erodierte Oberflächen sind durch weiss belassene Flächen und gestrichelte Profile gekennzeichnet. M. 1:16.

Der Fundkomplex von Erlenbach-Winkel, Schicht 1 ist zeitlich zwischen den Ensembles von Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 und Cham-Bachgraben anzusetzen. Offen bleibt die Frage, mit welcher der zahlreichen in Erlenbach-Winkel nachgewiesenen Schlagphasen das Material zu verbinden ist. Angesichts der Tatsache, dass die Schlagdaten in Cham-Bachgraben über einen sehr langen Zeitraum streuen (Schlagdaten ab 2574 v. Chr., Siedlungsphase vermutlich 2510–2445 v. Chr.; Kap. I.2.2) und das Fundensemble eine entsprechend grosse zeitliche Tiefe aufweisen dürfte, ist diese Frage nicht einfach zu beantworten. Denkbar ist eine Verbindung mit Schlagphase III (2583–2576 v. Chr.), die allerdings nur im Süden, nicht aber im Nordteil der Bucht fassbar war, wo Schnitt B ausgehoben wurde. Möglich – und vermutlich am wahrscheinlichsten – wäre auch eine Verbindung mit Schlagphase IV (2524–2498 v. Chr.), die auf der ganzen Uferplatte zu fassen war. Eine Verbindung mit den Schlagphasen V–VII, die alle ins 25. Jahrhundert v. Chr. datieren, ist aufgrund der Keramikmerkmale weniger wahrscheinlich.

Die Keramik von Schöfflisdorf-Egg dürfte vor allem aufgrund der Gefässproportionen jünger sein als jene von Cham-Bachgraben; tatsächlich sind diesbezüglich die Unterschiede so gross, dass die Gefässe von Schöfflisdorf wohl deutlich jünger sind. Zu einem ähnlichen Schluss, aber ausgehend von anderen Überlegungen, die Scherben der Glockenbecherkultur in Schöfflisdorf-Egg betreffen, kommt Werner E. Stöckli:<sup>198</sup> Er setzt die Gräber zeitlich nach dem Ende der Seeufersiedlungen um 2417 v. Chr.<sup>199</sup> an.

Die Funde von Zürich-Mythenschloss, Schicht 2.1 wurden aus einer Reduktionsschicht geborgen, die Homogenität des Inventars war daher a priori fraglich. Die Keramikmerkmale bestätigen diese Zweifel; es handelt sich sicher um ein vermischtes Ensemble. Die Auslese an Gefässen, die unter der Bezeichnung «jüngerer Fundkomplex» publiziert wurden<sup>200</sup>, dürften zwar zum Schlagdatum von 2548 v. Chr. gehören, Schicht 2.1 enthält aber auch viele bislang unpublizierte Keramik<sup>201</sup>, die älter einzustufen ist, so zahlreiche Töpfe mit Wellenleisten, ein Merkmal der frühen und mittleren Schnurkeramik, das in der späten Phase nicht mehr vorkommt.<sup>202</sup>

Weitere schnurkeramische Funde, die der späten Schnurkeramik zugewiesen werden, hat Barbara Hardmeyer von Zürich-Mozart-

strasse, Schichten 2.4, 0.2, 1 und SBZ publiziert.<sup>203</sup> Sie stammen aus mehreren, allesamt über Schicht 2 gelegenen Ablagerungen. Barbara Hardmeyer nimmt an, dass sie einst in einer Siedlungsschicht enthalten waren, die zum Zeitpunkt der Grabung vollständig erodiert war, und verbindet sie mit spätschnurkeramischen Dendrodaten kurz vor 2500 v. Chr. (Hauptbauphase um 2516 v. Chr.)<sup>204</sup>. Die vorgeschlagene Datierung dieser Funde wird im Folgenden kurz diskutiert.

Die Töpfe sind wie in Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 etwa zu einem Viertel mit Wellenleisten geschmückt<sup>205</sup>, einem Element, das in den spätschnurkeramischen Ensembles kaum noch vorkommt. Sie tragen überwiegend zwei Zierreihen, und die Zier setzt mehrheitlich am Rand der Gefässe ein<sup>206</sup>, was sie ebenfalls mit den Töpfen von Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 verbindet, während in der späten Schnurkeramik Töpfe vorherrschen, die nur mit einer Zierreihe geschmückt sind.

Nach den Abbildungen geurteilt, dominieren Becher, die mit einer Kombination von Schnur- und anderen Eindrücken verziert sind.<sup>207</sup> Soweit sich dies beurteilen lässt, setzt die Verzierung am Rand der Gefässe an. Beide Charakteristika sind typisch für die Becher von Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2, wogegen in der späten Schnurkeramik Becher überwiegen, die mit einer Kombination aus Schnur- und Ritzverzierung geschmückt sind. Daraus kann man schliessen, dass die abgebildete Keramik wohl kaum mit den Dendrodaten um 2516 v. Chr. zu verbinden ist, sondern älter sein dürfte. Am ehesten handelt es sich um Keramik aus dem obersten Bereich von Schicht 2 (Schicht 2.1); der Befundauswertung ist nämlich zu entnehmen, dass die Oberkante der Schicht 2 nahezu überall Hinweise auf starke Erosion zeigt.<sup>208</sup>

Von der Fundstelle Wädenswil-Vorder Au liegt zwar nur sehr wenig schnurkeramisches Fundmaterial vor, aber die absolute Datierung von Schicht 2 ist von besonderem Interesse, da daraus glockenbecherzeitliche Scherben geborgen wurden. Mehrere Gefässe mit eingeritzten Dreiecken aus Schicht 2 dürften spätschnurkeramisch datieren, für eine genauere zeitliche Einordnung der Scherben aus Schicht 2 liegt aber zu wenig Keramik vor. Die Forschung ist sich uneins, mit welchen Dendrodaten man Schicht 2 zu verknüpfen hat. Ausgehend von Beobachtungen am Befund nimmt Beat Eberschweiler an, dass Schicht 2 mit den Daten zwischen 2571 und 2569 v. Chr. zu verbinden

ist.<sup>209</sup> Eduard Gross-Klee dagegen zieht aufgrund von allgemeinen Überlegungen zur Chronologie der Glockenbecherkultur eine Verknüpfung mit jüngeren Daten vor.<sup>210</sup> Davon geht auch Werner E. Stöckli aus; er verbindet Schicht 2 mit Pfählen, die 2427–2426 v. Chr. datiert sind.<sup>211</sup>

Allerdings ist Schicht 2 vom Wasser aufgearbeitet. Die Geschlossenheit der Funde aus dieser Schicht ist daher fraglich. Bereits Christine Michel hat darauf hingewiesen, dass man deswegen die Frage nach der Gleichzeitigkeit beziehungsweise dem Nacheinander von schnurkeramischen und glockenbecherzeitlichen Scherben gestützt auf Wädenswil-Vorder Au wohl nicht beantworten könne.<sup>212</sup>

In Cham-Bachgraben (jüngstes schnurkeramisches Schlagdatum 2445 v. Chr.) sind keine glockenbecherzeitlichen Scherben nachgewiesen. In Schöfflisdorf-Egg dagegen kam in einem Grabhügel eine Glockenbecherscherbe zutage<sup>213</sup>, und die Keramik von Schöfflisdorf dürfte, wie oben dargelegt, jünger sein als jene von Cham-Bachgraben. Mit den Glockenbecherscherben in Wädenswil-Vorder Au sind daher am ehesten die jüngeren Schlagdaten zu verknüpfen.

Was die kulturelle Stellung der Keramik von Cham-Bachgraben angeht, kann man festhalten, dass zahlreiche Gemeinsamkeiten mit jener vom Zürichsee bestehen. Ob es auch Unterschiede gibt, lässt sich beim gegenwärtigen Forschungsstand nicht abschätzen.

#### 4 Die früh-/mittelbronzezeitliche Gefässkeramik

Zwei Drittel der früh-/mittelbronzezeitlichen Keramik stammen aus Schicht 3 (Abb. 64; Taf. 65–81). Aus den darunter liegenden Schichten wie der basalen Seekreide H 0.0, der Horgener Schicht 1, der trennenden Seekreide 0.1 (Taf. 46,15), der schnurkeramischen Schicht 2 (Taf. 63) oder der trennenden Seekreide 0.2 (Taf. 64,15) wurden nur sehr selten bronzezeitliche Scherben geborgen; sie dürften grösstenteils bei der Bildung von Pfahlschatten durch die Schwerkraft nach unten verlagert worden sein. Zum Teil handelt es sich aber auch um Fehlzusweisungen, insbesondere was Scherben aus Schicht 2 von der Zugerstrasse betrifft, denn die trennende Seekreide 0.2 zwischen der schnurkeramischen und der bronzezeitlichen Schicht war in der Feingrabung Zugerstrasse zum Teil sehr dünn,

was eine korrekte Schichtzuweisung der Funde erschwerte.

Ebenfalls nur wenige bronzezeitliche Scherben wurden aus den sandig-siltigen, seekreidehaltigen Deckschichten 0.3 geborgen (Taf. 82,12–22), darunter zahlreiche Passscherben zu Gefässen in Schicht 3, was belegt, dass Schicht 3 vor der Bildung der Deckschichten erodiert und aufgearbeitet wurde. Auch bronzezeitliche Streufunde (Taf. 97,6), Scherben aus modernen Planien (Taf. 83,3), Pfahlschatten oder Störungen sind rar. Dagegen stammen zahlreiche bronzezeitliche Scherben aus Schicht 5 (Taf. 87–96). Besonders zahlreich waren sie im östlichen Bereich der Grobgrabung Alpenblick.

Aus jenen Feldern, wo Schicht 3 aufgrund der oben genannten Probleme nicht nur bronzezeitliche, sondern auch schnurkeramische Scherben enthielt (Schicht 3 [vermisches Schichtinventar]), wurde in der Aufnahme nur die Auslese aller eindeutig bronzezeitlichen Scherben berücksichtigt. In Feldern, wo von einem unvermischten bronzezeitlichen Fundmaterial ausgegangen wird (Schicht 3 [Früh-/Mittelbronzezeit]), wurden bei der Aufnahme sämtliche Scherben berücksichtigt. Diese Felder sind in Abbildung 6 orange gekennzeichnet.

Weitere Felder sind in Abbildung 6 im Osten der Grobgrabung Alpenblick orange eingefärbt. Dort wurden gehäuft bronzezeitliche Scherben gefunden, aber, soweit erkennbar, keine Keramik anderer Zeitstellungen. Auch aus diesen Feldern wurden bei der Aufnahme

198 Stöckli 2009, 92. Überlegungen zur Chronologie der Glockenbecher in der Schweiz bei Stöckli 2009, 82–84.

199 Jüngste Schlagdaten: 2417 v. Chr. in Sipplingen (D; Billamboz 2004, 107 f., Abb. 10–12, Tab. 1) und Ludwigshafen-Seehalde (D; Billamboz/Königer 2008, 326 f., Abb. 1, 4, 6).

200 Graf 1987, Abb. 5.

201 Graf 1986.

202 Dieselbe Einschätzung bei Stöckli 2009, 80.

203 Gross/Bleuer/Hardmeyer et al. 1992, Taf. 108.

204 Siehe auch Stöckli 2009, 79.

205 Hardmeyer 1993b, Abb. 455.

206 Gross/Bleuer/Hardmeyer et al. 1992, Taf. 180,1–11.

207 Gross/Bleuer/Hardmeyer et al. 1992, Taf. 180,12.15.16.18–30.

208 Ebersbach/Ruckstuhl 2015a, 52.

209 Eberschweiler 1999, 48.

210 Gross-Klee 1999, 58.

211 Stöckli 2009, 81 f.

212 Michel 2018, 49.

213 Strahm 1971, Taf. 38,1.

Abb. 64 Cham-Bachgraben. Früh-/mittelbronzezeitliche Keramik, aufgeschlüsselt nach Schichtzugehörigkeit.

|               | Randscherben     | Wandscherben       | Bodenscherben   | Ganze Profile     | Scherben total      | Ränder      | Böden      |
|---------------|------------------|--------------------|-----------------|-------------------|---------------------|-------------|------------|
| Streifunde    | 11               | 12                 | –               | –                 | 23 (<1%)            | 7           | –          |
| Störungen     | 1                | 2                  | –               | –                 | 3 (<1%)             | 1           | –          |
| Pfahlschatten | –                | 6                  | –               | –                 | 6 (<1%)             | –           | –          |
| Schicht 5     | 890              | 6607               | 115             | 1                 | 7613 (31%)          | 745         | 90         |
| Schicht 4     | 21               | 63                 | –               | –                 | 84 (<1%)            | 12          | –          |
| Schicht 0.3   | 40               | 130                | 2               | –                 | 172 (1%)            | 34          | 1          |
| Schicht 3     | 1129             | 15202              | 202             | 4                 | 16537 (67%)         | 872         | 159        |
| Schicht 0.2   | 11               | 20                 | –               | –                 | 31 (<1%)            | 9           | –          |
| Schicht 2     | 41               | 59                 | 3               | –                 | 103 (1%)            | 30          | 1          |
| Schicht 0.1   | –                | 1                  | –               | –                 | 1 (<1%)             | –           | –          |
| Schicht 1     | 1                | –                  | –               | –                 | 1 (<1%)             | 1           | –          |
| Schicht H 0.0 | 2                | –                  | –               | –                 | 2 (<1%)             | 2           | –          |
| <b>Total</b>  | <b>2147 (9%)</b> | <b>22102 (90%)</b> | <b>322 (1%)</b> | <b>5 (&lt;1%)</b> | <b>24576 (100%)</b> | <b>1713</b> | <b>251</b> |

alle Scherben berücksichtigt (Schicht 5 [Früh-/Mittelbronzezeit?]), während aus den restlichen Feldern, in denen sich Schicht 5 ausdehnte, wieder nur eine Auslese stattfand (Schicht 5 [vermisches Schichtinventar]). Ränder und Böden wurden jener Schicht zugewiesen, aus der die meisten Scherben eines Individuums stammen (Abb. 64).

Wie in Kapitel I.2.4 erwähnt, ist die früh-/mittelbronzezeitliche Keramik mit zwei Besiedlungsphasen in Verbindung zu bringen, die zeitlich nah aufeinander folgen. Schicht 3 wird nicht durch eine trennende Seekreide unterteilt, und die Passscherben annähernd ganzer Gefässe streuen meist von oben bis unten. Anhand stratigraphischer Gesichtspunkte lässt sich das Fundmaterial also nicht in zwei Phasen gliedern.

Die Funde werden deshalb primär als Ensemble ausgewertet. Bei der typologischen Abhandlung erfolgt die Auswertung der Inventare aus Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit) und Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?) aber getrennt. Dies erfolgt unter der Annahme, dass die Ensembles aus den beiden – räumlich klar voneinander getrennten – Schichten beziehungsweise Zonen einen leicht unterschiedlichen Datierungsschwerpunkt haben (Kap. II.4.1).

#### 4.1 Forschungsstand und Fragestellungen

Die frühe und die mittlere Bronzezeit werden in die Stufen A (Frühbronzezeit) sowie B und C (Mittelbronzezeit) unterteilt. Diese Stufeneinteilung basiert auf der chronotypologischen Entwicklung der Metallfunde, vor allem der Nadeln (Kap. VIII.3). Sie stammen vorwie-

gend aus Gräbern und Depots, die nur sehr wenig Keramik enthalten. Die absolute Datierung der Stufen beruht hauptsächlich auf <sup>14</sup>C-Daten und wird kontrovers diskutiert<sup>214</sup>, so auch der Übergang zwischen der frühen und der mittleren Bronzezeit; nach gängiger Vorstellung ist er um 1550 v. Chr. anzusetzen<sup>215</sup>.

Grosse, gut beurteilbare Keramikensembles sind im entsprechenden Zeitabschnitt in erster Linie aus frühbronzezeitlichen Seeufersiedlungen bekannt. Zum Teil können sie mit Dendrodaten verknüpft werden, aber es fällt schwer, sie einer der oben genannten Stufen zuzuweisen, weil Metallfunde in Seeufersiedlungen selten sind. Mittelbronzezeitliche Keramikkomplexe sind fast nur aus Trockenbodenfundstellen bekannt; sie sind schlechter erhalten und weniger umfangreich als Ensembles aus Seeufersiedlungen und daher schwieriger zu beurteilen.

In Cham-Bachgraben gibt es zwei dendroarchäologisch ermittelte bronzezeitliche Siedlungsphasen: Die Erlen-Fichten-Siedlungsphase ist über <sup>14</sup>C-Daten zwischen 1645 und 1545 v. Chr. datiert. Etwa in die gleiche Zeit datiert die Eichen-Siedlungsphase, die aufgrund geschätzter Schlagdaten zwischen etwa 1615 und 1547 v. Chr. anzusetzen ist (Kap. I.2.4). Gemäss gängigen chronologischen Vorstellungen datieren also beide Siedlungsphasen in die ausgehende Frühbronzezeit.

Den beiden Siedlungsphasen steht allerdings nur eine bronzezeitliche Schicht (Schicht 3) gegenüber (Kap. I.2.4); die Funde können nicht mit Sicherheit einer der beiden Siedlungsphasen zugewiesen werden. Schicht 3 enthält ein umfangreiches Fundensemble, das zum Teil ausgezeichnet erhalten ist. Aus diesem Grund

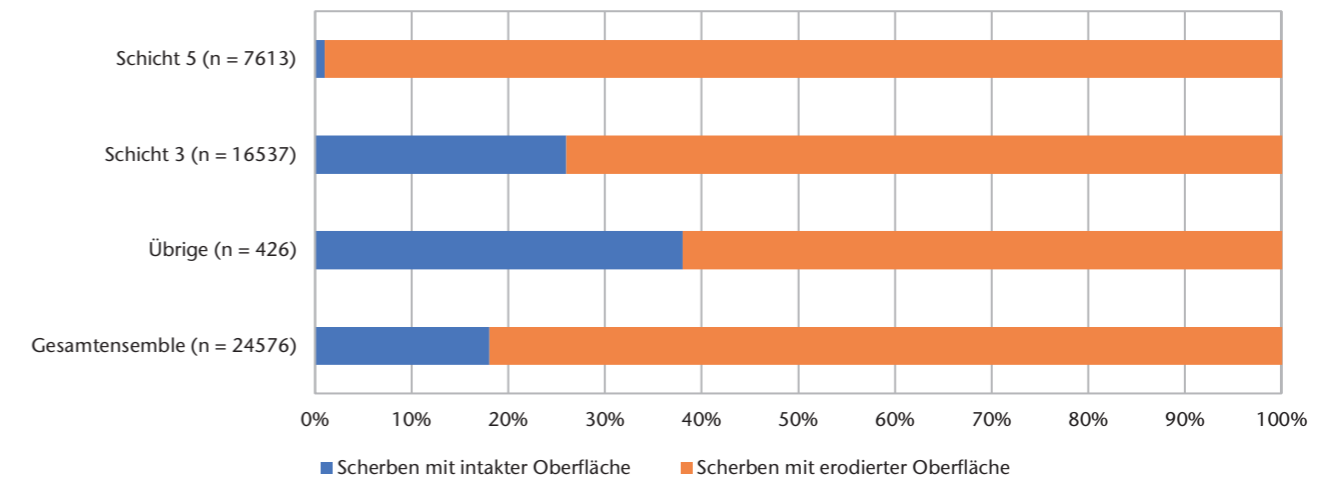


Abb. 65 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Erhaltungszustand der Scherbenoberflächen.

ist der Herstellung und dem Gebrauch der Gefässe ein relativ umfangreiches Kapitel gewidmet (Kap. II.4.3).

In einem zweiten Schritt wird der Fundkomplex typologisch charakterisiert (Kap. II.4.4). Dabei werden die Keramikinventare von Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit) und Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?) separat vorgelegt. Diesem Vorgehen liegt die Annahme zugrunde, dass die beiden Ensembles einen unterschiedlichen Datierungsschwerpunkt haben (Kap. II.4.4.1). Anschliessend wird diese Annahme anhand von Vergleichen mit anderen datierten Fundensembles überprüft und die Entwicklung der Keramik von der ausgehenden Frühbronzezeit bis zur frühen Mittelbronzezeit aufgezeigt (Kap. II.4.6).

Weil in Cham-Bachgraben zwei Siedlungsphasen einer bronzezeitlichen Schicht gegenüberstehen, wissen wir im Einzelnen nicht, mit welcher Siedlungsphase die Funde zu verbinden sind. Auf Keramikkartierungen vor dem Hintergrund einzelner Baustrukturen im Hinblick auf sozioökonomische Fragestellungen wird deshalb verzichtet. Kartierungen werden nur vorgenommen, um die Fundlage der Keramik mit jener der Metallfunde zu vergleichen (Kap. II.4.5). In Cham-Bachgraben sind neben Gefässen im Stil der ausgehenden Frühbronzezeit nämlich auch zahlreiche Bronzeobjekte zum Vorschein gekommen, insbesondere Nadeln (Kap. VIII.2.1), die typologisch allerdings in die mittlere Bronzezeit datieren. Es stellt sich daher die Frage, ob die beiden Fundgattungen gleichzeitig oder zeitlich versetzt in den Boden gelangt sind.

Neben Überlegungen, die sich der Chronologie der Funde widmen, wird im abschlies-

senden Kapitel II.4.7 im Zusammenhang mit Fundverteilungen auch die Interpretation der Bauten der bronzezeitlichen Eichen-Siedlungsphase thematisiert. Zu dieser Siedlungsphase gehört ein langer Zugangsweg oder -steg. Entlang dieser Struktur sind zahlreiche Nadeln zum Vorschein gekommen, aber kaum Keramik – ein für Siedlungen äusserst ungewöhnlicher Befund, den man eher aus Heiligtümern kennt.

#### 4.2 Erhaltungszustand

Der Erhaltungszustand der bronzezeitlichen Keramik ist – abhängig von der Fundlage – sehr unterschiedlich. Abbildung 65 zeigt, dass in Schicht 3 etwa ein Viertel der Scherben gut erhalten ist, wobei sich die Keramik mit gutem Erhaltungszustand ganz im Osten der Zugerstrasse konzentriert (besonders in den Feldern 155 und 160), wo die Scherben in der Regel hervorragend konserviert sind; aus Feld 155 stammt das Topffragment in Abbildung 66 links. Ausgehend von diesen beiden Feldern wird der Erhaltungszustand nach Norden, Süden und Westen sukzessive schlechter, was wir uns mit der Überprägung der Schicht durch den See erklären.<sup>216</sup>

In Schicht 5 gibt es kaum noch intakte Oberflächen (siehe Abb. 65). Hier muss die bronzezeitliche Kulturschicht während oder nach der Besiedlung Wellenschlag und Strö-

<sup>214</sup> Man vergleiche beispielsweise Stockhammer/Massy/Knipper et al. 2015 mit Brunner/von Felten/Hinz et al. 2020.

<sup>215</sup> SPM III, Abb. 1.

<sup>216</sup> Band 1, Kap. V.5.4, Abb. 185–187.



66

Abb. 66 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Stark unterschiedlicher Erhaltungszustand zweier vergleichbarer Töpfe aus den Schichten 3 (links FK 448.12626.5) und 5 (rechts FK 448.7888.1) mit Fingertupfenleisten am Rand und auf der Schulter; oben Aussen-, unten Innenseite.

Abb. 67 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Gefäßfragment mit erodierter Oberfläche aus Schicht 5, bei dem man die ehemals flächendeckende Verzierung (unterschiedlich orientierte Riefen?) nur noch errahnen kann (FK 448.8072.73).

mung ausgesetzt gewesen sein; dadurch wurde die Keramik meist so stark erodiert, dass die Magerungskörner weit vorstehen. Dies zeigt Abbildung 66: Links ist ein Topffragment aus Schicht 3 mit praktisch intakter Verzierung abgebildet, rechts ein in Bezug auf Merkmale und Verzierung fast identisches Vergleichsstück aus Schicht 5, das eine stark erodierte Oberfläche aufweist, was beispielsweise an der Verzierung deutlich erkennbar ist. Bei derart verwitterten Gefässen wurden auf den Tafeln die Oberflächen weiss belassen und die Profilschnitte gestrichelt dargestellt. Geglättete beziehungsweise polierte Keramik hat eine verdichtete Oberfläche, die der Erosion besser standhielt (siehe Abb. 68).

Aufgrund des hohen Erosionsgrads war zu befürchten, dass nicht alle Rand- und Bodenscherben als solche erkannt werden konnten. Diese Befürchtung hat sich jedoch nicht bewahrt, wie aus Abbildung 64 hervorgeht: Die prozentualen Anteile von Rand- und Bodenscherben in Schicht 5 unterscheiden sich kaum von jenen in Schicht 3. Hingegen sind die Oberflächen in Schicht 5 zum Teil so stark erodiert, dass die Verzierungen entweder überhaupt nicht mehr erhalten sind oder nur noch errahnt werden können (Abb. 67), im letzteren Fall wurden sie auf den Tafeln zeichnerisch nur angedeutet (zum Beispiel Taf. 95,5).

Während die neolithische Keramik häufig unter Schichtdruck gelitten hat und entsprechend verformt ist (Kap. II.2.5, II.3.2), ist dies bei der bronzezeitlichen Keramik fast nie der Fall (Ausnahme Taf. 72,8). Dies mag auf die geringere Mächtigkeit der Deckschichten, die Schicht 3 überlagerten, zurückzuführen sein. Auf Schicht 5 trifft dies allerdings nicht zu: Gerade im Nordosten der Grabung Alpen-



67

blick, wo viel bronzezeitliche Keramik zum Vorschein kam, waren die Deckschichten ausgesprochen mächtig. Der Grund für die intakte Formgebung dürfte vielmehr in der unterschiedlichen Herstellung der Keramik liegen; im Vergleich zu den neolithischen sind die bronzezeitlichen Scherben viel härter und widerstandsfähiger, da die Keramik vermutlich deutlich höher gebrannt wurde.

In Schicht 5 sind die Scherben nicht nur erodiert, sondern zusätzlich oft stark mit Kalkablagerungen überzogen (Abb. 68). Dies deutet darauf hin, dass sie nach der Aufarbeitung der bronzezeitlichen Kulturschicht durch Wellenschlag und Strömung längere Zeit ohne Schichtüberdeckung auf dem Grund des Sees lagen.<sup>217</sup>

Die Scherben weisen sowohl in Schicht 3 als auch in Schicht 5 sehr unterschiedliche Farben auf. Gräulich beige bis orangefarbene Fragmente überwiegen, es gibt aber auch sehr dunkle Scherben (Abb. 69). Unten in Kapitel II.4.3 wird dargelegt, dass die Farbunterschiede wahrscheinlich zu einem grossen Teil auf die Nutzung der Gefässe zurückgehen. Zum Teil sind dafür aber auch unterschiedliche Lagerungsbedingungen verantwortlich. Abbildung 70 zeigt zwei anpassende Scherben aus Schicht 3, die nur etwa 4 m voneinander entfernt gefunden wurden<sup>218</sup>, aber eine völlig unterschiedliche Farbe aufweisen. Die unterschiedliche Färbung kann erst zustande gekommen sein, nachdem das Gefäss zerbrochen war. Theoretisch könnte die rote Verfärbung der einen Scherbe auf einen Dorfbrand zurückgehen, für den es bei der Keramik aus Schicht 3 aber keine Hinweise gibt (siehe unten). In diesem Fall dürften vielmehr unterschiedliche Lagerungsbedingungen im Boden



68

für die Farbunterschiede verantwortlich sein (Bodenchemismus, Feuchtigkeit). Schon andernorts wurde beobachtet, dass Keramik in sauerstoffreichen Trockenböden nachträglich oxidieren kann<sup>219</sup>, und gerade Schicht 3 befand sich während der Ausgrabung weitgehend in trockenem Zustand<sup>220</sup>. In dieselbe Richtung weist die unterschiedliche Färbung der dünnwandigen polierten Feinkeramik (siehe Abb. 68 und 81–86). Während vergleichbare Gefässe in gut erhaltenen Fundkomplexen durchgehend schwarz sind, ist dies in Cham-Bachgraben nur teilweise der Fall (siehe Abb. 68, 81, 82 und 84), ebenso oft sind sie braun (siehe Abb. 83, 85 und 86).

Auffällig ist, dass die schwarzen Scherben aus Schicht 5 geborgen wurden, und zwar aus jenem Bereich, der tief liegt und sich während der Grabung trotz Seespiegelabsenkungen noch unter dem Grundwasserspiegel befand, während die braunen Fragmente aus Schicht 3 stammen, die, wie oben dargelegt, Trockenbodenerhaltung aufwies. Es ist auch in diesem Fall anzunehmen, dass die Farbunterschiede durch das unterschiedliche Schichtmilieu bedingt sind. Die Keramik aus der trocken gefallenen Schicht 3 dürfte sich wegen der Luftzufuhr durch Oxidation heller verfärbt haben – nur war dies nicht überall so ausgeprägt der Fall wie auf Abbildung 70. Man kann also davon ausgehen, dass auch die eher bräunliche Feinkeramik in Cham-Bachgraben ehemals eine glänzende, schwarze Oberfläche aufgewiesen hat.

Ein Bruchteil der Keramik<sup>221</sup> weist starken Sekundärbrand auf; die Fragmente sind sehr leicht, aufgebläht und porös, stellenweise auch rissig und meist völlig deformiert, weil sie aufgrund sehr hoher Temperatureinwirkung gesintert – also geschmolzen – sind (Abb. 71).



69

Abb. 68 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Unteransicht einer Knickwandschüssel mit Kalkablagerungen aus Schicht 5 (FK 448.5310.2).

Abb. 69 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Typische Farben der Scherben (Schicht 3; FK 448.12625).



Abb. 70 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Anpassende, aber völlig unterschiedlich gefärbte Scherben aus Schicht 3 (FK 448.12611.5).



Abb. 71 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Topfrand aus Schicht 5 mit starkem Sekundärbrand. Die Pfeile bezeichnen den Verlauf der schulterständigen Leiste und zeigen, dass das Gefäss völlig verformt ist (FK 448.6896.15).

217 Band 1, Kap. III.7.7.

218 Koordinaten 678 548/226 485 beziehungsweise 678 544/226 487.

219 Arbon TG, Bleiche 3: Leuzinger 2000, 25 f.; de Capitani 2002, 139 f.

220 Band 1, Abb. 37.

221 122 Scherben, was rund einem halben Prozent aller früh-/mittelbronzezeitlichen Scherben entspricht.

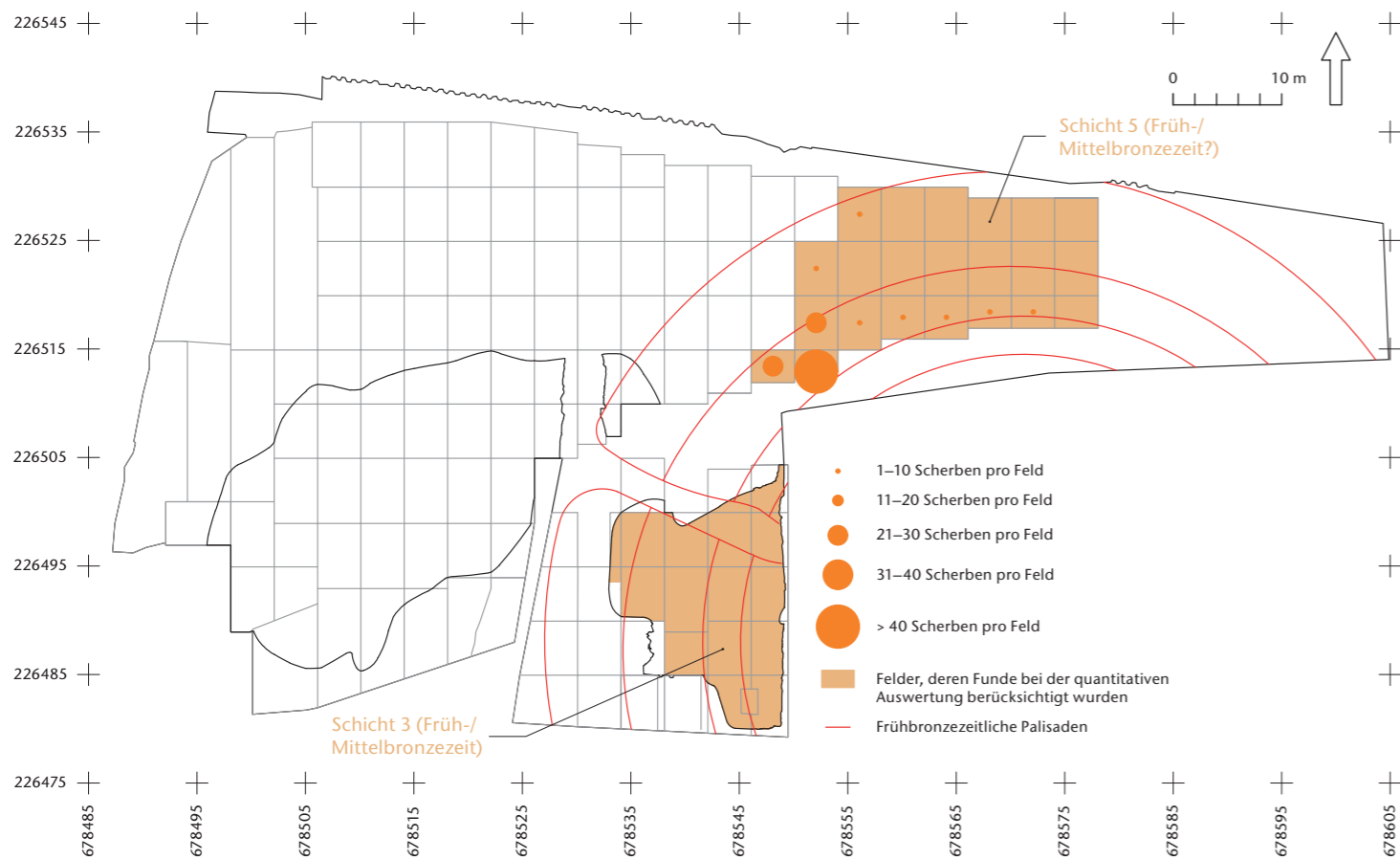


Abb. 72 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Verteilung sekundär verbrannter Keramik in der Fläche.

Diese Scherben können nur ganz selten einer Gefässform zugewiesen werden, so gehören einige Fragmente zu Töpfen (Taf. 87,6; 89,3), einer Knickwandschüssel (Taf. 93,1), einem feinkeramischen ritzverzierten Gefäss (Taf. 94,6) und einem Gefäss mit flächendeckenden Eindrücken (Taf. 95,7). Auch wenn nur sehr wenig Keramik starken Sekundärbrand aufweist, kann man demnach davon ausgehen, dass nicht nur bestimmte, sondern sämtliche Gefässstypen davon betroffen waren.

Scherben mit starkem Sekundärbrand wurden nur aus Schicht 5 geborgen, und dies ausschliesslich aus mehreren benachbarten Feldern im Nordosten der Grabung (Abb. 72), wogegen sie in Schicht 3, die im Übrigen auch kaum Holzkohle enthält, vollständig fehlen. Dazu passt, dass die Silices in Schicht 3 nur in 30 Prozent aller Fälle hitzeverseht sind, während der Anteil in Schicht 5 deutlich höher liegt, bei mehr als 50 Prozent (Kap. V.2).

Stark sekundär verbrannte Scherben wurden im Bereich des Palisadengürtels aufgefunden, wobei die Häufigkeit gegen das Siedlungsinne zunimmt. Es ist möglich, dass diese Keramik einem Siedlungsbrand ausgesetzt war. Falls diese Annahme zutrifft, war davon allerdings nur ein Teilbereich der Siedlung betroffen, da in den südwestlich angrenzenden Feldern keine vergleichbaren Scherben zum Vorschein gekommen sind.

Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass sich die Ausdehnung der bronzezeitlichen Pfähle mit der Fundlage der bronzezeitlichen Keramik deckt.<sup>222</sup> Diese Beobachtung lässt den Schluss zu, dass die Keramik wohl kaum weiträumig vom Wasser verlagert wurde. Die räumliche Konzentration der sekundär verbrannten Scherben spricht ebenfalls dagegen, dass Wellenschlag die Scherben stark verfrachtet hat.

### 4.3 Herstellung und Gebrauch

Im Vergleich zum Neolithikum ist das Gefässrepertoire in der frühen/mittleren Bronzezeit deutlich vielfältiger; es gibt eine grosse Zahl verschiedener Gefässformen, deren Machart sehr unterschiedlich ist. Die Grösse der Magerungskörner variiert abhängig von der Gefässform sehr stark (siehe unten). Sie besteht aus Gesteinsbruchstücken<sup>223</sup>, andere Magerungszusätze wurden nicht beobachtet. Mindestens zum Teil wurden die Gefässe in Parallel- oder Spiralwulsttechnik aufgebaut. Wie im Neolithikum kann dies durch horizontal verlaufende Scherbenbrüche (Abb. 73) sowie durch konkave Bruchkanten, in denen sich das Wulstnegativ abzeichnet, belegt werden. Die entsprechenden Hinweise sind aber deutlich seltener als im Neolithikum. Daraus kann einerseits geschlossen werden, dass man mit ge-

nügend feuchtem Ton arbeitete und die Ansatzstellen besser verstrichen wurden als in der vorangehenden Epoche<sup>224</sup>, andererseits wurden vermutlich die Herstellungsspuren häufig verwischt, weil man die Oberflächen durch Verstreichen, Ausgleichen und Glätten intensiver überarbeitet hat<sup>225</sup>.

Der mit Abstand häufigste Gefässstyp ist der Topf; zu dieser Gefässform liegen auch die meisten Beobachtungen vor. Die Grösse der Magerungskörner ist heterogen, grundsätzlich enthalten die Scherben fast aller Töpfe aber sehr grobe Magerungsbestandteile (Kap. II.4.4.5). Bei den frühbronzezeitlichen Töpfen der Fundstelle Zürich-Mozartstrasse, Schicht 1 sind oft die Böden gröber gemagert als die höher liegenden Gefässpartien.<sup>226</sup> Solche graduellen Unterschiede kommen auch in Cham-Bachgraben vor (Abb. 74).

Die Oberfläche der Töpfe wurde im Rand- und Halsbereich nur flüchtig verstrichen, meist mit den Fingern (siehe Abb. 76). Zum Teil wurde dafür aber auch ein Instrument verwendet, das Glättestreifen hinterliess (Abb. 75). Im Gegensatz zum Oberteil ist das Gefässunterteil fast immer geschlickt. Am einzigen ganzen Topf von Cham-Bachgraben ist gut sichtbar, dass der Schlicker auf der Schulter zunächst relativ zurückhaltend einsetzt, dann unterhalb des Gefässumbruchs zu einem dicken Belag anwächst und gegen den Boden hin wieder ausdünn (Abb. 76; Taf. 70,1). Ausserdem belegt dasselbe Gefäss, dass der Schlicker aufgetragen wurde, bevor man die Leiste, die den geschlickten vom verstrichenen Teil trennt, aufgesetzt hat; die Leiste ist stellenweise ausgebrochen und darunter sind geschlickte Gefässpartien zum Vorschein gekommen. Neben Töpfen, die wie das eben angeführte Beispiel mit einem dicken Schlickerauftrag versehen sind, gibt es auch solche, deren Gefässwand nur mit einem feinen Schlicker überzogen ist (siehe Abb. 75). Aus den Abbildungen 75 und 76 geht hervor, dass nicht nur die Gefässwand, sondern auch der Schlickerbe-

222 Band 1, Kap. V.5.4, Abb. 189.

223 In Cham-Bachgraben wurde die Art der Gesteinsmagerung – wohl überwiegend zerstoßener Gneis oder Granit – nicht näher bestimmt. Genauere Bestimmungen wurden in Wädenswil ZH, Vorder Au durchgeführt (Conscience 2005, 38).

224 Bauer/Weiss 1998, 262.

225 Conscience 2005, 39; gegenteilige Meinung bei Schmidheiny 2011, 108, der davon ausgeht, dass der Aufbau plattenartig erfolgte.

226 Schmidheiny 2011, 107.



Abb. 73 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Zum Teil weisen horizontal verlaufende Scherbenbrüche darauf hin, dass die Gefässe in Parallelwulsttechnik aufgebaut wurden (FK 448.12919.1).



Abb. 74 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Heterogene Magerung an ein und demselben Topf; die Grösse der Magerungskörner nimmt gegen den Rand hin ab (FK 448.7881.1).



Abb. 75 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Topf mit verstrichenem Halsfeld und geschlicktem Gefässunterteil aus Schicht 3. Die Glättestreifen im Halsfeld zeigen, dass die Oberfläche mit einem Instrument bearbeitet wurde. Der Schlickerauftrag ist fein und enthält Magerungskörner (FK 448.12919.3).

Abb. 76 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Vollständiger Topf aus Schicht 3 mit einer Fingertupfenleiste auf der Schulter. Stellenweise ist sie abgeplatzt, darunter ist die Oberfläche geschlickt, was belegt, dass der Schlicker aufgetragen wurde, bevor man die Leiste aufgesetzt hat (FK 448.12343.2).



Abb. 77 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Abgeplatzttes Leistenfragment (FK 448.7792.20).



Abb. 78 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Oben Henkel und Griffklappen ohne Zapfen, unten mit Zapfen (von oben links im Gegenuhrzeigersinn: FK 448.12151.27, FK 448.13251.49, FK 448.14841.24 und FK 448.13011.75).



Abb. 79 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Kochtopf aus Schicht 3 mit angebrannten Speisekrusten am Rand (Pfeile; FK 448.12626.5).

wurf Magerungskörner enthält. Sehr oft wurde er mit den Fingern verstrichen (zum Beispiel Taf. 66,3). Mitunter sind die Verstreichspuren in alle Richtungen orientiert (zum Beispiel Taf. 68,4; 70,1).

Die Töpfe wurden sehr häufig mit Fingertupfenleisten verziert. Es gibt zahlreiche abgeplatztte Leisten (Abb. 77), die belegen, dass diese nicht aus dem Ton herausmodelliert, sondern auf die Gefässwand aufgesetzt wurden, was man auch am oben beschriebenen Topf ablesen kann, wo die Leiste stellenweise abgefallen ist (siehe Abb. 76). In die Leisten waren Griffklappen integriert. Abgeplatztte Exemplare beweisen, dass sie teils ebenfalls nur auf die Topfwand aufgesetzt wurden (Abb. 78 oben rechts; Taf. 63,11.12), teils hat man sie aber auch darin eingezapft (Abb. 78 unten rechts). Daraus kann man schliessen, dass es sich bei den Griffklappen nicht um Verzierungselemente handelt, sondern dass sie – wie schon der Name andeutet – tatsächlich als Handhabe dienten und deswegen zum Teil (bei schweren Töpfen?) in der Gefässwand verankert werden mussten.

Das Gleiche gilt für Henkel, die in Cham-Bachgraben an Töpfen allerdings nicht vorkommen. Wie die Griffklappen weisen sie an den Enden teilweise Zapfen auf, die aber auch fehlen können (Abb. 78 links oben und unten). Ein bemerkenswertes Detail begegnet uns in Form eines «Pseudohenkels» (Taf. 93,10); er wurde nicht vollständig perforiert, sondern in den aufgesetzten Tonbatzen wurde lediglich eine Mulde eingetieft.

Die Töpfe wurden zum Kochen benutzt. Darauf weisen angekohlte Speisekrusten hin, die sich im Innern zahlreicher Beispiele finden. Wie bei den neolithischen Töpfen bedecken sie nur die Gefässwand – manchmal bis hin zum Rand (Abb. 79) – nie aber den Boden.<sup>227</sup> Dies lässt den Schluss zu, dass auch diese Töpfe zum Kochen direkt auf die Herdunterlage gestellt wurden und von den Flammen

seitlich umgeben waren, sodass die Speisen nur an der Gefässwand anbrannten. Zum Teil befinden sich die Krusten nicht nur im Innern, sondern sogar aussen am Topf, was darauf hinweist, dass das Kochgut gelegentlich überkochte. Die Krusten finden sich an Töpfen jeder Grösse, auch an sehr grossen Beispielen, bei denen es sich demnach ebenfalls um Kochtöpfe handelt und nicht um Gefässe, die ausschliesslich der Vorratshaltung dienen (zum Beispiel Taf. 66,3; 68,4).

Nicht nur die Speisekrusten, sondern auch die Färbung weist darauf hin, dass die Töpfe zum Kochen benutzt wurden. Oft sind sie unterhalb der Gefässschulter überwiegend beigeorange, oberhalb aber braun. Sehr gut sichtbar ist der Unterschied in Abbildung 80, etwas weniger deutlich, aber dennoch gut zu erkennen beim ganzen Topf in Abbildung 76. Beim Gefäss in Abbildung 75 ist zwar kein so deutlicher Farbunterschied auszumachen, die Zone über der Leiste ist dennoch etwas dunkler. Der Farbunterschied geht nicht selten einher mit einer leicht erodierten Oberfläche im unteren und einer gut erhaltenen Oberfläche im oberen Teil. Es ist anzunehmen, dass diese Unterschiede auf den Gebrauch der Gefässe zurückzuführen sind und sich das Unterteil, das direkt den Flammen ausgesetzt war, stärker abnutzte und im oxidierenden Milieu rot verfärbte. Die Töpfe waren durch den Gebrauch also einem schwachen Sekundärbrand ausgesetzt, bei dem allerdings nie derart hohe Temperaturen erreicht wurden wie bei dem Gefäss in Abbildung 71. Es ist möglich, dass die Färbung der Töpfe vor der Nutzung durchgehend braun war. Im Gegensatz zum in Abbildung 70 angeführten Beispiel dürfte also bei den Töpfen zumeist der Gebrauch und nicht eine unterschiedliche Bodenlagerung verantwortlich für Farbunterschiede einzelner Scherben sein.

Zu allen anderen Gefässtypen, die einen weitaus geringeren Anteil am Gefässbestand haben als die Töpfe, liegen viel weniger Detailbeobachtungen zu Herstellung und Gebrauch vor. Sie weisen im Gegensatz zu Töpfen nie Speisekrusten auf. Ein fester Bestandteil frühbronzezeitlicher Ensembles sind Gefässe, die sich durch eine von den Töpfen völlig abweichende Machart auszeichnen: Sie sind fein(er) gemagert, dünnwandig und haben eine gut

<sup>227</sup> Es gibt allerdings nur sehr wenige Böden, die man Töpfen zuweisen kann.



Abb. 80 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Kochtopf aus Schicht 3, der oberhalb der Fingertupfenleiste braun gefärbt und gut erhalten ist. Die Leiste und der darunter liegende Bereich sind beigeorange gefärbt und weisen eine erodierte Oberfläche auf, was auf die Einwirkung der Flammen zurückgeführt wird (FK 448.14832.3).



Abb. 81 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Glänzend polierte, schwarze Feinkeramik mit Ritzverzierung aus Schicht 5 (FK 448.8072.39).



Abb. 82 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Schwarz gefärbte Tasse mit Innenpolitur aus Schicht 5 (FK 448.5222.1).



Abb. 83 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Braun gefärbtes Gefäß mit geglätteter oder polierter Oberfläche und inkrustierter Ritz- und Stempelverzierung aus Schicht 3 (FK 448.12254.2).



Abb. 84 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Schwarze Knickwandschüssel mit polierter Oberfläche aus Schicht 5. Der Bauchknick ist in regelmäßigen Abständen durchlocht (FK 448.5226.1).



Abb. 85 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Fragmentiertes, braun gefärbtes Gefäß mit geglätteter oder polierter Oberfläche und Ritz- sowie Kornstichverzierung aus Schicht 3 (FK 448.12625.35).

geglättete oder polierte Oberfläche (Abb. 81 und 83–86; siehe auch Abb. 68), bei offenen Formen auch im Innern (Abb. 82), wobei zwischen Glättung und Politur in Cham-Bachgraben meist nicht unterschieden werden kann, weil bei vielen Gefäßen die Brennhaut nicht mehr erhalten ist. Zum Teil sind diese Stücke reich verziert, in erster Linie durch Ritzlinien, die aber häufig von Eindrücken, Einstichen oder Stempeln gesäumt werden (Abb. 81, 83, 85 und 86). Die Oberflächen weisen verschiedene Farben auf, teils sind sie schwarz, teils braun. In diesem Fall sind die Farbunterschiede wohl nicht auf die Nutzung der Gefäße zurückzuführen, sondern auf das unterschiedliche Schichtmilieu (Kap. II.4.2). Die feinen Stücke dürften ursprünglich durchweg eine glänzende, schwarze Oberfläche gehabt haben; man geht deshalb davon aus, dass sie gezielt reduzierend gebrannt wurden.<sup>228</sup> Nach dem Brand wurden die Ritzlinien mit einer weissen Masse inkrustiert, was einen schönen Kontrast zur schwarzen Oberfläche ergab (Abb. 83 und 86). Auch Stempelverzierungen waren inkrustiert (Abb. 83). In Analogie zu anderen, besser erhaltenen Ensembles dürfte dies auch bei den Einstichverzierungen der Fall gewesen sein.<sup>229</sup>

#### 4.4 Typologie

Die Keramik am Übergang von der frühen zur mittleren Bronzezeit zeichnet sich – besonders im Vergleich mit jener aus dem Neolithikum – durch eine Vielfalt an Formen und Verzierungen aus. Aus diesem Grund gibt es nur schon für die ausgehende Frühbronzezeit keine einheitliche Keramiktypologie. Zwar werden in den Materialvorlagen mehr oder weniger dieselben Gefässtypen unterschieden, die Zuweisung einzelner Formen wird im Detail aber recht unterschiedlich gehandhabt.<sup>230</sup> In der mittleren Bronzezeit kommen neue Form- und Zierelemente dazu. Ausserdem liegen aus dieser Epoche im Gegensatz zur vorangehenden nur kleine Ensembles vor, in denen kaum ganze Gefässe vorhanden sind. Daraus folgt eine abermals andere Gliederung und Typisierung des Fundmaterials. Es muss nicht betont werden, dass diese Ausgangslage den Vergleich zwischen den Fundkomplexen einigermaßen erschwert.

Für die Bearbeitung des Fundmaterials aus Cham-Bachgraben wurden die typologischen Kriterien aus den Publikationen der wichtigsten Vergleichskomplexe übernommen: Die Benennung der Verzierungen und

Gefässappliken folgt der Arbeit von Anne-Catherine Conscience.<sup>231</sup> Das Gleiche gilt – in leicht modifizierter, das heisst an Cham-Bachgraben angepasster Form – für die Einteilung in Gefässtypen<sup>232</sup> und mit wenigen Erweiterungen auch für die Bodenformen<sup>233</sup>. Die Einteilung und Benennung der Mündungsformen sind der Auswertung von David Jecker und Mitautorinnen und -autoren entlehnt<sup>234</sup>, und die Unterscheidung verschiedener Rand- und Lippenausprägungen orientiert sich – in vereinfachter Form – an der Arbeit von Christina Achour-Uster und Johanna Kunz<sup>235</sup>. Teilweise kommen aber auch Kriterien zur Anwendung, die benutzt werden, um die neolithische Keramik in Cham-Bachgraben zu charakterisieren (zum Beispiel Klassierung der Magerungsgrössen). Dies ermöglicht den Vergleich von Keramik unterschiedlicher Zeitstellungen und die Abgrenzung der einzelnen Inventare voneinander.

Weil die Kriterien verschiedenen Publikationen entlehnt sind, ist die Gegenüberstellung mit Fundkomplexen erschwert, in denen besagte Kriterien nicht erhoben wurden. Sofern sich vergleichbare Angaben nicht im Text finden, haben wir uns in der vorliegenden Arbeit damit beholfen, sie aus den Tafeln auszuwählen. Dieses Vorgehen erfolgte freilich in der Annahme, dass Gefässe und Einzelmerkmale repräsentativ abgebildet wurden.

##### 4.4.1 Datierungen und Vorgehensweise

In Kapitel I.2.4 wurde bereits dargelegt, dass es in Cham-Bachgraben zwei Siedlungsphasen der ausgehenden Frühbronzezeit/beginnenden Mittelbronzezeit gibt, die nicht gleichzeitig sein können, weil sie sich überschneiden (Abb. 87). Die Palisaden der Erlen-Fichten-Siedlungsphase sind über <sup>14</sup>C-Daten zwischen 1645 und 1545 v. Chr. datiert. Etwa in die gleiche Zeit datiert die Eichen-Siedlungsphase (Hausgrundrisse und Zugangsweg/-steg); es liegen drei a-korrelierte Schlagdaten vor, die in die Jahre 1599, 1583 und 1577 v. Chr. datieren. Nimmt man die Daten hinzu, bei denen die Waldkante aufgrund des vorhandenen Splints geschätzt wird, so erweitert sich die Datierungsspanne auf die Jahre zwischen etwa 1615 und 1547 v. Chr. Da der 2-Sigma-Spielraum der Erlen-Fichten-Siedlungsphase im jüngeren Bereich nur acht Jahre jenseits der belegten Schlagdaten der Eichen-Siedlungsphase reicht, ist anzunehmen, dass erstere Siedlungsphase die ältere ist; sie wäre zeitlich



Abb. 86 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Braun gefärbtes Gefäß mit geglätteter oder polierter Oberfläche und inkrustierter Ritzverzierung aus Schicht 3 (FK 448.12470.10).

also im Zeitraum zwischen 1645 und 1615 v. Chr. anzusetzen (siehe Abb. 3).

Wir wissen, dass die Funde in Cham-Bachgraben nicht stark durch Wellenschlag verlagert wurden.<sup>236</sup> Wenn man davon ausgeht, dass im Fundinventar die Keramik beider Siedlungsphasen repräsentiert ist, so müsste die Keramik aus Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?), die aus der Umgebung der Palisaden im Norden der Grabung stammt, älteren Charakter haben als jene aus Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit), die aus dem Bereich geborgen wurde, wo sich die beiden Siedlungsphasen überschneiden und wo das Material beider Phasen vermischt sein dürfte (Abb. 87).

Um diese Annahme zu überprüfen, werden im Folgenden die Ensembles aus Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit) und Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?) getrennt quantitativ ausgewertet. Bei der restlichen bronzezeitlichen Keramik handelt es sich um eine Auslese von Scherben mit bronzezeitlichen Merkmalen aus Schichten mit einem zeitlich vermishten Fundmaterial. Sie wird unter der Bezeichnung «Übrige früh-/mittelbronzezeitliche Keramik» ebenfalls aufgeführt, aber nicht weiter besprochen. Der Umfang der Ensembles geht aus

228 Bauer/Weiss 1998, 266.

229 Köninger 2006, Abb. 97, 113, 118.

230 Conscience 2005, 39.

231 Conscience 2005, 41–44.

232 Conscience 2005, 39–41.

233 Conscience 2005, 41; Erweiterungen nach Schmidheiny 2011, 112.

234 Jecker/Lanzrein-Dohme/Huber et al. 2013, 12; dieselbe Einteilung, aber andere Benennung bei Conscience 2005, 41.

235 Achour-Uster/Kunz 2001, 40.

236 Band 1, Kap. V.5.4, Abb. 189.

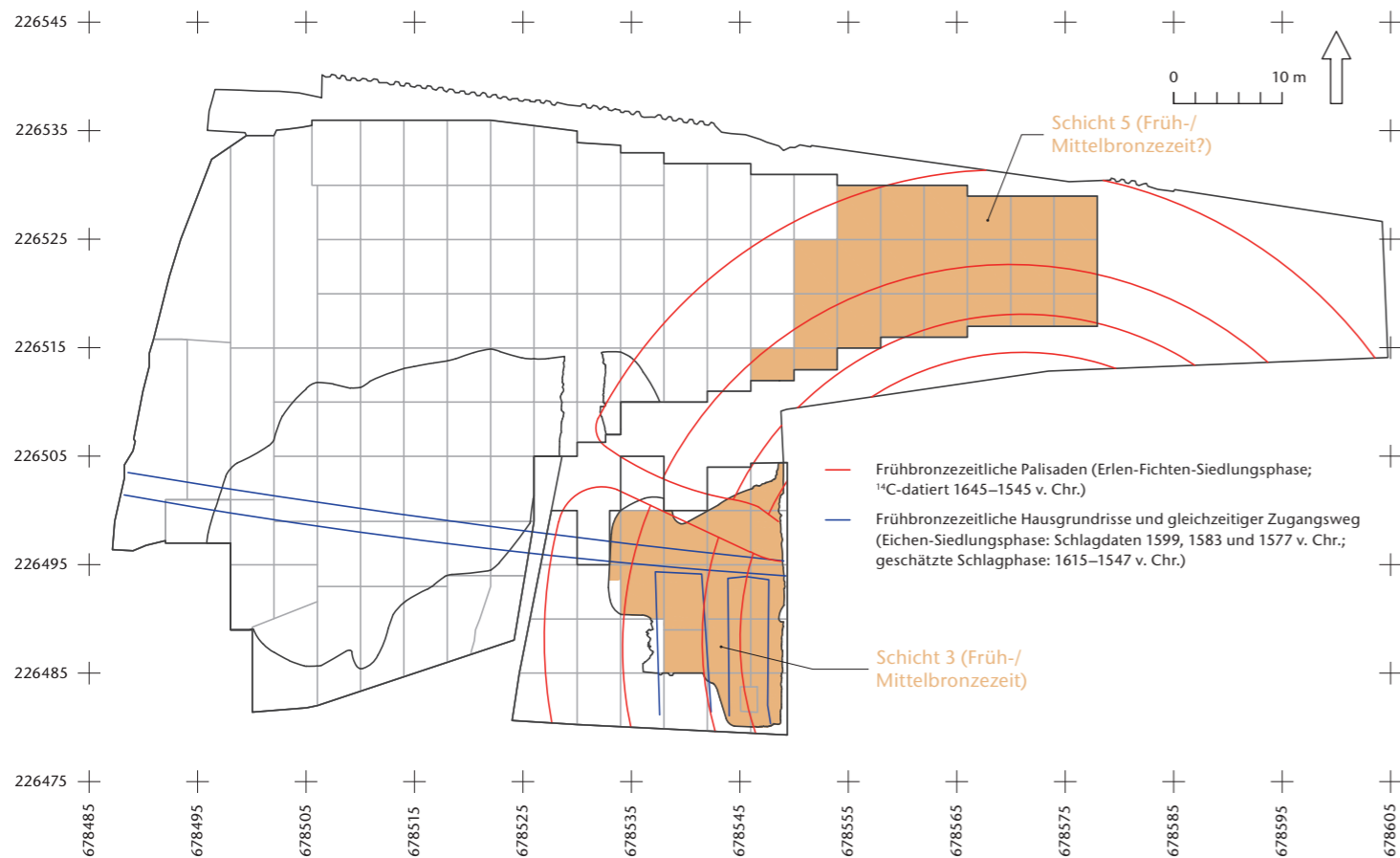


Abb. 87 Cham-Bachgraben. Lage der datierten früh-/mittelbronzezeitlichen Siedlungsstrukturen im Vergleich zur Ausdehnung von Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit) und Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?).

Abb. 88 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Grundlagen der typologischen Auswertung.

|               | Schicht 3<br>(Früh-/Mittelbronzezeit) | Schicht 5<br>(Früh-/Mittelbronzezeit?) | Übrige früh-/mittelbronzezeitliche Keramik | Total        |
|---------------|---------------------------------------|--|--|--------------|
| Randscherben  | 1127                                  | 726                                    | 294  | 2147         |
| Wandscherben  | 15192                                 | 6283                                   | 627  | 22102        |
| Bodenscherben | 202                                   | 89                                     | 31   | 322          |
| Ganze Profile | 4                                     | 1                                      | –  | 5            |
| <b>Total</b>  | <b>16525</b>                          | <b>7099</b>                            | <b>952</b>                                 | <b>24576</b> |
| Ränder        | 870                                   | 610                                    | 233  | 1713         |
| Böden         | 159                                   | 72                                     | 20   | 251          |

Abb. 89 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Mündungsformen. Anzahl Ränder.

|                    | Schicht 3<br>(Früh-/Mittelbronzezeit) | Schicht 5<br>(Früh-/Mittelbronzezeit?) | Übrige früh-/mittelbronzezeitliche Keramik | Total             |
|--------------------|---------------------------------------|--|--|-------------------|
| Geschweift         | 91 (57%)                              | 110 (71%)                              | 58 (75%)                                   | 259 (66%)         |
| Steil              | 69 (43%)                              | 44 (28%)                               | 18 (24%)                                   | 131 (33%)         |
| Einziehend         | –                                     | 1 (1%)                                 | 1 (1%)                                     | 4 (1%)            |
| <b>Total</b>       | <b>160 (100%)</b>                     | <b>155 (100%)</b>                      | <b>77 (100%)</b>                           | <b>394 (100%)</b> |
| Unbestimmbare      | 710                                   | 455                                    | 156  | 1319              |
| <b>Gesamttotal</b> | <b>870</b>                            | <b>610</b>                             | <b>233</b>                                 | <b>1713</b>       |

|                    | Schicht 3<br>(Früh-/Mittelbronzezeit) | Schicht 5<br>(Früh-/Mittelbronzezeit?) | Übrige früh-/mittelbronzezeitliche Keramik | Total              |
|--------------------|---------------------------------------|--|--|--------------------|
| <b>Randformen</b>  |                                       |  |  |                    |
| Einfach            | 730 (98%)                             | 448 (99%)                              | 154 (94%)                                  | 1332 (98%)         |
| Verdickt           | 17 (2%)                               | 6 (1%)                                 | 10 (6%)                                    | 33 (2%)            |
| <b>Total</b>       | <b>747 (100%)</b>                     | <b>454 (100%)</b>                      | <b>164 (100%)</b>                          | <b>1365 (100%)</b> |
| Unbestimmbar       | 123                                   | 156                                    | 69   | 348                |
| <b>Gesamttotal</b> | <b>870</b>                            | <b>610</b>                             | <b>233</b>                                 | <b>1713</b>        |

| <b>Lippenformen</b> |                   |                   |                   |                    |
|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| Rund                | 348 (46%)         | 238 (64%)         | 78 (50%)          | 664 (52%)          |
| Abgestrichen        | 404 (54%)         | 134 (36%)         | 77 (50%)          | 615 (48%)          |
| <b>Total</b>        | <b>752 (100%)</b> | <b>372 (100%)</b> | <b>155 (100%)</b> | <b>1279 (100%)</b> |
| Unbestimmbar        | 118               | 238               | 78                | 434                |
| <b>Gesamttotal</b>  | <b>870</b>        | <b>610</b>        | <b>233</b>        | <b>1713</b>        |

Abb. 90 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Rand- und Lippenformen aller Ränder.

Abbildung 88 hervor. Der besseren Lesbarkeit halber werden im Folgenden die eben genannten Schichtbezeichnungen im Text nicht mehr ausgeschrieben, sondern die Komplexe werden vereinfacht als Schicht 3 beziehungsweise Schicht 5 bezeichnet.

#### 4.4.2 Mündungsformen

Es werden folgende drei Mündungsformen unterschieden:

- Geschweifte Mündungen: Sie weisen einen klaren S-Schwung auf, wobei der Rand nach aussen biegt (zum Beispiel Taf. 65,2–4). Der Unterschied zwischen Mündungs- und Halsdurchmesser einerseits sowie Hals- und Bauchdurchmesser andererseits beträgt mindestens 0,5 cm. Die Töpfe auf Tafel 71,1 oder 73,4 weisen gemäss dieser Definition beispielsweise eine – kaum wahrnehmbare, aber messbare – geschweifte Mündung auf. Hingegen ist der S-Schwung bei den Beispielen auf Tafel 65,1 oder 74,1 so flau ausgeprägt, dass der Unterschied zwischen Mündungs- und Halsdurchmesser weniger als 0,5 cm ausmacht; diese Mündungen werden als steil bezeichnet.
- Steile Mündungen: Sie sind oft leicht nach innen geneigt (zum Beispiel Taf. 68,4), manchmal gerade (zum Beispiel Taf. 72,9) oder nach aussen gestellt (zum Beispiel Taf. 79,4.5).
- Einziehende Mündungen: Der Unterschied zwischen Mündungs- und Bauchdurchmesser beträgt mindestens 0,5 cm (Taf. 95,4.9).

Abbildung 89 zeigt, dass geschweifte Mündungen am häufigsten sind. Steile Mündungen kommen deutlich seltener, einziehende höchstens vereinzelt vor. Bei kleinen Randfragmenten lässt sich die Mündungsform in der Regel nicht bestimmen, sie gilt als unbestimmbar. Vergleicht man die prozentualen Anteile in den Schichten 3 und 5, so zeigen sich markante Unterschiede: Der Anteil an steilen Rändern ist in Schicht 3 deutlich höher.

#### 4.4.3 Rand- und Lippenformen

Es werden einfache, also gleichbleibend dicke Ränder (zum Beispiel Taf. 71,1) von verdickten Formen unterschieden (zum Beispiel Taf. 71,2). In Cham-Bachgraben kommen nur Ränder vor, die nach aussen verdickt sind. Nach innen oder T-förmig verdickte Ränder sind nicht belegt. Sehr selten sind die Randlippen nach aussen gestülpt (zum Beispiel Taf. 82,12); diese werden zu den einfachen Rändern gezählt.

Neben unterschiedlichen Randformen werden zusätzlich verschiedene Lippenabschlüsse unterschieden. Rund beziehungsweise leicht spitz zulaufende Randlippen (zum Beispiel Taf. 71,3.4) werden zusammengefasst und von solchen unterschieden, die kantig abgestrichen sind (zum Beispiel Taf. 71,1.2). Dabei spielt es keine Rolle, ob sie horizontal (zum Beispiel Taf. 71,1.2) oder nach aussen (zum Beispiel Taf. 68,3) abgestrichen sind.

Die Gefässe haben fast immer einen einfachen Rand, verdickte Beispiele sind sehr selten (Abb. 90), wobei der Übergang fließend ist und es mitunter schwer fällt, die beiden Formen voneinander abzugrenzen. In etwa der



|                     | Schicht 3<br>(Früh-/Mittelbronzezeit) | Schicht 5<br>(Früh-/Mittelbronzezeit?) | Übrige früh-/mittel-<br>bronzezeitliche Keramik | Total             |
|---------------------|---------------------------------------|--|---|-------------------|
| Rundböden           | –                                     | 2 (5,5%)                               | –   | 2 (2%)            |
| Abgeflachte Böden   | 2 (3%)                                | 2 (5,5%)                               | 4 (28,5%)                                       | 8 (7%)            |
| Flachböden          | 31 (48%)                              | 21 (58%)                               | 5 (36%)   | 57 (49,5%)        |
| Standböden          | 14 (21%)                              | 6 (17%)                                | –   | 20 (17%)          |
| Gekehlte Standböden | 11 (17%)                              | 2 (5,5%)                               | 4 (28,5%)                                       | 17 (14,5%)        |
| Standringe          | 7 (11%)                               | 1 (3%)                                 | 1 (7%)  | 9 (8%)            |
| Omphalosböden       | –                                     | 2 (5,5%)                               | –   | 2 (2%)            |
| <b>Total</b>        | <b>65 (100%)</b>                      | <b>36 (100%)</b>                       | <b>14 (100%)</b>                                | <b>115 (100%)</b> |
| Unbestimmbare       | 94                                    | 36                                     | 6   | 136               |
| <b>Gesamttotal</b>  | <b>159</b>                            | <b>72</b>                              | <b>20</b>                                       | <b>251</b>        |

Abb. 91 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Bodenformen. Anzahl Böden.

Hälfte aller Fälle laufen die Ränder rund oder spitz zu, etwas seltener ist die Lippe kantig abgestrichen. In der Regel wurde sie horizontal abgestrichen. Verdickte Ränder sind immer auch horizontal kantig abgestrichen. Zum Teil sind sie nur schwach verdickt (Taf. 71,2; 72,1.2; 73,7), manchmal aber auch sehr stark (Taf. 72,4.5; 87,4; 89,5–7). Sie finden sich, soweit sich dies beurteilen lässt, nur an Töpfen (Gefässtypen siehe unten), während sich einfache runde beziehungsweise spitz zulaufende oder abgestrichene Ränder auf alle Gefässformen verteilen.

Abgestrichene Ränder sind in Schicht 3, wo sie etwa die Hälfte ausmachen, deutlich häufiger als in Schicht 5, wo sie nur an etwa einem Drittel vorkommen. Verdickte Ränder sind in beiden Schichten nur vereinzelt belegt. Auffällig ist, dass der Anteil unter der «übrigen früh-/mittelbronzezeitlichen Keramik» höher ist. Dieser ungleichen Verteilung wird in Kapitel II.4.5 nachgegangen.

#### 4.4.4 Bodenformen

Die folgenden Bodenformen werden unterschieden:

- Rundböden (zum Beispiel Taf. 92,15)
- Abgeflachte Böden (zum Beispiel Taf. 81,14)
- Flachböden (zum Beispiel Taf. 80,15)
- Standböden: Sie haben einen abgesetzten Fuss (zum Beispiel Taf. 81,3). In drei Fällen sind sie an der Gefässunterseite hochgewölbt (zum Beispiel Taf. 96,12), was eine Abgrenzung von Standringen schwierig macht. Die Unterscheidung orientiert sich an der Machart: Standringe wurden nachträglich an der Gefässunterseite angesetzt, die an der Unterseite gewölbt, gekehlten Standböden hingegen aus dem Ton herausmodelliert.

- Gekehlte Standböden: Sie haben einen abgesetzten, gekehlten Fuss (zum Beispiel Taf. 81,8.9).
- Standringe (zum Beispiel Taf. 81,10–13) sind aufmodelliert.
- Omphalosböden (zum Beispiel Taf. 92,13) Flachböden dominieren das Ensemble, gefolgt von Stand- und gekehlten Standböden (Abb. 91). Alle anderen Bodenformen sind nur selten belegt. Rundböden sind vermutlich untervertreten, da man sie schlecht erkennt, weil die Verwechslungsgefahr mit gewölbten Wandscherben gross ist. Böden mit angesetzten Füßchen, eine Variante der Standringe, kommen im Gegensatz zu anderen früh-/mittelbronzezeitlichen Inventaren nicht vor. Mangels ganzer Gefässe ist weitgehend unklar, zu welchen Gefässtypen die Böden gehören.

Die Anteile der einzelnen Bodenformen stimmen in den Schichten 3 und 5 nicht sonderlich gut überein, beruhen allerdings in beiden Fällen auf wenigen Exemplaren. Böden sind in Cham-Bachgraben sicher untervertreten; Ränder sind fast um das Siebenfache zahlreicher. Zwar ist das Verhältnis zwischen Rändern und Böden nie ausgewogen, weil Ränder stets einen grösseren Durchmesser haben und deswegen in mehr Scherben zerfallen. In Cham-Bachgraben besteht jedoch ein Ungleichgewicht, das auch aus den Tafeln hervorgeht: Es liegen beispielsweise zahlreiche geschlickte Töpfe ohne Boden vor. Es gibt aber nur gerade einen losen geschlickten Boden, der für eine Anpassung infrage käme. Die Gründe für dieses Ungleichgewicht sind unklar.

#### 4.4.5 Magerung

Es wurden dieselben Magerungsklassen definiert wie im Horgen und in der Schnurkeramik.

|               | Schicht 3<br>(Früh-/Mittelbronzezeit) | Schicht 5<br>(Früh-/Mittelbronzezeit?) | Übrige früh-/mittel-<br>bronzezeitliche Keramik | Total               |
|---------------|---------------------------------------|--|---|---------------------|
| <b>Ränder</b> |                                       |  |   |                     |
| Grob          | 533 (61%)                             | 329 (54%)                              | 117 (50%)                                       | 979 (57%)           |
| Mittel        | 220 (25%)                             | 184 (30%)                              | 62 (27%)  | 466 (27%)           |
| Fein          | 117 (14%)                             | 97 (16%)                               | 54 (23%)  | 268 (16%)           |
| <b>Total</b>  | <b>870 (100 %)</b>                    | <b>610 (100 %)</b>                     | <b>233 (100%)</b>                               | <b>1713 (100 %)</b> |

| <b>Böden</b> |                    |                   |                  |                    |
|--------------|--------------------|-------------------|------------------|--------------------|
| Grob         | 97 (61%)           | 45 (63%)          | 14 (70%)         | 156 (62%)          |
| Mittel       | 41 (26%)           | 16 (22%)          | 5 (25%)          | 62 (25%)           |
| Fein         | 21 (13%)           | 11 (15%)          | 1 (5%)           | 33 (13%)           |
| <b>Total</b> | <b>159 (100 %)</b> | <b>72 (100 %)</b> | <b>20 (100%)</b> | <b>251 (100 %)</b> |

|              | Schicht 3<br>(Früh-/Mittelbronzezeit) | Schicht 5<br>(Früh-/Mittelbronzezeit?) | Übrige früh-/mittel-<br>bronzezeitliche Keramik | Total             |
|--------------|---------------------------------------|--|---|-------------------|
| Randscherben | 6,8 mm (n = 505)                      | 6,1 mm (n = 14)                        | 6,1 mm (n = 87)                                 | 6,7 mm (n = 606)  |
| Wandscherben | 7,7 mm (n = 3700)                     | 6,1 mm (n = 44)                        | 6,3 mm (n = 122)                                | 7,6 mm (n = 3866) |

Abb. 92 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Gefässmagerung. Anzahl Ränder (oben) und Anzahl Böden (unten).

Abb. 93 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Wanddickenmittelwerte.

#### 4.4.7 Verzierungen und Handhaben

mik. Die Klassierung orientiert sich am grössten Magerungskorn:

- Feine Magerung: Korngrösse < 1 mm
- Mittlere Magerung: Korngrösse ≥ 1 mm und ≤ 3 mm
- Grobe Magerung: Korngrösse > 3 mm

Abbildung 92 ist zu entnehmen, dass nur etwa 15 Prozent aller Gefässe fein gemagert sind. Über die Hälfte ist grob gemagert, wobei die Anteile zwischen den Schichten 3 und 5 einerseits und zwischen Rändern und Böden andererseits nicht besonders gut übereinstimmen. Allerdings kann die Grösse der Magerungskörner je nach Gefässpartie variieren (Kap. II.4.3); zumindest der Unterschied zwischen Rändern und Böden dürfte darauf zurückzuführen sein.

#### 4.4.6 Masse

An allen Scherben mit beidseitig intakten Oberflächen wurde die Wanddicke gemessen, wobei auch geschlickte Scherben berücksichtigt wurden. Die Wanddickenmittelwerte der Rand- und Wandscherben sind in Abbildung 93 zusammengestellt. Bodenscherben und ganze Gefässprofile sind selten und wurden deshalb nicht berücksichtigt. Da fast sämtliche Scherben aus Schicht 5 stark erodiert sind, beruhen die Mittelwerte in beiden Fällen auf wenigen Messungen und sind deshalb kaum repräsentativ. Die Werte der Schichten 3 und 5 werden aus diesem Grund nicht miteinander verglichen.

In Abbildung 94 ist die Häufigkeit verschiedener Verzierungselemente und anderer Merkmale dargestellt, indem Einzelscherben mit den entsprechenden Merkmalen auf 100 Randscherben normiert wurden.<sup>237</sup> Die «übrige früh-/mittelbronzezeitliche Keramik» wurde in der Zusammenstellung nicht berücksichtigt, da es sich dabei um eine Auslese von Scherben mit bronzezeitlichen Merkmalen aus Schichten mit einem vermischten Fundmaterial handelt; dementsprechend überwiegen Scherben mit besagten Merkmalen. Diese auf Randscherben zu beziehen, die man weit weniger häufig als bronzezeitlich erkennt, ergibt keinen Sinn.

Allerdings gibt es auch Einschränkungen, was die Zuverlässigkeit der in Abbildung 94 angegebenen Zahlen beziehungsweise Häufigkeiten betrifft, vor allem in Bezug auf die Scherben aus Schicht 5, da sie extrem ausgewaschen sind. Besonders bei eingetieften Verzierungen besteht die Gefahr, dass sie vollständig erodiert und deswegen nicht mehr sichtbar sind. Die Werte in Schicht 5 sind in Bezug auf eingetiefte Verzierungen also als Mindestwerte aufzufassen.

*Umlaufende Leisten und Eindruckreihen* finden sich fast ausschliesslich an grobkeramischen Gefässen (Töpfe; Kap. II.4.4.8.1). Nahe-

<sup>237</sup> Zur Methodik siehe Gross/Brombacher/Dick et al. 1987, 89; Conscience 2005, Anm. 84.

Abb. 94 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Anteile von Merkmalen auf Scherben, bezogen auf 100 Randscherben.

|                                    | Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit) |                              | Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?) |                              |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
|                                    | Anzahl Scherben                    | Merkmal pro 100 Randscherben | Anzahl Scherben                     | Merkmal pro 100 Randscherben |
| Leisten                            | 729                                | 65                           | 345                                 | 48                           |
| Eindruckreihen                     | 170                                | 15                           | 77                                  | 11                           |
| Flächendeckende Eindruckverzierung | 279                                | 25                           | 49                                  | 7                            |
| Ritz-, Einstich- oder Stempelzier  | 105                                | 9                            | 84                                  | 12                           |
| Bauchknick                         | 144                                | 13                           | 135                                 | 19                           |
| Schulterabsatz                     | 33                                 | 3                            | 13                                  | 2                            |
| Griffklappen                       | 108                                | 10                           | 65                                  | 9                            |
| Henkel                             | 80                                 | 7                            | 85                                  | 12                           |
| Knubben                            | 13                                 | 1                            | 18                                  | 2                            |
| Ösen                               | 2                                  | <1                           | –                                   | –                            |

zu sämtliche Leisten sind fingertupfenverziert (zum Beispiel Taf. 65,4), nur äussert selten sind sie gekerbt (Taf. 91,12), glatt (Taf. 91,11) oder eindruckverziert (Taf. 79,14–16; 82,20), unter anderem in Form von sogenannten Doppelhalbmondstempeln (Taf. 79,14.16).

Hin und wieder sind die Leisten so stark erodiert, dass von eventuell vorhandenen Verzierungen nichts übrigblieb (zum Beispiel Taf. 91,1.2), oder sie sind abgeplatzt, sodass entweder auf der Gefässwand nur noch die Ansatzstelle in Form einer Narbe sichtbar ist (siehe Abb. 76) oder sie als lose Leisten vorliegen (siehe Abb. 77). In Abbildung 94 wurden sowohl Scherben mit «Leistennarben» als auch lose, abgeplatzte Leisten berücksichtigt und als verzierte Einzelscherben gezählt.

Neben Leisten sind auch umlaufende Eindruckreihen recht zahlreich belegt. Fast immer handelt es sich um Fingertupfenreihen (zum Beispiel Taf. 67,1). Eindruckreihen kommen deutlich seltener vor als Leisten (Abb. 94). Während der Anteil an Scherben mit Eindruckreihen in den beiden Schichten ungefähr vergleichbar ist, sind leistenverzierte Scherben in Schicht 3 markant häufiger als in Schicht 5.

Flächendeckende Eindruckverzierungen treten sowohl an fein als auch an grob gemagerten Gefässen auf. Sie setzen sich immer aus Eindruckreihen zusammen, die mehr oder weniger eng nebeneinander gesetzt wurden. Es handelt sich um Eindrücke verschiedener Art: Fingertupfen (zum Beispiel Taf. 78,4) oder Eindrücke, die mit einem Instrument eingetieft wurden (zum Beispiel Taf. 78,2), sind selten, in der Regel handelt es sich um Fingernagelindrücke (zum Beispiel Taf. 78,8).

Nun sind im Inventar von Cham-Bachgraben auch zahlreiche kleine Scherben mit einer einzelnen Eindruckverzierung vorhanden, bei der unklar ist, ob sie zu einer Eindruckreihe oder einer flächendeckenden Verzierung gehört. Weil Fingertupfen meist Bestandteile von Reihen sind, Fingernagelindrücke sowie Eindrücke, die mit einem Gerät eingetieft wurden, aber eher zu flächendeckenden Verzierungen gehören, wurden einzelne Beispiele der jeweiligen Machart einer der beiden Kategorien zugewiesen. Sofern die unterschiedlichen Anteile an flächendeckenden Verzierungen in den beiden Schichten nicht darauf zurückzuführen sind, dass viele Eindrücke in Schicht 5 vollständig erodiert sind, kommt flächendeckende Zier in Schicht 3 viel häufiger vor.

Ritz-, Einstich- und Stempelverzierungen finden sich fast ausschliesslich auf fein gemagerten Gefässen mit einer geglätteten beziehungsweise polierten Oberfläche. Ritzlinien kommen am häufigsten in Form von Rillenbündeln (zum Beispiel Taf. 77,4) und aneinander gehängten, schraffierten Dreiecken vor (zum Beispiel Taf. 77,15). Letztere sind ab und zu aber auch so zusammengestellt, dass sie dazwischen Winkelbänder aussparen (zum Beispiel Taf. 77,3) oder ein Sanduhrmuster bilden (zum Beispiel Taf. 77,1). Nicht selten werden die Muster von Leiterbändern gesäumt (zum Beispiel Taf. 77,2), die auch durchbrochen sein können (zum Beispiel Taf. 77,1). In einem Fall ergeben kurze, wechselständige Ritzlinien ein stacheldrahtartiges Muster (Taf. 77,17). Die eingeritzten Verzierungen werden häufig von Einstichreihen begleitet (oft längliche Einstiche, sogenannter Kornstich, zum Bei-

|                    | Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit) | Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?) | Übrige früh-/mittelbronzezeitliche Keramik | Total             |
|--------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------|
| Töpfe              | 205 (84%)                          | 130 (75%)                           | 84 (87%)                                   | 419 (81%)         |
| Knickwandschüsseln | 13 (5%)                            | 20 (11%)                            | 7 (7%)                                     | 40 (8%)           |
| Schalen            | 12 (5%)                            | 10 (6%)                             | 2 (2%)                                     | 24 (5%)           |
| Tassen             | 3 (1%)                             | 2 (1%)                              | 2 (2%)                                     | 7 (1%)            |
| Knickwandkrüge     | 1 (<1%)                            | 4 (2%)                              | –  | 5 (1%)            |
| Becher             | 2 (1%)                             | 1 (1%)                              | 1 (1%)                                     | 4 (1%)            |
| Kleingefässe       | 3 (1%)                             | 1 (1%)                              | –  | 4 (1%)            |
| Deckel             | 2 (1%)                             | –                                   | –  | 2 (<1%)           |
| Siebe              | 1 (<1%)                            | –                                   | –  | 1 (<1%)           |
| Sonstige Formen    | 2 (1%)                             | 5 (3%)                              | 1 (1%)                                     | 8 (1%)            |
| <b>Total</b>       | <b>244 (100%)</b>                  | <b>173 (100%)</b>                   | <b>97 (100%)</b>                           | <b>514 (100%)</b> |
| Unbestimmbare      | 626                                | 437                                 | 136  | 1199              |
| <b>Gesamttotal</b> | <b>870</b>                         | <b>610</b>                          | <b>233</b>                                 | <b>1713</b>       |

spiel Taf. 77,12), sind aber nur sehr selten mit Stempeldrücken kombiniert (Taf. 77,17). Bei Letzteren handelt es sich immer um Kreisstempel. Sie fehlen in Schicht 5, was möglicherweise darauf zurückzuführen ist, dass sie nur wenig tief in den Ton eingedrückt wurden und deswegen nicht erhalten sind.

Ritz- und Einstichverzierungen sind in beiden Schichten vorhanden, aber auf den Gefässen aus Schicht 5 zum Teil so erodiert, dass die Muster dort oft kaum noch rekonstruiert werden können (Taf. 94). Obschon auf den Scherben aus dieser Schicht eventuell ein Teil der Verzierungen fehlt, sind Ritz- und Einstichverzierungen zahlreicher als in Schicht 3 (Abb. 94).

Scherben mit einem *Bauchknick* (zum Beispiel Taf. 74) begegnen fast nur an fein gemagerten Gefässen mit einer geglätteten beziehungsweise polierten Oberfläche. Sie sind in Schicht 5 etwas häufiger als in Schicht 3. Nur selten belegt sind Scherben mit einem *Schulterabsatz* (zum Beispiel Taf. 77,2); sie sind ebenfalls weitgehend auf fein gemagerte Gefässe beschränkt und kommen in beiden Schichten ungefähr gleich oft vor.

Die häufigsten Handhaben sind *Griffklappen und Henkel*. Griffklappen finden sich meist an grob gemagerten Gefässen (zum Beispiel Taf. 70,1.2), aber mitunter auch an fein gemagerten Keramik, meist zur Betonung des Bauchknicks (zum Beispiel Taf. 76,15). Sie sind in beiden Schichten etwa gleich häufig. Henkel kommen an den verschiedensten Gefässen vor. Sie sind fast durchweg bandförmig, nur vereinzelt rundstabig (zum Beispiel Taf. 74,12), wobei Schicht 5 mit ein paar «Henkelspezialitäten» aufwartet: ein Doppel-

henkel (Taf. 93,12), ein «gefüllter» Henkel (Taf. 93,10) und ein zweifach «gesatteltes» Exemplar (Taf. 93,8). Die Henkel sind sowohl fein als auch grob gemagert. Fast immer sind sie unverziert, aber es gibt auch ein eindruckverziertes Stück (Taf. 78,17). Bei der Zusammenstellung in Abbildung 94 wurde jedes Stück berücksichtigt, unabhängig davon, ob es sich um einen ganzen, auf einer Scherbe befestigten Henkel, eine Henkelansatzstelle, einen losen Henkel oder ein Fragment davon handelt. In Schicht 5 sind Henkel etwas häufiger als in Schicht 3.

*Knubben* sind selten. Sie kommen überwiegend an fein gemagerten Gefässen vor, meist zur Betonung des Bauchknicks (zum Beispiel Taf. 77,4.14), sind aber auch an grob gemagerten Gefässen nachgewiesen (zum Beispiel Taf. 95,2). Sie sind in beiden Schichten etwa gleich häufig. Noch seltener als Knubben sind *Ösen* (Taf. 77,1.3). In Schicht 5 fehlen sie ganz. Im Gegensatz zu Henkeln haben sie eine englichtige Lochung und sind vertikal durchbohrt. Sie sind nur an fein gemagerten, speziellen Gefässen belegt.

#### 4.4.8 Gefässtypen

In Cham-Bachgraben werden die in Abbildung 95 aufgeführten Gefässtypen unterschieden. Zudem sind deren Anteile im Ensemble angegeben, wobei nur Ränder berücksichtigt wurden, denn Böden sind selten und lassen sich meistens keinem Gefässtyp zuordnen. Spezielle Gefässe, die man keinem Typ zuweisen kann, wurden unter den sonstigen Formen zusammengefasst. Sie bilden eine völlig heterogene Gruppe. Insgesamt sind mehr

Abb. 95 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Gefässtypen. Anzahl Ränder.

|   | Schicht 3<br>(Früh-/Mittelbronzezeit) | Schicht 5<br>(Früh-/Mittelbronzezeit?) | Übrige früh-/mittel-<br>bronzezeitliche Keramik | Total             |
|---|---------------------------------------|--|---|-------------------|
| Mit fingertupfenverzierten Leisten          | 120 (100%)                            | 61 (95%)                               | 52 (98%)  | 233 (98%)         |
| Mit fingernagelverzierten/gekerbten Leisten | –                                     | –                                      | 1 (2%)  | 1 (<1%)           |
| Mit glatten Leisten                         | –                                     | 3 (5%)                                 | –   | 3 (2%)            |
| <b>Total</b>                                | <b>120 (100%)</b>                     | <b>64 (100%)</b>                       | <b>53 (100%)</b>                                | <b>237 (100%)</b> |
| Mit erodierten/abgeplatzten Leisten         | 6                                     | 7                                      | 4   | 17                |
| <b>Gesamttotal</b>                          | <b>126</b>                            | <b>71</b>                              | <b>57</b>                                       | <b>254</b>        |

Abb. 96 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Anzahl und Art der Leisten an Töpfen. Anzahl Ränder.

als zwei Drittel der Ränder unbestimmt. Es handelt sich dabei um sehr kleine oder schlecht erhaltene Randfragmente, die sich keinem Gefässtyp zuweisen lassen.

Es zeigt sich, dass Töpfe das Gefässspektrum klar dominieren, gefolgt von Knickwandschüsseln und Schalen. Alle anderen Gefässtypen haben einen Anteil am Ensemble von höchstens einem Prozent. Allerdings sind Töpfe deutlich überrepräsentiert, da sie am Rand häufig eine charakteristische Verzierung aufweisen, anhand derer man diesen Gefässtyp sofort erkennt und ihm sogar kleinste Randfragmente zuweisen kann (Kap. II.4.4.8.1). Auffällig ist, dass Knickwandschüsseln in Schicht 5 deutlich zahlreicher sind als in Schicht 3<sup>238</sup>, wo im Gegensatz dazu Töpfe häufiger vorkommen. Die Anteile aller anderen Typen bewegen sich im etwa gleichen Rahmen.

#### 4.4.8.1 Töpfe

Da Töpfe am weitesten häufigsten sind, gilt ihnen das Hauptaugenmerk der Untersuchungen. In Cham-Bachgraben lassen sich dieser Form 419 Ränder zuweisen (siehe Abb. 95). Es handelt sich um grob oder mittel gemagerte Gefässe, die höher als breit sind (Taf. 46,15; 63,1–5.7.8; 65–72; 73,1.3–5.8–11; 82,12–16; 87–90; 91,1–7.9–12; 97,6). Im Gegensatz zu anderen Ensembles der ausgehenden Frühbronzezeit haben wir es in Cham-Bachgraben mit einer sehr einheitlichen Gefässgruppe zu tun: An keinem Topf finden sich Henkel, keiner ist mit Knubben versehen. Soweit beurteilbar, haben sie nie eine geglättete Oberfläche und sind nie fein gemagert.

Vor allem aufgrund von randständigen Leisten oder Fingertupfenreihen, die nur an Töpfen vorkommen, können dieser Gefässform auch ganz kleine, entsprechend verzierte Randfragmente zugewiesen werden (zum Beispiel Taf. 72,7). Es ist aber oft nicht sicher, ob sie ein eigenständiges Individuum repräsentieren oder ob sie zu einem bereits registrierten Individuum gehören.

Bereits in Kapitel II.4.4.2 wurde erwähnt, dass die Gefässmündungen mehrheitlich geschweift sind. Dies trifft auch auf die Töpfe zu. Steile Mündungen sind deutlich seltener, wobei sie in Schicht 3 mit 44 Prozent häufiger vorkommen als in Schicht 5 mit 25 Prozent. Einziehende Mündungen sind nicht belegt. Auch verdickte Ränder sind in Schicht 3 (7 %) häufiger als in Schicht 5 (2 %), das Gleiche gilt für abgestrichene Randlippen mit 65 beziehungsweise 49 Prozent. Da fast keine ganzen Gefässe vorhanden sind, sind zu den Topfböden kaum Aussagen möglich. Der einzige ganze Topf hat einen Standboden (Taf. 70,1), bei einem weiteren Boden, der wegen seiner geschickten Oberfläche zu einem Topf gehören muss, handelt es sich um einen Flachboden (Taf. 80,15).

Die Masse der Töpfe ist grob gemagert. Mittel gemagerte Töpfe machen nur einen kleinen Anteil am Ensemble aus (ungefähr 10 %, unabhängig davon, ob man sich auf Schicht 3, Schicht 5 oder auf das Gesamtensemble bezieht), fein gemagerte Töpfe kommen nicht vor. Die Wanddickenmittelwerte können nur für die Töpfe aus Schicht 3 angegeben werden, da jene aus Schicht 5 fast durchweg stark erodiert sind. Die Topfrandscherben sind im Mittel 8,2 mm dick (n = 207), die Wandscherben 9,4 mm (n = 257), wobei hier auch geschlickte Scherben berücksichtigt wurden.

Die Töpfe sind mehrheitlich verziert, entweder mit Leisten oder mit Eindruckreihen, die horizontal um das Gefäss umlaufen, hin und wieder auch mit Kombinationen beider Elemente. Andere Verzierungsarten kommen nicht vor. Allerdings ist die Keramik aus Schicht 5 oft so stark ausgewaschen (Kap. II.4.2), dass keine Rückschlüsse auf die Art der Verzierungen beziehungsweise auf das Vorhandensein oder Fehlen derselben möglich sind. Sogar die Leisten sind manchmal dermassen erodiert, dass nur noch Überreste davon in Form eines Absatzes auf der Gefässwand zu erkennen sind (Taf. 91,1.2). Man muss davon ausgehen, dass

|                                      | Schicht 3<br>(Früh-/Mittelbronzezeit) | Schicht 5<br>(Früh-/Mittelbronzezeit?) | Übrige früh-/mittel-<br>bronzezeitliche Keramik | Total             |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--|---|-------------------|
| Unverziert                           | 2 (7%)                                | 7 (27%)                                | 4 (33%)   | 13 (20%)          |
| Fingertupfenreihen                   | 4 (14%)                               | 1 (4%)                                 | 1 (8%)  | 6 (9%)            |
| Leisten (meist fingertupfenverziert) | 19 (68%)                              | 17 (65%)                               | 5 (42%)   | 41 (62%)          |
| Kombination                          | 3 (11%)                               | 1 (4%)                                 | 2 (17%)   | 6 (9%)            |
| <b>Total</b>                         | <b>28 (100 %)</b>                     | <b>26 (100 %)</b>                      | <b>12 (100%)</b>                                | <b>66 (100 %)</b> |
| Unbestimmbar                         | 177                                   | 104                                    | 72  | 353               |
| <b>Gesamttotal</b>                   | <b>205</b>                            | <b>130</b>                             | <b>84</b>                                       | <b>419</b>        |

in Schicht 5 insbesondere die – wenig – eingetieften Verzierungen teilweise fehlen, möglicherweise betrifft dies sogar einen Teil der – stark vorstehenden – Leisten.

Leisten sind deutlich zahlreicher als Eindruckreihen (siehe Abb. 94), wobei die Prozentangaben für Schicht 5 aus den eben genannten Gründen nicht zwingend zuverlässig sein müssen. Sofern die Unterschiede nicht durch Erosion bedingt sind, treten sowohl Leisten als auch Fingertupfenreihen in Schicht 3 deutlich häufiger auf als in Schicht 5. Bei den Eindruckreihen handelt es sich immer um horizontal aneinander gereihe Fingertupfen (zum Beispiel Taf. 67,1). Sie finden sich nicht nur auf der Topfwand, auch die Randlippen der Gefässe sind hin und wieder damit verziert (zum Beispiel Taf. 72,6.7.9). In einem Fall schliessen die Fingertupfen auf der Randlippe sogar direkt an eine fingertupfenverzierte Leiste an, die sich unmittelbar unter dem Rand des Gefässes befindet (Taf. 87,1).

Die Leisten sind durch Fingertupfen strukturiert (zum Beispiel Taf. 65,2–4), glatt (Taf. 91,11) oder gekerbt beziehungsweise durch Fingernageleindrücke gegliedert (Taf. 91,12). Manche Leisten sind abgeplatzt – nur noch deren Ansatzstellen sind auf der Topfwand erkennbar – oder sie sind so stark erodiert, dass über ihre Beschaffenheit keine Angaben möglich sind. Abbildung 96 zeigt, dass Topffragmente mit fingertupfenverzierten Leisten in allen Siedlungsbereichen klar dominieren. Glatte Leisten sind sehr selten und wurden nur aus Schicht 5 geborgen, und es ist nur ein einziger Topf mit einer gekerbten/fingernagelverzierten Leiste vorhanden.

In Abbildung 97 ist zusammengestellt, mit welchen Verzierungselementen – und Kombinationen davon – die Aussenwand der Töpfe geschmückt ist.<sup>239</sup> Aus Schicht 5 wurden nur Gefässe berücksichtigt, die nicht allzu stark erodiert sind und bei denen man annehmen kann, dass alle Verzierungen noch erkennbar waren. Die Verzierungen befinden

sich im Randbereich oder auf der Schulter der Gefässe, nie darunter. Um jeweils das ganze Verzierungsfeld zu erfassen, wurden nur Individuen berücksichtigt, die vom Rand bis zur Schulter erhalten sind. Es überwiegen Töpfe, die mit umlaufenden Leisten versehen sind. Weniger häufig kommen Eindruckreihen vor. Auch eher selten ist die Kombination beider Verzierungselemente an ein und demselben Gefäss anzutreffen. Etwa ein Fünftel der Töpfe ist unverziert (Taf. 73,10.11; 90,2.3.7.12; 91,3.4). Es handelt sich dabei überwiegend um kleinere Töpfe.

Vergleicht man die Inventare der Schichten 3 und 5, so zeigen sich Unterschiede, wobei die nachfolgenden Ausführungen auf einer eher dürftigen Zahlenbasis beruhen. Leistenverzierte Töpfe sind in beiden Inventaren dominant und etwa gleich häufig vertreten. Unverzierte Töpfe sind in Schicht 5 häufiger. In Schicht 3 sind Fingertupfenreihen sowie die Kombination von Leisten und Eindruckreihen häufiger.

Die Zierreihen befinden sich am Rand der Töpfe (zum Beispiel Taf. 65,1–3), etwas darunter (Taf. 65,4) oder auf deren Schulter (Taf. 65,1–4). Fast immer verlaufen sie horizontal, nur sehr selten sind sie gekreuzt (Taf. 66,1) oder wurden zumindest schräg auf der Gefässwand angebracht (Taf. 66,2; 89,5; 91,11).<sup>240</sup> Im gesamten bronzezeitlichen Ensemble sind nur fünf Topfränder mit schrägen beziehungsweise gekreuzten Leisten vorhanden, bezogen auf die Schichten 3 und 5 sowie auf die «übrige früh-/mittelbronzezeitliche Keramik» ist dies jeweils ein Prozent aller Töpfe. Vertikalleisten sind nicht belegt.

<sup>238</sup> Dementsprechend sind in Schicht 5 auch Bauchknicke pro 100 Randscherben häufiger (siehe Abb. 94).

<sup>239</sup> Fingertupfenreihen, die sich nicht an der Aussenwand der Töpfe, sondern auf deren Randlippen befinden, wurden nicht berücksichtigt.

<sup>240</sup> Tafel 89,3 hat keine schräg verlaufende Leiste. Es handelt sich um einen Topf mit Sekundärbrand, der völlig verzogen ist.

Abb. 97 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Verzierungsarten auf Töpfen. Anzahl Ränder. Um jeweils das ganze Verzierungsfeld zu erfassen, wurden nur Töpfe berücksichtigt, die vom Rand bis zur Schulter erhalten sind. Unter «unbestimmbar» wurden Töpfe aufgeführt, deren Oberflächen erodiert oder die nicht bis zur Schulter erhalten sind.

|                                  | Schicht 3<br>(Früh-/Mittelbronzezeit) | Schicht 5<br>(Früh-/Mittelbronzezeit?) | Übrige früh-/mittel-<br>bronzezeitliche Keramik | Total             |
|----------------------------------|---------------------------------------|--|---|-------------------|
| Am Rand                          | 11 (42%)                              | 5 (26%)                                | 4 (50%)   | 20 (38%)          |
| Unter dem Rand                   | 1 (4%)                                | –                                      | 1 (12%)   | 2 (4%)            |
| Schulter                         | 14 (54%)                              | 14 (74%)                               | 3 (38%)   | 31 (58%)          |
| <b>Total</b>                     | <b>26 (100 %)</b>                     | <b>19 (100 %)</b>                      | <b>8 (100%)</b>                                 | <b>53 (100 %)</b> |
| Ohne Zierreihe oder unbestimmbar | 179                                   | 111                                    | 76  | 366               |
| <b>Gesamttotal</b>               | <b>205</b>                            | <b>130</b>                             | <b>84</b>                                       | <b>419</b>        |

Abb. 98 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Lage der obersten Zierreihe bei den Töpfen. Anzahl Ränder. Um jeweils das ganze Verzierungsfeld zu erfassen, wurden nur Töpfe berücksichtigt, die vom Rand bis zur Schulter erhalten sind. Unter «unbestimmbar» wurden Töpfe aufgeführt, deren Oberflächen erodiert oder die nicht bis zur Schulter erhalten sind.

Aus Abbildung 98 geht hervor, wo sich die Lage der obersten Zierreihe mehrheitlich befindet. Beurteilt wurden wieder nur Topfränder, die bis zur Schulter erhalten sind, sonst würden jene mit einer randständigen Zier viel zu stark ins Gewicht fallen. Sowohl in Schicht 3 als auch in Schicht 5 dominieren Töpfe, bei denen die oberste umlaufende Zier auf der Schulter sitzt, wobei dies in Schicht 5 häufiger der Fall ist.

Umlaufende Fingertupfen, welche in die Randlippe der Töpfe eingetieft wurden, sind in Abbildung 98 nicht berücksichtigt. Da sich diese Zier nicht an der Aussenwand der Gefässe befindet, wird sie separat behandelt. Oben wurde dargelegt, dass Fingertupfenreihen in Schicht 3 häufiger sind als in Schicht 5 (siehe Abb. 94). Bei Fingertupfenreihen, die auf der Randlippe angebracht sind, verhält es sich allerdings umgekehrt; in Schicht 5 sind 12 Prozent aller Topfränder damit verziert, in Schicht 3 nur 8 Prozent (Gesamtensemble 9 %).

Nicht nur die Art und die Lage der Verzierungen, sondern auch die Anzahl der Zierreihen ist wenig variantenreich. Die verzierten Töpfe weisen eine oder zwei horizontal umlaufende Zierreihen auf, die entweder im Randbereich oder auf der Schulter angebracht sind, oft an beiden Stellen gleichzeitig. Mehr als zwei Zierreihen sind nicht belegt, allerdings gibt es ein Wandfragment mit einem Leistenpaar (Taf. 91,10), ausserdem liegt ein schlecht erhaltener Topf vor, bei dem am Rand zwei übereinander liegende Fingertupfenreihen angebracht sind<sup>241</sup>, und ein weiterer, ebenfalls schlecht erhaltener Topf ist vermutlich auf der Schulter mit zwei umlaufenden Leisten geschmückt<sup>242</sup>. Die Topfverzierungen dürften also minim variantenreicher sein, als die Tafeln suggerieren.

Was die Anzahl der Zierreihen angeht, gibt es ebenfalls Unterschiede zwischen den Töpfen aus den Schichten 3 und 5 (Abb. 99). Erneut wurden nur Topfränder berücksichtigt, die bis zur Schulter erhalten sind. Während Beispiele mit einer Zierreihe in beiden Schich-

ten dominieren und gleich häufig vorkommen, sind in Schicht 5 unverzierte Töpfe, wie bereits erwähnt wurde, deutlich zahlreicher als in Schicht 3. Hier wiederum sind Gefässe mit zwei Zierreihen häufiger, was sich auch in der unterschiedlichen Anzahl an Leisten pro 100 Randscherben widerspiegelt (siehe Abb. 94).

Die schulterständigen Leisten werden oft durch mehr oder weniger regelmässig angeordnete, meist weit vorstehende Griffklappen unterbrochen. Die Anordnung lässt für gewöhnlich auf vier Lappen schliessen (Taf. 65,4; 66,3; 67,2; 87,1), aber auch eine Dreieranordnung ist denkbar (Taf. 68,4; 70,1). Normalerweise haben die Lappen eine gerundete Form, nur sehr selten sind sie gedellt (Taf. 67,2). Unklar ist einerseits, ob Griffklappen in sämtlichen schulterständigen Leisten eingeschaltet waren, und andererseits, ob sie auch Fingertupfenreihen unterbrechen.

Neben Griffklappen sind an Töpfen keine anderen Handhaben wie Henkel, Knubben oder Ösen nachgewiesen. Allerdings gibt es einige grob oder mittel gemagerte Henkel mit verstrichenen Oberflächen (zum Beispiel Taf. 75,5–12), die mit dieser Merkmalskombination im Prinzip nur zu Töpfen gehören können. Man muss also damit rechnen, dass Töpfe nicht nur mit Griffklappen, sondern vereinzelt auch mit Henkeln versehen waren, was auch in Vergleichskomplexen hin und wieder vorkommt.<sup>243</sup>

Die Aussen- und Innenwand der Töpfe wurde nie sorgfältig geglättet, sondern immer nur flüchtig verstrichen. Was die Aussenseite betrifft, weist bei Töpfen mit einer schulterständigen Leiste aber oft nur der Rand- und der Halsbereich eine verstrichene Oberfläche auf, das Unterteil hingegen ist geschlickt, wobei die Leiste die Grenze markiert (zum Beispiel Taf. 65,4). In Schicht 3 überwiegen Töpfe mit einem geschlickten Unterteil (Abb. 100) gegenüber solchen mit einem lediglich verstrichenen Unterteil (zum Beispiel Taf. 67,2). In Schicht 5 sind zu den Oberflächen keine Aussagen möglich, weil sie fast durchweg stark erodiert sind.

|                    | Schicht 3<br>(Früh-/Mittelbronzezeit) | Schicht 5<br>(Früh-/Mittelbronzezeit?) | Übrige früh-/mittel-<br>bronzezeitliche Keramik | Total             |
|--------------------|---------------------------------------|--|---|-------------------|
| Unverziert         | 2 (7%)                                | 7 (27%)                                | 4 (33,3%)                                       | 13 (20%)          |
| 1 Zierreihe        | 15 (54%)                              | 14 (54%)                               | 4 (33,3%)                                       | 33 (50%)          |
| 2 Zierreihen       | 11 (39%)                              | 5 (19%)                                | 4 (33,3%)                                       | 20 (30%)          |
| <b>Total</b>       | <b>28 (100 %)</b>                     | <b>26 (100 %)</b>                      | <b>12 (100%)</b>                                | <b>66 (100 %)</b> |
| Unbestimmbar       | 177                                   | 104                                    | 72  | 353               |
| <b>Gesamttotal</b> | <b>205</b>                            | <b>130</b>                             | <b>84</b>                                       | <b>419</b>        |

#### 4.4.8.2 Knickwandschüsseln

Knickwandschüsseln sind zwei- oder dreiteilige Breitformen (Maximaldurchmesser grösser als Höhe; Taf. 74; 82,18; 92; 93,1; 95,8) mit einem meist ausgeprägten Knick in der Wand, nur in seltenen Fällen wirkt er etwas verflaut (zum Beispiel Taf. 82,18; 92,11). Bei den meisten Stücken mit sicheren Massen beträgt der Mündungsdurchmesser etwa 20 cm, vermutlich liegen vereinzelt aber auch sehr grosse Exemplare vor (Taf. 95,8). Auch die Proportionen sind unterschiedlich, in der Regel ist der Bauchdurchmesser grösser als der Mündungsdurchmesser, aber es gibt auch den gegenteiligen Fall. Soweit sich dies beurteilen lässt, dürfte sich der Knick fast immer ungefähr auf halber Höhe der Schüsseln oder leicht darüber befinden, bei einer Ausnahme (Taf. 92,13) liegt er sehr tief.

Insgesamt kann man 40 Ränder den Knickwandschüsseln zuweisen (siehe Abb. 95). Wie bei den Töpfen überwiegen geschweifte Mündungen. Während steile Mündungen in Schicht 5 nur selten vorkommen, machen sie in Schicht 3 rund ein Drittel aus. Anders als die Töpfe weisen Knickwandschüsseln nie verdickte Ränder auf. Die Randlippen laufen im Allgemeinen rund oder leicht spitz zu, kantig abgestrichene Ränder sind deutlich seltener, wobei der Anteil an abgestrichenen Rändern in Schicht 3 höher ist als in Schicht 5.

Es sind nur sehr wenige zuweisbare Böden vorhanden. Grundsätzlich kann man von verschiedenen Bodenformen ausgehen. Es gibt je ein Beispiel mit einem abgeflachten (Taf. 92,9) und einem runden Boden (Taf. 92,15), ein Stück weist einen Omphalosboden auf (Taf. 92,13).

Knickwandschüsseln sind dünnwandig, die Oberflächen sind, soweit beurteilbar, immer glatt oder poliert und sie weisen im Innern nie angebrannte Speisekrusten auf. Sie sind überwiegend mittel gemagert, nur etwa ein Drittel weist eine fein gemagerte Wand auf. Nur je ein Individuum aus Schicht 3 beziehungsweise Schicht 5 weicht von der Norm ab und enthält grobe Magerung: Im ersten Fall handelt es sich um ein für seine geringe Grösse eher dickwandiges Gefäss (Taf. 74,20), bei dem man sich fragen kann, ob die Zuweisung zu den Knickwandschüsseln gerechtfertigt ist. Das Gleiche gilt möglicherweise für den bereits genannten abgeflachten Boden, zu dem der Rand fehlt, weshalb er streng genommen keinem Gefässtyp zuweisbar ist (Taf. 92,9).

Auf den ersten Blick ebenso zweifelhaft ist die Zuweisung eines Wandfragments zu den Knickwandschüsseln, da es viel zu dickwandig ist (Taf. 93,1). Hier ist die dicke Wand aber auf Sekundärbrand zurückzuführen, der die Keramik aufgebläht hat; ausgehend von den anderen Merkmalen scheint gesichert, dass es sich um das Bruchstück einer Knickwandschüssel handelt.

Knickwandschüsseln tragen oft einen Henkel, der am Rand oder knapp darunter ansetzt und auf dem Bauchknick oder knapp

241 FK 448.12696.24 (n. a.).

242 FK 448.4033.30 (n. a.).

243 Zum Beispiel in Wädenswil ZH, Vorder Au (Conscience 2005, Taf. 7,184).

Abb. 99 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Anzahl Zierreihen und Anteile von unverzierten und verzierten Töpfen. Anzahl Ränder. Um alle Zierreihen beziehungsweise unverzierten Töpfe sicher zu erfassen, wurden nur Gefässe berücksichtigt, die vom Rand bis zur Schulter erhalten sind.

Abb. 100 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Oberflächen der Töpfe ober-/unterhalb der schulterständigen Leiste. Anzahl Ränder. Unter «Unbestimmbar» wurden Töpfe aufgeführt, deren Oberflächen erodiert oder die nicht bis zur Schulter erhalten sind.

|                         | Schicht 3<br>(Früh-/Mittelbronzezeit) | Schicht 5<br>(Früh-/Mittelbronzezeit?) | Übrige früh-/mittel-<br>bronzezeitliche Keramik | Total             |
|-------------------------|---------------------------------------|--|---|-------------------|
| Verstrichen/verstrichen | 3 (20%)                               | –                                      | –   | 3 (20%)           |
| Verstrichen/geschlickt  | 12 (80%)                              | –                                      | –   | 12 (80%)          |
| <b>Total</b>            | <b>15 (100 %)</b>                     | <b>–</b>                               | <b>–</b>  | <b>15 (100 %)</b> |
| Unbestimmbar            | 190                                   | 130                                    | 84  | 404               |
| <b>Gesamttotal</b>      | <b>205</b>                            | <b>130</b>                             | <b>84</b>                                       | <b>419</b>        |

darüber endet. Normalerweise handelt es sich um Bandhenkel, nur einmal ist ein rundstabiger Henkelansatz belegt (Taf. 74,12). Da keine vollständigen Gefässe vorliegen, ist nicht bekannt, ob einst alle Knickwandschüsseln mit Henkeln versehen waren oder ob es daneben solche ohne Henkel gab. Es gibt zahlreiche lose Henkel, von denen möglicherweise einige zu Knickwandschüsseln gehören.

Anders als in Vergleichensembles gibt es in Cham-Bachgraben keine Schlitzrandschüsseln, und die Knickwandschüsseln sind nie flächig ritzverziert. Auch andere Verzierungen fehlen weitgehend, besonders in Schicht 3, wo nur bei einem Stück der Bauchknick eventuell durch einen feinen, kaum vorstehenden Griffappen betont wird (Taf. 74,6). Auch in Schicht 5 gibt es ausschliesslich Verzierungen, die den Bauchknick hervorheben, seien es Knubben beziehungsweise feine, längliche Griffappen (Taf. 92,2.4–6.14; 93,1), Fingernageleindrücke (Taf. 82,18) oder regelmässig angeordnete Perforierungen, die möglicherweise eine nicht mehr vorhandene Verzierung aus organischem Material aufnahmen (Taf. 92,7)<sup>244</sup>.

Allerdings sind in Schicht 3 mehrere geglättete beziehungsweise polierte Wandscherben mit Knick vorhanden, die eventuell zu Knickwandschüsseln gehören und entweder ritz- oder eindruckverziert sind (Taf. 77,13; 78,12) oder eine Wand mit einem ährenartigen Muster aufweisen, das durch dicht aneinander gesetzte Fingerkniffe gebildet wird (Taf. 78,18). Auch in Schicht 5 gibt es ein ritzverziertes Fragment, das eventuell zu einer Knickwandschüssel gehört.<sup>245</sup>

#### 4.4.8.3 Schalen

24 Ränder können Schalen zugewiesen werden (Taf. 79,1.4.5; 95,9; siehe Abb. 95). Es handelt sich dabei um einteilige Breitformen (Maximaldurchmesser grösser als Höhe), von denen die meisten nicht abgebildet sind, da praktisch nur kleine Randfragmente vorliegen, die sich nicht sicher orientieren lassen. Die Mündungsformen sind deswegen meist nicht zu bestimmen, es handelt sich aber, soweit beurteilbar, fast ausnahmslos um Kalottenschalen. Die Ausnahme stellt ein Exemplar mit einem abgeflachten Boden und einem geraden, schräg nach aussen gestellten Rand dar.<sup>246</sup> Die Ränder sind etwa zu gleichen Teilen rund oder abgestrichen. Fast sämtliche Oberflächen sind erodiert, daneben kommen sowohl verstrichene als auch glatte Oberflächen vor. Aussergewöhnlich ist eine Schale, deren

Oberfläche mit den Fingen gefurcht ist (Taf. 79,5). Böden sind – abgesehen von der bereits genannten Ausnahme – keine vorhanden. Die Magerung der Schalen ist völlig heterogen, sie ist etwa zu gleichen Teilen fein, mittel und grob. Die Schalen weisen nie angekohlte Speisekrusten auf. Verzierungen fehlen mit zwei Ausnahmen: Bei einer Schale finden sich auf dem Rand Fingernageleindrücke<sup>247</sup>, bei einer anderen am Rand Fingertupfen<sup>248</sup>. Gehenkelte Schalen und solche mit Schlitzrand kommen nicht vor.

#### 4.4.8.4 Tassen

Tassen sind gehenkelte, zwei- oder dreiteilige Hochformen (Höhe grösser als Maximaldurchmesser; Taf. 75,1–3; 93,3–6). In Cham-Bachgraben lassen sich dieser Form sieben Ränder zuweisen (siehe Abb. 95). Über die Proportionen sind kaum Aussagen möglich, dazu sind zu wenige Gefässe vorhanden, zudem ist ihre Gesamtform meist nur unsicher rekonstruierbar.

Die Mündungen sind überwiegend geschweift, nur in einem Fall steil (Taf. 75,2). Die Ränder sind nie verdickt, die Randlippen zu gleichen Teilen rund und abgestrichen. Über die Böden sind keine generellen Aussagen möglich, da man den Tassen nur einen Rundboden zuweisen kann.

Wie die Knickwandschüsseln sind die Tassen dünnwandig und haben glatte beziehungsweise polierte Oberflächen, an denen nie verkohlte Speisekrusten haften. Fein und mittel gemagerte Beispiele halten sich etwa die Waage, es ist aber auch ein grob gemagertes Gefäss vorhanden.<sup>249</sup> Anders als bei den Schüsseln befindet sich die obere Ansatzstelle des Henkels nie am, sondern immer unter dem Rand und endet auf der Schulter. Soweit beurteilbar, handelt es sich immer um Bandhenkel.

Meist sind die Tassen unverziert. Es gibt zwei Ausnahmen: Ein Beispiel ist auf der Schulter mit einer Knubbe versehen (Taf. 75,1), ein anderes trägt von der Schulter an abwärts eine ausgewaschene flächige Verzierung (Taf. 93,3). Auffällig ist, dass sämtliche Tassen aus Schicht 5 einen Wandknick aufweisen (bei dem Stück auf Tafel 93,3 nicht sehr gut sichtbar, aber vorhanden). In Schicht 3 gibt es nur eine Tasse, die diesbezüglich beurteilbar ist; ihre Form ist gerundet und hat keinen Wandknick. Allerdings sind auch in Schicht 3 etliche Fragmente von Knickgefässen vorhanden, die eventuell zu Tassen gehören.

#### 4.4.8.5 Knickwandkrüge

Knickwandkrüge sind gehenkelte, zwei- oder dreiteilige Hochformen (Höhe grösser als Maximaldurchmesser) mit einem mehr oder weniger ausgeprägten Bauchknick. Sie haben eine geschweifte oder seltener eine steile Mündung, die Ränder sind nie verdickt. Es sind verschiedene Bodenformen möglich: abgeflachte Böden, Flachböden, Standböden sowie Omphalosböden.

Knickwandkrüge haben glatte oder polierte Oberflächen, denen nie verkohlte Speisekrusten anhaften, und sind fein oder mittel gemagert. Der Rand ist unverziert, erst auf der Schulter setzt ein ritzverziertes Feld ein, das etwa bis zum Bauchumbruch reicht. Oft werden die Ritzeverzierung von Einstichverzierung gesäumt. Am Rand befindet sich ein Bandhenkel, auch Doppelhenkel sind belegt.

Diese Beschreibung bezieht sich auf Vergleichsinventare, vor allem vom Bodensee, wo Knickwandkrüge häufig vorkommen<sup>250</sup>, denn in Cham-Bachgraben gibt es keine ganzen, eindeutigen Knickwandkrüge. In Analogie zu den genannten Fundensembles scheinen aber Fragmente davon vorhanden zu sein.<sup>251</sup> Abgesehen von den abgebildeten Fragmenten gibt es vier stark erodierte Ränder von Knickwandkrügen aus Schicht 5.<sup>252</sup> Insgesamt lassen sich fünf Ränder den Knickwandkrügen zuweisen (siehe Abb. 95).

Die Mündungen sind geschweift, nur in einem Fall steil (Taf. 77,2). Dieses Gefäss ist fein gemagert, hat eine geglättete beziehungsweise polierte Oberfläche und einen einfachen Rand mit einer abgestrichenen Lippe. Die Magerung der anderen Ränder ist mittel, die Oberflächen und Randformen sind mit Ausnahme zweier einfacher Ränder mit runden Lippen nicht beurteilbar.

Neben Rändern können aufgrund von Form und Verzierung auch einige Wandfragmente den Knickwandkrügen zugeschrieben werden (Taf. 77,6.7.9.14–17; 82,19; 94,2.4–10.12.16), ferner möglicherweise zwei weitere Wandscherben, die aber auch zu Knickwandschüsseln gehören könnten (Taf. 77,13; 94,3). Unter Umständen sind den Knickwandkrügen auch einige geglättete, fein bis mittel gemagerte Ränder zuzuweisen (zum Beispiel Taf. 76,3.7–10). Böden liegen nicht vor.

Die Verzierungen bestehen hauptsächlich aus eingeritzten schraffierten Dreiecken, die entweder aneinander gereiht oder um ein ausgespartes Winkelband arrangiert sind (Taf. 77,15.16; 94,6). Sie werden meist von Ril-

lenbündeln eingefasst, die wiederum oft von Kornstichreihen gesäumt werden. An die Stelle der Rillenbündel kann ein Leiterband treten (Taf. 77,2; 94,7). Spezielle Verzierungen weisen die beiden Bruchstücke Tafel 77,14 und 77,17 auf. Im ersten Fall kann das Muster zwar nicht zuverlässig rekonstruiert werden, da das Fragment stark zerdrückt ist (siehe Abb. 85), dennoch ist erkennbar, dass die Ritzeverzierung um Knubben angeordnet sind, was ungewöhnlich ist. Das zweite Fragment ist mit wechselständigen, kurzen Ritzungen versehen, die von Rillen eingefasst sind und hier von Stempeleindrücken begleitet werden. Die Verzierungen waren mit einer weissen Masse inkrustiert (siehe Abb. 83). Bei den Scherben aus Schicht 5 sind die Verzierungen meist so erodiert, dass die Muster nicht zuverlässig rekonstruiert werden können. Von einem einzigen Bandhenkel kann die Form beurteilt werden (Taf. 94,4).

#### 4.4.8.6 Becher

Becher sind ein- oder zweiteilige Hochformen mit einer steilen Mündung (Taf. 77,1; 94,1). Insgesamt lassen sich vier Ränder den Bechern zuweisen (siehe Abb. 95). Neben den beiden abgebildeten Stücken gibt es zwei weitere: Das eine ist ein steiles Mündungsfragment mit einem eingeritzten Dreieck<sup>253</sup>, das andere ein polierter, aber unverzierter steiler Rand<sup>254</sup>. Die Ränder sind nicht verdickt, die Randlippen sind rund oder abgestrichen. Böden liegen nicht vor. Es handelt sich um dünnwandige Gefässe mit geglätteten beziehungsweise polierten Oberflächen.

244 ■ Darauf hat schon Anne-Catherine Conscience (Conscience 2005, 39) bei einem nahezu identischen Gefäss von Wädenswil ZH, Vorder Au hingewiesen.

245 ■ FK 448.6758.8 (n. a.).

246 ■ FK 448.4033.19 (n. a.).

247 ■ FK 448.16695.3 (n. a.).

248 ■ FK 448.15017.13 (n. a.).

249 ■ FK 448.4185.30 (n. a.).

250 ■ Arbon TG, Bleiche 2: Hochuli 1994, Taf. 16,184–187; 17–19; 20,236–248; Bodman-Schachen I (D), Schicht C: Köninger 2006, Taf. 19,214–216; 20,235; 21,238.242.244.246.249.

251 ■ Da in den Vergleichsinventaren Knickwandkrüge immer feintonig sind und eine geglättete beziehungsweise polierte Oberfläche haben, wurden in Cham-Bachgraben keine Gefässfragmente als Knickwandkrüge angesprochen, die grob gemagert sind oder eine verstrichene Oberfläche haben, auch wenn sie einen randständigen Henkel aufweisen oder ritzverziert sind.

252 ■ FK 448.4402.1; FK 448.6748.1; FK 448.6881.1; FK 448.8075.65 (alle n. a.).

253 ■ FK 448.12663.65 (n. a.).

254 ■ FK 448.16758.1 (n. a.).

chen, denen keine verkohlten Speisekrusten anhaften. Die Magerung ist bei je zwei Stücken fein beziehungsweise mittel. Die beiden abgebildeten Gefässe sind mit Sanduhrmustern verziert, das eine Mal vertikal, das andere Mal horizontal angeordnet. Im ersten Fall wird das Muster oben von einem durchbrochenen Leiterband begrenzt (Taf. 77,1), im zweiten Fall von Rillenbündeln (Taf. 94,1).

#### 4.4.8.7 Kleingefässe

Vier Fragmente werden den Kleingefässen zugeschrieben (siehe Abb. 95). Es handelt sich dabei um eine heterogene Gruppe, deren verbindendes Merkmal ausschliesslich die geringe Grösse ist (Taf. 79,6.7; 95,4). Bei zwei Beispielen handelt es sich um mittel beziehungsweise grob gemagerte kleine Näpfe mit steilen Mündungen (Taf. 79,6.7), von denen der eine eine fingernagelverzierte Aussenseite hat. Ein drittes, eher plumpes Kleingefäss ist grob gemagert, hat eine einziehende Mündung und ist unter dem Rand mit einer Knubbe verziert (Taf. 95,4). Neben den abgebildeten Beispielen gibt es ein fein gemagertes, geschweiftes Randfragment mit Fingernageleindrücken auf dem Bauch, das dieser Gruppe zugewiesen wurde.<sup>255</sup> Wo bestimmbar, sind die Ränder nicht verdickt, die Randlippen rund und die Oberflächen verstrichen. Neben zwei Flachböden ist ein Standboden vorhanden. Keines der Gefässe weist angekohlte Speisekrusten auf.

#### 4.4.8.8 Deckel

Es liegen zwei Fragmente vor, die man in Analogie zu anderen Fundensembles als Deckbruchstücke bezeichnen kann (Kap. II.4.6.4.8; siehe Abb. 95). Es handelt sich um unverzierte, flache Scheiben, an die ein Ring angesetzt wurde (Taf. 79,10.11). Die Oberfläche ist beim einen, fein gemagerten Beispiel glatt, beim anderen, mittel gemagerten Stück lediglich verstrichen. Beide Deckel weisen keine angekohlten Speisekrusten auf.

#### 4.4.8.9 Siebe

Siebe haben keine definierte Gefässform, sondern die Form zeichnet sich vielmehr durch flächendeckende Perforierung aus (Taf. 79,12.13; 95,11). In Cham-Bachgraben kann ein Rand einem Sieb zugewiesen werden (siehe Abb. 95). Es handelt sich um ein steiles, grob gemagertes Mündungsfragment mit einer einfachen, runden Randlippe (Taf. 79,12). Daneben sind Fragmente von zwei weiteren Sieben zum Vorschein gekommen, von denen das eine einen

mittel gemagerten gekehlten Standboden aufweist (Taf. 79,13). Von einem dritten Gefäss liegen nur Wandfragmente vor (Taf. 95,11). Die Oberflächen sind, soweit beurteilbar, verstrichen. Es gibt keine Siebe, denen verkohlte Speisekrusten anhaften.

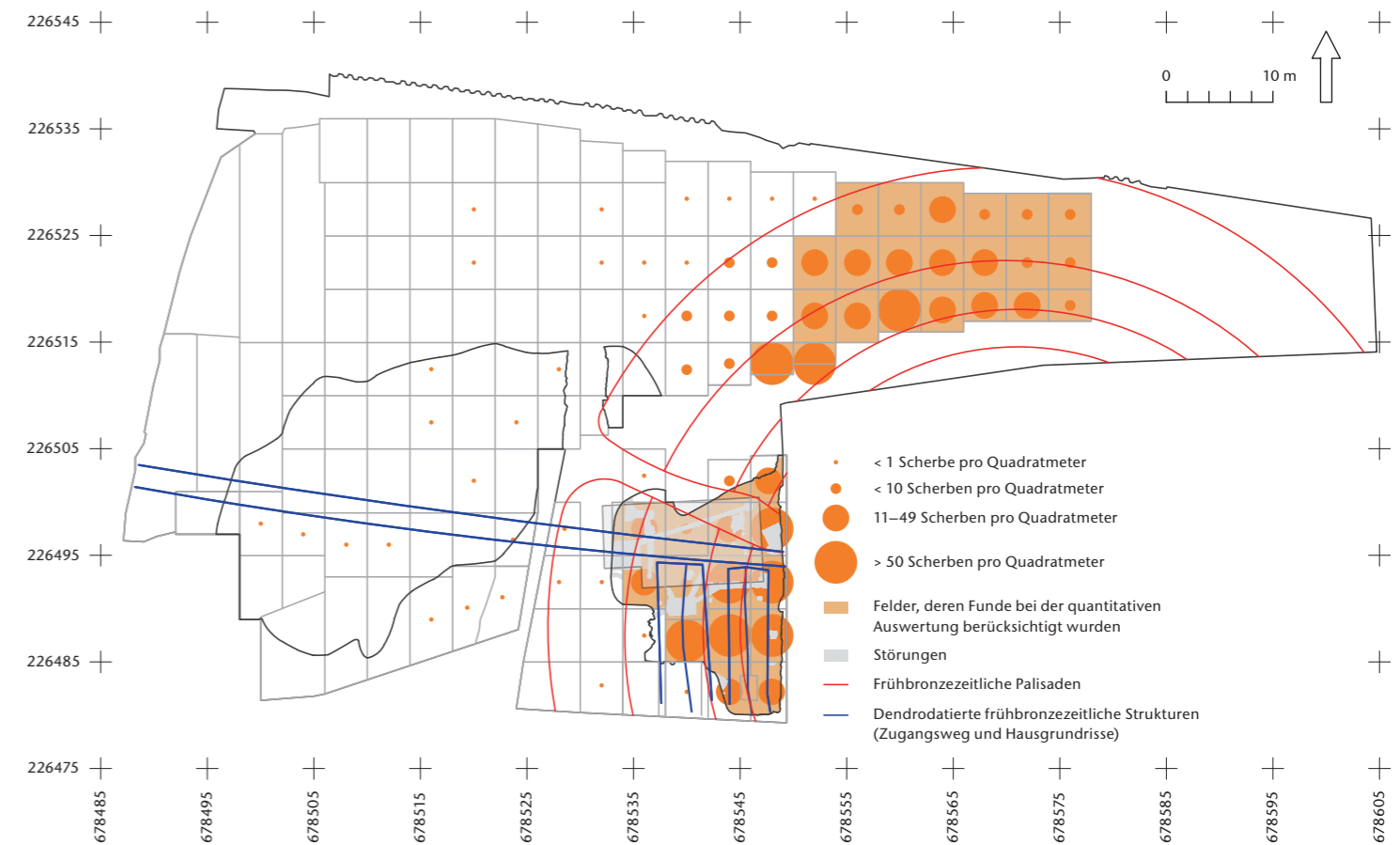
#### 4.4.8.10 Sonstige Formen

Unter den sonstigen Formen wurden Gefässe zusammengefasst, die sich keinem der oben aufgeführten Gefässtypen zuordnen lassen (Taf. 75,13; 77,3; 78,1–3.19; 79,2.3; 82,20; 94,11.13–15; 95,1.5–7). Es handelt sich um eine völlig heterogene Gruppe, der acht Ränder zugewiesen wurden (siehe Abb. 95). Die sonstigen Formen werden nur summarisch beschrieben, Details sind dem Tafelkatalog zu entnehmen. Keines der Beispiele weist angekohlte Speisekrusten auf.

Einige der sonstigen Formen gehören zur Gruppe der Gefässe, die reich ritzverziert sind (Taf. 77,3; 94,11.13.15). Während das Beispiel mit Bauchknick und feiner Öse Tafel 77,3 dünnwandig und fein gemagert ist und eine geglättete beziehungsweise polierte Oberfläche aufweist, sind die drei geschweiften Ränder eher dickwandig und grob gemagert. Ihre Oberflächen lassen sich nicht beurteilen, da sie erodiert sind. Die Verzierungen bestehen aus unterschiedlich angeordneten Dreiecken, die von Rillenbündeln gesäumt werden, einmal ist auch Kornstich belegt. Ebenfalls dünnwandig und fein gemagert, mit einer geglätteten beziehungsweise polierten Oberfläche versehen, aber unverziert ist das Fragment eines kugeligen Gefässes (Taf. 79,3).

Unklar ist, ob der Rand eines mittel gemagerten, grossen Gefässes mit Schulterabsatz und stark erodierter Oberfläche (Taf. 94,14) zur Gruppe der ritzverzierten Gefässe gehört. Unterhalb des Schulterabsatzes ist eine stark ausgewaschene Verzierung unbestimmter Machart erhalten, wobei es sich eher um Riefen als um ausgewaschene Ritzverzierungen handeln dürfte. Ein weiteres, sehr stark erodiertes Gefäss mit geschweiften Mündung und einem Bauchknick, auf dem sich ein Griffappen befindet, ist unter dem Bauchknick ebenfalls mit Riefen verziert.<sup>256</sup>

Mehrere sonstige Formen gehören zur Gruppe der flächig verzierten Gefässe (Taf. 78,1–3; 82,20; 95,5–7). Es handelt sich in der Mehrzahl um grob gemagerte Fragmente, deren Oberflächen erodiert sind. Ausnahmen stellen ein annähernd ganzes Gefäss mit einer verstrichenen Oberfläche (Taf. 78,1) und ein kleines



#### 4.5 Keramikverteilung in der Fläche

Fragment mit Schulterabsatz und einer geglätteten beziehungsweise polierten Oberfläche dar (Taf. 78,3). Die Gefässe dieser Gruppe sind mit verschiedenartigen Eindrücken verziert. Ebenfalls flächig verziert ist ein grob gemagertes Knickwandgefäss mit verstrichener Oberfläche und einem Bandhenkel, das unter dem Knick mit einer ährenartigen Verzierung geschmückt ist, die aus Fingerkniffen gebildet wird (Taf. 78,19). Darüber findet sich eine flächige Eindruckverzierung.

Weiterhin gehört zu den sonstigen Formen ein grob gemagertes, tassenartiges Fragment (Taf. 75,13) mit einer geschwungenen Form, einer geglätteten beziehungsweise polierten Oberfläche und einem Bandhenkel neben mehreren Fragmenten eines sehr stark erodierten, mittel gemagerten Gefässes, das auf dem Körper mit drei Knubben geschmückt ist (Taf. 95,1). Ein weiteres Fragment, das den sonstigen Formen zugewiesen wurde, ist auf Tafel 79,2 abgebildet. Es ist mittel gemagert, die Oberfläche ist leicht geschlickt und es wurde auf der Tafel als Randscherbe mit einem eingedellten Rand dargestellt. Es könnte sich aber auch um das Bruchstück eines Gefässes mit einem Loch handeln und wäre dann keine Randscherbe, sondern eine Wandscherbe. Die Delle wäre in diesem Fall als rundes Loch zu ergänzen.

In Kapitel II.4.1 wurde angemerkt, dass auf Kartierungen der bronzezeitlichen Keramik weitgehend verzichtet wird, weil nicht bekannt ist, zu welcher Siedlungsphase die einzelnen Gefässe gehören. Man kann sie deswegen nicht vor dem Hintergrund ausgewählter Baustrukturen (Palisaden, Hausgrundrisse, Zugangsweg/-steg) interpretieren. Im Hinblick auf chronologische Fragestellungen soll lediglich kurz auf die Verteilung sämtlicher bronzezeitlicher Scherben (und eines Einzelmerkmals) eingegangen werden, insbesondere um sie mit der Verteilung der Bronzeartefakte zu vergleichen. Kartiert man die Anzahl bronzezeitlicher Scherben pro Quadratmeter in einem Feld, so zeigt sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Fundlage der Keramik und den Palisadenringen (Abb. 101). Das Bild ist leicht verzerrt, denn gestörte Bereiche wurden nicht aus den Berechnungen ausgeklammert, und aus den orange hinterlegten Flächen wurde, wie oben dargelegt, sämtliche Keramik als bronzezeitlich eingestuft, aus der Restfläche dagegen wurden nur die erkennbar früh-/mittelbronzezeitlichen Scherben sowie

<sup>255</sup> FK 448.13011.23 (n. a.).

<sup>256</sup> FK 448.7257.1 (n. a.).

Abb. 101 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Keramikverteilung: durchschnittliche Anzahl Scherben pro Quadratmeter in einem Feld.

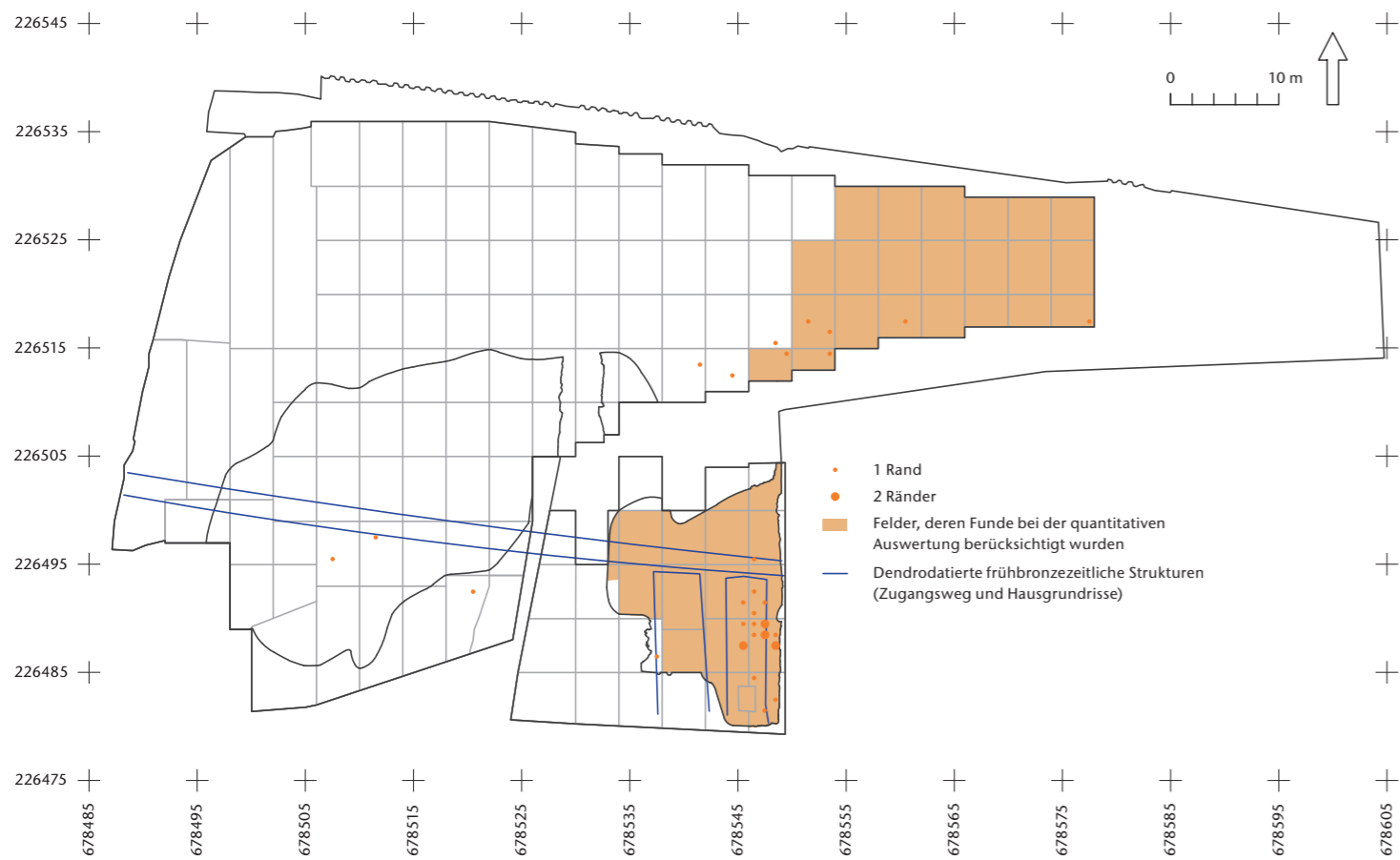


Abb. 102 Cham-Bachgraben. Früh-/Mittelbronzezeit. Kartierung aller verdickten Ränder in der Fläche.

dazu gehörende Passscherben der Bronzezeit zugewiesen. Dennoch zeigt sich deutlich, dass die Keramik überwiegend innerhalb der Palisadenringe gefunden wurde, wobei die Häufigkeit gegen das Siedlungsinnere zunimmt.

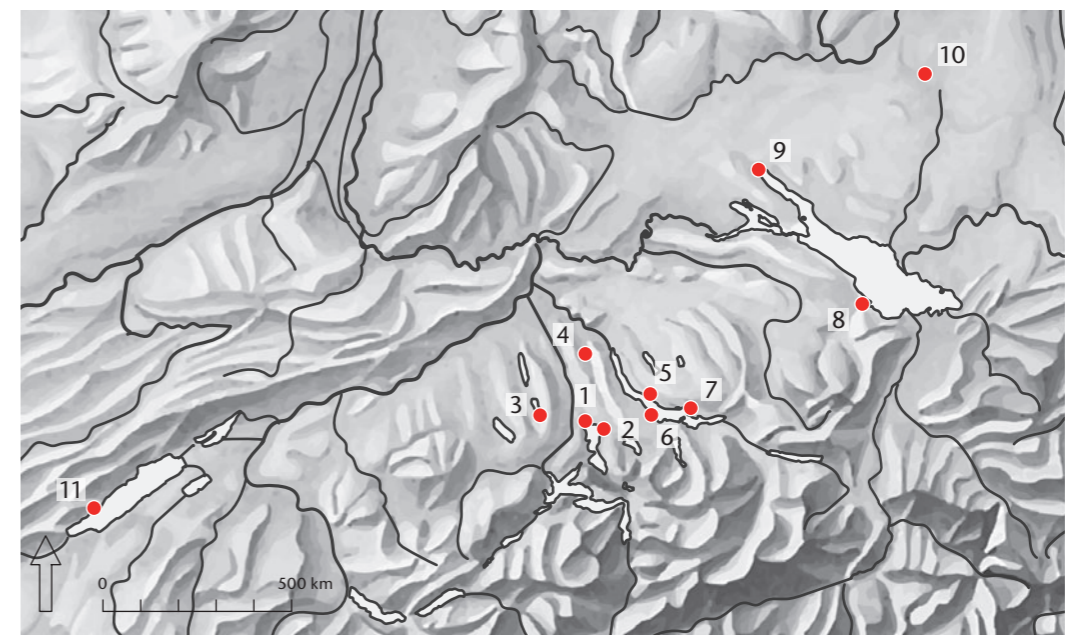
Ausserhalb der Palisaden kam nur ganz vereinzelt bronzezeitliche Keramik zutage. Dies steht im Gegensatz zu den Bronzeartefakten, insbesondere den Nadeln, die sich teilweise in direkter Nähe des Zugangswegs/-stegs konzentrieren (Kap. VIII.4; siehe Abb. 293 und 294). Im nördlichen Grabungsbereich, wo bronzezeitliche Keramik zahlreich vorhanden ist, finden sich dagegen kaum Bronzen. Man kann also festhalten, dass die Bronzeartefakte eine etwas andere Verteilung haben als die Keramikscherben; deckungsgleich ist sie nur im Süden, im Bereich von Schicht 3.

Die Nadeln datieren überwiegend in die mittlere Bronzezeit (Kap. VIII.2.1). Bemerkenswert in diesem Zusammenhang ist die in Kapitel II.4.4.3 angesprochene unterschiedliche Verteilung der verdickten Scherbenränder (siehe Abb. 90). Es handelt sich dabei um ein Keramikmerkmal, das in der Frühbronzezeit noch sehr selten vorkommt, in der Mittelbronzezeit dann aber deutlich häufiger wird (Kap. II.4.6.1; siehe Abb. 105). Die quantitative Auswertung der Keramik hat gezeigt, dass in Cham-Bachgraben in den Schichten 3 und

5 nur sehr wenige Ränder, nämlich je etwa ein Prozent, verdickt sind. In der «übrigen früh-/mittelbronzezeitlichen Keramik» sind es allerdings mehr, rund 6 Prozent. Abbildung 102 zeigt, dass verdickte Ränder zwar gehäuft in Feldern vorkommen, die ohnehin sehr viel Keramik enthalten, mehrfach belegt sind sie aber auch entlang des Wegs/Stegs, wo fast keine Keramik gefunden wurde (Taf. 63,7.8). Ausserhalb der Palisaden, entlang des Wegs/Stegs, konzentrieren sich also Funde, die schwerpunktmässig in die Mittelbronzezeit datieren.

#### 4.6 Vergleich im regionalen und überregionalen Rahmen

Obschon es sich bei der bronzezeitlichen Keramik von Cham-Bachgraben um ein recht einheitliches Ensemble handelt, hat die typologische Auswertung gezeigt, dass es zwischen den Inventaren aus Schicht 3 und aus Schicht 5 Unterschiede gibt. Es ist anzunehmen, dass sie chronologisch bedingt sind (Kap. II.4.4.1). Diese Annahme soll im Folgenden überprüft werden. Für das Inventar aus Schicht 5 wird eine Datierung im Zeitraum zwischen 1645 und 1615 v. Chr. angenommen. Für die Funde aus Schicht 3 gilt etwa die gleiche Datierung, zusätzlich sind sie aber mit der geschätzten Schlagphase von 1615–1547 v. Chr. zu verbind-



- 1 Cham ZG, Bachgraben
- 2 Zug-Rothuswiese
- 3 Hochdorf LU, Baldegg
- 4 Birmensdorf ZH, Stoffel
- 5 Meilen ZH, Schellen
- 6 Wädenswil ZH, Vorder Au
- 7 Rapperswil-Jona SG, Technikum
- 8 Arbon TG, Bleiche
- 9 Bodman-Schachen (D)
- 10 Siedlung Forschner (D)
- 11 Concise NE

Abb. 103 Im Text genannte früh-/mittelbronzezeitliche Vergleichsfundstellen.

den. Das Ensemble aus Schicht 3 müsste also einen jüngeren Schwerpunkt haben als jenes aus Schicht 5. Die beiden Ensembles werden unten mit anderen datierten Fundkomplexen verglichen und in eine zeitliche Abfolge gebracht.

Anders als bei der Vorlage der neolithischen Keramik wird nicht zwischen Vergleichen im regionalen und solchen im überregionalen Rahmen unterschieden, dafür ist die Quellenlage noch zu dürftig. Aus der ausgehenden Frühbronzezeit liegen zwar mehrere grosse Fundinventare vor, aber sie stammen oft aus Altgrabungen, ausserdem dürfte es sich häufig um vermischte, zeitlich nicht homogene Ensembles handeln. Die Verknüpfung von Schichten beziehungsweise Funden mit absoluten Daten ist in mehreren Fällen unsicher. Aus der Mittelbronzezeit sind im Gegensatz dazu vor allem kleine, in der Regel eher schlecht erhaltene Inventare bekannt.

Nachfolgend werden die wichtigsten Vergleichsinventare kurz aufgelistet, beginnend mit Inventaren der ausgehenden Frühbronzezeit<sup>257</sup> bis hin zu ausgewählten Ensembles der älteren Mittelbronzezeit. Die Lage der im Text genannten Fundstellen zeigt Abbildung 103.

*Wädenswil ZH, Vorder Au:* In den Jahren 1996–1997 wurde in dieser Siedlung eine kleine Rettungsgrabung durchgeführt.<sup>258</sup> Es gibt vier Kul-

turschichten, deren oberste (Schicht 1) in die ausgehende Frühbronzezeit datiert.<sup>259</sup> In einem grossen Teil der Grabung war sie erodiert; der weitaus grösste Teil der Funde wurde vom Seegrund aufgesammelt.<sup>260</sup> Es liegen einige Pfähle mit Schlagdaten zwischen 1607 und 1598 v. Chr. vor; durch die Lage der dazu gehörenden Pfahlschuhe innerhalb der Kulturschicht ist die Korrelation mit dem Fundmaterial gesichert.<sup>261</sup> Die Gesamtdauer der Ablagerung kann nicht näher abgeschätzt werden.<sup>262</sup>

*Meilen ZH, Schellen:* Im Lauf des letzten Jahrhunderts fanden seit 1932 in dieser Fundstelle zahlreiche Untersuchungen statt. Wiederholt konnte eine dichte Abfolge von neolithischen und bronzezeitlichen Kulturschichten beobachtet werden.<sup>263</sup> Die frühbronzezeitliche Kulturschicht (Schicht A) ist über weite Strecken stark erodiert. 51 Pfähle konnten frühbronzezeitlich datiert werden, aber es liegen nur drei Pfähle mit Waldkante vor; sie wurden 1644/43

257 Inventare, die älter als das 17. Jahrhundert v. Chr. datieren, werden nicht berücksichtigt.

258 Conscience 2005, 9; Michel 2018.

259 Conscience 2005, 14 f.

260 Conscience 2005, 37.

261 Conscience 2005, 19–25, Abb. 24, 25.

262 Conscience 2005, 24 f., 67.

263 Conscience 2005, 49–54.

v. Chr. geschlagen.<sup>264</sup> Die Korrelation mit dem Fundmaterial ist durch die Lage der dazu gehörenden Pfahlschuhe innerhalb der Kulturschicht gewährleistet. Aufgrund der Heterogenität des Fundmaterials wurden aber Zweifel in Bezug auf die Einphasigkeit der frühbronzezeitlichen Siedlung laut.<sup>265</sup> Indizien für eine mögliche Zweiphasigkeit sind auch im Befund auszumachen.<sup>266</sup>

*Rapperswil-Jona SG, Technikum:* Diese Fundstelle wurde in den Jahren 1999–2000 und 2006 taucharchäologisch untersucht.<sup>267</sup> Dabei wurden Oberflächenfunde eingesammelt und zu Datierungszwecken Dendroproben von Pfählen entnommen, eigentliche Grabungen fanden aber nicht statt. Um die Stratigraphie abzuklären, wurden stattdessen Kernbohrungen vorgenommen. Diese zeigten, dass sich unter der frühbronzezeitlichen Kulturschicht, die sich stratigraphisch nicht unterteilen lässt, keine weiteren prähistorischen Siedlungsschichten befinden. 14 Pfähle konnten absolutchronologisch datiert werden. Keiner wies Waldkante auf, aber nach Ausweis zweier Pfähle mit Splint sind Fälldaten in der Mitte beziehungsweise der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts v. Chr. anzunehmen. Die Tauchaktionen offenbarten den schlechten Zustand und die akute Bedrohung der frühbronzezeitlichen Kulturschicht. Sie liegt ungeschützt auf dem Seegrund, ist stark ausgespült und stellenweise bereits völlig erodiert. *Hochdorf LU, Baldegg:* Bereits in den Jahren 1938–1939 wurde in dieser Station grossflächig gegraben, dabei wurden ein schnurkeramisches und ein darüber liegendes frühbronzezeitliches Dorf nahezu vollständig freigelegt, anschliessend aber nicht ausgewertet.<sup>268</sup> Einen kleinen Teil des umfangreichen frühbronzezeitlichen keramischen Fundmaterials hat Jakob Bill publiziert.<sup>269</sup> Erst Jahrzehnte nach der Grabung wurden Befunde und Funde im Rahmen einer Lizentiatsarbeit vorgelegt, aber nicht veröffentlicht.<sup>270</sup>

Innerhalb der frühbronzezeitlichen Kulturschicht ist mit mehreren Phasen zu rechnen, darauf deuten Einlagerungen von Seekreide hin.<sup>271</sup> Für Hochdorf-Baldegg liegen nur <sup>14</sup>C-Daten an organischem Material aus der Kulturschicht vor, welche diese in die Zeitspanne zwischen rund 1900 und 1500 v. Chr. datieren.<sup>272</sup> Aufgrund der Wahrscheinlichkeitsverteilung ist von einer Datierung innerhalb des 18./17. Jahrhunderts v. Chr. auszugehen. Offen bleibt, welche Funde mit den <sup>14</sup>C-Daten zu verbinden sind, auch über die zeitliche Tiefe des Fundmaterials besteht Unklarheit.

*Arbon TG, Bleiche 2:* Diese Siedlung wurde vor allem in den Jahren 1944–1945 freigelegt und ausgegraben, weitere Untersuchungen fanden 1990–1991 statt.<sup>273</sup> Unter und über der bronzezeitlichen Kulturschicht wurden keine weiteren prähistorischen Siedlungsschichten angeschnitten, es liegen aber Hinweise vor, die auf die Existenz weiterer Siedlungen hindeuten.<sup>274</sup> Die Kulturschicht wird als stellenweise zweigeteilt beschrieben, mehrheitlich scheint es sich aber um einen Reduktionshorizont zu handeln, in dem eine ausgewaschene und umgelagerte Kulturschicht – oder deren mehrere – resedimentiert wurde.<sup>275</sup>

Insgesamt wurden 46 Hölzer dendrochronologisch untersucht<sup>276</sup>, davon konnten fünf Pfähle sicher datiert werden<sup>277</sup>. Allerdings handelt es sich bei allen Proben um Eichen ohne Splintholz. Unter Zurechnung fehlender Kern- und Splintholzringe lassen sich die Schlagjahre aber ungefähr ermitteln. Bei vier Proben liegt die Waldkante mit grosser Wahrscheinlichkeit im Zeitraum von etwa 1640–1586 v. Chr. Bei der fünften Probe wird von einem Schlagdatum in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts v. Chr. ausgegangen. Sowohl die beobachtete Zweiteilung der Schicht als auch die absoluten Daten sprechen für (mindestens) zwei bronzezeitliche Siedlungsphasen, deren Fundmaterial man aber nicht trennen kann. *Bodman-Schachen I (Baden-Württemberg, D):* In dieser Seeufersiedlung am Bodensee wurden in den Jahren 1982–1984 und 1986 Tauchsondagen durchgeführt.<sup>278</sup> Es wurden drei durch Seekreide getrennte frühbronzezeitliche Kulturschichten aufgedeckt, die von unten nach oben mit A, B und C bezeichnet sind.<sup>279</sup> Der dreischichtigen Stratigraphie stehen fünf holzanatomisch beziehungsweise dendrochronologisch ermittelte Bauphasen gegenüber, die mit den Schichten wie folgt verbunden werden: Mit *Schicht A* wird Bauphase 1 verbunden. Sie ist über zehn <sup>14</sup>C-Daten datiert, die ins 19. Jahrhundert v. Chr. weisen.<sup>280</sup> Mit *Schicht B* sind die Bauphasen 2 und 3 zu verbinden. Die Korrelation von Schicht und Pfählen der beiden Bauphasen ist durch die Lage der dazu gehörenden Pfahlschuhe innerhalb der Kulturschicht gewährleistet. Bauphase 2 ist nicht datiert, während für Bauphase 3 Schlagdaten zwischen 1644 und 1640 v. Chr. vorliegen.<sup>281</sup> Mit *Schicht C* wird Bauphase 4 verbunden, für die Schlagdaten zwischen 1611 und 1591 v. Chr. bekannt sind.<sup>282</sup> Auch in diesem Fall ist die Verbindung von Schicht und datierten Pfählen über Pfahlschuhe gesi-

chert. Ohne Schichtzuweisung bleibt Bauphase 5. Die Pfähle dieser Bauphase durchschlagen die Schichten A–C und sind deswegen jünger als diese Ablagerungen zu datieren. Mit Bauphase 5 ist das Schlagdatum 1504 v. Chr. verknüpft.<sup>283</sup>

*Bad Buchau, Siedlung Forscher (Baden-Württemberg, D):* Das Areal der Siedlung Forscher im Federseeried wurde in den Jahren 1975–1976 und 1982, vor allem aber zwischen 1983 und 1989 grossflächig freigelegt und untersucht.<sup>284</sup> Die hölzernen Baubefunde sind in drei Siedlungsphasen (Siedlungsphasen 1–3) gegliedert, diese werden wiederum in mehrere Bauphasen unterteilt (Bauphasen 1a–c, Bauphase 2 und Bauphasen 3a–c).<sup>285</sup> Auf *Siedlungsphase 1*, deren Bauphasen alle ins 18. Jahrhundert v. Chr. datieren, wird hier nicht näher eingegangen. Für *Siedlungsphase 2* liegen nur wenige Dendrodaten zwischen 1610 und 1600 v. Chr. vor. *Siedlungsphase 3* lässt sich in mehrere Bauphasen unterteilen: Erste Baumassnahmen datieren zwischen 1519 und 1510 v. Chr. (Siedlungsphase 3a), umfangreiche Massnahmen sind zwischen 1509 und 1508 v. Chr. nachgewiesen (Siedlungsphase 3b), weitere Bautätigkeiten datieren in die Jahre 1507–1481 v. Chr. (Siedlungsphase 3c).<sup>286</sup>

Die umfangreichen mehrphasigen Holzbaubefunde lassen sich in der Siedlung Forscher jedoch nicht mit einer Abfolge von Kulturschichten verknüpfen.<sup>287</sup> Durch Transgression und Erosion wurden Letztere offenbar mehrfach aufgearbeitet und umgelagert, sodass man anhand der Befunde Dendrodaten und Fundmaterial nicht in Einklang bringen kann. Während die Befunde publiziert sind, wurden die Funde erst in Vorberichten vorgelegt.<sup>288</sup> Weil der Fundkomplex stratigraphisch nicht unterteilt werden kann und eine grosse zeitliche Tiefe aufweist, kann man ältere beziehungsweise jüngere Funde höchstens anhand formenkundlicher Merkmale voneinander abgrenzen. Dennoch ist das Fundmaterial aufschlussreich, gerade in Bezug auf die Keramik, weil hier im Gegensatz zu anderen mittelbronzezeitlichen Inventaren auch ganze Gefässe vorliegen. Eine Auswahl an Gefässen mit mittelbronzezeitlichen Merkmalen hat Erwin Keefer publiziert.<sup>289</sup>

*Concise NE:* Zwischen 1995 und 1997 wurden in dieser Fundstelle grossflächige Rettungsgrabungen durchgeführt. Dabei wurde eine Kulturschichtsequenz aufgeschlossen, die vom Jungneolithikum bis in die Spätbronzezeit reicht. Drei Siedlungen mit den Bezeichnungen

E11, E12 und E13 gehören in die frühe Bronzezeit. Da als Bauholz vorwiegend Eiche verwendet wurde, konnten sehr viele Hölzer datiert werden. Das *Ensemble E11* ist durch zahlreiche Pfähle und liegende Hölzer im Zeitraum von 1801–1773 v. Chr. anzusetzen.<sup>290</sup> Noch besser ist die Datierungsgrundlage für das *Ensemble E12*, das durch über 1000 Pfähle und etliche liegende Hölzer in die Zeitspanne von 1646–1619 v. Chr. datiert ist.<sup>291</sup> Für das *Ensemble E13* liegen Schlagdaten zwischen 1618 und 1570 v. Chr. vor.<sup>292</sup> Von dieser Siedlung sind nur Pfähle bekannt, denn die dazu gehörende Schicht ist vollständig erodiert.<sup>293</sup> Da die Ensembles E11 und E12 durch liegende Hölzer datiert sind, ist die Verbindung von den Schichten beziehungsweise dem darin enthaltenen Fundmaterial mit den absoluten Daten gewährleistet.

*Zug-Rothuswiese, Gruben A und B:* Während Rettungsgrabungen in den Jahren 2001–2003 kamen an diesem Fundort sehr gut erhaltene Befunde und Funde aus der älteren Mittelbronzezeit zum Vorschein. Zwei nebeneinander liegende Gruben (Gruben A und B) wurden ausgewertet und publiziert.<sup>294</sup> Beide Gru-

264 Conscience 2005, 54, Abb. 83.

265 Stöckli 2016, 174.

266 Conscience 2005, 53 f.

267 Schmidheiny 2010.

268 Spring 2001.

269 Bill 1995, 52–62.

270 Spring 2000. Markus Spring, Hongkong, sei für die Erlaubnis, seine Arbeit einzusehen, herzlich gedankt.

271 Spring 2001, 134.

272 Bill 1983; Spring 2001.

273 Hochuli 1994, 11–15.

274 Hochuli 1994, 49 f.

275 Hochuli 1994, 32, 49.

276 Hochuli 1994, 167, Tab. 32, 33; 340, Tab. 49.

277 Hochuli 1994, 341, Tab. 50.

278 Köninger 2006, 30.

279 Köninger 2006, 39.

280 Köninger 2006, 237 f.

281 Köninger 2006, 85, Tab. 4.

282 Köninger 2006, 89, Tab. 5.

283 Köninger 2006, 91, Tab. 6.

284 Torke/Köninger 2009, 76–79.

285 Billamboz 2009, 429, Abb. 17.

286 Billamboz 2009, 434, Abb. 29.

287 Torke/Köninger 2009, 90–116.

288 Zusammenfassend in Köninger/Schlichtherle 2009, 381 f.

289 Keefer 1990.

290 Winiger 2012a, 22, fig. 18; 29 f.

291 Winiger 2012a, 22, fig. 18; 31–33.

292 Winiger 2012a, 22, fig. 18; 31–33.

293 Winiger 2012a, 21, 32.

294 Jecker/Lanzrein-Dohme/Huber et al. 2013.



ben enthielten zahlreiche Keramikscherben, beide wiesen eine Schichtabfolge auf, die mehrere «Einfüllereignisse» belegt. Schicht- und grubenübergreifende Passscherben lassen den Schluss zu, dass beide Gruben etwa gleichzeitig verfüllt und die Schichten innerhalb eines kurzen Zeitraums eingetragen wurden. Aus diesem Grund wird das Fundmaterial bei der Gruben als zeitlich homogener Fundkomplex angesprochen. Die Gruben werden nicht als «Abfallgruben» gedeutet, vielmehr werden die Verfüllungen als Reste ritueller Handlungen angesprochen. Es fragt sich dementsprechend, ob hier ein repräsentativer Ausschnitt des in der Mittelbronzezeit geläufigen Keramikspektrums vorliegt oder ob nur ausgewählte Gefässe in die Gruben gelangten.

Die Grubeninhalte wurden anhand von drei Holzkohleproben <sup>14</sup>C-datiert.<sup>295</sup> Ein Datum für Grube B fällt aus dem Rahmen, es datiert ins ausgehende 3. Jahrtausend v. Chr. Die beiden Holzkohlen aus Grube A datieren in die Zeitspanne zwischen 1610 und 1400 v. Chr., aufgrund der Wahrscheinlichkeitsverteilung ist aber eine Datierung im 15. Jahrhundert v. Chr. anzunehmen.<sup>296</sup>

*Birmensdorf ZH, Stoffel:* Während grossflächiger Untersuchungen in den Jahren 1995 und 1996 kamen in dieser Siedlung zahlreiche Strukturen der älteren Mittelbronzezeit zum Vorschein, vor allem Pfostenlöcher, aber auch einige Gruben sowie mit Holzkohle und Hitzesteinen verfüllte Brandgruben.

Die Keramik wurde aus diesen Strukturen, hauptsächlich aber aus einer flächigen Fundschicht geborgen. Nach typologischen Kriterien datiert sie grösstenteils in eine frühe Phase der Mittelbronzezeit, wenige Fragmente weisen in die späte Bronzezeit.<sup>297</sup> Es handelt sich also nicht um ein zeitlich einheitliches Ensemble, stellt aber eine wertvolle Ergänzung zur Keramik von Zug-Rothuswiese dar, da beide Ensembles im Vergleich mit Fundkomplexen aus Seeufersiedlungen nicht sehr umfangreich sind.

Sechs Holzkohleproben wurden <sup>14</sup>C-datiert.<sup>298</sup> Sie stammen aus verschiedenen Brandgruben und einer Pfostengrube, aus denen zum Teil mittelbronzezeitliche Keramik stammt. Die kalibrierten Datenspannen liegen alle zwischen dem Beginn des 17. und dem Ende des 15. Jahrhunderts v. Chr., umfassen also einen langen Zeitraum. Wie in Zug-Rothuswiese ist aber aufgrund der Wahrscheinlichkeitsverteilung eine Datierung im 15. Jahrhundert v. Chr. anzunehmen.

Zusammenfassend kann man festhalten, dass für den Vergleich mit zeitlich homogenen und zuverlässig datierten Fundensembles aus der näheren Umgebung in erster Linie Wädenswil-Vorder Au und Zug-Rothuswiese infrage kommen. Von Rapperswil-Jona, Technikum liegt nur wenig und zudem mehrheitlich stark erodierte Keramik vor, und die Keramik von Birmensdorf-Stoffel ist zeitlich nicht einheitlich. Aus diesem Grund wird im Folgenden die Keramikentwicklung von der ausgehenden Frühbronzezeit bis zur älteren Mittelbronzezeit anhand der Ensembles von Cham-Bachgraben, Wädenswil-Vorder Au und Zug-Rothuswiese umrissen. Alle anderen aufgeführten Ensembles werden nur gelegentlich berücksichtigt.

Ausgehend von den absoluten Daten müsste die Keramik von Cham-Bachgraben, Schicht 5 am ältesten sein (zwischen 1645 und 1615 cal BC). Etwas jünger dürften die Funde von Wädenswil-Vorder Au sein (1607–1598 v. Chr.). Eine noch jüngere Tendenz weist die Keramik von Cham-Bachgraben, Schicht 3 auf, da die geschätzte Schlagphase bis in die Mitte des 16. Jahrhunderts v. Chr. reicht. Deutlich jünger, mit einer angenommenen Datierung im 15. Jahrhundert v. Chr., ist die Keramik von Zug-Rothuswiese. Mit Ausnahme der Keramik von Zug-Rothuswiese handelt es sich um umfangreiche Ensembles aus Seeufersiedlungen, die sich gut beurteilen lassen.

#### 4.6.1 Mündungs-, Rand- und Bodenformen

In Abbildung 104 sind die prozentualen Anteile der verschiedenen Mündungsformen zusammengestellt.<sup>299</sup> In Cham-Bachgraben und Wädenswil-Vorder Au dominieren geschweifte Mündungen, die in Zug-Rothuswiese nur selten belegt sind; dort überwiegen steile Mündungen. Zudem sind in diesem Ensemble Trichtermündungen gut vertreten; sie machen rund ein Drittel aus, während sie in den älteren Ensembles vollständig fehlen. Die Werte von Cham-Bachgraben, Schicht 3 lassen sich recht gut mit jenen von Wädenswil-Vorder Au vergleichen.

Aus den Abbildungen 105 und 106 geht hervor, wie hoch der Anteil an verdickten und abgestrichenen Rändern in den einzelnen Ensembles ist. Was Wädenswil-Vorder Au und Zug-Rothuswiese betrifft, finden sich dazu im Text keine Zahlen; in Wädenswil-Vorder Au werden aber Angaben im Tafelkatalog ge-

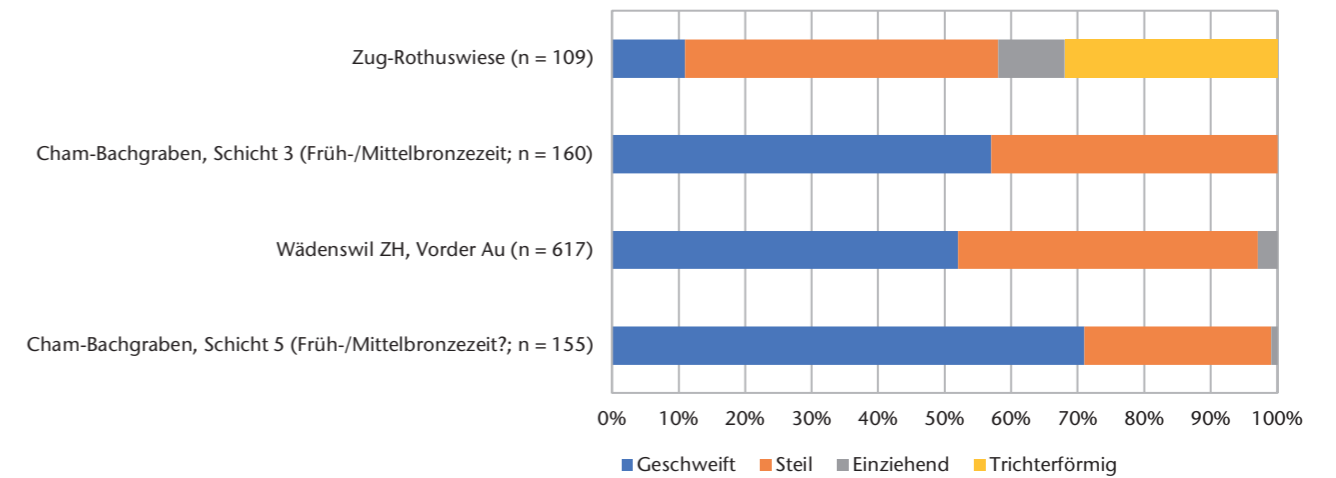


Abb. 104 Früh-/Mittelbronzezeit. Anteile der Mündungsformen im Vergleich. Anzahl Ränder.

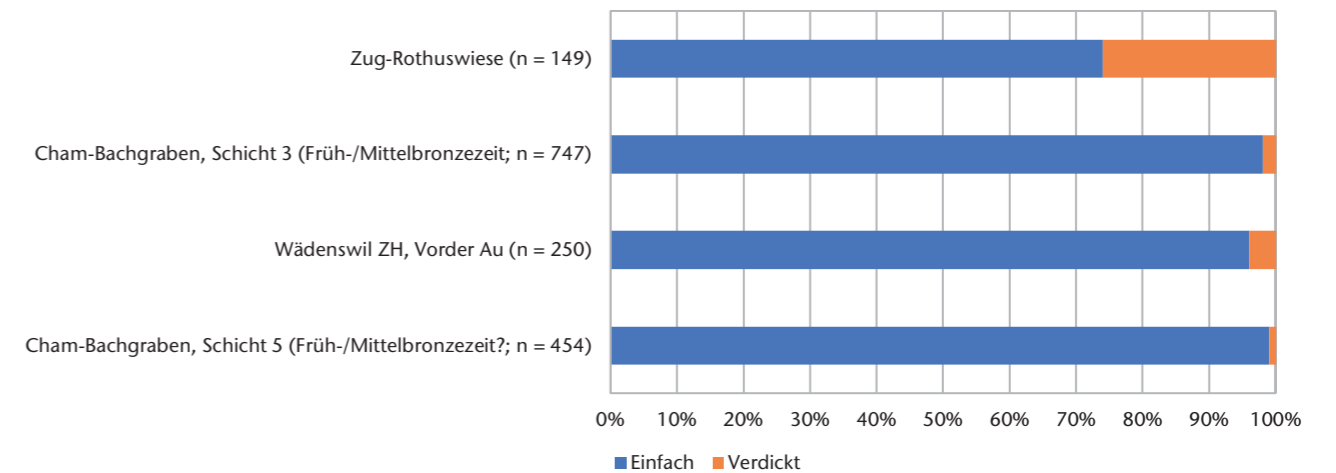


Abb. 105 Früh-/Mittelbronzezeit. Anteile der Randformen im Vergleich. Anzahl Ränder.

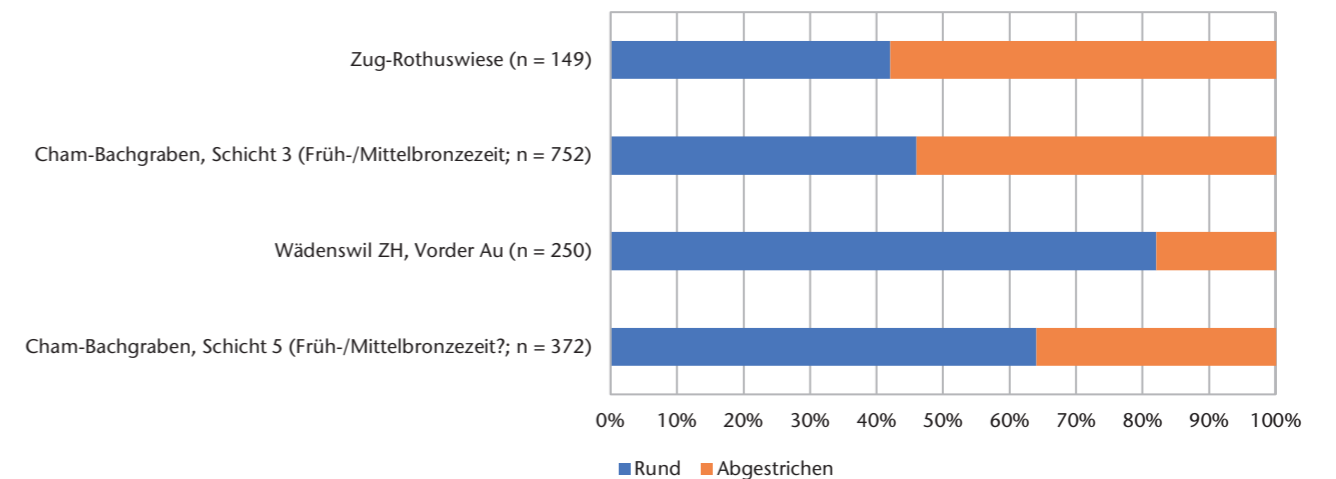


Abb. 106 Früh-/Mittelbronzezeit. Anteile der Randlippenformen im Vergleich. Anzahl Ränder.

<sup>295</sup> Jecker 2014.

<sup>296</sup> Jecker 2014, Abb. 65.

<sup>297</sup> Achour-Uster/Kunz 2001, 32.

<sup>298</sup> Achour-Uster/Kunz 2001, 58 f., Abb. 117.

<sup>299</sup> Wädenswil-Vorder Au: Conscience 2005, Abb. 59; Zug-Rothuswiese: Jecker/Lanzrein-Dohme/Huber et al. 2013, Abb. 11. Die Ränder der Sonderformen in Zug-Rothuswiese (Typ 6) werden als einziehend eingestuft. Die absoluten Zahlen, die der Abbildung zugrunde liegen, wurden mir freundlicherweise von David Jecker, ADA ZG, zur Verfügung gestellt.

Abb. 107 Früh-/Mittelbronzezeit. Wanddickenmittelwerte.

|  | Randscherben     | Rand- und Wandscherben                         |
|--|------------------|--|
| Zug-Rothuswiese                                      | ?                | Grube B 6,9 mm (n = ?); Grube A 7,2 mm (n = ?) |
| Cham-Bachgraben, Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit)  | 6,8 mm (n = 505) | 7,6 mm (n = 4205)                              |
| Wädenswil ZH, Vorder Au                              | 5,7 mm (n = 416) | ?  |
| Cham-Bachgraben, Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?) | ?                | ?  |

macht, die Zahlen beziehen sich deswegen auf den Tafelkatalog der abgebildeten Gefässe.<sup>300</sup> In Zug-Rothuswiese wurden sie anhand der Tafeln bestimmt.<sup>301</sup>

Bereits in Kapitel II.4.4.3 wurde erwähnt, dass es schwierig ist, die verschiedenen Rand- und Randlippenformen voneinander abzugrenzen. Zudem dürfte die Ansprache je nach bearbeitender Person leicht divergieren, was den Vergleich zusätzlich erschwert. Dennoch zeigt Abbildung 105 deutlich, dass zwischen Cham-Bachgraben und Wädenswil-Vorder Au keine grossen Unterschiede auszumachen sind, während in Zug-Rothuswiese deutlich mehr Ränder verdickt sind, meistens zwar nicht sehr stark, aber im Gegensatz zu Cham-Bachgraben treten auch T-förmig sowie nach innen verdickte Ränder auf. Was abgestrichene Randlippen betrifft, hebt sich Zug-Rothuswiese weniger deutlich von den älteren Ensembles ab (Abb. 106); Cham-Bachgraben, Schicht 3 liegt diesbezüglich schon sehr nah bei den Rändern der Rothuswiese.

Auf die Anteile der verschiedenen Bodenformen in den einzelnen Fundinventaren wird hier nicht eingegangen, weil in Cham-Bachgraben und Zug-Rothuswiese nur wenige Böden vorhanden sind. Grundsätzlich kommen in allen Ensembles dieselben Bodenformen vor<sup>302</sup>, wobei in Zug-Rothuswiese Omphalosböden fehlen, was angesichts des kleinen Komplexes aber auch dem Zufall geschuldet sein kann.

#### 4.6.2 Magerung und Masse

Weil die Grösse der Magerungskörner in den Ensembles der drei Fundstellen unterschiedlich klassiert wurde, sind die Anteile der Magerungsklassen nicht vergleichbar. Einzig die Definition für feine Magerung stimmt in allen drei Fällen überein. In Cham-Bachgraben schwankt der Anteil von fein gemagerter Keramik in den Schichten 3 und 5 zwischen 14 und 16 Prozent, je nachdem, ob man sich auf Ränder oder Böden bezieht. Wädenswil-Vorder Au passt mit 13 Prozent fein gemagerter Keramik

gut dazu.<sup>303</sup> Die Keramik von Zug-Rothuswiese lässt sich nur schlecht beurteilen, denn die Werte zwischen den Gruben A (11 %) und B (37 %) schwanken sehr stark.<sup>304</sup>

In Abbildung 107 sind die Wanddickenmittelwerte der einzelnen Inventare zusammengestellt.<sup>305</sup> Die Ausnahme bildet Schicht 5 von Cham-Bachgraben: Zu diesem Ensemble sind keine verlässlichen Angaben möglich, da nahezu alle Scherben stark erodiert sind. Was die Wandscherben betrifft, sind Vergleiche schwierig. In Cham-Bachgraben, Schicht 3 wurden auch solche mit Schlicker gemessen. Es ist nicht klar, ob man in Zug-Rothuswiese ebenso vorgegangen ist, und für Wädenswil-Vorder Au sind zu den Wandscherben keine Angaben publiziert. Für die Randscherben liegen nur von Wädenswil-Vorder Au und Cham-Bachgraben, Schicht 3 Wanddickenmittelwerte vor; hier zeichnet sich eine Zunahme der Wandstärke ab. Worauf sie zurückzuführen ist, bleibt allerdings unklar. Werden die Gefässe im Lauf der Zeit dickwandiger, oder ist die Zunahme bedingt durch die ansteigende Häufigkeit eines einzelnen dickwandigen Gefässtyps (beispielsweise der Töpfe)?

#### 4.6.3 Verzierungen und Handhaben

In Abbildung 108 sind die Anteile der häufigsten Verzierungen und anderer Merkmale in den einzelnen Ensembles zusammengestellt.<sup>306</sup> Der Vergleichbarkeit halber werden in Entsprechung zu Wädenswil-Vorder Au einzelne Zierelemente zusammengefasst (zum Beispiel Eindruckreihen und Leisten). Anders als in Wädenswil-Vorder Au werden sie aber nicht nach fein- und grobkeramischen Verzierungen aufgeschlüsselt, sondern auf das ganze Ensemble bezogen.

Die Zahlen sind allerdings nur beschränkt verlässlich, denn es liegen ihnen verschiedene Probleme zugrunde. Erstens sind die Scherben von Cham-Bachgraben, Schicht 5 und Wädenswil-Vorder Au<sup>307</sup> grösstenteils stark ausgewaschen, und insbesondere eingetiefte Verzierungen sind schlecht erkennbar. Es ist gut

|                            | Leisten und Eindruckreihen         | Ritz-, Einstich- und Stempelverzierung | Flächige Verzierungen | Schulterabsatz | Knubben | Henkel |
|----------------------------|------------------------------------|--|-----------------------|----------------|---------|--------|
| Zug-Rothuswiese            | 54 (46 Leisten, 8 Eindruckreihen)  | 23                                     | 13                    | 21             | 1       | 7      |
| Cham-Bachgraben, Schicht 3 | 80 (65 Leisten, 15 Eindruckreihen) | 9                                      | 25                    | 3              | 1       | 7      |
| Wädenswil ZH, Vorder Au    | 40                                 | 14                                     | 1                     | ?              | ?       | ?      |
| Cham-Bachgraben, Schicht 5 | 59 (48 Leisten, 11 Eindruckreihen) | 12                                     | 7                     | 2              | 2       | 12     |

möglich, dass ein Teil davon vollständig weg-erodiert ist. Zweitens ist von Zug-Rothuswiese erst ein kleines Inventar publiziert, und es fragt sich, wie repräsentativ es ist.<sup>308</sup> Ein weiteres Problem stellt die Erhebung der Zahlen dar. Was Zug-Rothuswiese betrifft, sind die Angaben im Text so detailliert, dass man die Werte problemlos identisch erheben kann wie in Cham-Bachgraben. Auf Wädenswil-Vorder Au trifft dies hingegen nicht zu: So ist beispielsweise unklar, wie Henkel(fragmente) gezählt wurden und ob mit Wandscherben, auf denen nur ein Eindruck zu sehen ist, gleich verfahren wurde wie in Cham-Bachgraben (Kap. II.4.4.7). Die Entwicklung der Zierelemente kann einstweilen also erst grob umrissen werden.

*Eindruckreihen und insbesondere Leisten* sind in allen Ensembles mit Abstand die häufigsten Zierelemente. Sie sind in Cham-Bachgraben, insbesondere in Schicht 3, deutlich häufiger als in den Vergleichsstationen. Eindruckreihen sind weniger zahlreich, aber ebenfalls in Cham-Bachgraben, Schicht 3 am häufigsten.

In der ausgehenden Frühbronzezeit kommen – überwiegend auf feinkeramischen Gefässen – reiche *Ritzverzierungen* auf. Sie werden oft von *Einstichen* meist länglicher Form (sogeannter Kornstich) begleitet, selten von *Stempeleindrücken*. Abbildung 108 zeigt, dass diese Zierelemente in Cham-Bachgraben, Schicht 5 ungefähr gleich häufig belegt sind wie in Wädenswil-Vorder Au. In Schicht 3 sind sie etwas weniger zahlreich, in Zug-Rothuswiese aber deutlich häufiger als in den älteren Ensembles; es zeichnet sich also gegen die Mittelbronzezeit hin eine Zunahme dieser Zierarten ab.

Die Muster sind in Cham-Bachgraben, Schicht 5 nur schlecht zu beurteilen. In Cham-Bachgraben, Schicht 3 entspricht nicht nur die Art, sondern auch die Häufigkeit der einzelnen Elemente und Kompositionen weitgehend jenen, die in Wädenswil-Vorder Au nachgewiesen sind: Es dominieren Rillenbündel und aneinander gehängte Dreiecke, seltener sind Letztere so zusammengestellt, dass sie

Winkelbänder freilassen oder Sanduhrmuster bilden. Auch Leitmuster, Einstichverzierungen und Stempeleindrücke sind in beiden Ensembles vorhanden. Alles in allem sprechen die Gemeinsamkeiten einmal mehr für die zeitliche Nähe der beiden Inventare.

Auch in Zug-Rothuswiese sind Ritzverzierungen und Einstiche nachgewiesen. Ritzverzierungen kommen am häufigsten in Form von Rillenbündeln und aneinander gehängten Dreiecken vor, daneben treten aber auch Wellenmuster auf, die in Wädenswil-Vorder Au nur einmal, in Cham-Bachgraben, Schicht 3 nie belegt sind. *Flächige Verzierungen* werden im Lauf der Zeit ebenfalls markant häufiger, sofern ihr eher spärliches Vorkommen in Cham-Bachgraben, Schicht 5 und Wädenswil-Vorder Au nicht auf Erosion zurückzuführen ist.

Gefässe mit einem *Schulterabsatz* sind in den Ensembles der ausgehenden Frühbronzezeit eher selten anzutreffen; in der Mittelbronzezeit dagegen treten sie gehäuft auf. *Knubben* sind in allen Ensembles selten. Zur Häufigkeit der *Griffklappen* gibt es in Wädenswil-Vorder Au keine Angaben. In Zug-Rothuswiese sind sie nicht vorhanden, jedenfalls werden keine genannt und es sind auch keine abgebildet. *Henkel* werden im Lauf der Zeit etwas seltener.

<sup>300</sup> Von Wädenswil-Vorder Au sind 250 Ränder abgebildet (Conscience 2005, Taf. 1–18).

<sup>301</sup> Von Zug-Rothuswiese sind 153 Ränder abgebildet, bei 149 ist die Randform beurteilbar (Jecker/Lanzrein-Dohme/Huber et al. 2013, Taf. 1–21).

<sup>302</sup> Wädenswil-Vorder Au: Conscience 2005, 41, Abb. 60; Zug-Rothuswiese: Jecker/Lanzrein-Dohme/Huber et al. 2013, 14.

<sup>303</sup> Conscience 2005, 38, Abb. 54.

<sup>304</sup> Jecker/Lanzrein-Dohme/Huber et al. 2013, 12, Abb. 7.

<sup>305</sup> Wädenswil-Vorder Au: Conscience 2005, errechnet aus 39, Abb. 55; Zug-Rothuswiese: Jecker/Lanzrein-Dohme/Huber et al. 2013, 12, Abb. 8.

<sup>306</sup> Wädenswil-Vorder Au: Conscience 2005, Zusammenhang der Daten aus den Abbildungen 52, 61 und 64; Zug-Rothuswiese: Jecker/Lanzrein-Dohme/Huber et al. 2013, 17, Abb. 13. Die absoluten Zahlen, die der Abbildung zugrunde liegen, wurden mir freundlicherweise von David Jecker, ADA ZG, zur Verfügung gestellt.

<sup>307</sup> Conscience 2005, 38.

<sup>308</sup> Jecker/Lanzrein-Dohme/Huber et al. 2013, 11, Abb. 6.

Abb. 108 Früh-/Mittelbronzezeit. Anteile verzierter Scherben, bezogen auf 100 Randscherben.

#### 4.6.4 Gefässtypen

Die früh-/mittelbronzeitliche Keramik ist derart reich an Gefässformen, aber auch an Details wie Appliken, Verzierungen usw., dass es keine einheitliche Gefässtypologie gibt. Zwar werden die Ensembles in den meisten Bearbeitungen in mehr oder weniger dieselben Grundformen eingeteilt, aber die Ansprache der Formen und Zuweisung zu Typen im Einzelnen ist unterschiedlich.<sup>309</sup> Die uneinheitliche Klassierung erschwert Vergleiche zwischen den einzelnen Fundensembles. Sofern sich vergleichbare Angaben nicht im Text finden, haben wir uns in der vorliegenden Arbeit damit beholfen, sie aus den Tafeln auszuwählen.

##### 4.6.4.1 Töpfe

Töpfe sind in allen Ensembles am zahlreichsten.<sup>310</sup> In Wädenswil-Vorder Au und Cham-Bachgraben überwiegen bei Töpfen geschweifte Ränder, gleichzeitig nehmen steile Ränder kontinuierlich zu (Abb. 109). In Zug-Rothuswiese dominieren Letztere. Einziehende Ränder sind nur vereinzelt belegt. Auch die Proportionen verändern sich. In Abbildung 110 ist das Verhältnis von Mündungs- zu Bauchdurchmesser dargestellt. Am wenigsten ausgeprägt sind die Unterschiede zwischen den beiden Massen in Cham-Bachgraben, Schicht 5; die Punkte gruppieren sich entlang der Linie, die das Verhältnis 1:1 darstellt. Die Töpfe der jüngeren Ensembles haben fast durchweg einen stärker ausladenden Bauch, wobei sich die beiden Exemplare von Zug-Rothuswiese nicht von den älteren Ensembles abheben. Die restlichen Töpfe von der Rothuswiese konnten nicht berücksichtigt werden, da sie nicht bis zum Bauch erhalten sind, aber aufgrund des Profilverlaufs muss es sich um Töpfe mit einer stark ausladenden Schulter gehandelt haben.<sup>311</sup> Man kann also davon ausgehen, dass die Gefässe im Lauf der Zeit bauchiger werden. Auffällig ist, dass die Töpfe von Cham-Bachgraben, Schicht 3 meist deutlich grösser sind als jene von Wädenswil-Vorder Au.

Was Verzierungen und die Kombination verschiedener Zierelemente auf dem Gefässkörper angeht, sind fingertupfenverzierte Leisten in allen Ensembles am häufigsten (Abb. 111). In Cham-Bachgraben und Wädenswil-Vorder Au sind auch Fingertupfenreihen und die Kombination beider Zierelemente an ein und demselben Gefäss belegt, wobei sich fragt, ob in Schicht 5 von Cham-Bachgra-

ben und in Wädenswil-Vorder Au, wo die Keramik mehrheitlich stark erodiert ist, alle Fingertupfenreihen erhalten geblieben sind; möglicherweise war der Anteil ursprünglich höher. In Zug-Rothuswiese kommen Fingertupfenreihen nur noch vereinzelt an Wandscherben vor.

Glatte Leisten sind vor allem an Töpfen der älteren Frühbronzezeit ein gängiges Verzierungselement. Sie werden mit der Zeit seltener<sup>312</sup>, kommen vereinzelt aber auch noch in der mittleren Bronzezeit vor<sup>313</sup> (Abb. 112). In Cham-Bachgraben, Schicht 5 und Wädenswil-Vorder Au sind glatte Leisten an Töpfen zwar noch vorhanden, aber mit 5 beziehungsweise 2 Prozent nur selten belegt. In Cham-Bachgraben, Schicht 3 fehlen sie vollständig. In Zug-Rothuswiese gibt es einen einzigen Topf mit einer glatten Leiste. Weil die Gesamtzahl an abgebildeten Töpfen klein ist, schlägt er allerdings mit 8 Prozent sehr stark zu Buche. Töpfe mit Kerbleisten fehlen in allen Inventaren.<sup>314</sup> Das Gleiche gilt für solche mit Stempelleisten, die in älteren Inventaren noch gut vertreten sind.<sup>315</sup> Töpfe, die Leisten mit Doppelhalbmondstempeln tragen, sind ebenfalls nicht vorhanden.<sup>316</sup>

Umlaufende Fingertupfenreihen gibt es nicht nur auf der Aussenwand der Töpfe, sondern auch die Randlippen sind hin und wieder damit verziert. Diese Position wird hier gesondert behandelt und nicht zu den Verzierungen gezählt, die sich auf dem Gefässkörper befinden. In den beiden älteren Ensembles sind gepufte Randlippen recht zahlreich, nehmen gegen die Mittelbronzezeit hin aber ab (Abb. 113).

<sup>309</sup> Conscience 2005, 39.

<sup>310</sup> Folgende Gefässe werden in den Vergleichensembles als Töpfe bezeichnet: Wädenswil-Vorder Au: Conscience 2005, Taf. 2,40; 5–16; Zug-Rothuswiese: Jecker/Lanzrein-Dohme/Huber et al. 2013, Taf. 1,4–9; 2–3; 4,20–31.34; 5,42–46; 7,75.76; 9,115; 13,179–184; 14,185–215.218–224; 16,257–263; 17,264–267.270–272; 18,288; 20,330–341; 21,342–352.

<sup>311</sup> Zum Beispiel Jecker/Lanzrein-Dohme/Huber et al. 2013, Taf. 16,260–263.

<sup>312</sup> Stöckli 2016, 175.

<sup>313</sup> Conscience 2005, 72.

<sup>314</sup> In Cham-Bachgraben gibt es einen Topf mit einer Kerbleiste (Kap. II.4.4.8.1), der aber weder Schicht 3 noch Schicht 5 zugewiesen ist.

<sup>315</sup> Conscience 2005, 72.

<sup>316</sup> In Cham-Bachgraben gibt es lediglich aus Schicht 3 zwei Wandfragmente mit Leisten, die aufgrund der groben Machart von Töpfen stammen dürften und mit Doppelhalbmondstempeln verziert sind (Taf. 79,14.16).

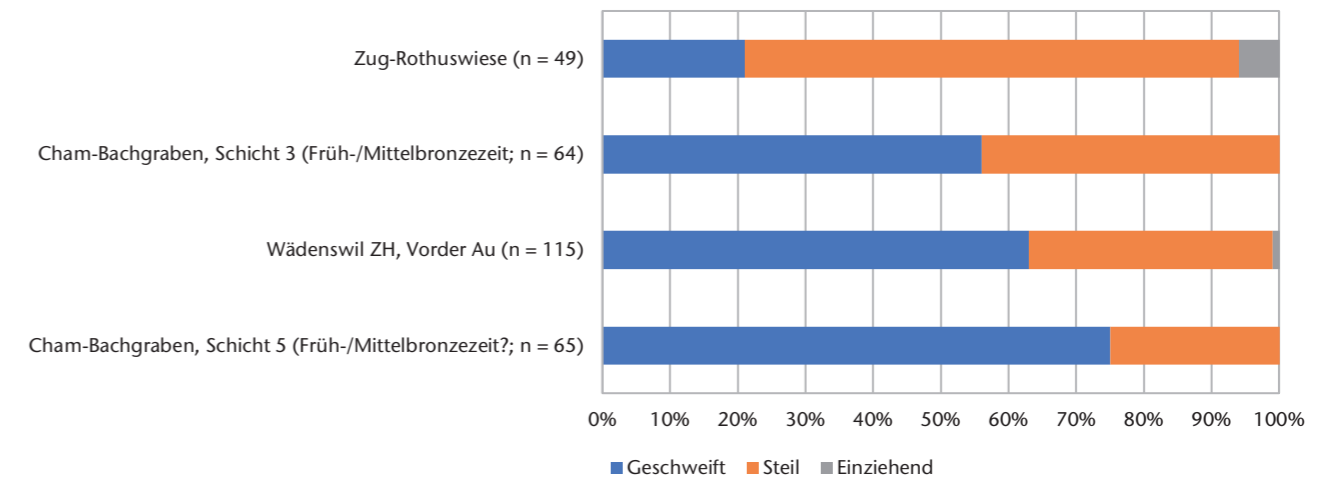


Abb. 109 Früh-/Mittelbronzezeit. Anteile der Mündungsformen bei Töpfen im Vergleich. Anzahl Ränder.

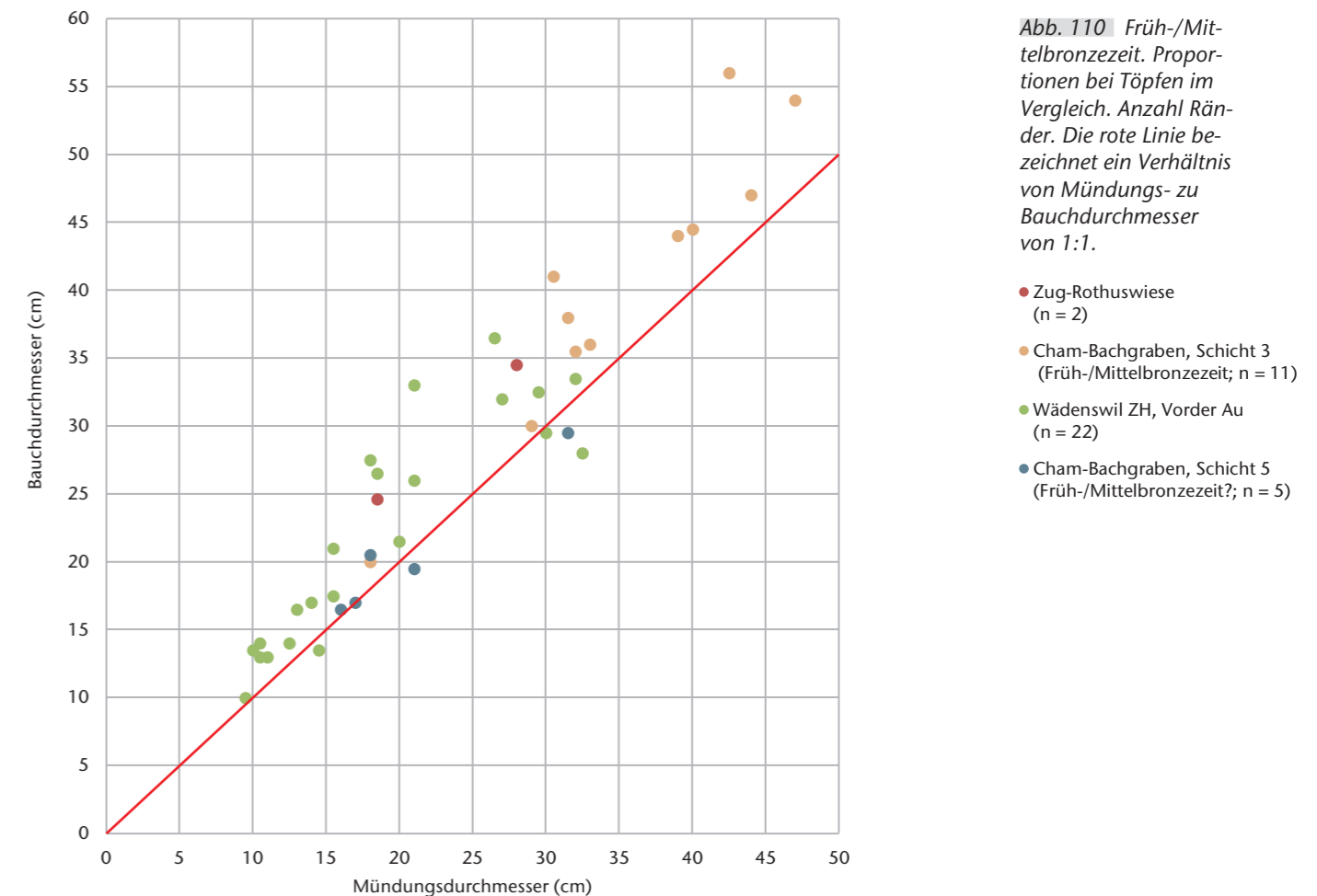


Abb. 110 Früh-/Mittelbronzezeit. Proportionen bei Töpfen im Vergleich. Anzahl Ränder. Die rote Linie bezeichnet ein Verhältnis von Mündungs- zu Bauchdurchmesser von 1:1.

- Zug-Rothuswiese (n = 2)
- Cham-Bachgraben, Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit; n = 11)
- Wädenswil ZH, Vorder Au (n = 22)
- Cham-Bachgraben, Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?; n = 5)

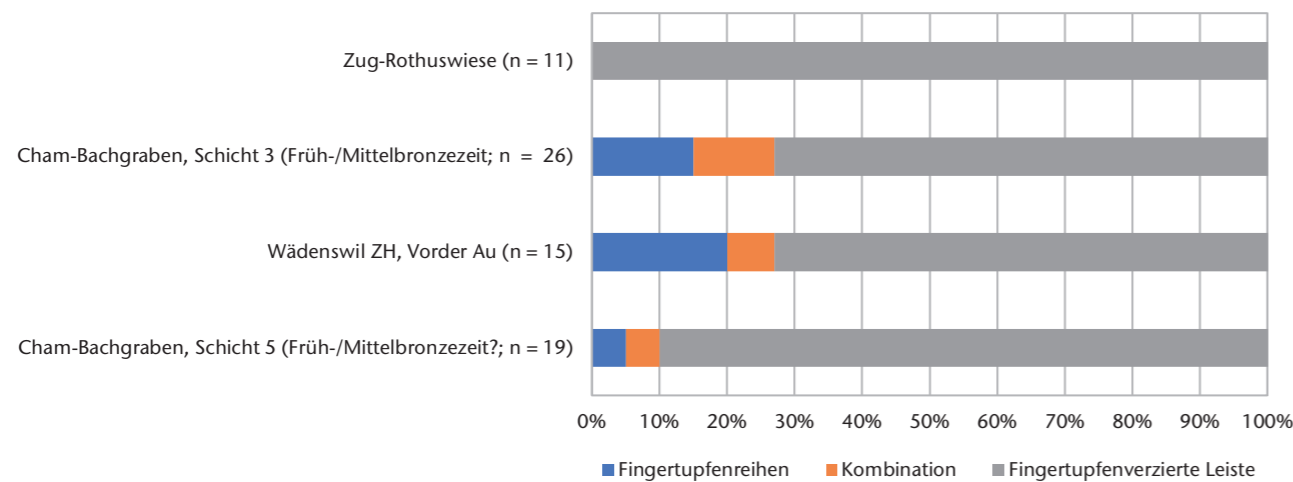


Abb. 111 Früh-/Mittelbronzezeit. Anteile der Zierarten bei Töpfen im Vergleich. Anzahl Ränder. Um jeweils das ganze Verzierungs-feld zu erfassen, wurden nur Töpfe berücksichtigt, die vom Rand bis zur Schulter erhalten sind. Verzierungen auf der Randlippe wurden nicht berücksichtigt.

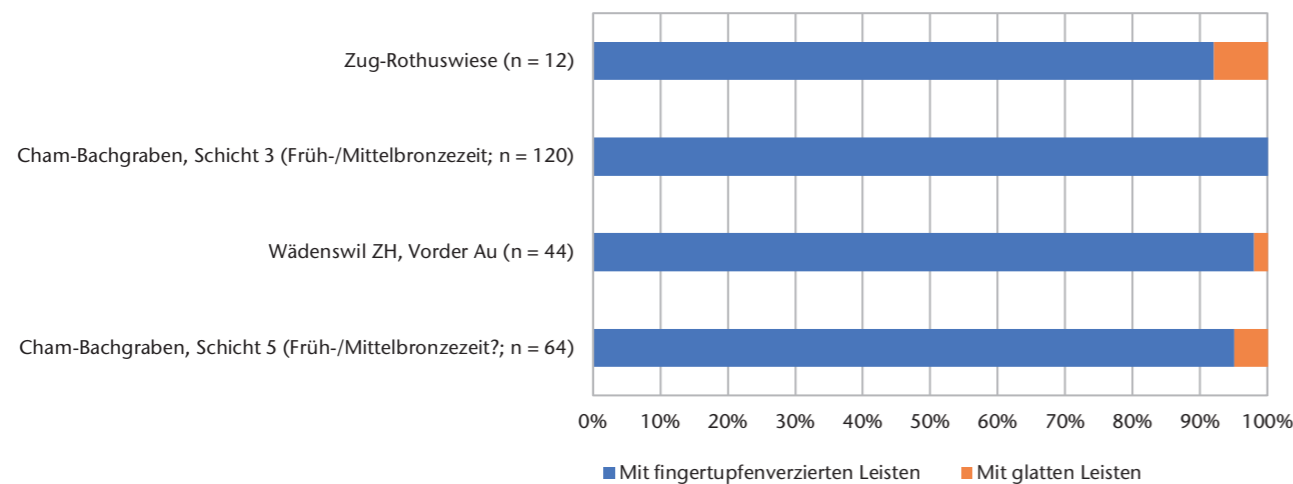


Abb. 112 Früh-/Mittelbronzezeit. Art der Leisten bei Töpfen im Vergleich. Anzahl Ränder.

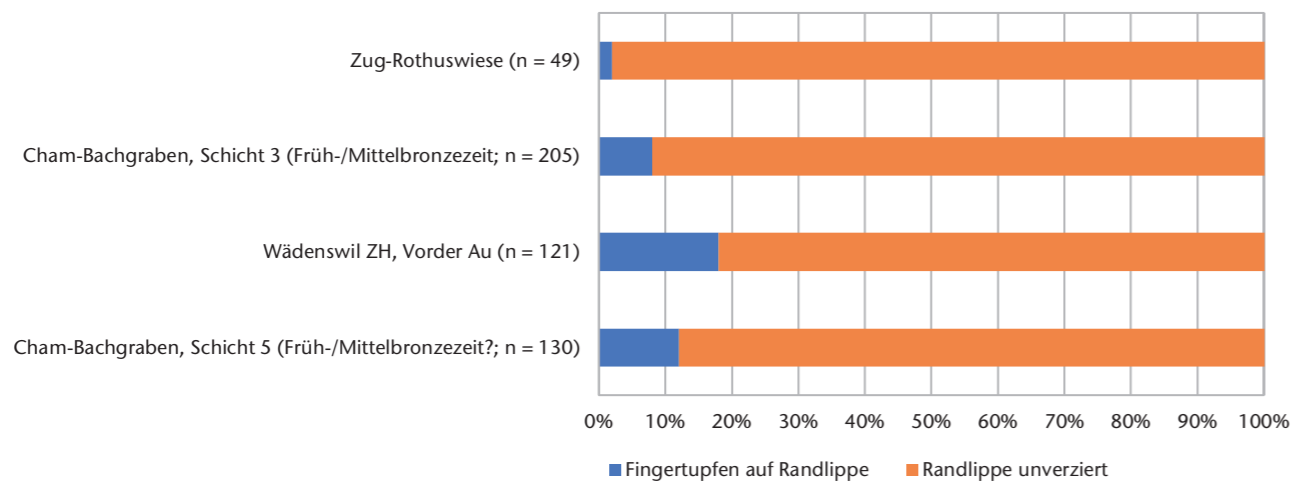


Abb. 113 Früh-/Mittelbronzezeit. Randlippenverzierung bei Töpfen im Vergleich. Anzahl Ränder.

Was die Lage der Zierreihen am Gefäss betrifft, dominieren in allen Ensembles Töpfe, bei denen die oberste umlaufende Zier auf der Schulter sitzt, nur bei etwa einem Fünftel der Gefässe befindet sie sich am oder knapp unter dem Rand.<sup>317</sup> Die Ausnahme stellt Cham-Bachgraben, Schicht 3 dar, wo sich die beiden Positionen etwa die Waage halten. Gekreuzte oder schräg verlaufende Leisten kommen sehr selten vor. In Wädenswil-Vorder Au finden sie sich an 3 Prozent aller abgebildeten Topfränder, während sie in Cham-Bachgraben in beiden Ensembles je ein Prozent ausmachen. In Zug-Rothuswiese fehlen sie. Ähnliches gilt für Vertikalleisten: In Cham-Bachgraben und Zug-Rothuswiese sind sie nicht belegt, und auch in Wädenswil-Vorder Au fehlen sie an Topfrändern<sup>318</sup>.

Was die Gesamtzahl der umlaufenden Zierreihen angeht, lassen sich keine klaren Entwicklungstendenzen fassen.<sup>319</sup> In den beiden Ensembles von Cham-Bachgraben und in jenem von Zug-Rothuswiese überwiegen Töpfe, die mit einer einzigen umlaufenden Zierreihe geschmückt sind. In Wädenswil-Vorder Au dominieren Beispiele ohne Zier, und solche mit zwei Zierreihen sind nur in Cham-Bachgraben, Schicht 3 häufig vertreten.

In Cham-Bachgraben sind in die schulterständige umlaufende Zier in der Regel Griffklappen eingeschaltet. Dies ist auch in Wädenswil-Vorder Au der Fall, daneben tragen die Töpfe dort selten auch Henkel<sup>320</sup> oder Knubben<sup>321</sup>, was in Cham-Bachgraben nie der Fall ist. In Zug-Rothuswiese fehlen Handhaben an Töpfen. Dadurch unterscheiden sie sich stark von den älteren Vergleichsbeispielen, bei denen insbesondere Griffklappen zahlreich sind.

In Ensembles der ausgehenden Frühbronzezeit kommen regelmässig Töpfe mit Schlickerauftrag vor.<sup>322</sup> Für gewöhnlich sind sie aber deutlich seltener als solche mit einer verstrichenen Oberfläche. In Cham-Bachgraben, Schicht 5 sind die Gefässoberflächen derart erodiert, dass diesbezüglich keine Aussagen möglich sind. Dies trifft – in etwas geringerem Mass – auch auf die Keramik von Wädenswil-Vorder Au zu. Unter den wenigen Töpfen mit erhaltener Oberfläche gibt es gemäss Tafelkatalog deren zwei, die geschlickt sind.<sup>323</sup> Der Schlicker ist auf das Gefässunterteil beschränkt; er wird durch eine umlaufende Fingertupfenleiste auf der Schulter von einem geglätteten Halsfeld abgegrenzt. Die restlichen Töpfe (rund 80 %) weisen eine durchgehend glatte Oberfläche auf.

In Cham-Bachgraben, Schicht 3 verhält es sich genau umgekehrt: Fast alle Töpfe haben ein verstrichenes Halsfeld, das durch eine umlaufende Fingertupfenleiste von einem geschlickten Gefässunterteil abgetrennt wird. Auch in der Mittelbronzezeit ist diese Merkmalskombination weit verbreitet: In Zug-Rothuswiese ist die Hälfte der Töpfe unterhalb der schulterständigen Leiste geschlickt. Wieder zeigt sich, dass die Keramik von Cham-Bachgraben, Schicht 3 jüngeren Charakter hat als jene von Wädenswil-Vorder Au.

#### 4.6.4.2 Knickwandschüsseln

In Wädenswil-Vorder Au werden Knickwandschüsseln mit einem Henkel als Tassen bezeichnet.<sup>324</sup> Davon wurde in der vorliegenden Arbeit abgesehen, denn fast immer liegen die Gefässe nur fragmentiert vor; ob sie einst einen Henkel trugen oder nicht, lässt sich in der Regel nicht beurteilen. Gefässe, die in Wädenswil-Vorder Au als Tassen angesprochen werden, gelten deshalb in der vorliegenden Arbeit als Knickwandschüsseln. Das Gleiche gilt für Schalen mit einem Knick.<sup>325</sup>

Steile Mündungen sind in Schicht 5 eher selten anzutreffen, während sie in Schicht 3 einen Anteil von rund einem Drittel ausmachen. Dies verbindet Schicht 3 mit Wädenswil-Vorder Au, wo sogar fast die Hälfte aller Gefässe eine steile Mündung aufweist. Sonst sind zwischen den Knickwandschüsseln aus Schicht 3 und aus Schicht 5 sowie von Wädenswil-Vorder Au kaum Unterschiede auszumachen. Einzig was die Verzierungen angeht, gibt es neben Gemeinsamkeiten zwischen den beiden Stationen auch auffällige Abweichungen. Die Gemeinsamkeit besteht

317 Die Aussagen beschränken sich auf Töpfe, die durchgehend vom Rand bis zur Schulter erhalten sind.  
 318 Vertikalleisten sind in Wädenswil-Vorder Au nur an losen Wandscherben belegt, die freilich zu Töpfen gehören dürften (Conscience 2005, Taf. 16,323–325).  
 319 Wieder beschränken sich die Aussagen auf Töpfe, die durchgehend vom Rand bis zur Schulter erhalten sind.  
 320 Zum Beispiel Conscience 2005, Taf. 7,184.  
 321 Zum Beispiel Conscience 2005, Taf. 10,216.  
 322 Hochuli 1994, 97; Conscience 2005, 44; Köninger 2006, 162.  
 323 Conscience 2005, Taf. 5,173; 9,215. Es wurden nur Ränder berücksichtigt.  
 324 Conscience 2005, 39.  
 325 Folgende Gefässe von Wädenswil-Vorder Au werden in der vorliegenden Arbeit als Knickwandschüsseln bezeichnet: Conscience 2005, Taf. 1,30–37; 2,38.39.41–65.

in aufgesetzten oder eingetieften Verzierungen, die den Bauchknick betonen.<sup>326</sup> Zu der Schüssel auf Tafel 92,7, deren Knick rundum mit feinen Lochungen perforiert ist, liegt in Wädenswil-Vorder Au sogar ein fast identisches Stück vor.<sup>327</sup>

In Wädenswil-Vorder Au gibt es im Gegensatz zu Cham-Bachgraben aber auch Gefässe mit flächigen Ritzverzierungen. Allerdings sind in Cham-Bachgraben die Oberflächen – und damit eventuell auch die Ritzverzierungen – etlicher Knickwandschüsseln erodiert, sodass dem Unterschied deswegen keine grosse Bedeutung beigemessen wird. Zudem wurde bereits in Kapitel II.4.4.8.2 darauf hingewiesen, dass in Schicht 3 mehrere geglättete beziehungsweise polierte sowie ritz- oder ein-druckverzierte Wandscherben mit Knick vorhanden sind, die eventuell zu Knickwandschüsseln gehören, so das Fragment auf Tafel 77,13, das sich gut vergleichen lässt mit einer Knickwandschüssel in Wädenswil-Vorder Au<sup>328</sup>, aber auch das Bruchstück auf Tafel 78,12, das unter dem Knick mit Fingernagel-eindrücken verziert ist, wozu eine Parallele von der Siedlung Forschner vorliegt<sup>329</sup>. Auf Tafel 78,18 ist eine weitere mögliche Knickwandschüssel abgebildet, die unterhalb des Knicks mit einem ährenartigen Muster verziert ist, das uns in ähnlicher Art sowohl in Wädenswil-Vorder Au<sup>330</sup> als auch in Zug-Rothuswiese<sup>331</sup> begegnet. Auch in Schicht 5 gibt es ein ritzverziertes Fragment, das vielleicht zu einer Knickwandschüssel gehört.<sup>332</sup>

Knickwandschüsseln kommen auch in der Mittelbronzezeit noch vor. Von Zug-Rothuswiese gibt es nur Fragmente, die vermutlich diesem Gefässtyp zuzuweisen sind.<sup>333</sup> Ganze, allerdings aus einem zeitlich vermischten Ensemble ausgelesene Beispiele liegen von der Siedlung Forschner vor.<sup>334</sup> Im Unterschied zu den Knickwandschüsseln von Cham-Bachgraben und Wädenswil-Vorder Au haben sie einen sehr tief liegenden Bauchknick. Das Gleiche gilt für ein Beispiel von Birmensdorf-Stoffel.<sup>335</sup> Es ist anzunehmen, dass der Bauchknick im Lauf der Zeit nach unten rutscht – nicht nur bei den Knickwandschüsseln, sondern auch bei den Tassen (Kap.II.4.6.4.4). Allerdings liegt in Cham-Bachgraben ausgerechnet aus Schicht 5 ein Beispiel mit einem tief liegenden Bauchknick vor.

In Cham-Bachgraben sind Knickwandschüsseln in Schicht 5 deutlich zahlreicher als in Schicht 3 (siehe Abb. 95). Daraus kann man schliessen, dass dieser Gefässtyp im Lauf der

Zeit seltener wird. Leider lässt sich dieser Schluss nicht anhand zusätzlicher, absolut datierter Ensembles überprüfen, denn die Ansprache der Gefässtypen ist, wie erwähnt, uneinheitlich.

#### 4.6.4.3 Schalen

Kalottenschalen, die mit jenen von Cham-Bachgraben vergleichbar sind, liegen von Wädenswil-Vorder Au vor.<sup>336</sup> In beiden Inventaren ist die Magerung heterogen und reicht von fein bis grob. Auch für ein Exemplar mit einem abgeflachten Boden und einem geraden, schräg gestellten Rand<sup>337</sup> gibt es in Wädenswil Parallelen<sup>338</sup>. Kalottenschalen kommen aber auch in Zug-Rothuswiese vor<sup>339</sup>, und solche mit Fingertupfen oder -nageleindrücken am oder auf dem Rand gibt es in Bodman-Schachen I<sup>340</sup> und in der Siedlung Forschner<sup>341</sup>. Die bauchige Schale auf Tafel 95,9 lässt sich vergleichen mit einem ähnlichen, aber nicht ganz so hohen Exemplar in Birmensdorf-Stoffel.<sup>342</sup> Einzig die durch Fingerfurchen strukturierte Oberfläche (Taf. 79,5) bleibt ohne Parallelen.

#### 4.6.4.4 Tassen

In Wädenswil-Vorder Au werden Knickwandschüsseln mit Henkeln als Tassen angesprochen, wohl weil hohe, engmündige Tassen in dieser Fundstelle nicht belegt sind. Daraus wird geschlossen, dass sich Tassen im Verlauf der Frühbronzezeit zu flachen, weitmündigen Formen entwickeln.<sup>343</sup> Diese Annahme muss vermutlich revidiert werden, denn in Cham-Bachgraben sind Tassen, obschon selten, durchaus vorhanden. Sie kommen auch in der Mittelbronzezeit noch vor, wie zwei Beispiele von Zug-Rothuswiese belegen.<sup>344</sup> Sie büssen im Lauf der Entwicklung wohl einfach an Häufigkeit ein, denn in älteren frühbronzezeitlichen Inventaren (Greifensee ZH, Böschen und Starkstromkabel<sup>345</sup> sowie Zürich-Mozartstrasse, Schicht 1<sup>346</sup>) sind Tassen sehr zahlreich.

In den meisten frühbronzezeitlichen Inventaren kommen neben S-profilierten Tassen auch solche mit Wandknick vor. In Schicht 5 weisen sämtliche Tassen einen Knick auf, aus Schicht 3 liegt nur eine S-profilierte Tasse ohne Knick vor. Der Unterschied dürfte aber auf Zufall beruhen, denn in Schicht 3 sind etliche Fragmente von Knickwandgefässen vorhanden, die möglicherweise zu Tassen gehören. Die beiden mittelbronzezeitlichen Tassen von Zug-Rothuswiese unter-

scheiden sich deutlich von jenen in Cham-Bachgraben. Sie weisen beide einen Wandknick auf, der – anders als in Cham-Bachgraben, aber gleich wie bei den mittelbronzezeitlichen Knickwandschüsseln von der Siedlung Forschner (Kap. II 4.6.4.2) – tief liegt. Ausserdem haben sie in mittelbronzezeitlicher Manier geformte Trichterränder. Die eine Tasse ist mit eingeritzten Rillenbündeln und schraffierten Dreiecken verziert – ein Dekor, das wieder stark an die ritzverzierte Feinkeramik der späten Frühbronzezeit erinnert.

Genau wie die Knickwandschüsseln sind die Tassen in Cham-Bachgraben mehrheitlich unverziert. Nur ein Exemplar trägt auf der Schulter eine Knubbe (Taf. 75,1). Dazu gibt es nur Parallelen in Ensembles, die älter sind als die bronzezeitliche Besiedlung in Cham-Bachgraben, nämlich Zürich-Mozartstrasse, Schicht 1<sup>347</sup> und Concise, E11<sup>348</sup>. Zu einer flächig eindruckverzierten Tasse (Taf. 93,3) liegen keine Parallelen vor.

#### 4.6.4.5 Knickwandkrüge

In Wädenswil-Vorder Au sind wie in Cham-Bachgraben keine ganzen Knickwandkrüge vorhanden, sondern nur Bruchstücke, die sich dieser Gefässform zuschreiben lassen.<sup>349</sup> Grundsätzlich sind sie mit jenen von Cham-Bachgraben gut vergleichbar: In beiden Fällen handelt es sich um Fragmente von überwiegend feintonigen Gefässen mit polierten ritzverzierten Oberflächen. Die Verzierung besteht aus schraffierten Dreiecken, die entweder aneinander gereiht oder um ein ausgespartes Winkelband angeordnet sind und von Rillenbündeln und Kornstichreihen gesäumt werden.

Der Krug mit dem schulterständigen Leiterband und daran hängendem schraffiertem Dreieck (Taf. 77,2) hat eine gute Parallele in Arbon-Bleiche 2.<sup>350</sup> Aus derselben Fundstelle liegen Parallelen für ein zerdrücktes Fragment vor, dessen Muster nicht genau rekonstruiert werden kann; wieder handelt es sich um Rillenbündel, die mit Kornstichreihen und Dreiecken kombiniert sind (Taf. 77,14).<sup>351</sup> In Cham-Bachgraben wird das Verzierungsfeld aber durch Knubben unterbrochen, was bislang ohne Vergleich bleibt.

Ein weiteres Fragment eines Knickwandkrugs (Taf. 77,17) lässt sich von der Form her gut mit einem Beispiel von Bodman-Schachen I, Schicht C vergleichen.<sup>352</sup> Es ist mit eingeritzten Bändern verziert, die mit kurzen, wechselständigen Ritzungen gefüllt sind und von

Kreisstempeln begleitet werden. Diese Verzierungselemente begegnen auch in Wädenswil-Vorder Au.<sup>353</sup> Zum Stück auf Tafel 94,16 gibt es in Meilen-Schellen eine nahezu identische Parallele.<sup>354</sup>

Auch in Zug-Rothuswiese gibt es keine ganzen Gefässe, die man als Knickwandkrüge ansprechen könnte. Möglicherweise gehören jedoch einige fein gemagerte, geglättete und ritzverzierte Fragmente dieser Form an.<sup>355</sup> Neben Rillenbündeln und schraffierten Dreiecken sind hier auch bogenförmige Ritzlinien vorhanden, die aber auch schon in Wädenswil-Vorder Au belegt sind.<sup>356</sup>

326 ■ Conscience 2005, Taf. 2,42.44.45.54.57.

327 ■ Conscience 2005, Taf. 2,41.

328 ■ Conscience 2005, Taf. 2,65.

329 ■ Keefer 1990, Abb. 5,2.

330 ■ Conscience 2005, Taf. 15,299.

331 ■ Jecker/Lanzrein-Dohme/Huber et al. 2013, Taf. 21,363.

332 ■ FK 448.6758.8 (n. a.).

333 ■ Jecker/Lanzrein-Dohme/Huber et al. 2013, Taf. 12,145–151.

334 ■ Keefer 1990, Abb. 4,1–3.

335 ■ Achour-Uster/Kunz 2001, Taf. 7,146.

336 ■ Conscience 2005, Taf. 3,66–72.

337 ■ FK 448.4033.19 (n. a.).

338 ■ Conscience 2005, Taf. 3,76.77.

339 ■ Jecker/Lanzrein-Dohme/Huber et al. 2013, Taf. 1,1–3; 16,256.

340 ■ Nur Oberflächenfunde: Königer 2006, Taf. 53,759; 56,822.

341 ■ Keefer 1990, Abb. 6,1.2.

342 ■ Achour-Uster/Kunz 2001, Taf. 3,43.

343 ■ Conscience 2005, 68, Abb. 103.

344 ■ Jecker/Lanzrein-Dohme/Huber et al. 2013, Taf. 5,50.51.

345 ■ Conscience/Eberschweiler 2001, 140.

346 ■ Schmidheiny 2011, 114, Abb. 137. Tassen werden in dieser Publikation als Becher/Henkelbecher bezeichnet.

347 ■ Schmidheiny 2011, Taf. 22,427.

348 ■ Burri-Wyser 2012a, fig. 195,12.

349 ■ Conscience 2005, Taf. 3,78–86.

350 ■ Hochuli 1994, Taf. 18,202.

351 ■ Hochuli 1994, Taf. 18,215.216; 19,223.

352 ■ Königer 2006, Taf. 20,235.

353 ■ Conscience 2005, Taf. 3,107; 4,114.

354 ■ Conscience 2005, Taf. 26,552.

355 ■ Jecker/Lanzrein-Dohme/Huber et al. 2013, Taf. 15,234.235.242.245–249.

356 ■ Conscience 2005, Taf. 3,78.

#### 4.6.4.6 Becher

Becher kommen in Inventaren der ausgehenden Frühbronzezeit zwar nur selten vor, sind aber in mehreren Ensembles vertreten.<sup>357</sup> Wie in Cham-Bachgraben handelt es sich um dünnwandige, überwiegend fein gemagerte Gefässe mit geglätteten beziehungsweise polierten Oberflächen. Neben ritzverzierten gibt es auch unverzierte Beispiele. Von der Form her lässt sich das Gefäss auf Tafel 77,1 gut mit zwei Beispielen in Wädenswil-Vorder Au vergleichen<sup>358</sup>, während es zum anderen Becher (Taf. 94,1) eher formale Parallelen in Arbon-Bleiche 2 gibt<sup>359</sup>. Dort sind wie beim erstgenannten Gefäss von Cham-Bachgraben auch zwei Beispiele mit einer vertikal gelochten Öse vorhanden.<sup>360</sup> Beide Becher in Cham-Bachgraben sind mit eingeritzten Sanduhrmustern geschmückt, eine Zier, die an Bechern sowohl in Wädenswil-Vorder Au<sup>361</sup> als auch in Arbon-Bleiche 2<sup>362</sup> belegt ist. Ob einige der feinen, geglätteten und ritzverzierten Fragmente in Zug-Rothuswiese Bechern zuzuweisen sind, muss offenbleiben.<sup>363</sup>

#### 4.6.4.7 Kleingefässe

In den Ensembles der ausgehenden Frühbronzezeit kommen regelmässig einzelne kleine Gefässe vor, die ihrer Grösse wegen meist als Klein- oder Miniaturgefässe angesprochen werden.<sup>364</sup> Allerdings handelt es sich dabei um sehr verschiedenartige Gefässe, deren gemeinsames Merkmal ausschliesslich die geringe Grösse ist. Von der Form und Grösse her sind die beiden napfartigen Kleingefässe von Cham-Bachgraben (Taf. 79,6.7) gut vergleichbar mit einem Exemplar von Wädenswil-Vorder Au.<sup>365</sup> Ein ebenfalls sehr ähnliches, etwas grösseres Vergleichsbeispiel liegt von Arbon-Bleiche 2 vor.<sup>366</sup> Von dieser Fundstelle und Hochdorf-Baldegg gibt es auch recht gute, wenn auch etwas grössere Parallelen zum Gefäss auf Tafel 95,4.<sup>367</sup>

#### 4.6.4.8 Deckel

In mehreren Ensembles der ausgehenden Frühbronzezeit sind vereinzelt Deckel vorhanden.<sup>368</sup> Sie sind unterschiedlich geformt und zum Teil klar als Deckel ansprechbar. Aber auch einfachere, von der Form her weniger eindeutige Beispiele als jene von Cham-Bachgraben kann man als Deckel ansprechen, denn in Wädenswil-Vorder Au passt ein vergleichbares Stück auf einen Becher. Gute Parallelen zu den beiden Deckeln von Cham-Bachgraben (Taf. 79,10.11) liegen nicht nur

von Wädenswil-Vorder Au<sup>369</sup>, sondern auch von Hochdorf-Baldegg<sup>370</sup> vor. In den mittelbronzezeitlichen Inventaren gibt es keine vergleichbaren Gefässe.

#### 4.6.4.9 Siebe

Wie Deckel kommen auch Siebe in Ensembles der ausgehenden Frühbronzezeit nur vereinzelt vor, sind aber aus mehreren Vergleichssembles bekannt.<sup>371</sup> Während zum Randfragment Tafel 79,12 keine überzeugenden Parallelen vorliegen, lässt sich der Siebboden Tafel 79,13 gut mit einem sehr ähnlichen Beispiel von Concise, E12<sup>372</sup> vergleichen. Von Zug-Rothuswiese, der Siedlung Forschner und Birmensdorf-Stoffel sind keine Siebe bekannt, aber ein gelochtes Wandfragment von Cham ZG, Oberwil belegt, dass sie auch in der Mittelbronzezeit noch vorhanden sind.<sup>373</sup>

#### 4.6.4.10 Sonstige Formen

Die sonstigen Formen werden in der Reihenfolge der Abbildungen besprochen, zuerst jene aus Schicht 3, dann die Beispiele aus Schicht 5. Ein Gefässfragment (Taf. 75,13) erinnert mit seiner geschwungenen Form, der geglätteten beziehungsweise polierten Oberfläche und dem Bandhenkel an eine Tasse. Auf Höhe des Henkels befindet sich vermutlich eine Knubbe, was bei Tassen ebenfalls vorkommt (siehe Taf. 75,1). Für eine Tasse erscheint das Fragment aber sehr gross und dickwandig. Allerdings gibt es in anderen Inventaren Vergleichsbeispiele, die ebenfalls gross sind und als Tassen bezeichnet werden.<sup>374</sup> Möglicherweise ist das Fragment aber auch zu einer topfartigen Form zu ergänzen.<sup>375</sup>

Becherähnlich ist ein dünnwandiges, fein gemagertes Fragment mit einer polierten Oberfläche, in die Rillenbündel und schraffierte Dreiecke eingeritzt sind (Taf. 77,3); diese Muster finden sich sowohl in früh- als auch mittelbronzezeitlichem Kontext. Anders als die Becher weist das Gefäss oben einen scharfen Knick auf, auf dem eine winzige Öse sitzt. Dazu sind keine guten Parallelen bekannt; unter Umständen lässt sich das Fragment von der Form her mit Beispielen von Zug-Rothuswiese vergleichen.<sup>376</sup>

Flächige Eindruckzier kommt in der ausgehenden Frühbronzezeit zwar vor, wird gegen die Mittelbronzezeit hin aber deutlich häufiger (siehe Abb. 108). So lässt sich das schüsselartige Gefäss auf Tafel 78,1 nicht nur von der Form, sondern auch von der Verzierung – flächige Eindruckzier von der Schulter

an abwärts – her gut mit einem Stück von Zug-Rothuswiese vergleichen.<sup>377</sup> Auch zum Fragment Tafel 78,3, das unterhalb des Schulterabsatzes flächendeckend mit Fingernageleindrücken verziert ist, liegt von Zug-Rothuswiese ein ähnliches Stück vor.<sup>378</sup> Dagegen gibt es für das stark erodierte grobkeramische Fragment mit Bandhenkel und Bauchknick Tafel 78,2, das unterhalb der Henkelmitte flächendeckend eindruckverziert ist, in den in Kapitel II.4.6 aufgeführten Vergleichssembles keine Parallelen. Die Fragmente Tafel 78,19 gehören zu einem gehenkelten Knickwandgefäss unbestimmter Form. Das ährenartige Muster, das aus Fingerkniffen gebildet wird, kommt sowohl in Wädenswil-Vorder Au<sup>379</sup> als auch in Zug-Rothuswiese<sup>380</sup> vor. Die Art der darüber liegenden, dicht gesetzten Eindrücke kennen wir von Wädenswil-Vorder Au.<sup>381</sup>

Völlig unklar ist, worum es sich bei der Scherbe Tafel 79,2 handelt. Liegt hier – wie eingezeichnet – eine Randscherbe mit einem eigenartig gekrümmten Rand vor oder handelt es sich um das Bruchstück eines Gefässes mit einem Loch? Zu Letzterem gäbe es je eine Parallele in Arbon-Bleiche 2 und Bodman-Schachen I.<sup>382</sup> Ebenfalls unklar ist, zu welcher Form das dünnwandige, geglättete beziehungsweise polierte Fragment Tafel 79,3 ergänzt werden muss: zu einem topfartigen Gefäss<sup>383</sup>, zu einem Napf<sup>384</sup> oder zu einem Krug<sup>385</sup>?

Den sonstigen Formen zugeschlagen wurde auch ein stark erodiertes, grobkeramisches Gefässfragment mit einer eindruckverzierten Leiste (Taf. 82,20), die an Töpfe erinnert, allerdings findet sich darunter eine flächendeckende Eindruckverzierung, die in Cham-Bachgraben an Töpfen nie vorkommt. Eine Parallele liegt von Wädenswil-Vorder Au vor.<sup>386</sup>

Drei Gefässe aus Schicht 5 gehören in die Gruppe der reich ritzverzierten Keramik (Taf. 94,11.13.15). Die Verzierungen (schraffierte Dreiecke, Rillenbündel, flankierender Kornstich), für die es sowohl früh- als auch mittelbronzezeitliche Parallelen gibt, finden sich in der Regel an polierten und fein gemagerten Gefässen. Die vorliegenden Beispiele sind aber eher dickwandig und grob gemagert. Die Oberflächen sind erodiert, aber es ist anzunehmen, dass die Verzierung in allen drei Fällen bis zum Rand reichte. Es ist nicht bekannt, zu welchen Gefässformen die drei Stücke gehören.

Für das Gefäss Tafel 94,14 mit einer ausgewaschenen Verzierung unbestimmter Machart gibt es Formparallelen sowohl in früh- als auch

in mittelbronzezeitlichen Inventaren.<sup>387</sup> Unklar ist, zu welcher Art von Gefäss die Fragmente Tafel 95,1 ergänzt werden müssen; zu der mit drei Knubben verzierten, steilwandigen Scherbe ist von Arbon-Bleiche 2 ein ähnliches Stück bekannt.<sup>388</sup>

357 ■ Arbon-Bleiche 2: Hochuli 1994, Taf. 12,121–123; 13,124–127; Wädenswil-Vorder Au: Conscience 2005, Taf. 1,1.7.8; Concise, E12: Burri-Wyser 2012a, fig. 201,23.

358 ■ Conscience 2005, Taf. 1,7.8.

359 ■ Hochuli 1994, Taf. 13,124.126.

360 ■ Hochuli 1994, Taf. 12,121; 13,126.

361 ■ Conscience 2005, Taf. 1,4.

362 ■ Hochuli 1994, Taf. 13,124.

363 ■ Jecker/Lanzrein-Dohme/Huber et al. 2013, Taf. 15,236.237.241; 21,370–377.

364 ■ Hochdorf-Baldegg: Spring 2000, Taf. 79,13.14; Wädenswil-Vorder Au: Conscience 2005, Taf. 1,11–19; Meilen-Schellen: Conscience 2005, Taf. 26,555–562; Bodman-Schachen I, Schicht C: Köninger 2006, Taf. 16,170–173; 23,271; Rapperswil-Jona, Technikum: Schmidheiny 2010, Taf. 6,18.19.

365 ■ Conscience 2005, Taf. 1,18.

366 ■ Hochuli 1994, Taf. 12,117.

367 ■ Hochuli 1994, Taf. 33,394.397; Spring 2000, Taf. 58,7.

368 ■ Arbon-Bleiche 2: Hochuli 1994, Taf. 13,128; Hochdorf-Baldegg: Bill 1995, Kat. 126; Spring 2000, Taf. 79,12; Wädenswil-Vorder Au: Conscience 2005, Taf. 1,4; Concise, E12: Burri-Wyser 2012a, fig. 206,11.

369 ■ Conscience 2005, Taf. 1,1.4.

370 ■ Bill 1995, Kat. 126; Spring 2000, Taf. 79,12.

371 ■ Wädenswil-Vorder Au: Conscience 2005, Taf. 3,87; Meilen-Schellen: Conscience 2005, Taf. 26,563; Concise, E12: Burri-Wyser 2012a, fig. 206,13.

372 ■ Burri-Wyser 2012a, fig. 206,13.

373 ■ Gnepf Horisberger/Hämmerle 2001, Taf. 14,680.

374 ■ Arbon-Bleiche 2: Hochuli 1994, Taf. 15,155.156.

375 ■ Wädenswil-Vorder Au: Conscience 2005, Taf. 1,10; Hochdorf-Baldegg: Spring 2000, Taf. 60,1.

376 ■ Jecker/Lanzrein-Dohme/Huber et al. 2013, Taf. 8,77.79; 19,291.292.

377 ■ Jecker/Lanzrein-Dohme/Huber et al. 2013, Taf. 2,10.

378 ■ Jecker/Lanzrein-Dohme/Huber et al. 2013, Taf. 15,228.

379 ■ Conscience 2005, Taf. 15,299.

380 ■ Jecker/Lanzrein-Dohme/Huber et al. 2013, Taf. 21,363.

381 ■ Conscience 2005, Taf. 8,209.

382 ■ Hochuli 1994, Taf. 79,730; Köninger 2006, Taf. 69,1103.

383 ■ Man vergleiche mit Wädenswil-Vorder Au: Conscience 2005, Taf. 1,10.

384 ■ Man vergleiche mit Arbon-Bleiche 2: Hochuli 1994, Taf. 13,137; 14,149.150.153.

385 ■ Man vergleiche mit Bodman-Schachen I, Schicht C: Köninger 2006, Taf. 29,413.415.416; Birmensdorf-Stoffel: Achour-Uster/Kunz 2001, Taf. 2,33.

386 ■ Conscience 2005, Taf. 15,296.

387 ■ Wädenswil-Vorder Au: Conscience 2005, Taf. 9,210; Rapperswil-Jona, Technikum: Schmidheiny 2011, Taf. 5,1; Arbon-Bleiche 2: Hochuli 1994, Taf. 21,256; Birmensdorf-Stoffel: Achour-Uster/Kunz 2001, Taf. 1,1.

388 ■ Hochuli 1994, Taf. 76,713.

Während zum Fragment Tafel 95,5 keine Parallelen vorliegen, kann die flächig eindruckverzierte Scherbe Tafel 95,6 mit Beispielen in Wädenswil-Vorder Au<sup>389</sup>, Arbon-Bleiche 2<sup>390</sup> und Birmensdorf-Stoffel<sup>391</sup> verglichen werden. Zur grobkeramischen, flächig eindruckverzierten Randscherbe Tafel 95,7 gibt es in Arbon-Bleiche 2 eine Parallele.<sup>392</sup> Nicht abgebildet ist, wie erwähnt, ein Gefässfragment aus Schicht 5 mit einer geschweiften Mündung und einem Bauchknick, auf dem sich Griffklappen befinden; das Gefässunterteil ist durch Riefen gegliedert. Ein vergleichbares Stück ist in Rapperswil-Jona, Technikum zum Vorschein gekommen.<sup>393</sup>

#### 4.7 Schlussfolgerungen aus den Vergleichen und den Keramikverteilungen

In Kapitel II.4.4.1 wurde die Hypothese aufgestellt, wonach das Ensemble von Cham-Bachgraben, Schicht 5 älter sei als jenes aus Schicht 3. Für Schicht 5 gehen wir von einer Datierung aus, die sich im Zeitraum zwischen 1645 und 1615 v. Chr. bewegt. Schicht 3 kann grundsätzlich mit der gleichen Datierung verknüpft werden, der Zeitbereich für diese Schicht kann aber bis in die Mitte des 16. Jahrhunderts v. Chr. ausgedehnt werden. Zur Überprüfung dieser Annahme wurde die Keramikentwicklung von der ausgehenden Frühbronzezeit bis in die frühe Mittelbronzezeit unter Einbezug von zwei weiteren datierten Ensembles nachgezeichnet (Kap. II.4.6).

Nur aus Seeufersiedlungen liegen grosse Fundkomplexe vor (Cham-Bachgraben, Schicht 5, Wädenswil ZH, Vorder Au, Cham-Bachgraben, Schicht 3). Das mittelbronzezeitliche Ensemble von Zug-Rothuswiese ist klein und dementsprechend viel schwieriger zu beurteilen.<sup>394</sup> Zudem erlauben die absoluten Datierungen nur zum Teil eine genauere zeitliche Fixierung der Inventare; bei den beiden <sup>14</sup>C-datierten Komplexen ist lediglich eine Zuweisung in einen grösseren Zeitraum möglich. Die Entwicklung der Keramik von der ausgehenden Frühbronzezeit bis in die frühe Mittelbronzezeit kann deshalb erst in groben Zügen umrissen werden.

Die zeitliche Abfolge der Ensembles anhand von typischen Gefässformen ist in Abbildung 114 dargestellt. Im Zeitraum zwischen rund 1650 v. Chr. und ungefähr 1450 v. Chr. zeichnen sich folgende Veränderungen ab:

- Geschweifte Mündungen werden seltener, der Anteil an steilen Mündungen nimmt kontinuierlich zu. In der Mittel-

bronzezeit treten neu trichterförmige Mündungen auf, eine Form, die in den frühbronzezeitlichen Ensembles noch nicht belegt ist.

- Der Anteil an abgestrichenen Rändern nimmt zu. Das Gleiche gilt für verdickte Ränder.
- Ritz-, Einstich- und Stempelzier, aber auch flächige Verzierungen werden häufiger. Das Gleiche gilt für Gefässe mit einem Schulterabsatz.
- Die häufigste Gefässform ist in allen Inventaren der Topf. Seine Proportionen verändern sich im Lauf der Zeit; die Gefässe werden zunehmend bauchiger. Was die Verzierungen anbelangt, verlieren Fingertupfenreihen zugunsten von Fingertupfenleisten an Bedeutung. Während in den frühbronzezeitlichen Ensembles Griffklappen in die schulterständige Zier eingeschaltet sind, scheint dies in der Mittelbronzezeit kaum mehr der Fall zu sein. Im Lauf der Zeit nehmen Töpfe markant zu, die unterhalb der schulterständigen Leiste nicht glatt, sondern geschlickt sind.

Die Annahme, das Inventar von Cham-Bachgraben, Schicht 5 sei älter als jenes von Cham-Bachgraben, Schicht 3, und die Verknüpfung mit den oben genannten Datierungen können anhand der quantitativen Auswertung der Ensembles bestätigt werden. Die Keramik von Cham-Bachgraben, Schicht 5 ist aufgrund verschiedener Merkmale – Topfproportionen, Topfzier (unter anderem glatte Leisten), höchster Anteil an geschweiften Mündungen – etwas älter einzustufen als jene von Wädenswil-Vorder Au. Das Ensemble von Cham-Bachgraben, Schicht 3 dagegen hat etwas jüngeren Charakter als jenes vom Zürichsee. Dafür sprechen die höheren Anteile an abgestrichenen Rändern und flächigen Verzierungen und vor allem die zahlreichen Töpfe mit geschlicktem Unterteil: Diese Merkmale verbinden die Keramik von Cham-Bachgraben, Schicht 3 mit den Gefässen von Zug-Rothuswiese. Letzteres Ensemble ist typologisch klar am jüngsten. Dafür sprechen neben den höchsten Anteilen an verdickten und abgestrichenen Rändern, steilen Mündungen sowie flächigen und geritzten Verzierungen auch die Topfproportionen. Daneben kommen in den Gruben der Rothuswiese neue Elemente wie Trichtermündungen vor, die in den drei älteren Fundkomplexen noch vollständig fehlen. Tatsächlich sind die Unterschiede zwischen den beiden jüngsten Ensembles so gross, dass sie zeitlich nicht unmittelbar

aufeinander folgen können; zwischen Cham-Bachgraben, Schicht 3 und Zug-Rothuswiese ist ein grösserer zeitlicher Abstand anzunehmen, der sich aufgrund der grossen kalibrierten Datenspanne, in der sich die Datierung der Rothuswiese bewegt, allerdings kaum in Jahren ausdrücken lässt.

Ebenfalls nur innerhalb einer grösseren Zeitspanne datiert – vermutlich in den Zeitraum zwischen 1645 und 1615 v. Chr. – ist das Inventar von Cham-Bachgraben, Schicht 5 (Kap. II.4.4.1). Hier kann der Datierungsspielraum aber enger eingegrenzt werden. In der ausgehenden Frühbronzezeit kommen nämlich – überwiegend auf feinkeramischen Gefässen – reiche Ritzverzierungen auf.<sup>395</sup> In der Zeit vor 1650 v. Chr. sind diese noch nicht belegt.<sup>396</sup> Auch im Fundmaterial von Meilen-Schellen, das mindestens zum Teil mit Schlagdaten von 1644/43 v. Chr. verknüpft werden kann, sind sie noch kaum vertreten<sup>397</sup>, obschon die Meilemer Keramik sehr gut erhalten ist; das weitestgehende Fehlen kann also nicht erhaltungsbedingt sein.

In Cham-Bachgraben, Schicht 5 ist ritzverzierte Keramik trotz einer Vielzahl von stark erodierten Scherben bereits ungefähr gleich häufig belegt wie in der um 1600 v. Chr. datierten Siedlung Wädenswil-Vorder Au (siehe Abb. 108). Da ritzverzierte Keramik um 1640 v. Chr. noch kaum belegt ist und das Inventar von Cham-Bachgraben, Schicht 5 älter einzustufen ist als jenes von Wädenswil-Vorder Au, ist für Cham-Bachgraben, Schicht 5 eine Datierung um 1630/20 v. Chr. anzunehmen. Von einer vergleichbaren Datierung (der Erlen-Fichten-Siedlungsphase) gehen die Dendrochronologen aus.<sup>398</sup>

Während die Keramik gut mit den Datierungen der beiden Siedlungsphasen vereinbar ist, kann man die Bronzeobjekte, insbesondere die Nadeln, weniger eindeutig mit den absoluten Daten verbinden (Kap. VIII.3.1; man vergleiche dazu Abb. 114 und Abb. 292). Typologisch datieren im Gegensatz zur Keramik die meisten Nadeln mittelbronzezeitlich. Sie sind allerdings auch anders in der Grabungsfläche verteilt als die Keramikscherben (man vergleiche Abb. 101 mit Abb. 294); die Nadeln wurden mehrheitlich entlang des Zugangswegs/stegs gefunden, wo kaum Keramik zum Vorschein gekommen ist. Auffällig ist, dass sich unter den wenigen Scherben, die entlang des Wegs/stegs geborgen wurden, einige verdickte Ränder befinden (Kap. II.4.5; siehe Abb. 102). Sie kommen in der ausgehenden Frühbronze-

zeit nur selten vor, werden aber in der Mittelbronzezeit häufiger. Wurden entlang des Wegs/stegs möglicherweise Funde einer jüngeren Aktivitätsphase geborgen, die sich absolut-chronologisch nicht fassen lässt?

Die Fundverteilungen erlauben neben Überlegungen zur Chronologie auch Gedanken zur Interpretation der Bauten beider bronzezeitlicher Siedlungsphasen. Von der älteren Siedlungsphase (Erlen-Fichten-Siedlungsphase) wurde nur ein System aus konzentrischen Palisadenzügen mit einem Zugang im Westen erfasst. Von dendrochronologischer Seite her wurden Zweifel an der Interpretation der Anlage als Siedlung geäussert.<sup>399</sup> Die Autoren ziehen auch eine andere Funktion der Gesamtanlage in Betracht, wie eine im weitesten Sinn soziale oder rituelle.

Nach heutigem Wissensstand umgeben solche Palisaden allerdings immer Siedlungen.<sup>400</sup> Auch ausgehend von der Keramik kann kaum an einer Interpretation als Siedlung gezweifelt werden. Sie wurde fast ausschliesslich im Bereich der Palisaden gefunden (siehe Abb. 101), dürfte also grösstenteils während der Erlen-Fichten-Siedlungsphase in den Boden gelangt sein. Das Ensemble wird von Grobkeramik dominiert, Töpfe überwiegen bei Weitem.<sup>401</sup> Viele dieser Töpfe weisen im Innern angebrannte Speisekrusten auf. Wir haben es demnach mit Alltagskeramik zu tun, die zum Kochen benutzt wurde. Es ist anzunehmen, dass es sich dabei um Abfall handelt, der im Bereich der Palisaden entsorgt wurde; die Fundlage der Keramik ausserhalb der Häuser spricht nicht für Gefässe, die bis zum Auflassen der Siedlung in Gebrauch standen.

<sup>389</sup> Conscience 2005, Taf. 6,174.

<sup>390</sup> Hochuli 1994, Taf. 67,553; 79,724–727.

<sup>391</sup> Achour-Uster/Kunz 2001, zum Beispiel Taf. 14,307.

<sup>392</sup> Hochuli 1994, Taf. 67,553.

<sup>393</sup> Schmidheiny 2011, Taf. 5,4.

<sup>394</sup> Die Fundstelle ist erst in Teilen ausgewertet und publiziert. Für breiter abgestützte Grundlagen muss die Gesamtvorlage abgewartet werden.

<sup>395</sup> Keramikensembles mit reichen Ritzverzierungen werden dem «Arbon-Stil» oder der «Arbon-Kultur» zugeschrieben (siehe auch Kap. VIII.3.1). Zum Kulturbegriff und der damit verbundenen Problematik siehe Conscience 2005, 76.

<sup>396</sup> Conscience 2005, 75.

<sup>397</sup> Conscience 2005, 58 f.

<sup>398</sup> Band 1, Kap. IV.3.3.5.

<sup>399</sup> Band 1, Kap. IV.3.3.5.

<sup>400</sup> Band 1, Kap. V.5.5.

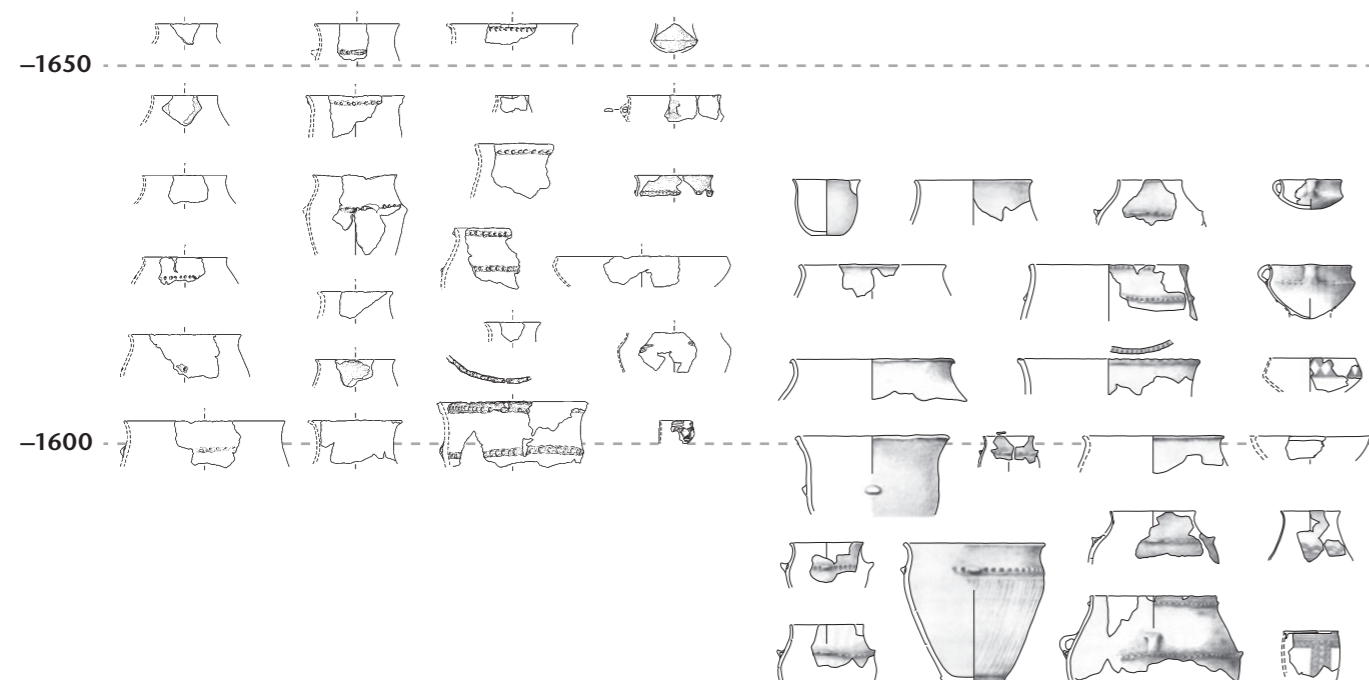
<sup>401</sup> Dies ist auch in anderen Siedlungen der Fall, zum Beispiel in Wädenswil-Vorder Au (Conscience 2005, 41).

Cham ZG, Bachgraben, Schicht 5  
Erlen-Fichten-Siedlungsphase  
1645–1545 cal BC

Wädenswil ZH, Vorder Au  
1607–1598 v. Chr.  
(Schlagdaten)

Cham ZG, Bachgraben, Schicht 3  
Erlen-Fichten-Siedlungsphase (1645–1545 cal BC)  
und Eichen-Siedlungsphase  
1615–1547 v. Chr. (geschätzte Schlagphase)  
1599, 1583 und 1577 v. Chr. (Schlagdaten)

Zug-Rothuswiese  
1610–1400 cal BC



-1550

-1550

-1500

-1500

-1450

-1450

Abb. 114 Abfolge datierter Fundkomplexe von der ausgehenden Frühbronzezeit bis in die frühe Mittelbronzezeit. Stark erodierte Oberflächen sind durch weiss belassene Flächen und gestrichelte Profile gekennzeichnet. M. 1:16.



Der Gefässkeramik stehen die Bronzen gegenüber, die keinen «Siedlungscharakter» haben. Generell sind in Cham-Bachgraben im Vergleich zu anderen Siedlungen sehr viele Bronzen zum Vorschein gekommen, überwiegend Schmuck und Waffen, aber kaum Werkzeuge (Kap. VIII.5). Anders als die Keramik beziehen sie sich nicht auf die Palisaden; insbesondere Nadeln konzentrieren sich überwiegend entlang des Wegs/Stegs der Eichen-Siedlungsphase (Kap. VIII; siehe Abb. 294). Eine bewusste Niederlegung im Sinn einer rituellen Deponierung scheint wahrscheinlich. Handelt es sich bei den beiden Hausgrundrissen, die ebenfalls zur Eichen-Siedlungsphase gehören, also eventuell nicht um die Reste profaner Häuser, sondern um Sakralbauten im weitesten Sinn?

Gegen letztere Hypothese spricht auf den ersten Blick, dass ein Teil der Keramik aus Schicht 3 während der Eichen-Siedlungsphase in den Boden gekommen sein dürfte (also im Bereich der beiden Hausgrundrisse; siehe Abb. 101). Genau wie bei der Keramik aus Schicht 5 handelt es sich dabei überwiegend um Kochtöpfe, die man im Bereich eines Heiligtums weniger erwarten würde. Bei näherem Hinsehen und mit Blick auf die in der – späteren – Antike belegte enge Verknüpfung von Kult und Ritual mit Mahlzeiten aller Art (vgl. Libationen, Hekatomben usw.)<sup>402</sup> erstaunt dieser Befund schon weniger.<sup>403</sup> So zeichnen sich in der nahe gelegenen Fundstelle Cham-Hagendorn, wo sich in römischer Zeit neben einer Wassermühle und einer Schmiede auch ein Heiligtum befand, zwischen den Keramikensembles des sakral und des gewerblich genutzten Bereichs keine signifikanten Unterschiede ab.<sup>404</sup> Offenbar lässt sich anhand der Gefässe selbst nicht feststellen, ob sie Kultmalen oder anderen kultischen Aktivitäten gedient haben; erst die Auffindung in einem sakralen Kontext verleiht den Gefässen die entsprechende Bedeutung.<sup>405</sup>

## 5 Keramik unbestimmter Zeitstellung

Neben Keramik, die sich unter stratigraphischen oder typologischen Gesichtspunkten der Horgener, schnurkeramischen oder bronzezeitlichen Epoche zuweisen lässt, gibt es zahlreiche Scherben, deren Zeitstellung unbekannt ist (Abb. 115). Sie stammen vor allem aus den Schichten 2 und 5 (vermischte Schichtinventare). Grösstenteils handelt es sich dabei

um unverzierte Scherben; oft sind sie allerdings so stark erodiert, dass sich eventuelle Verzierungen nicht erhalten haben und sich auch die ursprüngliche Scherbendicke kaum noch beurteilen lässt. Die Zeitstellung dieser Stücke ist meist völlig offen.

Daneben gibt es Fragmente, die sich keiner der oben genannten Zeitstellungen zuweisen lassen, weil sie Merkmale aufweisen, die nicht nur in einer Epoche vorkommen. Dies trifft zum Beispiel auf Henkelfragmente zu, die vermutlich bronzezeitlich sind, bei denen aber auch eine schnurkeramikzeitliche Datierung nicht auszuschliessen ist (Fragmente von Amphoren; Kap. II.3.4.1). Auch einige Zierelemente kommen in beiden Zeitstufen vor, so eindruckverzierte Leisten, aber auch Ritz- oder Eindruckverzierungen.

Keramikfragmente unbestimmter Zeitstellung sind auf den Tafeln 64,1–13; 83,1.2; 97,1–5.10 abgebildet. Die Scherben Tafel 64,1–13 stammen aus Schicht 2 und wurden bereits in Kapitel II.3.4.1 besprochen. Die auf Tafel 83,1.2 abgebildeten Fragmente wurden aus Schicht 0.3 geborgen. Es handelt sich dabei um einen erodierten Bandhenkel und einen gekehlten Standboden, der mit Fingereindrücken «verziert» ist. Bei beiden Stücken ist sowohl eine schnurkeramische als auch eine bronzezeitliche Datierung denkbar.

Die Scherben Tafel 97,1–5 stammen aus Schicht 5. Das erste Stück wurde nahe beim westlichen Grabungsrand gefunden. Es hat einen gerade abgestrichenen Rand und wirkt deshalb bronzezeitlich, was von der Fundlage her aber eher unwahrscheinlich ist, zudem kommen abgestrichene Ränder vereinzelt auch in der Schnurkeramik vor. Beim zweiten Stück handelt es sich wieder um ein Henkelfragment; auch in diesem Fall ist sowohl eine schnurkeramische als auch eine bronzezeitliche Datierung möglich. Ganz im Westen der Grabung wurden drei Böden gefunden. Zwei davon gehören zu Gefässen mit einem kugelförmigen Unterteil (Taf. 97,3.4), was am ehesten für eine bronzezeitliche Datierung spricht, von der Fundlage her aber eher unwahrscheinlich anmutet. Ein weiterer Boden (Taf. 97,5) fällt völlig aus dem Rahmen. Er ist dickwandig, was gut zu Horgener Töpfen passt, allerdings sind an Letzteren keine abgeflachten Böden nachgewiesen. Die Scherbe Tafel 97,10 wurde aus einer Störung geborgen. Der verdickte Rand legt eine bronzezeitliche Datierung nahe, aber von Ton und Magerung her macht das Stück einen schnurkeramischen Eindruck.

|               | Randscherben | Wandscherben | Bodenscherben | Ganze Profile | Scherben total      | Ränder     | Böden      |
|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------------|------------|------------|
| Streifunde    | 15           | 341          | 6             | –             | 362 (2%)            | 15         | 3          |
| Störungen     | 16           | 228          | 2             | –             | 246 (1%)            | 11         | 2          |
| Pfahlschatten | –            | 19           | –             | –             | 19 (<1%)            | –          | –          |
| Schicht 5     | 322          | 7705         | 64            | –             | 8091 (40%)          | 297        | 55         |
| Schicht 4     | 30           | 671          | 5             | –             | 706 (3%)            | 30         | 5          |
| Schicht 0.3   | 106          | 2555         | 26            | –             | 2687 (13%)          | 96         | 20         |
| Schicht 3     | 4            | 130          | 4             | –             | 138 (<1%)           | 4          | 3          |
| Schicht 0.2   | 21           | 363          | 4             | –             | 388 (2%)            | 19         | 4          |
| Schicht 2     | 214          | 6310         | 36            | –             | 6560 (35%)          | 192        | 34         |
| Schicht 0.1   | 16           | 304          | –             | –             | 320 (1%)            | 14         | –          |
| Schicht 1     | 25           | 624          | 1             | –             | 650 (3%)            | 21         | 1          |
| Schicht H 0.0 | –            | 1            | –             | –             | 1 (<1%)             | –          | –          |
| <b>Total</b>  | <b>769</b>   | <b>19251</b> | <b>148</b>    | <b>–</b>      | <b>20168 (100%)</b> | <b>699</b> | <b>127</b> |

Abb. 115 Cham-Bachgraben. Keramik unbestimmter Zeitstellung, aufgeschlüsselt nach Schichtzugehörigkeit.

## 6 Glockenbecherzeitliche Keramik?

In Cham-Bachgraben gibt es im Pfahlfeld eine auffällige geradlinige Reihung von dünnen Pappelhölzern, die von den Dendrochronologen als Pappelzaun interpretiert wird.<sup>406</sup> Drei Pfähle dieser Struktur wurden <sup>14</sup>C-datiert. Zwei davon datieren in die glockenbecherzeitliche Phase, der dritte ist deutlich älter, er datiert horgenerzeitlich (Anhang 4). Ob hier eine zusammenhängende glockenbecherzeitliche Baustruktur vorliegt, ist also nicht ganz sicher. Der Zaun steht ausserdem völlig isoliert da, es gibt keine anderen Strukturen, die auf weitere Bauten schliessen liessen. Generell sind in Feuchtbodenfundstellen auch sonst nirgends Bauten dieser Zeitstellung nachgewiesen.

Falls es sich tatsächlich um einen glockenbecherzeitlichen Zaun handelt, fehlt eine dazu gehörende Kulturschicht. Sie könnte allerdings einst vorhanden gewesen und vollständig erodiert sein. Hinweise auf eine erodierte glockenbecherzeitliche Schicht liegen auch in anderen Feuchtbodenstationen vor, so in Hochdorf LU, Baldegg<sup>407</sup>, eventuell auch in Wädenswil ZH, Vorder Au<sup>408</sup>, Sutz BE, Rütte und Nidau BE, Steinberg<sup>409</sup>. Es stellt sich deshalb die Frage, ob in Cham-Bachgraben glockenbecherzeitliches Fundmaterial vorhanden ist.

Abbildung 116 zeigt die Lage des Pappelzauns. Er befindet sich nahe des westlichen Grabungsrandes, im Grobgrabungsbereich, wo nur eine Kulturschicht gefasst werden konnte (Schicht 5). Bei dieser handelt es sich um eine sogenannte Reduktionsschicht, in der Funde verschiedener Zeitstellungen enthalten sind. Am ehesten wären glockenbecherzeitliche

Scherben in der näheren Umgebung des Zauns, unter den Funden aus Schicht 5, zu erwarten.<sup>410</sup> Denkbar wäre ihr Vorkommen auch im westlichen Bereich der Feingrabung Alpenblick, hier aus stratigraphischen Gründen an der Oberkante der schnurkeramischen Schicht 2 oder in der darüber liegenden sandig-siltigen, seekreidehaltigen Schicht 0.3.

Es kann vorweggenommen werden, dass in Cham-Bachgraben keine eindeutig glockenbecherzeitlichen Scherben – etwa von verzierten Glockenbechern – vorhanden sind. Allerdings weisen die grobkeramischen Gefässe dieser Epoche viele Gemeinsamkeiten mit jenen der späten Schnurkeramik auf; die Hinterlassenschaften beider Epochen liegen zeitlich ja auch nah beieinander.

Für den Vergleich wird nicht auf die nahe gelegene glockenbecherzeitliche Fundstelle

<sup>402</sup> DNP 11, Sp. 804, s. v. Speiseopfer; DNP 12/1, Sp. 751–753, s. v. Trankopfer.

<sup>403</sup> Diesen Hinweis vom 13.10.2022 verdanke ich Daniel Hartmann, Muri AG.

<sup>404</sup> Winet 2014, 271.

<sup>405</sup> Winet 2014, 273.

<sup>406</sup> Band 1, Kap. IV.3.3.4.

<sup>407</sup> Bill 1983.

<sup>408</sup> Eberschweiler 1999.

<sup>409</sup> Nielsen 1989, 13.

<sup>410</sup> Obschon diese Schicht Funde enthält, die ursprünglich aus vom See ausgewaschenen und anschliessend wieder abgelagerten Kulturschichten stammen, ist nicht damit zu rechnen, dass das Fundmaterial stark in der Fläche verlagert wurde, weil sich die Ausdehnung der datierten Pfähle mit jener entsprechend datierter Keramik grundsätzlich deckt (Band 1, Abb. 166, 182, 189).

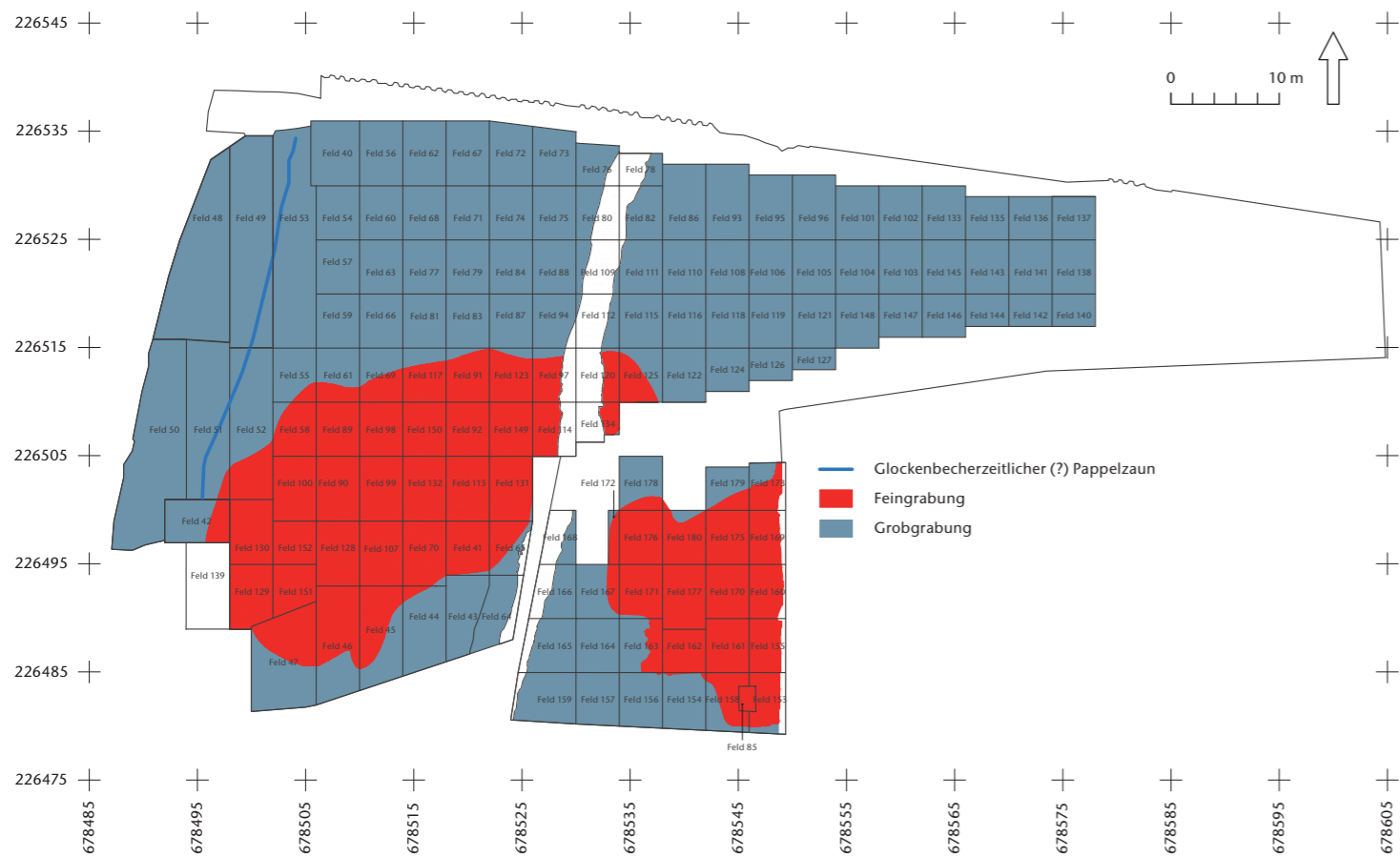


Abb. 116 Cham-Bachgraben. Lage des glockenbecherzeitlichen (?) Pappelzauns auf dem Grabungsplan.

Cham ZG, Oberwil Hof zurückgegriffen, da die glockenbecherzeitlichen Scherben dort sehr stark fragmentiert sind und lediglich aus einem zeitlich vermischtem Fundmaterial aussortiert wurden.<sup>411</sup> Besser für Gegenüberstellungen geeignet ist die Fundstelle Wetzikon ZH, Kempten, von wo mehr und deutlich besser erhaltene Keramik vorliegt, die zudem aus einer zusammenhängenden Schicht geborgen wurde.<sup>412</sup> Neben zahlreichen Glockenbecherfragmenten wurde von dort auch sogenannte Begleitkeramik (Grobkeramik) publiziert, die den schnurkeramischen Gefässen von Cham-Bachgraben nur schon in Bezug auf Form und Dickwandigkeit nicht unähnlich sieht, allerdings ist bei den glockenbecherzeitlichen Gefässen der S-Schwung etwas verflauter. Auch die Verzierungen weisen teilweise gute Übereinstimmungen auf. So gibt es zu den speziellen, flächig angeordneten Eindrücken Tafel 61,2 Übereinstimmungen in Wetzikon.<sup>413</sup> Auch Eindrücke, die zu umlaufenden Bändern arrangiert sind (Taf. 56,6–10; 61,3), finden dort Entsprechungen.<sup>414</sup> Für das Gefäss Tafel 56,4 mit unregelmässig angeordneten länglichen Eindrücken gibt es ebenfalls eine Parallele.<sup>415</sup> Die genannten Gefässe mit Entsprechungen in Wetzikon stammen aus Schicht 2 (Schnurkeramik), aber keines wurde nahe beim Zaun, sondern alle in mehr als 10 m Ent-

fernung davon aufgefunden, manche sogar im Teilbereich Zugerstrasse (siehe Tafelkatalog); eine glockenbecherzeitliche Datierung dieser Stücke ist also wenig wahrscheinlich.

Auch Füsschenschalen kommen sowohl in schnurkeramischen als auch in glockenbecherzeitlichen Zusammenhängen vor.<sup>416</sup> Aus Schicht 2 (vermischtes Schichtinventar) wurden zwei Standfüsschen geborgen, die dieser Gefässform zuzuschreiben sind (Kap. II.3.4.1). Wieder wurden sie nicht nahe beim Zaun, sondern beide in mehr als 20 m Entfernung gefunden. Auch in diesem Fall ist nicht von einer glockenbecherzeitlichen Datierung auszugehen. Das Gleiche gilt für eine Scherbe mit einer glatten Leiste<sup>417</sup> aus derselben Schicht (Taf. 64,9), die weit entfernt vom Zaun, im Teilbereich Zugerstrasse, zutage kam.

Ebenfalls in beiden Epochen treten Henkel auf.<sup>418</sup> Nahe beim Zaun (Feld 40) kam in Schicht 5 eine Wandscherbe mit einem Henkelansatz<sup>419</sup> zum Vorschein. Es könnte sich durchaus um ein glockenbecherzeitliches Fragment handeln, aber eine schnurkeramische oder frühbronzezeitliche Datierung ist genauso plausibel. Ein weiteres glockenbecherzeitliches Element ist Randlochung, die sich ganz im Stil der Horgener Töpfe auf relativ dickwandigen Gefässen findet.<sup>420</sup> In der Nähe des Zauns kommen in Schicht 5 etliche

Scherben mit Randlochung vor. Dort sind aber dendroarchäologisch auch drei horgenzzeitliche Siedlungen nachgewiesen. Daher ist eine glockenbecherzeitliche Datierung dieser Stücke erneut wenig wahrscheinlich.

Die Frage, ob sich unter dem Fundmaterial von Cham-Bachgraben glockenbecherzeitliche Keramik verbirgt, ist also nicht einfach zu beantworten. Da die grobkeramischen Gefässe dieser Epoche viele Gemeinsamkeiten mit solchen der späten Schnurkeramik aufweisen und Einzelmerkmale darüber hinaus in der horgenzzeitlichen und bronzezeitlichen Keramik Entsprechungen finden, kann man die Existenz glockenbecherzeitlicher Funde nicht mit Sicherheit ausschliessen. Allerdings können unter den Scherben keine eindeutig glockenbecherzeitlichen Stücke – namentlich von verzierten Glockenbechern – ausgemacht werden, und gerade Letztere sind in Wetzikon-Kempten mit einem Anteil von mindestens 50 Prozent sehr zahlreich belegt.<sup>421</sup> Erwin Rigert geht davon aus, dass das Überwiegen der Feinkeramik in Wetzikon erhaltungsbedingt ist, da die Glockenbecher härter sind als die grobkeramischen Gefässe und daher bessere Chancen hatten zu überdauern. Umso mehr wären Glockenbecher(fragmente) auch in Cham-Bachgraben zu erwarten, sollten hier Funde dieser Zeitstellung vorhanden sein.

411 Gnepf Horisberger/Hämmerle 2001, 87.

412 Rigert/Jacomot/Hosch et al. 2005.

413 Rigert/Jacomot/Hosch et al. 2005, Taf. 8,62.

414 Rigert/Jacomot/Hosch et al. 2005, Taf. 7,58.

415 Rigert/Jacomot/Hosch et al. 2005, Taf. 7,60.

416 Zum Beispiel Alle JU, Noir Bois: Othenin-Girard 1997, pl. 15,25; vermutlich auch Büren an der Aare BE, Aarbergerstrasse 5, 7, 9: Othenin-Girard/Affolter 2018, pl. 2,38.39.

417 Glatte Leisten sind zum Beispiel in Alle-Noir Bois recht zahlreich vorhanden: Othenin-Girard 1997, pl. 8.

418 Zum Beispiel Wetzikon-Kempten: Rigert/Jacomot/Hosch et al. 2005, Taf. 8,69.

419 FK 448.52.1 (n. a.).

420 Zum Beispiel in Büren an der Aare: Othenin-Girard/Affolter 2018, pl. 2,41–43; Lengnau BE, Leusli: Othenin-Girard/Affolter 2018, pl. 4,77–91; Alle-Noir Bois: Othenin-Girard 1997, pl. 10,1.

421 Rigert/Jacomot/Hosch et al. 2005, 95.



Die horgenzeitliche Schicht 1 umfasst zwei zeitlich nah aufeinander folgende Horgener Schichten, deren Funde aber nicht unterschieden werden können, weswegen sie gemeinsam ausgewertet werden. Schicht 2 datiert in eine späte Phase der schnurkeramischen Epoche, und Schicht 3 gehört in die frühe/mittlere Bronzezeit. Die Reduktionsschicht 5 beinhaltet zeitlich vermishtes Fundmaterial mit Ausnahme eines Bereichs, wo sie ausschliesslich früh-/mittelbronzezeitliche Keramik enthielt (Kap. I.4). Weil in diesem Bereich eine Vermischung mit älterem Fundmaterial aber nicht ausgeschlossen werden kann, erfolgt die Datierung der Funde nur unter Vorbehalten in die frühe/mittlere Bronzezeit, wobei die Schichten 3 und 5 getrennt behandelt werden.

Vermischungen sind in keiner der Schichten auszuschliessen. Dies liegt vor allem an den zahlreichen Pfahlschatten, durch die jüngeres Material in ältere Schichten gelangte (Kap. I.3).

Der Materialbestand der Feinaufnahme umfasst 38 Prozent aller auf der ganzen Grabung geborgenen Felsgesteinsartefakte (Abb. 117). Sämtliche Stücke wurden gewogen und ihre Kategorienordnungen überprüft. Für die Schichten 1–3 und 5 erfolgte – der jeweiligen Artefaktkategorie entsprechend – eine Beurteilung nach Merkmalen.

Weil Lochaxtklingen und Schmuckstücke aus Stein und Molluskenschalen eher seltene Funde sind, wurden bei diesen beiden Kategorien nicht nur die Exemplare aus den oben beschriebenen Bereichen berücksichtigt, sondern das Gesamtmaterial in die Feinaufnahme einbezogen. Das Gleiche gilt für einige Unikate, so eine geschliffene Spitze aus Nephrit und zwei kleine Pyritfragmente (Kap. III.5.2).

Für die petrographische Analyse musste angesichts der grossen Anzahl an Steinartefakten eine Auswahl getroffen werden (Kap. IV). Untersucht wurden die Steinbeilklingen und Klopffsteine (nur Feinaufnahme) sowie alle Lochhäxte und Schmuckstücke aus dem gesamten Grabungsbereich. Ergänzend wurden vereinzelt Artefakte aus der Steinbeilproduktion und bearbeitete Kleinfragmente analysiert.

Die petrographische Bestimmung der Steinartefakte erfolgte neben der makroskopischen und mikroskopischen (Binokular-)Untersuchung auch mittels eines portablen Röntgenfluoreszenz-Geräts (pXRF; Kap. IV).<sup>424</sup> Auf weitere, nicht zerstörungsfreie Untersuchungsmethoden wurde aus Aufwand- und Kostengründen verzichtet.

### 1.3 Referenzkomplexe im regionalen und überregionalen Rahmen

Aus dem Neolithikum sind am Zugersee verschiedene Seeufersiedlungen bekannt.<sup>425</sup> Die Seespiegelabsenkungen im 16. Jahrhundert n. Chr. wirkten sich allerdings negativ auf den Erhaltungszustand von organischem Material aus<sup>426</sup> und hatten generell massive Auswirkungen auf die Erhaltungsbedingungen der Kulturschichten. Wie bereits anhand der Fundstelle Cham ZG, Sankt Andreas aufgezeigt wurde, ist am Zugersee mit Schichten zu rechnen, die zeitlich vermishtes Fundmaterial enthalten.<sup>427</sup> Deswegen taugen nur wenige Fundinventare als Vergleichskomplexe.

Grössere Fundkomplexe mit horgenzeitlichen Steinartefakten, die zum Vergleich aus dem Zugerseegebiet herangezogen werden können, liegen mit den Schichtinventaren von Hünenberg ZG, Chämleten Strandbad (3163–3158; 3000/2900 v. Chr.)<sup>428</sup> und dem Ensemble von Steinhausen ZG, Sennweid (2869–2859/2764–2762 v. Chr.)<sup>429</sup> vor, auch wenn gewisse Vorbehalte zur absoluten Datierung dieser Fundstellen bestehen.

Von der Zürichseeregion liegen mit Zürich-Mozartstrasse, Schicht 3 (3226/3119–3098 v. Chr.) und Zürich-Parkhaus Opéra, Schicht 13 (3176–3153 v. Chr.) zwei gut datierte und stratifizierte horgenzeitliche Referenzkomplexe aus der Stadt Zürich selbst vor.<sup>430</sup> Ergänzung finden sie im reichhaltigen Gesteinsinventar der östlich von Zürich gelegenen Siedlung Pfäffikon ZH, Burg (um 3020 v. Chr.).<sup>431</sup>

Schnurkeramische beziehungsweise spätschnurkeramische Vergleichseinheiten fehlen vom Zugersee weitestgehend. Hier liegen lediglich Funde aus Altgrabungen und Lesefunde vor.<sup>432</sup> Aus Zürich bieten sich das grosse und stratifizierte Inventar der schnurkeramischen Schicht 2 von Zürich-Mozartstrasse (2625–2568 v. Chr.) sowie das kleine und älter datierte Ensemble von Zürich-Kanalisationssanierung, Schichten A–E (2717–2675 v. Chr.) für einen Vergleich an.<sup>433</sup>

Für die Früh-/Mittelbronzezeit ist die Quellenlage am Zugersee ebenfalls unverändert mangelhaft.<sup>434</sup> Vom Zürichsee taugen für einen Vergleich die kleinen Fundinventare von Meilen ZH, Schellen (1644–1643 v. Chr.), Rapperswil-Jona SG, Technikum (zweite Hälfte 17. Jahrhundert v. Chr.) und Wädenswil ZH, Vorder Au (1607–1598 v. Chr.), ferner das Fundmaterial der ins 19./18. Jahrhundert v. Chr. datierten Schicht 1 von Zürich-Mozartstrasse.<sup>435</sup>

Die aufgeführten Komplexe eignen sich nicht für den Vergleich mit allen Artefaktkategorien in gleicher Weise, da grosse Unterschiede im Detailliertheitsgrad der Auswertungen bestehen. Je nach Gerätetyp oder Kriterium werden daher bei Bedarf weitere Referenzkomplexe herangezogen, die unter Umständen aus kleineren, weniger homogenen Inventaren mit schlechterer Datierungsqualität bestehen. Zusätzlich werden fallweise Vergleiche mit Fundeinheiten aus der Westschweiz, aus der Bodenseeregion oder aus dem Alpenrheintal herangezogen. Grossräumige Vergleiche sind aber nur bedingt sinnvoll, da kulturelle Unterschiede stark ins Gewicht fallen können.

### 1.4 Grabungsmethode in Bezug auf die Steinartefakte

Grundsätzlich wurden in der Feingrabung alle Funde quadratmeterweise und nach Schichten getrennt geborgen. Zusätzliche Fundbergungsmethoden führten in Cham-Bachgraben verglichen mit anderen Grabungen zu einem erhöhten Fundanfall. In Bezug auf die Steinartefakte ist hier an erster Stelle die sogenannte Steinstatistik zu nennen<sup>436</sup>: Alle auf den ersten Blick unbearbeiteten Steine wurden (ebenfalls nach Quadratmetern getrennt) geborgen, gewaschen und gewogen. Gerade beim Waschen kamen aber noch zahlreiche Steinartefakte, also Steine mit Bearbeitungsspuren, zum Vorschein. Sie wurden aus der «Steinstatistik» aussortiert und den Funden zugewiesen.

Weitere, eher kleinformatige Artefakte wurden beim Schlämmen entdeckt (Kap. I.5). Weil das Kulturschichtmaterial der meisten Felder durch ein Sieb von 5 mm Maschenweite geschlämmt wurde, dürfte der dadurch bedingte Fundzuwachs nicht unbedeutend sein. Zusätzliche Funde fielen nach der Grabung, beim Bearbeiten der Blockbergungen und beim Schlämmen der Makroproben an.<sup>437</sup>

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass aus den Kulturschichten der Feingrabung sämtliche Artefakte geborgen wurden, die mindestens 5 mm gross sind, sofern sie die Ausgräberinnen und Ausgräber als solche erkannten. Auf der Grabung wurde allerdings nicht konsequent auf den Fundzetteln vermerkt, ob ein Fund beim Schlämmen oder beim Erheben der Steinstatistik zum Vorschein kam. Für gewisse Artefaktkategorien ergeben sich aber auch so in Bezug auf die Bergungsmethode auffällige Ergebnisse.

Wie zu erwarten war, handelt es sich auf der Basis der vorhandenen Angaben bei den

kleinformatigen Schmuckartefakten und bei den Sägeplättchen zu mindestens 50 Prozent um Schlämffunde. Bei den Produktionssplitttern der Beilklingenherstellung liegt der Anteil gar bei mindestens 75 Prozent. Grossformatige Artefakte wurden offensichtlich zur Prüfung auf Bearbeitungsspuren in die «Steinstatistik» überführt. So stammen mindestens 60 Prozent der Schleifsteine und mindestens 30–40 Prozent der Mahlplatten und Läufer aus der «Steinstatistik». Das Gleiche gilt für Halbfabrikate und Werkstücke (ohne Splitter) der Beilklingenproduktion.

Beim Handabtrag sichtlich leichter erkennbar sind Steinbeilklingen, Lochhäxte und Klopffsteine, also auffällige, bekannte und einfach identifizierbare Artefakte. Bei den spezielleren und seltener auftretenden Stücken wie Netzsenkern, Polier- und Teerlöststeinen sowie den Arbeitsunterlagen handelt es sich grösstenteils um Funde, die beim Schlämmen oder in der «Steinstatistik» entdeckt wurden.

Selbst aus Blockbergungen und Makroproben konnten vereinzelt noch Steinartefakte geborgen werden, namentlich Splitter, Schmuck und Sägeplättchen (5–13 % aus Makroproben).

424 Burri/Eggenberger/Hofmann et al. 2019.

425 Huber/Schaeren 2009, 111–115.

426 Band 1, Kap. I.2.

427 Hep Harb/Lötscher 2005.

428 Kantonsarchäologie Zug (Hrsg.) 1996. Nachfolgend auch mit Hünenberg ZG, Chämleten oder Hünenberg ZG, Chämleten (Grabung 1980) bezeichnet.

429 Röder/Huber 2007 (bezieht sich auf die Rettungsgrabungen von 1988–1991).

430 Zürich-Mozartstrasse, Schicht 3: Ruckstuhl 1984; Ruckstuhl 1987; Gross/Bleuer/Hardmeyer et al. 1992, Taf. 194–200; 201, 1–4; Ebersbach/Ruckstuhl/Bleicher 2015c, 171, Abb. 258 (Datierung). Zürich-Parkhaus Opéra, Schicht 13: Ruckstuhl 2016; Harb 2016a, 12, Abb. 1 (Datierung). Die Schichtinventare der Grabung Zürich-Kanalisationssanierung und Zürich-Kleiner Hafner werden aufgrund ihrer kleinen Fundmengen nur teilweise berücksichtigt (Bleuer/Gerber/Haenicke et al. 1993; Suter 1987).

431 Eberli 2010b: alte Datierung 3100–3000 v. Chr., Neudatierung nach Niels Bleicher (freundliche Mitteilung an Annick de Capitani).

432 Huber/Schaeren 2009, 111–115.

433 Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2: Ruckstuhl 1984; Ruckstuhl 1987; Gross/Bleuer/Hardmeyer et al. 1992, Taf. 201, 5–15; 202, 203; 204, 19; Bleicher 2015a, 142, Abb. 227; Ebersbach/Ruckstuhl/Bleicher 2015c, 171, Abb. 258 (Datierung). Zürich-Kanalisationssanierung, Schichten A–E: Bleuer/Gerber/Haenicke et al. 1993, Taf. 125, 126; Baum/Bleicher 2019, 252, Abb. 397 (Datierung).

434 Huber/Schaeren 2009, 111–115.

435 Gross/Brombacher/Dick et al. 1987; Gross/Bleuer/Hardmeyer et al. 1992; Ruckstuhl 1984; Ruckstuhl 1987; Schmidheiny 2010; Schmidheiny 2011; Conscience 2005.

436 Band 1, Kap. I.4.3.7.

437 Band 1, Kap. I.4.3.5, I.4.3.9.1.

## 2 Steinbeilklingen und Steinbeilklingenproduktion

### 2.1 Steinbeilklingen

#### 2.1.1 Begriffe, Materialbestand und Fragmentierung

Der Begriff «Steinbeilklinge» basiert auf den Definitionen für Hünenberg ZG, Chämleten und Zürich-Parkhaus Opéra.<sup>438</sup> Die Bezeichnungen für die einzelnen Teile einer Beilklinge richten sich nach den in der Forschung gängigen Begriffen.<sup>439</sup>

Aus Schicht 1 liegen 166 Steinbeilklingen in ganzem beziehungsweise fragmentiertem Zustand vor, Schicht 2 lieferte ein Ensemble von 153 Exemplaren. In beiden Schichten ist eine knappe Mehrheit der Stücke vollständig erhalten (Abb. 118). Aus den Schichten 1 und 2 bestehen damit ähnlich umfangreiche und genügend grosse Ensembles, um einfache quantitative Vergleiche zwischen den beiden Inventaren wie auch mit solchen aus anderen Fundstellen vorzunehmen. Aus den beiden früh-/mittelbronzezeitlichen Schichten 3 und 5 stammen lediglich vereinzelte Beilklingen (-fragmente), die nur am Rand behandelt werden (Kap. III.2.1.8).

Abb. 118 Cham-Bachgraben. Materialbestand und Fragmentierung der Beilklingen.

|                          | Schicht 1 (Horgen) |            | Schicht 2 (Schnurkeramik) |            | Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit) | Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?) |
|--------------------------|--------------------|------------|---------------------------|------------|------------------------------------|-------------------------------------|
|                          | n                  | %          | n                         | %          | n                                  | n                                   |
| Vollständige Beilklingen | 92                 | 55         | 85                        | 56         | 2                                  |                                     |
| Schneidenfragmente       | 25                 | 15         | 33                        | 22         | 2                                  |                                     |
| Nackenfragmente          | 21                 | 13         | 22                        | 14         | 1                                  |                                     |
| Mediale Fragmente        | 12                 | 7          | 2                         | 1          |                                    | 1                                   |
| Längsfragmente           | 14                 | 8          | 8                         | 5          |                                    |                                     |
| Undefinierbare Fragmente | 2                  | 1          | 3                         | 2          |                                    |                                     |
| <b>Total</b>             | <b>166</b>         | <b>100</b> | <b>153</b>                | <b>100</b> | <b>5</b>                           | <b>1</b>                            |

| Gruppe 2            | Gesteinstyp                                  | Schicht 1 (Horgen) |            | Schicht 2 (Schnurkeramik) |          | Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit) | Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?) |
|---------------------|--|--------------------|------------|---------------------------|----------|------------------------------------|-------------------------------------|
|                     |  | n                  | %          | n                         | %        | n                                  | n                                   |
| <b>Sedimente</b>    | Kalzit-Quarz-Sandstein                       | 1                  | 1          |                           |          |                                    |                                     |
|                     | Silt-/Feinsandstein                          |                    |            | 1                         | 1        |                                    |                                     |
|                     | Silt-/Feinsandstein (Typ Plancher-les-Mines) |                    |            | 1                         | 1        |                                    |                                     |
|                     | Taveyannaz-Sandstein                         | 1                  | 1          | 1                         | 1        |                                    |                                     |
| <b>Magmatite</b>    | Trachyt/Dacit                                | 6                  | 4          | 1                         | 1        |                                    |                                     |
| <b>Metamorphite</b> | Amphibolgneis                                | 1                  | 1          | 2                         | 1        |                                    |                                     |
|                     | Metaaplit/Plagiogranit                       | 2                  | 1          | 3                         | 2        |                                    |                                     |
|                     | Metagabbro                                   |                    |            | 1                         | 1        |                                    |                                     |
|                     | Metagabbro (Typ Allalin)                     | 4                  | 2          |                           |          |                                    |                                     |
|                     | Metadiorit (Typ Metadiorit 1)                | 3                  | 2          |                           |          |                                    |                                     |
|                     | Spilit (Metabasalt)                          | 2                  | 1          | 2                         | 1        |                                    |                                     |
|                     | Diabas (Metabasalt)                          | 2                  | 1          |                           |          |                                    |                                     |
|                     | Grünschiefer(-stein)                         | 2                  | 1          | 2                         | 1        |                                    |                                     |
|                     | Amphibolit                                   | 1                  | 1          | 4                         | 3        |                                    |                                     |
|                     | Eklogit                                      |                    |            | 3                         | 2        | 2                                  |                                     |
|                     | Serpentinit                                  | 90                 | 54         | 93                        | 61       |                                    | 1                                   |
|                     | Serpentinit s. l.                            | 16                 | 10         | 29                        | 19       | 3                                  |                                     |
|                     | Jadeitit                                     | 1                  | 1          | 6                         | 4        |                                    |                                     |
| Nephrit             | 33   | 20                 | 3          | 2                         |          |                                    |                                     |
| Kalksilikatfels     | 1  | 1                  | 1          | 1                         |          |                                    |                                     |
| <b>Total</b>        | <b>166</b>                                   | <b>100</b>         | <b>153</b> | <b>100</b>                | <b>5</b> | <b>1</b>                           |                                     |

Abb. 119 Cham-Bachgraben. Rohmaterialverteilung der Beilklingen in den Schichten.

Sowohl in Schicht 1 als auch in Schicht 2 sind 21 Passstücke zu verzeichnen, die zu insgesamt neun Beilklingen gehören. Die zusammengesetzten Fragmente stammen aus den gleichen Schichten, jedoch mit zwei Ausnahmen: Zu einem Nackenfragment aus Schicht 1 (Horgen) passt eine Schneide aus der darüber liegenden Seekreide, was zeigt, dass die Horgener Schicht durch den See aufgearbeitet wurde.<sup>440</sup> Eine andere Beilklinge setzt sich aus einer Schneide aus Schicht 2 und einem Nackenstück aus Schicht 1 zusammen. Letzteres dürfte durch einen Pfahlschatten in die untere Schicht verlagert worden sein.

#### 2.1.2 Rohmaterial

Für alle untersuchten Beilklingen aus den Schichten 1, 2, 3 und 5 liegen petrographische Gesteinsbestimmungen vor (Kap. IV). Insgesamt konnten 225 Beilklingen(-fragmente) mittels pXRF gemessen werden. Das Beilklingeninventar der ausgewerteten Schichten setzt sich aus 20 Gesteinstypen zusammen (Abb. 119; siehe auch Kap. IV).

##### 2.1.2.1 Rohmaterialverteilung

In Schicht 1 sind 54 Prozent der Beilklingen aus Serpentinit und 10 Prozent aus Serpentinit s. l. gefertigt. Der Gesteinstyp Serpentinit s. l. unterscheidet sich mineralogisch von den übrigen Serpentinitten (Kap. IV.12.9.1.2). Einen erstaunlich grossen Anteil weisen zudem die Nephrite mit 20 Prozent auf, für alle anderen Gesteinsgruppen sind Werte unter 5 Prozent zu verzeichnen (Abb. 119). Bei den Nephriten handelt es sich fast ausschliesslich um helle, weissliche bis hellbraune Exemplare (Abb. 120).

In Schicht 2 dominiert Serpentinit mit einem Anteil von 61 Prozent, Serpentinit s. l. ist mit einem Anteil von 19 Prozent vertreten. Für die übrigen Gesteinstypen zeichnen sich wiederum Werte unter 5 Prozent ab. Nephrite sind hier bloss mit 2 Prozent vertreten, wobei es sich um zwei grünliche und eine beige Variante handelt. Die unterschiedlichen Nephritanteile der beiden Schichten sind augenfällig. In Schicht 1 sind die zahlreichen Beilklingen aus Nephrit für den tieferen prozentualen Serpentinanteil ausschlaggebend. Sonst können, was die Anteile der Gesteine betrifft, nur geringfügige Abweichungen zwischen den Schichten beobachtet werden. So beträgt etwa in Schicht 2 der Jadeititanteil ein paar Prozent mehr. Zudem ist das Gesteinsspektrum praktisch identisch. Allalin-Gabbro, Metadiorit,



Abb. 120 Cham-Bachgraben. Die Nephritbeilklingen aus Schicht 1 (Horgen).

##### 2.1.2.2 Die Herkunft des Rohmaterials

In Kapitel IV.12.9.1.2 wird die Hypothese aufgestellt, dass nur ein geringer Anteil der Serpentinitten, aus denen in Cham-Bachgraben zahlreiche Artefakte bestehen, aus der näheren Umgebung stammen (Lorze-Schuttfächer,

<sup>438</sup> Hafner 1996c, 89; Ruckstuhl 2016, 65. In der vorliegenden Untersuchung wurde der Begriff leicht modifiziert, indem in Cham-Bachgraben auch Artefakte ohne scharfe Arbeitskante miteinbezogen wurden, da die Arbeitskante beschädigt oder umgearbeitet sein kann.

<sup>439</sup> Unter anderem Spycher 1973, 93; Hafner 1996c, 89; Ruckstuhl 1984, 9, Abb. 3; Ruckstuhl 2016, 65, Abb. 111.

<sup>440</sup> Band 1, Kap. V.3.3.

<sup>441</sup> Andere Bezeichnungen für Silt-/Feinsandstein sind Aphanit, Lydit oder Schwarzgestein (Kap. IV.12.2.1).



Abb. 121 Cham-Bachgraben. Erhaltungstypen 1–4 bei Beilklingen aus Serpentin.



Abb. 122 Cham-Bachgraben. Beilklingen aus Serpentin mit hellen Verfärbungen im Schäftungsbereich (Erhaltungstyp 3).

Moränen, Bachbett der Sihl, Baarburg). Für den Hauptteil des Materials vermuten die Geologen einen Import über kleinere und grössere Distanzen. Als mögliche Herkunftsgebiete beschreiben sie Moränen- und Schotterablagerungen des Rhein- und Wallisgletschers<sup>442</sup> (östlich des Zürichsees beziehungsweise westlich von Lenzburg). Auch ein Abbau von Serpentin in den Alpen inklusive Gotthardgebiet kann nicht ausgeschlossen werden.<sup>443</sup>

Für folgende Gesteine wird ebenso eine Herkunft aus den Einzugs- und Ablagerungsgebieten des Rhein- und Wallisgletschers vermutet:

- Grünschiefer(-stein)
- Metabasalt (Spilit und Diabas; auch aus dem Einzugsgebiet des Linthgletschers möglich)
- Kalksilikatfels (auch Auflese aus lokalen Moränen und Schottern möglich)
- Metadiorit (nur aus dem Rheingletscher)

Andere Gesteine dürften aus dem Einzugs- und Ablagerungsgebiet des Wallisgletschers stammen:

- Metagabbro, besonders Allalin-Gabbro (Mattertäler)
- Metaaplit/Plagiogranit
- Nephrit (auch aus dem Kanton Graubünden oder aus dem Urserental möglich)<sup>444</sup>
- Eklogit
- Jadeitit (oder weiter südlich aus den Westalpen)

Um ein importiertes Gestein aus den Vogesen handelt es sich beim Silt-/Feinsandstein (Typ Plancher-les-Mines). Um die Herkunft der trachytischen/dacitischen Vulkanite zu bestimmen, wäre eine genauere petrographische Charakterisierung der Gesteine notwendig. Damit bleibt vorerst unklar, ob sie wie die Silt-/Feinsandsteine aus den Vogesen stammen. Auch für Amphibolite gestaltet sich eine Herkunftseingrenzung schwierig, da sie in vielen

verschiedenen Gebieten vorkommen. Sicher aus den lokalen Moränen und Schottern stammen lediglich Taveyannaz-Sandsteine und Gneise (Kap. IV.12.3).

### 2.1.3 Erhaltungszustand

Bereits bei einer ersten Durchsicht des Fundmaterials fielen Beilklingen mit Verfärbungen und Veränderungen der Oberflächenstruktur auf. Die Rohstoffuntersuchungen zeigten, dass sich dieses Phänomen in erster Linie auf die Gesteinsgruppe der Serpentine und Serpentine s.l. konzentriert (Kap. IV.12.9.1.1–2).

#### 2.1.3.1 Erhaltungstypen Serpentin

Eine erste Gruppe (nachfolgend Erhaltungstyp 1) weist weissliche bis bräunlich rötliche Verfärbungen mit einer porösen, rauen und stark angegriffenen, erodierten Oberfläche auf. Risse und Abplatzungen, die teilweise recht tief in das Artefakt hineingreifen, sind charakteristisch (Abb. 121).

Die zweite Gruppe (Erhaltungstyp 2) unterscheidet sich von Erhaltungstyp 1 durch eine bänderartige, stärker porös wirkende Oberflächenstruktur, Risse und Abplatzungen sind schwächer ausgeprägt.

Bei einer dritten Gruppe (Erhaltungstyp 3) treten weissliche Verfärbungen auf. Sie konzentrieren sich auf einzelne Stellen oder streuen über das ganze Objekt. Auffällig sind einzelne Beilklingen mit hellen Verfärbungen im Schäftungsbereich (Abb. 122).

Generell beschränken sich die Erhaltungstypen 1–3 mehrheitlich auf einen Teil oder eine Seite der Beilklinge, oftmals den Schneiden- oder Nackenbereich, manchmal die Vorder- oder Rückseite. Die Übergänge von strukturveränderter Oberfläche zu bloss weisslichen Verfärbungen (Erhaltungstyp 3) sind am selben Objekt fließend. Insbesondere bei Stücken mit Erhaltungstyp 1 oder 2 weist die restliche, intakt scheinende Oberfläche der Beilklinge öfters eine sehr dunkle Farbe auf (Russ?). Erhaltungstyp 4 bilden Beilklingen, deren Oberfläche intakt ist, und unter Erhaltungstyp 5 sind die unbestimmbaren Stücke subsumiert.

#### 2.1.3.2 Äussere Einflüsse auf den Erhaltungszustand

Wie bei anderen Fundgattungen kann auch bei den Steinbeilklingen erwartet werden, dass verschiedene äussere Einflüsse wie Hitze (Feuer), Wasser und (Um-)Lagerungsprozesse vor

oder nach der Einsedimentierung sichtbare Veränderungen auf den Oberflächen der Steinbeilklingen bewirken. Bei Keramik und Silices ist hinlänglich bekannt, dass Hitzeeinwirkungen Spuren hinterlassen können (Kap. II.4.2, V.2).<sup>445</sup>

Bei Auswertungen von Beilklingeninventaren wurde bis jetzt nur vereinzelt auf dieses Phänomen eingegangen. Zudem stehen bislang nur die Ergebnisse eines Experiments zur Verfügung, bei dem eine Versuchsreihe von rezenten Serpentin verbrannt wurde und man anschliessend die Spuren untersucht hat.<sup>446</sup> Sie zeigen eine grosse Übereinstimmung mit jenen des Erhaltungstyps 1 und tauchen auch in verschiedenen anderen Fundinventaren auf, wo sie ebenfalls als Hitzespuren gedeutet werden.<sup>447</sup> Ungefähr das gleiche Bild zeigt Erhaltungstyp 2. Er unterscheidet sich hauptsächlich aufgrund der bänderartigen Ausprägung der Spuren von Erhaltungstyp 1, was wahrscheinlich auf schiefrige bis flasrige Gesteinsstrukturen zurückzuführen ist.

Unter der Annahme, dass es sich bei den Erhaltungstypen 1 und 2 um Spuren von Hitzeeinwirkung handelt, sind in Schicht 1 20 Prozent der Beilklingen aus Serpentin hitzeversehrt, in Schicht 2 beträgt der entsprechende Wert 13 Prozent (Abb. 123).

Eine Häufung hitzeversehrter Beilklingen ist beim Gesteinstyp Serpentin s.l. insbesondere in Schicht 1 festzustellen, wobei es sich aber nur um eine geringe Fundmenge handelt. Werden alle Serpentine zusammen gewertet, sind weniger als 30 Prozent hitzeversehrt, was gut mit den Anteilen an Silices mit thermischer Einwirkung korrespondiert (Kap. V.2). Während die Befunde in der Feingrabung durchaus Hinweise auf Dorfbrände in Cham-Bachgraben lieferten<sup>448</sup>, zeigt die Keramik keine Merkmale von Sekundärbränden (Kap. II.2.5). Der Anteil an Silices mit thermischer Einwirkung deutet ebenfalls nicht unbedingt auf Dorfbrände hin (Kap. V.2).

|                 | Schicht 1 (Horgen) |            |           |            | Schicht 2 (Schnurkeramik) |            |            |           |            |                 |
|-----------------|--------------------|------------|-----------|------------|---------------------------|------------|------------|-----------|------------|-----------------|
|                 | Serpentin          |            |           |            | Serpentin s. l.           | Serpentin  |            |           |            | Serpentin s. l. |
|                 | Gesamt             | Gesamt %   | n         | %          | n                         | Gesamt     | Gesamt %   | n         | %          | n               |
| Erhaltungstyp 1 | 17                 | 16         | 11        | 12         | 6                         | 13         | 11         | 9         | 10         | 4               |
| Erhaltungstyp 2 | 12                 | 11         | 7         | 8          | 5                         | 10         | 8          | 3         | 3          | 7               |
| Erhaltungstyp 3 | 10                 | 9          | 8         | 9          | 2                         | 30         | 25         | 21        | 23         | 9               |
| Erhaltungstyp 4 | 61                 | 58         | 59        | 66         | 2                         | 67         | 55         | 59        | 63         | 8               |
| Erhaltungstyp 5 | 6                  | 6          | 5         | 6          | 1                         | 2          | 2          | 1         | 1          | 1               |
| <b>Total</b>    | <b>106</b>         | <b>100</b> | <b>90</b> | <b>100</b> | <b>16</b>                 | <b>122</b> | <b>100</b> | <b>93</b> | <b>100</b> | <b>29</b>       |

Abb. 123 Cham-Bachgraben. Häufigkeitsverteilung der Erhaltungstypen bei Beilklingen aus Serpentin.

442 Früher als Rhonegletscher bezeichnet.

443 Freundliche Mitteilung Johannes Weiss, Aegust am Albis, und Eda Gross (siehe JbAS 104, 2021, 140).

444 Freundliche Mitteilung Johannes Weiss und Eda Gross (siehe JbAS 104, 2021, 140).

445 Die Erhaltungszustände von Silex wurden namentlich durch Jehanne Affolter systematisch erforscht (zum Beispiel Affolter 2016, 118–126).

446 Nyffeler 2015.

447 Nyffeler 2015; Zehnder 2016, 89 f.; Joye 2008, 21; Joye 2013, 36; Swart-Poelman/Hasenfratz 2006, 116–119; Eberli 2004b, 103.

448 Band 1, Kap. V.3.1, V.3.3.

| Schicht 2 (Schnurkeramik)   |             |      |       |            |      |      |             |      |      |            |      |      |
|-----------------------------|-------------|------|-------|------------|------|------|-------------|------|------|------------|------|------|
|                             | Gewicht (g) |      |       | Länge (mm) |      |      | Breite (mm) |      |      | Dicke (mm) |      |      |
|                             | Mittelwert  | Min. | Max.  | Mittelwert | Min. | Max. | Mittelwert  | Min. | Max. | Mittelwert | Min. | Max. |
| Alle (n = 85)               | 75,9        | 5,4  | 298,6 | 67,2       | 23,6 | 119  | 35,2        | 16,3 | 58   | 18,3       | 4,7  | 32,8 |
| Serpentinit gesamt (n = 70) | 81,3        | 16,4 | 298,6 | 70,5       | 34,9 | 119  | 36,5        | 16,3 | 58   | 19,1       | 11   | 32,8 |
| Serpentinit (n = 53)        | 82,2        | 22,3 | 298,6 | 69         | 38   | 119  | 36,8        | 24,3 | 58   | 19,1       | 11   | 32,8 |
| Serpentinit s. l. (n = 17)  | 78,5        | 16,4 | 224   | 75,3       | 34,9 | 113  | 35,5        | 16,3 | 49,2 | 19,1       | 11,5 | 28,8 |
| Nephrit (n = 3)             | 7,8         | 5,4  | 12,3  | 33,9       | 23,6 | 45,8 | 23,1        | 19,4 | 30,3 | 6,6        | 4,7  | 7,9  |

| Schicht 1 (Horgen)          |             |      |       |            |      |       |             |      |      |            |      |      |
|-----------------------------|-------------|------|-------|------------|------|-------|-------------|------|------|------------|------|------|
|                             | Gewicht (g) |      |       | Länge (mm) |      |       | Breite (mm) |      |      | Dicke (mm) |      |      |
|                             | Mittelwert  | Min. | Max.  | Mittelwert | Min. | Max.  | Mittelwert  | Min. | Max. | Mittelwert | Min. | Max. |
| Alle (n = 92)               | 55,7        | 2,4  | 326,3 | 61,8       | 22,6 | 158   | 30,3        | 10,5 | 52,4 | 14,5       | 4,9  | 27,3 |
| Serpentinit gesamt (n = 55) | 66,9        | 2,4  | 326,3 | 69,1       | 27,4 | 158   | 32,7        | 12,6 | 52,4 | 16,4       | 4,9  | 27,3 |
| Serpentinit (n = 46)        | 67,2        | 2,4  | 326,3 | 67,5       | 27,4 | 158   | 32,2        | 12,6 | 52,3 | 16,2       | 4,9  | 27,3 |
| Serpentinit s. l. (n = 9)   | 65,2        | 8,4  | 126,3 | 77,7       | 46,6 | 112,3 | 35,6        | 20,4 | 46,3 | 17,6       | 5,6  | 25,8 |
| Nephrit (n = 20)            | 19,5        | 2,6  | 118,8 | 40,6       | 22,6 | 96,2  | 22,2        | 10,5 | 35,1 | 9,5        | 5,3  | 17,8 |

Abb. 124 Cham-Bachgraben. Masse der vollständigen Beilklingen.

Bei Brennversuchen mit rezenten Serpentinitten zeigten sich bereits bei Temperaturen von 500 Grad Celsius weissliche Verfärbungen, aber keine von blossen Auge erkennbaren Risse.<sup>449</sup> Dieses Bild findet man in Cham-Bachgraben im Erhaltungstyp 3 wieder. Da Beilklingen vorliegen, die im Schäftungsbe- reich solche hellen Verfärbungen aufweisen, sind auch andere Ursachen als Hitze möglich, etwa eine Bleichung des Gesteins durch die Geweishäftung. Eine Häufung von Beilklingen mit dem Erhaltungstyp 3 ist in Schicht 2 sowohl für Beilklingen aus Serpentin als auch aus Serpentin s. l. zu verzeichnen.

Schliesslich stellt sich die Frage, ob und inwiefern die Erhaltungszustände der Beilklingen Auswirkungen auf die Resultate der pXRF-Messungen haben. Weitere Brennexperimente und Analysen der daraus resultierenden Ergebnisse wären wünschenswert, damit die geochemischen Veränderungen durch thermische Einwirkung besser verstanden werden könnten.

#### 2.1.4 Masse und Massverhältnisse

Die Auswertung der Masse beschränkt sich auf vollständige Beilklingen, da sich bei Bruchstücken naturgemäss in der Regel nicht alle Masse und Massverhältnisse erfassen lassen.

##### 2.1.4.1 Gewicht

Das mittlere Gewicht aller fast vollständigen Beilklingen liegt in Cham-Bachgraben für Schicht 1 bei 55,7 g (Abb. 124). Die Häufigkeitsverteilung nach Gewichtsklassen zeigt, dass fast 60 Prozent der Beilklingen leichter als

50 g sind, schwere Exemplare über 150 g sind selten (Abb. 125). Werden die Beilklingen aus Serpentin gesondert beurteilt, sind weniger Exemplare mit einem Gewicht von unter 50 g zu verzeichnen als beim Gesamtmaterial (alle Rohmaterialien). Der Anteil schwerer Beilklingen mit über 150 g Gewicht ist hingegen vergleichbar. Grund für die hohen Anteile an leichten Beilklingen sind die vielen kleinen Nephritbeile in Schicht 1 (siehe Abb. 120). Von zwanzig fast vollständigen Beilklingen aus Nephrit ist nur gerade eine schwerer als 50 g, fast die Hälfte wiegt sogar unter 10 g.

Im Vergleich zu Schicht 1 ist das mittlere Gewicht aller vollständigen Beilklingen in Schicht 2 mit 75,9 g deutlich höher (siehe Abb. 124). Wie in Schicht 1 fallen die Beilklingen zur Hauptsache in die Grössenklasse unter 50 g, und nur wenige Stücke sind schwerer als 150 g. Ausschlaggebend für das höhere mittlere Gewicht ist der grössere Anteil an Beilklingen der Klasse 100–150 g (Abb. 125).

##### 2.1.4.2 Länge

Die mittlere Länge aller vollständigen Beilklingen liegt für Schicht 1 bei 61,8 mm (siehe Abb. 124). Die meisten Beilklingen sind der Längenklasse 50–70 mm zuzuordnen. Fast ebenso hoch ist der Anteil an Exemplaren, die unter 50 mm lang sind (Abb. 126). Über nur geringe Anteile verfügen die Längenklassen über 90 mm. Augenfällig ist der um rund 10 Prozent tiefere Wert der kleinsten Längenklasse (< 50 mm) bei einer gesonderten Beurteilung der Beilklingen aus Serpentin. Bestimmend für diese Unterschiede sind auch hier die vielen kleinen Nephritbeilklingen.

Von zwanzig vollständigen Exemplaren sind lediglich vier länger als 50 mm, darunter ein aussergewöhnlich langes Stück von 118,8 mm Länge (siehe Abb. 120).

Die mittlere Länge aller vollständigen Beilklingen ist in Schicht 2 mit 67,2 mm um 5 mm grösser als in Schicht 1 (siehe Abb. 124). Ähnlich wie in Schicht 1 fallen die meisten Beilklingen aus Schicht 2 in die Längenklasse 50–70 mm, und Exemplare mit Längen über 90 mm sind selten (Abb. 126). Im Gegensatz zu Schicht 1 fehlen hier Stücke mit Werten von über 130 mm, und der Anteil an Beilklingen, die unter 50 mm lang sind, ist auch um gut 10 Prozent kleiner. In Schicht 2 liegt der Wert für sämtliche Beile in der kleinsten Längenklasse etwas höher als jener für Serpentinbeile.

##### 2.1.4.3 Breite und Dicke

Die mittlere Breite der vollständigen Beilklingen in Schicht 1 beträgt 30,3 mm und die mittlere Dicke 14,5 mm (siehe Abb. 124). Die maximalen Breiten bewegen sich zwischen 10 mm und 52 mm und die maximalen Dicken zwischen 5 mm und 27 mm. Ihr Verteilungsschwerpunkt liegt bei 20–45 mm Breite und 10–25 mm Dicke (Abb. 127). Die kleinen Nephritbeilklingen streuen in einem deutlich kleineren Bereich, mit Breiten zwischen 10 mm und 35 mm und Dicken zwischen 5 mm und 18 mm (Abb. 128). Bei einer gesonderten Beurteilung der Beilklingen aus Serpentin zeichnet sich ein ähnliches Bild wie für das Gesamtmaterial ab.

Die Beile aus Schicht 2 sind nicht nur länger und schwerer als jene aus Schicht 1, auch die Mittelwerte für die Breite und die Dicke liegen höher, sie sind also grösser (siehe Abb. 124). Die maximalen Breiten und Dicken streuen zwischen 16 mm und 58 mm beziehungsweise 5 mm und 33 mm. Der Verteilungsschwerpunkt deckt sich mit demjenigen der Schicht 1.

Auffällig ist in Schicht 2 eine Gruppe von breiteren und dickeren Beilklingen (35–58 mm Breite und 24–33 mm Dicke). Ausserdem kommen schmale und dünne Klingen praktisch nicht vor. Aus diesem Grund überlappen die Verteilungswolken der Schichten 1 und 2, decken sich aber nicht. Dies lässt sich sehr gut veranschaulichen, wenn man sich auf die Beilklingen aus Serpentin beschränkt (siehe Abb. 127).

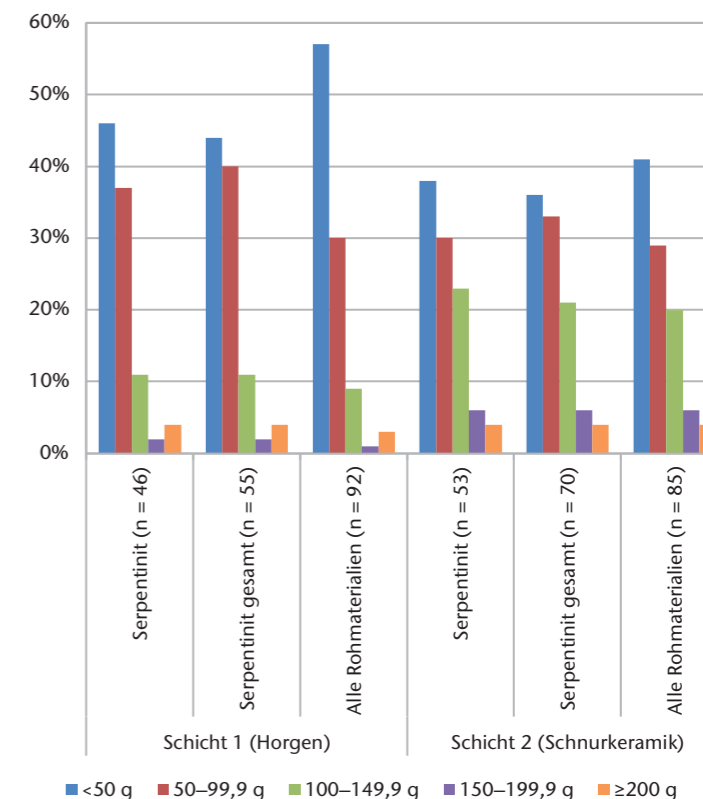


Abb. 125 Cham-Bachgraben. Häufigkeitsverteilung der vollständigen Beilklingen nach Gewichtsklassen.

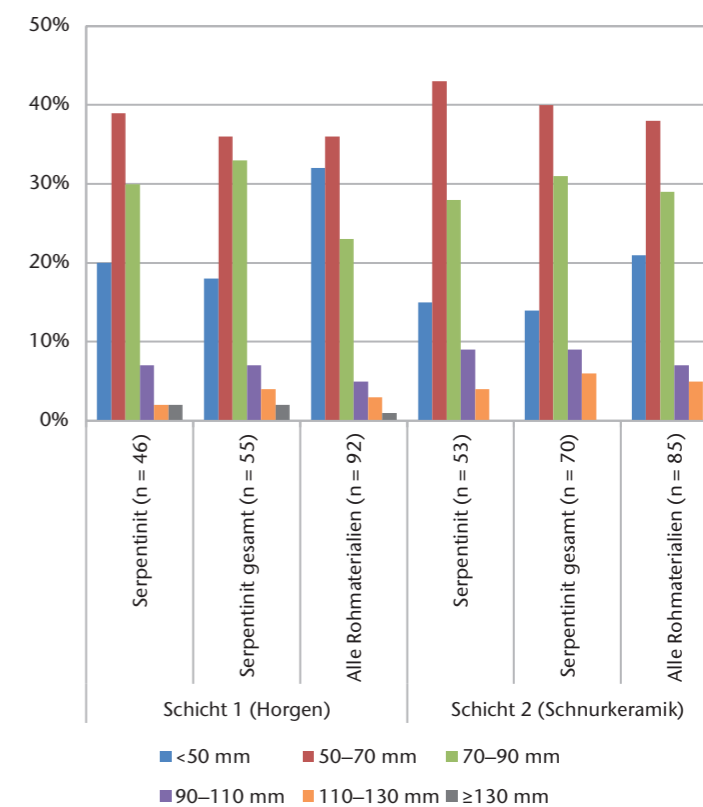


Abb. 126 Cham-Bachgraben. Häufigkeitsverteilung der vollständigen Beilklingen nach Längenklassen.

Abb. 127 Cham-Bachgraben. Dicken-Breiten-Diagramm der vollständigen Beilklingen aus Serpentin und Serpentin s. l.

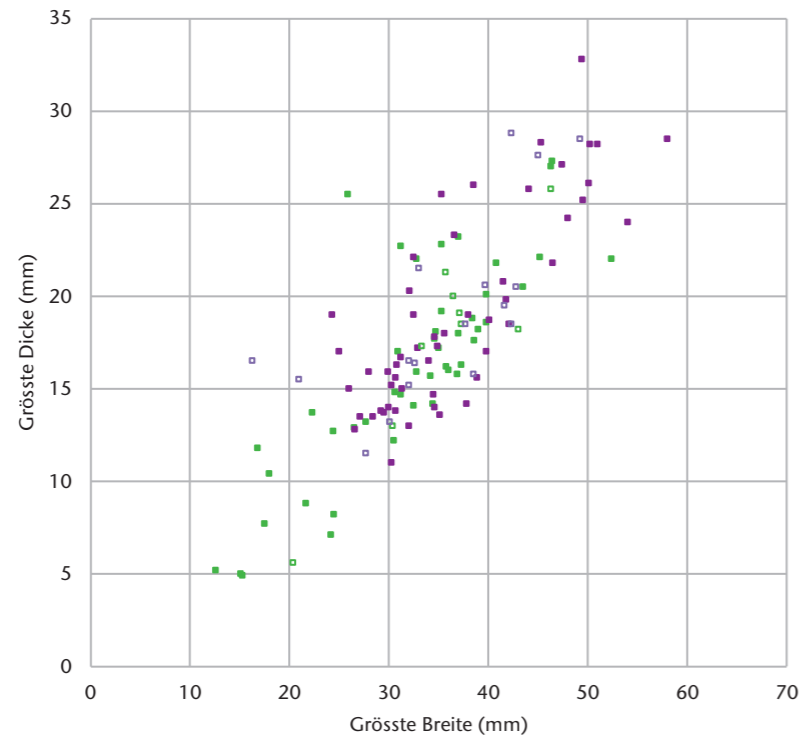
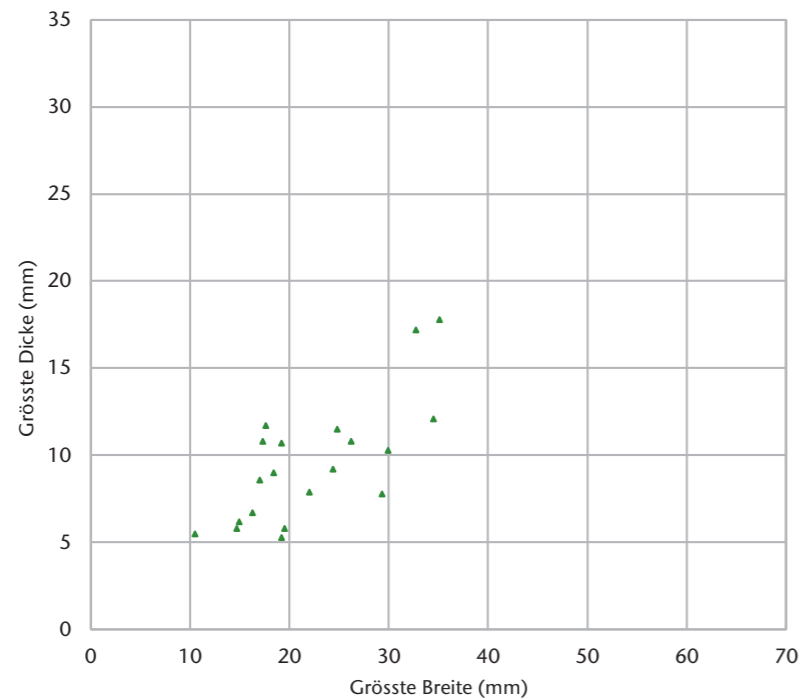


Abb. 128 Cham-Bachgraben. Dicken-Breiten-Diagramm der vollständigen Nephritbeilklingen aus Schicht 1 (Horgen).



▲ Nephrit Schicht 1

#### 2.1.4.4 Masse der Beile aus Serpentin s. l. und einzelnen anderen Gesteinstypen

Was die Häufigkeitsverteilung der Gewichts- und der Längenklassen betrifft, zeichnen sich für Beilklingen aus Serpentin und Serpentin s. l. nur geringfügige Unterschiede ab (siehe Abb. 125 und 126). Etwas mehr Exemplare aus Serpentin s. l. sind den Klassen 50–100 g und 70–90 mm zuzuweisen.

Auch das Diagramm, in dem das Verhältnis der grössten Breiten und Dicken dargestellt ist, zeigt deutlich, dass die Beilklingen aus Serpentin s. l. etwa gleich streuen wie die Serpentine (siehe Abb. 127).

Die Beile aus weiteren Gesteinstypen zeichnen sich zum Teil durch auffällig homogene Masse aus, so zwei kleine Exemplare aus Diabas (Taf. 101,3)<sup>450</sup> und drei Beispiele aus Metadiorit aus Schicht 1 (Abb. 129; Taf. 99,9.14.15). Das Gleiche gilt für zwei Jadeitbeilchen (Taf. 112,7.9) und zwei Stücke aus Spilit aus Schicht 2<sup>451</sup>. Beile aus anderen Gesteinstypen wie Trachyt/Dacit weisen keine einheitlichen Masse auf (Taf. 98,2; 99,6). Für die Beile der restlichen Gesteinstypen sind aufgrund der geringen Fundmengen oder wegen der Fragmentierung (zum Beispiel Allalin-Gabbro) keine weitergehenden Aussagen zu den Massen möglich.

#### 2.1.5 Morphologie

Die Merkmale, welche die Morphologie umschreiben, wurden ausschliesslich an vollständigen Beilklingen erhoben. Das erste Merkmal ist die Umrissform des Körpers. Es lassen sich rechteckige (Taf. 99,4), trapezförmige (Taf. 98,7), unregelmässige (Taf. 100,7) und trianguläre (Taf. 108,7.8; 109,6) Ausprägungen unterscheiden. Vereinzelt Beilklingen weisen andere, spezielle Formen auf (Taf. 100,20; 108,2).

In Ergänzung zur Umrissform wurde zweitens die laterale Konvergenz (IK) der Beilklingen nach Kegler-Graiewski berechnet, und zwar auf der Grundlage der Breite der Schneide (B1) beziehungsweise der Breite des Nackens (B3) und der Länge (L) gemäss folgender Formel:  $IK = (B1 - B3) / 2L$ .<sup>452</sup> Eine laterale Konvergenz mit dem Wert 0 bedeutet eine Übereinstimmung der Breite der Schneide und des Nackens. Die Seiten verlaufen von der Schneide zum Nacken parallel zueinander, es handelt sich um eine rechteckige Umrissform. Eine laterale Konvergenz mit einem positiven Wert weist ein grösseres Breitenmass der



Abb. 129 Cham-Bachgraben. Kleine Serie von Beilklingen aus Metadiorit aus Schicht 1 (Horgen).

Schneide als des Nackens auf. Die laterale Konvergenz berücksichtigt immer auch die Länge eines Steinbeils.

Als drittes Formmerkmal wurde der Querschnitt der Beilklingen erfasst.

#### 2.1.5.1 Form des Körpers

In Schicht 1 sind generell Beile mit recht homogenen, rechteckigen bis trapezförmigen Umrissformen vertreten (Abb. 130). Beschränkt man sich auf die Serpentinbeilklingen, so fallen etwas höhere Werte für die rechteckigen Umrissformen auf als beim Gesamtmaterial (alle Rohmaterialien).

In Schicht 2 sind vermehrt unregelmässige und trianguläre Formen vorhanden, was sich besonders bei Beilklingen aus Serpentin abzeichnet. Generell zeigt sich eine grössere Formenvielfalt als in Schicht 1.

<sup>450</sup> Das zweite praktisch identische Stück (FK 448.10127.2) ist nicht im Tafelkatalog abgebildet.  
<sup>451</sup> FK 448.9068.2; FK 448.12778.1 (beide n. a.).  
<sup>452</sup> Kegler-Graiewski 2007, 4, Abb. 1, 45. Die Messung der Breite der Schneide erfolgte bei einem Zehntel der grössten Länge, diejenige der Breite des Nackens bei neun Zehnteln der grössten Länge (also bei einem Zehntel vom Nacken). Andere Methoden zur Erfassung der Trapezform: Willms 1980, 22; Eberli 2002, 131 f.; Ruckstuhl 1984, 26; Ruckstuhl 2016, 70, Abb. 125 (wobei die Formel zur Berechnung des Nackenwinkels bei Ruckstuhl nicht nachvollzogen werden konnte).



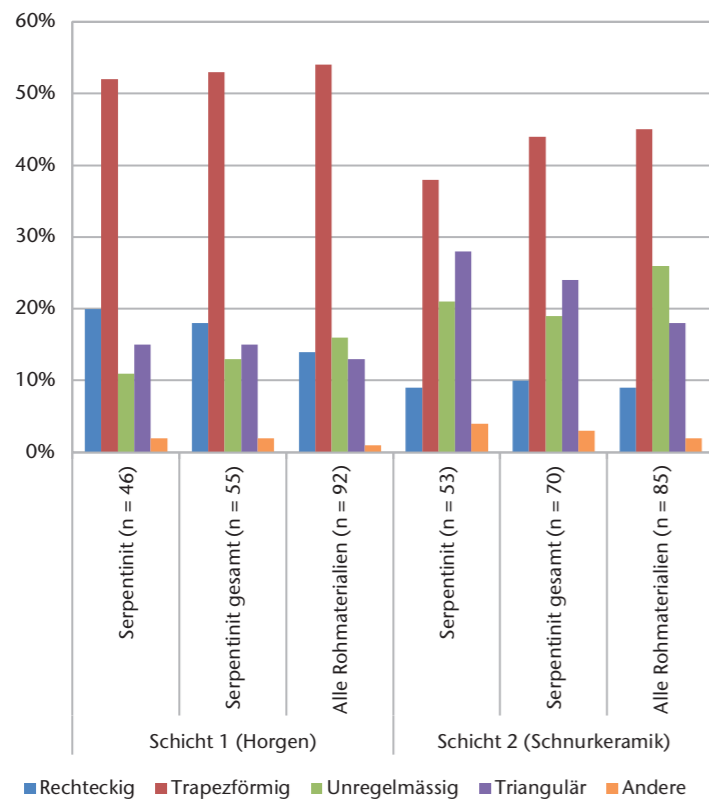


Abb. 130 Cham-Bachgraben. Häufigkeitsverteilung der vollständigen Beilklingen nach Körperformen.

### 2.1.5.2 Laterale Konvergenz

Da sich die Unterschiede der Umrissformen zwischen den Schichten 1 und 2 bei den Serpentinbeilklingen deutlicher abzeichnen als beim Gesamtmaterial, wird nachfolgend der Fokus auf diesen Gesteinstyp gerichtet. Aufgrund von Beschädigungen sind nicht bei jeder Beilklinge alle nötigen Masse zur Berechnung der lateralen Konvergenz messbar. Um eine grössere Datenmenge zu generieren, werden darum die Beilklingen aus Serpentin s. l. miteinbezogen. Aufgrund der geringen Unterschiede, die sich bei der Untersuchung der Körperform für beide Gesteinstypen ergeben haben, lässt sich dieses Vorgehen problemlos rechtfertigen.

Was die Werte der lateralen Konvergenz betrifft, zeigt die Häufigkeitsverteilung im Fall von Schicht 1 bei 0,06–0,08 einen Schwerpunkt, eine Häufung ist insbesondere bei 0,08 festzustellen (Abb. 131). Eine Überprüfung am Material zeigt, dass solche Werte trapezförmige Beilklingen repräsentieren. Mit dem kleinen Anstieg beim Wert 0,01 sind nahezu rechteckige Formen erfasst. Nur vereinzelte Werte liegen im Minusbereich und bilden umgekehrt trapezförmige Beilklingen ab. Ab einer lateralen Konvergenz von 0,12 sind in Schicht 1 praktisch keine Beilklingen mehr fassbar.

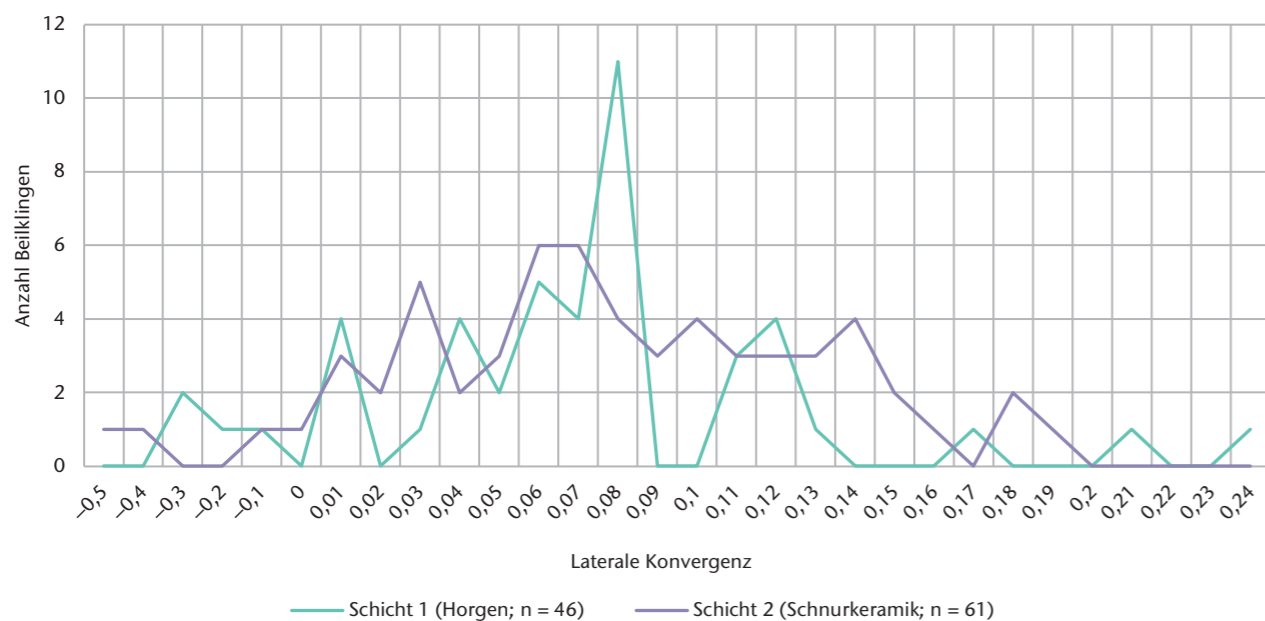


Abb. 131 Cham-Bachgraben. Häufigkeitsverteilung der vollständigen Beilklingen aus Serpentin und Serpentin s. l. nach lateraler Konvergenz.

Die Kurve der Beile aus Schicht 2 unterscheidet sich von derjenigen der Schicht 1 in erster Linie durch einen deutlich weniger starken Peak bei 0,08 und deutlich mehr Beilklingen, die grössere Werte als 0,08 und damit eine stärkere laterale Konvergenz aufweisen. Die Überprüfung am Material zeigt, dass ab einer lateralen Konvergenz von 0,09 grösstenteils trianguläre Formen vertreten sind (Abb. 132). Wenn man die Häufigkeiten in Klassen zusammenfasst, kann der grössere Anteil an trapezförmigen oder triangulären Beilklingen in Schicht 2 noch deutlicher dargestellt werden (Abb. 133).

Mit der lateralen Konvergenz können die Körperformen also gut nachgezeichnet werden. Für Schicht 1 lässt sich damit die starke Dominanz von rechteckigen bis trapezförmigen Beilklingen veranschaulichen. Mit der Kurve für Schicht 2 zeigt sich das Vorkommen von einerseits ebenfalls rechteckigen bis trapezförmigen, andererseits stärker lateral konvergierenden, triangulären Formen (siehe Abb. 132). Weiter lassen sich mit dieser Methode spezielle Beilklingenformen wie schmale Beile auf einfache Art erfassen (siehe Abb. 131: Kurve Schicht 1, negative Werte bis 0,01).<sup>453</sup>

### 2.1.5.3 Formen des Querschnitts

In Schicht 1 dominieren bei den Beilklingen rechteckige Querschnitte (Abb. 134). Ein anderes Bild zeichnet sich für Schicht 2 ab, in der Beile mit rechteckigen und unregelmässigen Querschnitten fast zu gleichen Teilen vorkommen. Ovale Querschnitte sind um 10 Prozent stärker vertreten als in Schicht 1. Bei der gesonderten Beurteilung der Beilklingen aus Serpentin liegt der Anteil an ovalen Formen etwas höher als beim Gesamtmaterial.

### 2.1.5.4 Kombination Körperform und Querschnitt

Für gewisse Körperformen zeichnen sich charakteristische Querschnittsformen ab. So weisen Beilklingen mit rechteckiger Umrissform sowohl in Schicht 1 als auch in Schicht 2 mehrheitlich rechteckige Querschnitte auf. Auch Beile mit trapezförmigem Umriss haben grösstenteils rechteckige, seltener unregelmässige und nur vereinzelt ovale Querschnitte. Dabei sind in Schicht 2 unregelmässige Querschnitte öfter zu beobachten als in Schicht 1. Unregelmässige Körperformen sind in der Regel auch mit unregelmässigen Querschnitten kombiniert.

<sup>453</sup> Für Begriffsdefinitionen der Beile siehe Ruckstuhl 2016, 65.

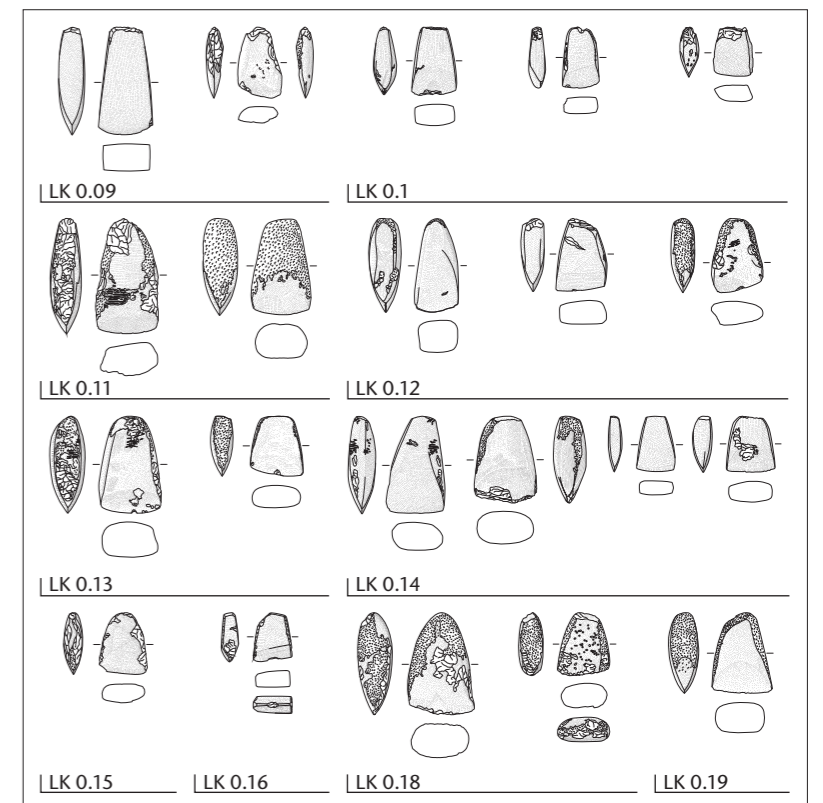


Abb. 132 Cham-Bachgraben. Vollständige Beilklingen aus Serpentin und Serpentin s. l. mit starker lateraler Konvergenz (LK = 0,09–0,19) aus Schicht 2 (Schnurkeramik). Beispiele aus dem Tafelteil. M. 1:6.

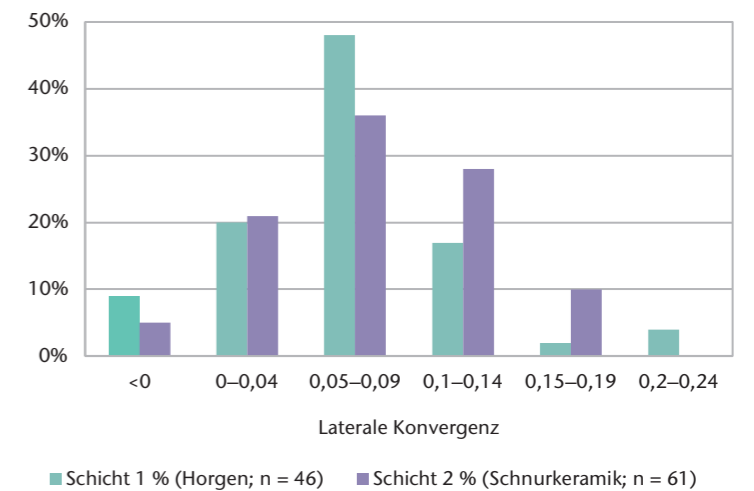


Abb. 133 Cham-Bachgraben. Häufigkeitsverteilung der vollständigen Beilklingen aus Serpentin und Serpentin s. l. nach lateraler Konvergenz, in Klassen zusammengefasst.

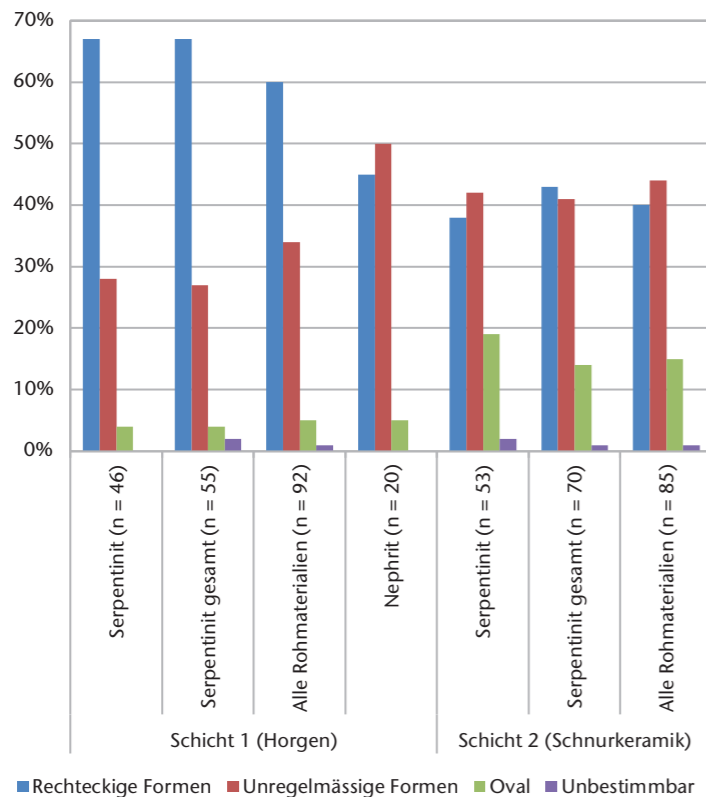


Abb. 134 Cham-Bachgraben. Häufigkeitsverteilung der vollständigen Beilklingen nach Querschnittsformen.

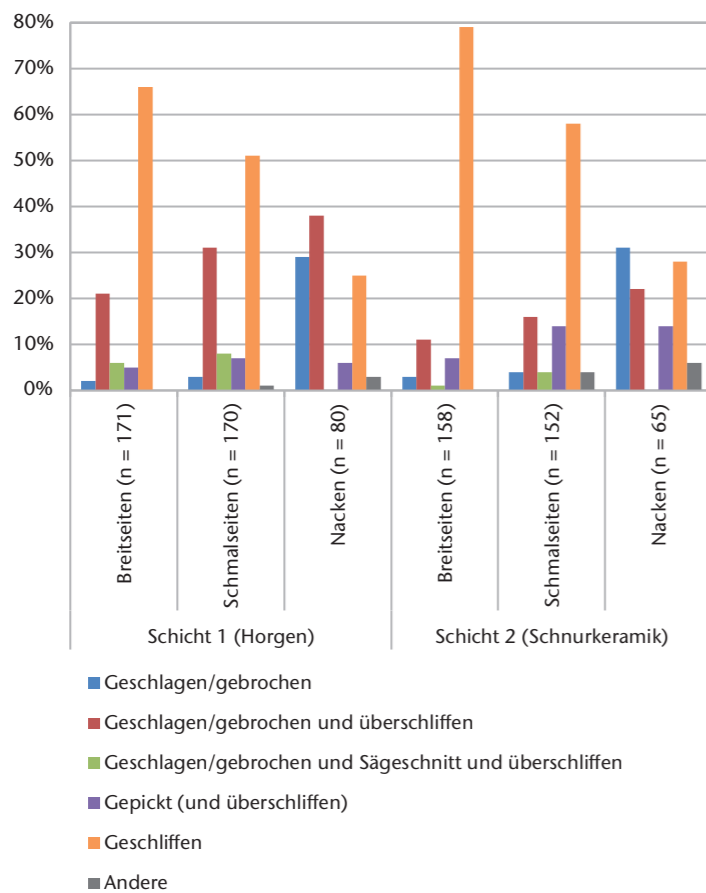


Abb. 135 Cham-Bachgraben. Häufigkeitsverteilung der vollständigen Beilklingen nach Oberflächenbearbeitung.

Vielfältiger gestaltet sich das Bild bei triangulären Umrissformen. In Schicht 1 weisen diese am häufigsten unregelmässige Querschnitte auf. In Schicht 2 halten sich bei dieser Form ovale und unregelmässige Querschnitte etwa die Waage.

In Schicht 1 sind unregelmässige und trianguläre Körperformen mit unregelmässigen Querschnittsformen auf mangelhaft ausgeführte oder überarbeitete Stücke sowie auf aus Splintern und Abschlügen hergestellte Klingen zurückzuführen. Trianguläre Umrissformen mit ovalen Querschnitten aus Schicht 2 sind häufig bei Beilklingen mit gepickten Oberflächen zu beobachten (Kap. III.2.1.6).

#### 2.1.5.5 Morphologie der Beile aus Serpentin s. l. und einzelnen anderen Gesteinstypen

Für die Körper- und Querschnittsformen sowie deren Kombination zeigen sich nur geringfügige Unterschiede zwischen Beilklingen aus Serpentin und Serpentin s. l. sowohl in Bezug auf Schicht 1 als auch auf Schicht 2.

Die Steinbeilklingen aus hellem, beigem Nephrit aus Schicht 1 weisen häufig trapezförmige Körper auf, aber auch die übrigen Körperformen sind vertreten. Die Querschnitte sind zur Hauptsache unregelmässig oder rechteckig geformt.

Für die Beile aus den übrigen Gesteinstypen ergeben sich nur wenige Auffälligkeiten. Drei Beispiele aus Metadiorit (Taf. 99,9.14.15; siehe Abb. 129) und vier Stücke aus trachytischem/dacitischem Vulkanit (Taf. 98,2.11; 99,1.6) aus Schicht 1 sowie drei Spiliten aus den Schichten 1 und 2<sup>454</sup> mit trapezförmigen Körpern haben rechteckige Querschnittsformen. Ein Exemplar aus Allalin-Gabbro (Schicht 1; Taf. 100,10) und zwei Steinbeile aus Eklogit (Taf. 112,3) beziehungsweise Taveyannaz-Sandstein (Taf. 109,5) stammen aus Schicht 2 und verfügen über ovale Querschnitte und unregelmässige oder trianguläre Umrissformen.

#### 2.1.6 Oberflächenbearbeitung

Die Besprechung der Oberflächenbearbeitung beschränkt sich auf die vollständigen Beilklingen.<sup>455</sup> Von der primären Bearbeitung sind an den Beilkörpern Spuren vom Schlagen und Brechen, vom Picken, Sägen und Schleifen feststellbar. Umarbeitungsspuren wurden, sofern erkannt, von der Beurteilung ausgeklammert (Kap. III.2.1.7).

Um eine gute Vergleichbarkeit zu gewährleisten, richten sich die Definitionen der Bear-

beitungsspuren mit leichten Modifikationen nach denjenigen, die der Publikation von Hünenberg ZG, Chämleten zugrunde gelegt wurden.<sup>456</sup> Erfasst wurden jede beurteilbare Breit- und Schmalseite eines Beils sowie der Nacken.

Bei den Beilen aus Schicht 1 deuten auf eine ausgesprochen häufige Anwendung der Sägetechnik nicht nur die Bearbeitungsspuren hin, sondern auch die überwiegend rechteckigen Formen der Beilkörper. Bei der Sägetechnik wird der Stein angesägt, danach entzweigeschlagen oder -gebrochen, zum Schluss wird die Bruchfläche noch überschleift. Sind keine Herstellungsspuren mehr erkennbar, gilt die Fläche als geschliffen.<sup>457</sup>

Die Häufigkeitsverteilung der verschiedenen Bearbeitungsspuren zeigt, dass die Breitseiten der Beilklingen am häufigsten geschliffen und damit am sorgfältigsten bearbeitet sind (Abb. 135). Vor allem die Nacken sind oft nur in Form geschlagen/gebrochen und – wenn überhaupt – grob überschleift. Spuren von überschleiftener Sägeschnitten finden sich in erster Linie auf Schmalseiten, weniger auf Breitseiten, am Nacken fehlen sie vollständig.

Wie in Schicht 1 sind auch im Ensemble aus Schicht 2 die Breitseiten am häufigsten geschliffen, also am sorgfältigsten bearbeitet (Abb. 135). Insgesamt sind aber weniger Oberflächen geschlagen/gebrochen, dafür können im Vergleich zu Schicht 1 mehr gepickte Beilklingen beobachtet werden. Es zeigt sich, dass die Sägetechnik auch in Schicht 2 zur Anwendung kam, aber weniger häufig. Bereits in Bezug auf die Morphologie ist eine Gruppe von Beilen mit triangulärer Körperform, ovalen oder unregelmässigen Querschnitten und starker lateraler Konvergenz aufgefallen (siehe Abb. 132). Zudem gibt es einige Beilklingen mit unregelmässiger Umriss- und Querschnittsform. Beides deutet darauf hin, dass in Schicht 2 die Formgebung häufiger durch Schlagen, Picken und Überschleifen erfolgte als durch Sägen, Schlagen/Brechen und Überschleifen.

*Bearbeitung der Beile aus Serpentin s. l., Nephrit und einzelnen anderen Gesteinstypen* Beile aus Serpentin s. l. haben oft gepickte Nacken, was sowohl für Stücke aus Schicht 1 als auch für solche aus Schicht 2 gilt. Man muss allerdings berücksichtigen, dass es sich nur um eine kleine Fundgruppe handelt.

Eine Besonderheit bei den Nephriten aus Schicht 1 ist die fehlende Bearbeitung durch Pickung (Abb. 136). An den Breitseiten und öfter an den Schmalseiten sind Sägeschnitte zu

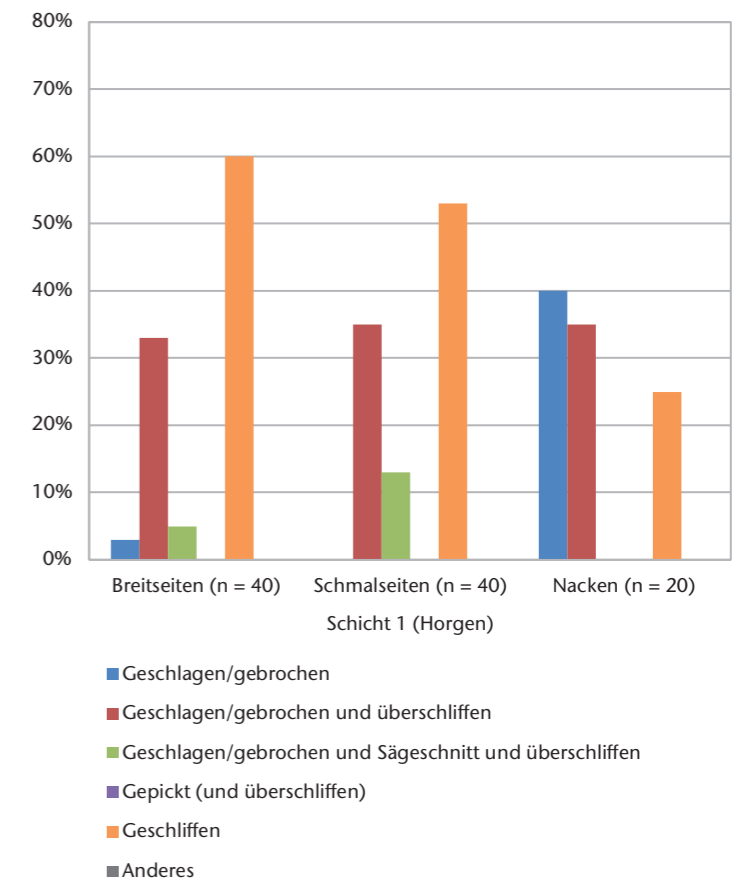


Abb. 136 Cham-Bachgraben. Häufigkeitsverteilung der vollständigen Nephritbeilklingen aus Schicht 1 (Horgen) nach Oberflächenbearbeitung.

beobachten, ansonsten sind sie häufig geschliffen oder geschlagen/gebrochen und überschleift (siehe Abb. 120).

Die Gesteinstypen Metadiorit (Taf. 99,9.14.15; siehe Abb. 129) und Spilit<sup>458</sup> weisen eine einheitliche Bearbeitung mit geschliffenen Oberflächen auf. Die gepickten Stellen dürften auf die Bearbeitung der Klingen im Hinblick auf ihre Einpassung in Zwischenfutter zurückzuführen sein. Weiter ist bei Beilklingen aus Grünschiefer(-stein), Taveyannaz-Sandstein und Allalin-Gabbro teilweise eine Bearbeitung durch Pickung festzustellen (Taf. 100,10; 109,5; 112,8). Die zwei kleinen Diabasbeilchen aus Schicht 1 sind aus Splintern hergestellt und nur wenig überschleift (Taf. 101,3; nicht im Tafelkatalog abgebildet<sup>459</sup>). Die Stücke aus den übrigen Gesteinen werden hier aufgrund ihrer geringen Fundmengen oder ihrer Fragmentierung nicht besprochen.

<sup>454</sup> Schicht 1: FK 448.10025.2; Schicht 2: FK 448.9068.2; FK 448.12778.1 (alle n. a.).

<sup>455</sup> Es bestehen nur geringfügige Abweichungen zum Gesamtmaterial inklusive Fragmenten.

<sup>456</sup> Hafner 1996c, 90 f.

<sup>457</sup> Hafner 1996c, 90.

<sup>458</sup> FK 448.9068.2; FK 448.12778.1; FK 448.10025.2; FK 448.12123.1 (alle n. a.).

<sup>459</sup> FK 448.10127.2.

Abb. 137 Cham-Bachgraben. Mögliche Umarbeitung in Form einer 180-Grad-Drehung der Steinbeilklinge.



### 2.1.7 Beschädigungen, Umarbeitungen und Hinweise auf Schäftung

#### 2.1.7.1 Beschädigungen

Der überwiegende Teil der Klingen ist in defektem oder modifiziertem Zustand in die Siedlungsschichten gelangt. Diese Feststellung gilt übrigens nicht nur für das Ensemble von Cham-Bachgraben, sondern auch für andere Beilklingeninventare.<sup>460</sup>

Die Beschädigungen sind in leicht angepasster Form nach dem Klassierungssystem aufgenommen worden, das beim pfnzeitlichen Beilklingeninventar von Meilen ZH, Schellen zur Anwendung kam.<sup>461</sup> Es wird zwischen zwei groben Kategorien von Beilklingendefekten unterschieden, nämlich den gut reparierbaren Schneidendefekten und den zum endgültigen Verlust führenden, groben Klingendefekten. Viele der untersuchten Beilklingen(-fragmente) weisen beide Arten von Beschädigungen auf.

#### Schneidenbeschädigungen

Beilklingen(-fragmente) mit intakten, gebrauchstauglichen Schneiden oder Stücke mit bestossenen, das heisst stumpf gewordenen Schneiden sind in Schicht 1 (20 %) häufiger als in Schicht 2 (11 %). In Schicht 1 ist aber auch die Anzahl nicht beurteilbarer Exemplare grösser (33 %) als in Schicht 2 (21 %), was vor allem auf das häufigere Vorkommen von schlecht erhaltenen Schneiden einerseits und vielen kleinen Schneidensplintern andererseits zurückzuführen ist.

Die häufigste Beschädigungsart sind in beiden Schichtensembles kleinere und grössere Aussplitterungen der Schneiden (zum Beispiel Taf. 98,2–4). Sie machen etwa ein Drittel bis die Hälfte aus, wobei in Schicht 2 grosse Aussplitterungen von über 5 mm häufiger zu beobachten sind als in Schicht 1. Seitliche Klingenbrüche (zum Beispiel Taf. 98,1) sind in beiden Schichten zahlreicher als flächige Brüche auf den Breitseiten (zum Beispiel Taf. 108,9). Je nach Grösse waren solche Beschädigungen im Gegensatz zu Aussplitterungen schwierig zu reparieren und konnten zu einer Asymmetrie der Klinge führen, was deren Funktionalität einschränkte. Die seitlichen Klingenbrüche sind in Schicht 2 (16 %) leicht stärker vertreten als in Schicht 1 (10 %).

Es lassen sich nur geringfügige Unterschiede zwischen den Beschädigungen der Klingen aus Serpentin beziehungsweise Serpentin s. l. und dem Gesamtmaterial erkennen. Dies gilt sowohl für die Stücke aus Schicht 1 als auch für jene aus Schicht 2. Ein hoher Anteil an intakten Schneiden liegt in Schicht 1 für den Gesteinstyp Nephrit vor (12 von 33 Klingen). Zudem handelt es sich bei den Schneidenbeschädigungen in erster Linie um kleine Aussplitterungen. Beide Beobachtungen können auf die guten Eigenschaften (zähes und dichtes Material) des Rohstoffs Nephrit zurückgeführt werden. Eine Rolle spielt sicher auch, dass Nephritklingen in der Regel klein sind. Sie wurden kaum für schwere Arbeiten benutzt und waren deshalb weniger starken Belastungen ausgesetzt als grosse Klingen.

#### Schaftbeschädigungen

Intakte Klingenschäfte oder Stücke mit kleinen Ausbrüchen kommen in beiden Schichten mit rund 40 Prozent gleich häufig vor. In Schicht 1 sind grössere Ausbrüche am Beilkörper seltener als in Schicht 2. Unter den massiven, nur ausnahmsweise und mit grösserem Aufwand reparierbaren Defekten sind in beiden Schichten Lateralbrüche des Schafts (zum Beispiel Taf. 101,14) etwas seltener als Querbrüche (zum Beispiel Taf. 112,11.16; 14 % zu 21 % in Schicht 1 beziehungsweise 12 % zu 17 % in Schicht 2). Dabei dominieren Querbrüche schräg zur Schmalseite. Lateralbrüche sind hingegen bei Nephritklingen aus Schicht 1 häufiger festzustellen. Zwischen den Schaftdefekten und den Gesteinstypen besteht also ein durch den Rohstoff bedingter Zusammenhang, wobei auch die Ausrichtung der Gesteinsschieferung eine Rolle spielt.<sup>462</sup>

Der im Vergleich zu Schicht 2 grössere Anteil an nicht beurteilbaren Klingen in Schicht 1 ist auf das häufigere Vorkommen von Klingen aus Splintern und Abschlägen zurückzuführen. Bei ihnen ist nicht immer eindeutig, ob es sich um die gewollte Schaftform handelt oder ob Ausbrüche vorliegen.

#### 2.1.7.2 Umnutzungen und Umarbeitungen

Im Fundinventar von Cham-Bachgraben gibt es vereinzelt Beilklingen, die sekundär als Netzsenker, Teer- oder Klopffsteine genutzt wurden (Taf. 109,9; 112,11). Zudem ist eine Vielzahl möglicher Umarbeitungen beziehungsweise Reparaturen zu beobachten:

- Um 180 oder 90 Grad gedrehte Stücke in Form von Schneidenfragmenten (auffällig viele aus Jadeitit und Nephrit; zum Beispiel Taf. 101,2; 112,9), beidseitig zugeschliffene Artefakte (Taf. 100,6; 109,2) oder umgekehrt trapezförmige Klingen<sup>463</sup> (Abb. 137)
- Stumpf gepickte oder geschliffene Schneiden (Abb. 138; Taf. 111,11; 112,5)
- Nachschliff der Schneide (Abb. 139; Taf. 98,1.11; 108,3; 110,4)
- Pickung für die Einpassung in eine Schäftung (Abb. 140; Taf. 99,3.9; 110,5.10)

Insgesamt kommen solche Umarbeitungsspuren selten vor (< 10 %). Recht häufig sind hingegen Spurenbilder, bei denen teilweise schwieriger zu beurteilen ist, ob sie von der primären Formgebung oder von einer Umarbeitung herrühren:

- Überarbeitungsspuren am Körper (Taf. 98, 4.8; 99,5; 100,10; 110,2; 111,9)
- Kurze und schmale Beilklingen (Verkürzung oder Verschmälerung; Taf. 100,16.22; 111,13–15; Abbildung 141 zeigt ein Beispiel, bei dem die Beilklinge eindeutig verkürzt wurde)

Mögliche Überarbeitungsspuren am Körper (zum Beispiel Pickung) sind vor allem in Schicht 2 häufig zu beobachten.

Bei kleinen, aus Abschlägen oder Splintern hergestellten Beilen, Beiteln oder Schabern stellt sich die Frage, ob es sich um Umnutzungen von ehemals grösseren Beilklingen handelt oder ob sie in ihren primären Formen vorliegen (Taf. 100,15; 101,3; 112,1.7). Sie sind insbesondere in Schicht 1 häufig.

460 Hahn 1997, 287–293; Altorfer/Conscience 2005, 79–81.

461 Altorfer/Conscience 2005, 79–81, Abb. 105, 106.

462 Altorfer/Conscience 2005, 81.

463 Mögliche sekundäre Nutzung als Keil oder Klopffstein.



Abb. 138 Cham-Bachgraben. Mögliche umgearbeitete Beilklinge mit stumpfer Schneide und (noch) nicht überschlifffnem Sägeschnitt.



Abb. 139 Cham-Bachgraben. Umarbeitung einer Beilklinge durch Schneidennachschliff.



Abb. 140 Cham-Bachgraben. Umarbeitung der Beilklinge durch Pickung der Schmalseiten zwecks Einpassung in eine Schäftung.



Abb. 141 Cham-Bachgraben. Umarbeitung in Form einer Verkürzung der Beilklinge durch Sägeschnitt abgetrenntes Schneidestück.

Abb. 142 Cham-Bachgraben. Beilklinge aus Serpentin mit Zwischenfutter aus Geweih.



Abb. 143 Cham-Bachgraben. Frische Blockbergung auf der Grabung. Nephritbeilklinge mit Resten der Geweihfassung.



Abb. 144 Cham-Bachgraben. Schäftungsspuren in Form von Teerresten bei Nephritbeilklingen.



### 2.1.7.3 Schäftung

Eindeutige Belege für Schäftungen sind in Cham-Bachgraben rar. Ein einziges erhaltenes Zwischenfutter aus Hirschgeweih mit einer noch darin steckenden Beilklinge liegt aus Schicht 2 vor (Abb. 142; Taf. 111,1).<sup>464</sup> Das Stück weist einen geraden, wenig überarbeiteten Kranz mit einem schwachen Absatz gegen den Zapfen auf. Diese Merkmale sind für den Zwischenfuttertyp Bd/Bg charakteristisch.<sup>465</sup> In solchen Zwischenfuttern mit dicken Zapfen wurden Beilklingen indirekt in Stangenholme geschäftet. Auf den Schmalseiten der Beilklinge sind Pickspuren zu erkennen, die angebracht wurden, um das Stück in das Zwischenfutter einzupassen. Vom Nachschärfen der Schneide zeugen der Glanz auf dem Kranz des Futters und kleine Schlißflächen auf der Beilklinge.

Auf dem Grabungsfoto einer Blockbergung aus Schicht 1 sind Reste eines etwa 7 cm langen und 3 cm breiten Zwischenfutters für eine kleine Beilklinge aus Nephrit erkennbar – die Geweih-schäftung ist heute nicht mehr erhalten (Abb. 143). Auf Basis des Fotos ist keine sichere Zuweisung zu einem Fassungsstyp möglich. Infrage kommen ein Zwischenfutter mit schmalen Zapfen (Typ Ea) oder eine Tüllenfassung (Typ C), die in einen Knieholm eingesetzt beziehungsweise auf den Holmzapfen aufgesetzt wurden.<sup>466</sup> Es könnte sich aber auch um eine Handfassung handeln (Typ G).<sup>467</sup> Ein zweites, ähnliches Exemplar ist ebenfalls nur auf einer Foto abgebildet.<sup>468</sup>

Insbesondere auf Nephritbeilklingen aus Schicht 1 (Horgen) zeugen Teerspuren von der Schäftung (Abb. 144). Offensichtlich mussten diese Klingen ihrer glatten Oberflächen wegen – sie weisen im Gegensatz zu Beilen aus anderen Rohstoffen nie Pickspuren auf – mittels Klebstoff in den Schäftungen regelrecht verankert werden.

Der einzige Beleg für eine direkte Schäftung in einen Knieholm (Gabelholm) ist eine Serpentinbeilklinge aus Schicht 1, auf deren Breitseite der glänzende Abdruck des zungenförmigen Gabelendes beobachtet werden kann (Abb. 145). Weitere Schäftungsspuren liegen in Form von Verfärbungen und Pickungen im Schäftungsbereich vor (siehe Abb. 122 und 140).



145

### 2.1.8 Beile aus den früh-/mittelbronzezeitlichen Schichten und spezielle Stücke

Die wenigen Beilklingen aus den Schichten 3 und 5 sind bis auf ein Stück fragmentiert (Taf. 120,1–5; 121,2). Aus der früh-/mittelbronzezeitlichen Schicht 3 wurden fünf Beilklingen geborgen. Drei Stücke wurden aus Serpentin s.l. und zwei Exemplare aus Eklogit hergestellt. Das Einzelstück aus Schicht 5 ist aus Serpentin gefertigt. Die Beilklingen aus Serpentin und Serpentin s.l. sind den Erhaltungstypen 1–3 zuzuweisen, also schlecht erhalten. Aufgrund der geringen Fundmenge und der Körper- und Querschnittsformen dürfte es sich um neolithische Relikte handeln.<sup>469</sup>

Erwähnenswert ist ein Beilfragment aus Serpentin mit einer auf vier Seiten zugeschliffenen Spitze aus Schicht 1 (Taf. 101,16). Es entspricht nicht den charakteristischen zweiseitig zugeschliffenen Beilklingen. Vergleichsfunde sind bisher unbekannt. Offen bleibt, ob das Stück fertig gearbeitet ist. Falls es vollendet ist, bleibt der Verwendungszweck ein Rätsel. Denkbar ist, dass es benutzt wurde, um Vertiefungen in Holz zu schlagen oder Metall zu bearbeiten. Allerdings konnten keine Spuren von Metall auf dem Fragment entdeckt werden. Unwahrscheinlich ist, dass das Gerät als Bohrer zum Einsatz kam, da die Oberfläche der Spitze zu glatt ist.<sup>470</sup>

Zwei eher schlecht erhaltene hitzeverehrte Schneidenfragmente aus Schicht 2 weisen einseitig mehrere parallele Sägeschnitte auf (Taf. 112,16.17), über deren Funktion und Bedeutung nur spekuliert werden kann. Bisher sind sie auf schnurkeramikzeitlichen Beilklingen einzigartig. Unter den Altfunden von Hünenberg ZG, Chämleten sind zwei Parallelen zu finden.<sup>471</sup> Sägeschnitte und Rillenverzierungen sind zudem auf horgenzeitlichen Lochhäxten belegt (Kap. III.2.3).



146

Abb. 145 Cham-Bachgraben. Schäftungsspuren bei einer Beilklinge in Form eines glänzenden Abdrucks des Gabelendes. Die Grenze zwischen der glänzenden (links) und der matten Oberfläche (rechts) ist mit Pfeilen markiert.

Abb. 146 Cham-Bachgraben. Schneidenfragment eines möglichen alt- bis mittelneolithischen sogenannten hohen Dechsels («Schuhleistenkeil»).

Bei einem weiteren Schneidenfragment mit einem abgeflacht D-förmigen Querschnitt aus Amphibolit könnte es sich um einen alt- bis mittelneolithischen, sogenannten hohen Dechsel («Schuhleistenkeil») handeln (Abb. 146; Taf. 112,11). Das Stück wurde aus Schicht 2 geborgen, ist stark überschleift und weist an der Schneide schwarze Verfärbungen auf, möglicherweise Russ oder Teer. Die Breitseiten sind an der Bruchstelle verrundet, eventuell aufgrund einer Umarbeitung des Stücks. In der Schweiz sind bisher nur vereinzelt hohe Dechsel bekannt geworden.<sup>472</sup> In prähistorischen Siedlungen treten immer wieder vereinzelt Funde zutage, die nicht in den Kontext der beobachteten Schichtensembles passen. Eine Hypothese, um dieses Phänomen zu erklären, beschreibt solche Funde als Altstücke, sozusagen Antiquitäten, die von Bewohnern der Siedlung aufgesammelt wurden.<sup>473</sup>

<sup>464</sup> Die Zeichnung wurde aufgrund eines Röntgenbildes erstellt. Für das Organisieren des Röntgenbildes sei an dieser Stelle Maria Ellend Wittwer (ADA ZG) herzlich gedankt.

<sup>465</sup> Typen nach Schibler 1997, 183–187.

<sup>466</sup> Sprossenfassung Typ Ea: Schibler 1997, 199–203; Tüllenfassung Typ C: Schibler 1997, 197–199.

<sup>467</sup> Schibler 1997, 203.

<sup>468</sup> FK 448.7962.1 (n. a.).

<sup>469</sup> Siehe auch Gross/Brombacher/Dick et al. 1987; Gross/Bleuer/Hardmeyer et al. 1992; Hochuli/Maise 1998, 269–271; Hochuli 1994, 111 f.; Conscience 2005, 45 f.; Schmidheiny 2010, 110; Schmidheiny 2011, 136–138.

<sup>470</sup> Eine Rekonstruktion der Spitze wurde von Johannes Weiss, Aeugst am Albis, hergestellt. An dieser Stelle sei ihm ganz herzlich dafür gedankt.

<sup>471</sup> Kantonsarchäologie Zug (Hrsg.) 1996, Taf. 33,368; 34,374.

<sup>472</sup> Stöckli 2016, 94 f., Abb. 60.

<sup>473</sup> Hochuli/Maise 1998, 269; Ruckstuhl 2016, 69.

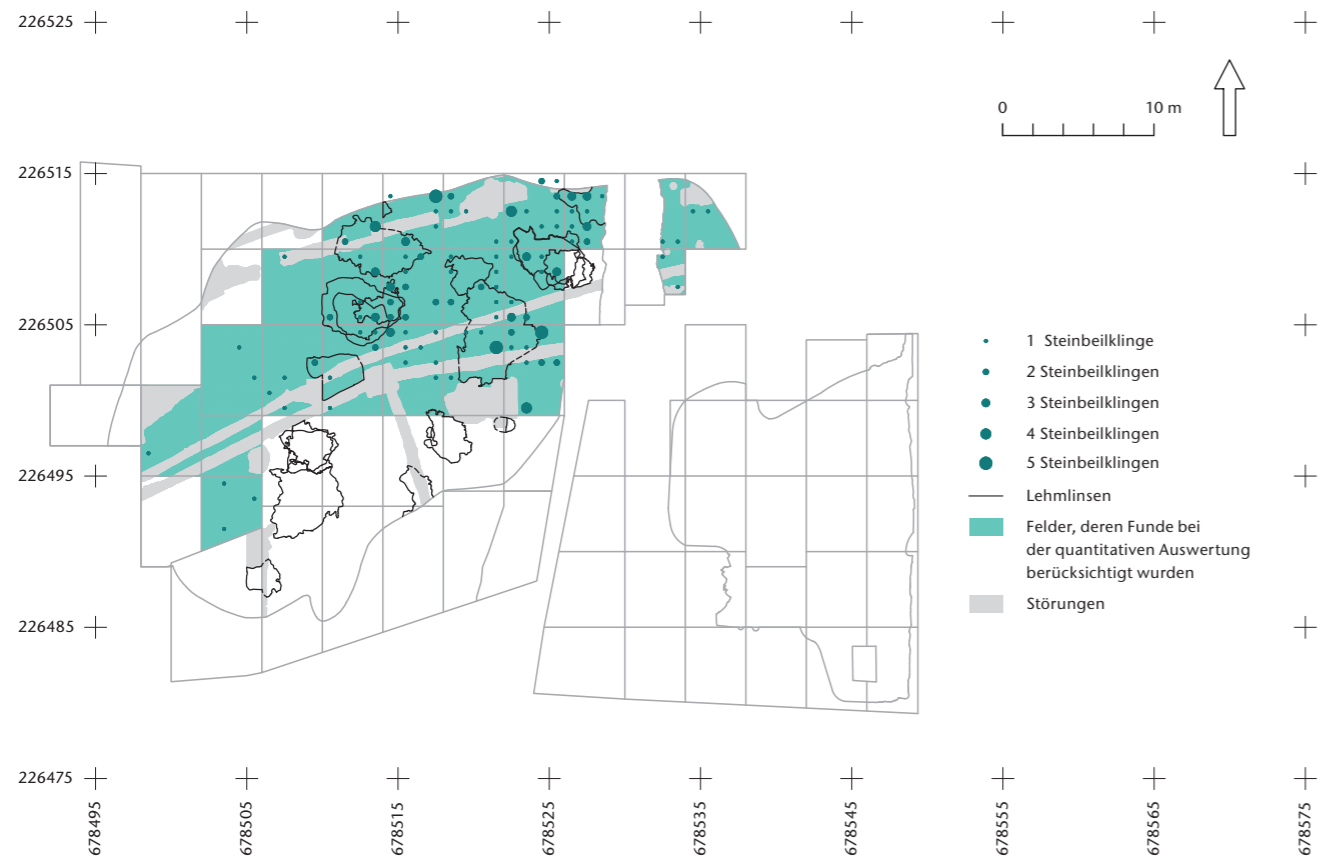


Abb. 147 Cham-Bachgraben. Schicht 1 (Horgen). Verteilung der Beilklingen in der Grabungsfläche pro Quadratmeter.

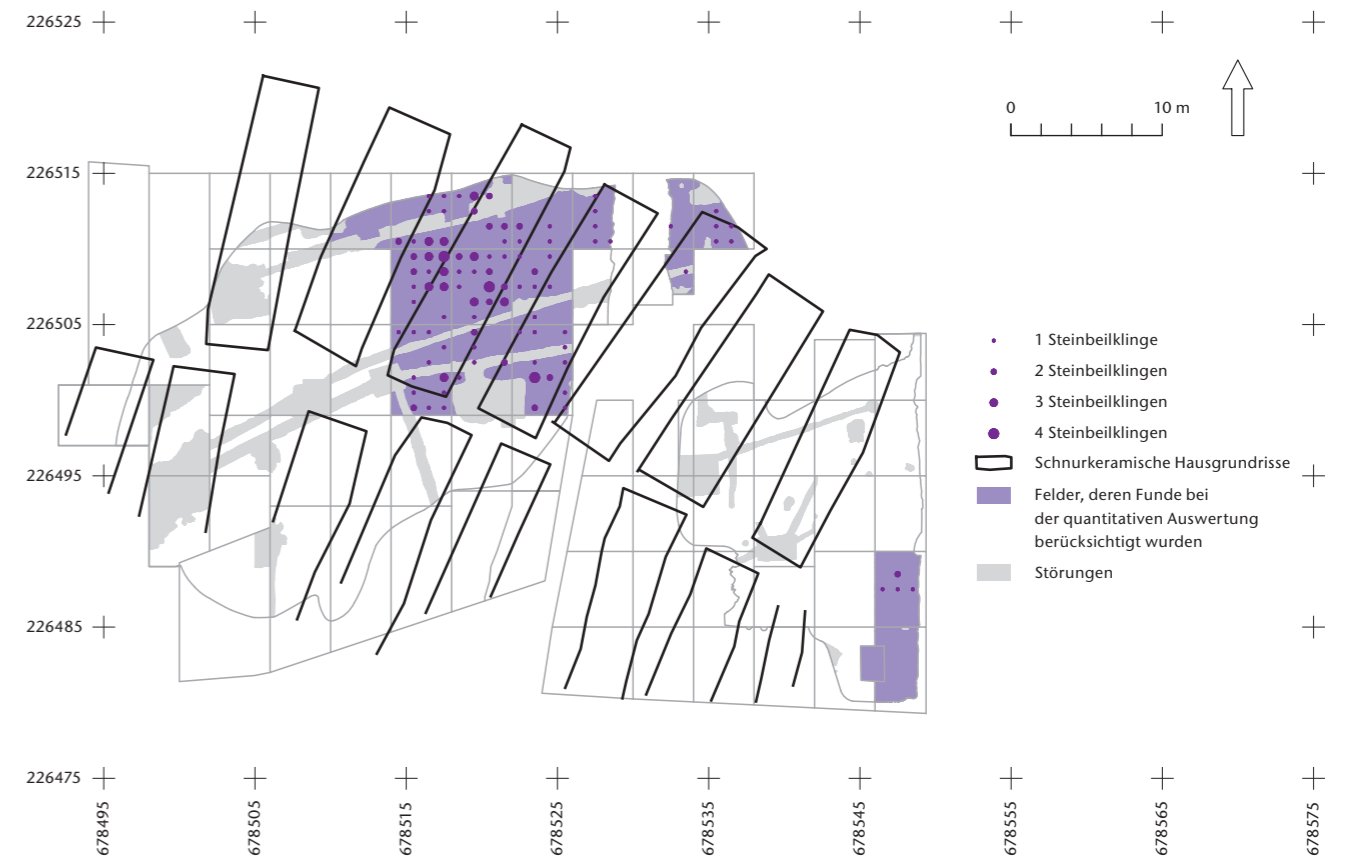


Abb. 148 Cham-Bachgraben. Schicht 2 (Schnurkeramik). Verteilung der Beilklingen in der Grabungsfläche pro Quadratmeter.

### 2.1.9 Verteilung in der Fläche

Die Kartierung der Steinbeilklingen vor dem Hintergrund der Lehmlinsen (Schicht 1) und Hausgrundrisse (Schicht 2) lässt in beiden Fällen kein systematisches Verteilungsmuster erkennen (Abb. 147 und 148). Zudem ergeben sich keine auffälligen Konzentrationen von Steinbeilen mit den Erhaltungstypen 1, 2 oder 3 (Kap. III.2.1.3).

### 2.1.10 Vergleiche und ein Exkurs zur Herkunft des Serpentinits

#### 2.1.10.1 Die Beile der Schichten 1, 2, 3 und 5 im Vergleich

Aus den Schichten 1 und 2 liegen mit je knapp über 150 Beilklingen(-fragmenten) beziehungsweise je rund 90 vollständigen Beilklingen genügend grosse Ensembles vor, um einfache quantitative Vergleiche zwischen den beiden Schichtinventaren vorzunehmen. Nur vereinzelte Beilklingen lieferten die Schichten 3 und 5.

Grundsätzlich ergeben sich für die Beilklingen der horgenzeitlichen und schnurkeramischen Schichten in Bezug auf Rohmaterialien, Erhaltungszustände, Dimensionen, Morphologie, Oberflächenbearbeitungen, Beschädigungen sowie Umarbeitungen viele Übereinstimmungen:

- Ähnliches Gesteinsspektrum sowie Dominanz von Beilklingen aus Serpentinitt und Serpentinitt s. l.
- Grösstenteils guter Erhaltungszustand der Beilklingen aus Serpentinitt und Serpentinitt s. l. (64–80 %)
- Grösstenteils Längen von 50–70 mm und nur wenige Objekte mit Längen über 90 mm
- Übereinstimmende Verteilungsschwerpunkte der Breiten von 20–45 mm und Dicken von 10–25 mm
- Sehr häufig rechteckige bis trapezförmige Körper und rechteckige Querschnitte
- Dominanz geschliffener und überschleifener Oberflächen sowie Anwendung der Sägetechnik
- Sorgfältigere Bearbeitung der Breitseiten als der Schmalseiten und insbesondere als der Nacken
- Kleinere und grössere Aussplitterungen als häufigste Beschädigungsarten
- Rund 40 Prozent intakte oder nur leicht beschädigte Klingenschäfte
- Diverse Umarbeitungen

Der hohe Anteil an Beilklingen aus Nephrit in Schicht 1 ist der wesentliche Unterschied zum Ensemble aus Schicht 2. Es handelt sich dabei fast ausschliesslich um eine helle, beige Nephritvarietät. Die Beile dieser Gruppe fallen durch ihr geringes Gewicht und ihre mehrheitlich

kleinen Dimensionen auf und verfügen über charakteristische morphologische Züge. Diese dürften auf die Bearbeitung durch Sägen mit Schlagen/Brechen und Überschleifen zurückzuführen sein. Zudem sind materialabhängig selten Beschädigungen, dafür jedoch auffällig viele Teerspuren zu beobachten, die von der Einpassung in die Schäftungen zeugen.

Weitere Abweichungen zwischen den beiden Schichten ergeben sich durch folgende Charakteristika in Schicht 2:

- Vorkommen von Eklogit und Silt-/Feinsandstein und einen um ein paar wenige Prozente höheren Jadeitanteil
- Höheres mittleres Gewicht der Beilklingen, das auf den grösseren Anteil an Exemplaren der Gewichtsklasse 100–150 g zurückzuführen ist
- Weniger Beilklingen mit einer Länge unter 50 mm und das Fehlen von Beilklingen, die über 130 mm lang sind
- Vorhandensein einer Gruppe von breiteren und dickeren Beilklingen (35–58 mm Breite und 24–33 mm Dicke)
- Vorkommen stärker lateral konvergierender, trapezförmiger und triangulärer Formen mit ovalen und unregelmässigen Querschnitten
- Vermehrt überschleifene und geschliffene Oberflächen und häufigere Anwendung der Picktechnik

- Leicht höherer Anteil starker Schneidenbeschädigungen
- Häufigeres Vorkommen von grösseren Ausbrüchen am Schaft und von Umarbeitung (zum Beispiel Pickung) am Beilkörper

#### 2.1.10.2 Vergleich mit Fundstellen im regionalen und überregionalen Rahmen

Die Vergleiche beruhen in erster Linie auf einer Auswahl an Ensembles aus der Zugerseeregion und stratifizierten, absolut datierten sowie publizierten Fundeinheiten aus dem Raum Zürich (Kap. III.1.3). Sie beschränken sich auf die Merkmale Rohmaterial und Dimensionen, Morphologie und Oberflächenbearbeitung sowie Schäftungsart der Beile.

#### Serpentinitt

Für die Ufersiedlungen des Zugersees ist ein hoher Anteil an Beilklingen aus Serpentinitt charakteristisch. So liegen für Hünenberg-Chämleten (80–100 %) und Steinhausen-Sennweid (79 %) ähnliche oder sogar noch höhere Werte vor als für die ausgewerteten Schichtensembles von Cham-Bachgraben.<sup>474</sup>

<sup>474</sup> Hafner 1996c, 96, Tab. 11; Ruckstuhl 2007a, 244 f. Ähnliche Serpentinittwerte weisen die hier nicht besprochenen Fundinventare von Zug-Schützenmatt (Elbiali 1989b, 97–142), Cham ZG, Sankt Andreas (Löttscher 2005, 134, Abb. 158) und Zug-Vorstadt, Rettungsgrabungen 1991 (Widmer 2012, 54 f.) auf.

Im Raum Zürich wurde in der Horgener, aber auch in der schnurkeramischen Zeit ebenfalls am häufigsten Serpentin als Rohstoff verwendet, wobei in den Inventaren Horgen ZH, Scheller (zwischen 3100 und 3000 v. Chr.) und Oberrieden ZH, Riet (3300–3200 v. Chr.) am linken Zürichseeufer<sup>475</sup> mit 66 Prozent beziehungsweise 51 Prozent grössere Anteile zu verzeichnen sind als im unteren Zürichseebecken, wie die Anteile von Zürich-Mozartstrasse, Schicht 3 (32 %) und Schicht 2 (38 %) sowie Zürich-Parkhaus Opéra, Schicht 13 (38 %) und Schicht 14 (37 %) belegen.<sup>476</sup> Ein mit 17 Prozent nochmals deutlich tieferer Serpentinanteil ist im horgenzeitlichen Ensemble von Pfäffikon ZH, Burg zu verzeichnen, einer Station, die östlich von Zürich liegt.<sup>477</sup>

Die unterschiedlichen Serpentinanteile und Rohstoffspektren wurden in der Zürichseeregion bisher auf die ungleiche Verfügbarkeit der Rohstoffe in den örtlichen Moränen und Schottern zurückgeführt.<sup>478</sup> Am Bodensee, im Alpenrheintal und in der Drei-Seen-Region steht die Häufigkeit der Beilklingen aus Serpentin mit den grossen Rohstoffvorkommen im Einklang, die durch den Rhein-beziehungsweise den Wallisgletscher in die entsprechenden Gebiete verfrachtet wurden.<sup>479</sup> Für Steinbeilklingen aus Edelserpentin in der Bodenseeregion werden Importe aus dem Alpenrheintal vermutet.<sup>480</sup>

#### *Exkurs zur Herkunft des Serpentinits in der Zugerseeregion*

Im Kapitel IV.12.9.1.2 wird die Hypothese formuliert, dass in der Zugerseeregion nur ein geringer Anteil des Serpentinits aus lokalen Rohstoffquellen stammt. Die Geologen gehen vielmehr davon aus, dass für den Hauptteil des Materials ein Abbau in den Einzugsgebieten der Gletscher in den Alpen erfolgte oder mindestens ein Import über grössere Distanzen aus Moränen- und Schotterablagerungen des Rhein- oder Wallisgletschers vorliegt.

Im Neolithikum wurden zu verschiedenen Zeiten tatsächlich ortsfremde Rohstoffe verwendet. Gut untersucht sind zum Beispiel die Importe von Silt-/Feinsandstein<sup>481</sup> aus Plancher-les-Mines in den Vogesen (F).<sup>482</sup> Die Anteile dieser Importe übersteigen selten 50 Prozent.<sup>483</sup> In der cortaillozzeitlichen Schicht 5/6 in Zürich-Mozartstrasse beträgt der Anteil allerdings 67 Prozent.<sup>484</sup> Ein weiteres Beispiel aus dem 5./4. Jahrtausend v. Chr. ist der Rohstoff Jadeitit, der aus den Westalpen stammt und über weite Distanzen Verbreitung fand.<sup>485</sup>

Die Schlüsse der Geologen stehen allerdings in einem Widerspruch, was die regional unterschiedlichen Serpentinanteile in den oben genannten Siedlungen betrifft. Im Raum Zürich, insbesondere in der Siedlung Pfäffikon ZH, Burg wäre analog zum Drei-Seen-Gebiet und der Bodenseeregion aufgrund der Verfügbarkeit in den Moränen und Schottern des Rheingletschers mit einer grösseren Häufigkeit von Serpentinbeilen zu rechnen. Der Vergleich der Serpentinanteile in den Siedlungen zeigt aber ein gerade umgekehrtes Bild: Erstaunlicherweise sind in den von den Rheingletscherablagerungen deutlich weiter entfernten Stationen des linken Zürichseufers und der Zugerseeregion die grösseren Serpentinanteile zu verzeichnen. Die Nutzung fokussiert im Raum Zürich also nicht bloss auf das Rohmaterial Serpentin, sondern auf ein breites Rohstoffspektrum.

Es stellt sich daher die Frage, warum Serpentin – ein für Beilklingen sehr gut geeignetes Material – in Siedlungen, die deutlich näher an den Rohstoffquellen liegen, weniger Verwendung fand als in einem Gebiet, wo dieser Rohstoff offenbar nur in geringen Mengen vorkam. Warum wurde in der Zugerseeregion nicht auf «schlechtere» Materialien aus der Umgebung wie Taveyannaz-Sandstein ausgewichen?

Zur Klärung dieser Fragen und zur Überprüfung der in Kapitel IV.12.9.1.2 aufgestellten Hypothese könnten nur aufwendigere Forschungen beitragen. Dazu bräuchte es zunächst den Aufbau einer Referenzdatenbank von Gesteinsproben aus den Einzugsgebieten (Moränen- und Schotterablagerungen der genannten Gletscher), mit denen die untersuchten Artefakte verglichen werden könnten.

#### *Nephrit*

In den Fundinventaren von Hünenberg-Chämleten und Steinhausen-Sennweid sind lediglich vereinzelte Beilklingen aus Nephrit vorhanden.<sup>486</sup> Aus Steinhausen-Sennweid sind einzelne Exemplare aus der hellen, beigen Varietät gesichert.<sup>487</sup> In Schicht 13 von Zürich-Parkhaus Opéra, die etwas älter datiert als Cham-Bachgraben, Schicht 1 (Kap. III.1.3), machen beige Nephritbeile 4 Prozent aus.<sup>488</sup> Mit Cham-Bachgraben, Schicht 1 fast gleichzeitig ist Schicht 3 von Zürich-Mozartstrasse, die 11 Prozent solcher Beile aufweist.<sup>489</sup> In der späthorgenzeitlichen Schicht 14 von Zürich-Parkhaus Opéra sind sie nur noch mit vereinzelten Exemplaren vertreten (2 %), ebenso in der schnurkeramischen Schicht 2 aus Zürich-

Mozartstrasse (3 %).<sup>490</sup> In Pfäffikon-Burg und Horgen-Scheller fehlen offenbar Beilklingen und Produktionsreste aus dieser hellen Nephritvarietät, grüne Nephrite hingegen sind mit 3 Prozent belegt.<sup>491</sup>

Mit 20 Prozent ist der Anteil an hellem Nephrit in Schicht 1 von Cham-Bachgraben auffällig hoch. Auf den ersten Blick möchte man vermuten, dass heller Nephrit in einem begrenzten Zeitfenster zwischen etwa 3125 und 3100 v. Chr. ein beliebter Rohstoff war, denn verglichen mit älteren und jüngeren Siedlungen ist der Anteil deutlich erhöht. Weil die Beilklingen aus Nephrit in Schicht 1 von Cham-Bachgraben aber grösstenteils klein sind, dürfte der hohe Anteil auf das Schlämmen der Kulturschichten zurückzuführen sein.

#### *Übrige Rohmaterialien*

Jadeitit, Eklogit und Silt-/Feinsandstein, also Rohstoffe, die vor allem am Anfang des 4. Jahrtausends v. Chr. in den Schweizer Siedlungen eine grössere Rolle gespielt haben, kommen in Cham-Bachgraben nur selten vor und sind auch in den horgen- und schnurkeramischen Inventaren der Zuger- und Zürichseeregion bloss mit sehr geringen Anteilen vertreten.<sup>492</sup>

Zu den drei untereinander auffallend ähnlichen Beilklingen aus Metadiorit aus Schicht 1, die praktisch identische Dimensionen, Formen und Bearbeitungsspuren haben, gibt es Vergleichsfunde in Pfäffikon-Burg.<sup>493</sup> Dort wird dieser Gesteinstyp als Diabas 1 bezeichnet. Er ist dort im Vergleich zu den anderen horgenzeitlichen Zürcher Inventaren mit einem Anteil von rund 20 Prozent recht häufig. Ähnliches gilt für Beilklingen aus Spilit. Sie sind in Cham-Bachgraben in den Schichten 1 und 2 vereinzelt vertreten; in Pfäffikon-Burg wird das entsprechende Rohmaterial Diabas 2 genannt.<sup>494</sup>

Gesteinsbestimmungen in der archäologischen Fachliteratur beruhen oft auf einer typologischen Methode, die Gesteine anhand verschiedener Merkmale beurteilt oder Gesteinstypen in Materialklassen zusammenfasst, wobei für dieselben Gesteine verschiedene Begriffe verwendet werden. So sind zum Beispiel Allalin-Gabbros in den Inventaren von Zürich-Mozartstrasse und Zürich-Parkhaus Opéra in der Materialklasse E «Diorit/Gabbro» subsumiert.<sup>495</sup> Während dieser Rohstoff im Beilsortiment von Pfäffikon-Burg fehlt, zeigen sich in den Inventaren der Drei-Seen-Region (Cortailod bis Auvernier-Cordé récent) Häufigkeiten von 10–20 Prozent.<sup>496</sup>

475 Die linke Seite eines Gewässers ist jene Seite, die sich in Strömungsrichtung abwärts (also vom Ein- zum Ausfluss hin gesehen) links befindet.

476 Eberli 2002, 128, Abb. 135; Hügi/Michel-Tobler 2004, 18 f., Abb. 19; Ruckstuhl 1987, 177–181, Abb. 43; Ruckstuhl 2016, 65–69, Abb. 113 (die Werte für Zürich-Parkhaus Opéra ergeben sich aus Abb. 113).

477 Eberli/Michel-Tobler 2010b, 111–113, Abb. 153.

478 Ruckstuhl 1987, 179; Ruckstuhl 2007a, 245; Ruckstuhl 2016, 66; Eberli 2002, 128; Eberli/Michel-Tobler 2010a, 96.

479 Zum Beispiel Leuzinger 2000, 40 f.; Eberli 2004b, 103; Joye 2008, 67–83; Joye 2013, 41–48; Willms 1980, 79–97; Furger 1981, 27 f.

480 Zum Beispiel Fischer 2006, 46–49. Zum Begriff siehe Anm. 838.

481 Andere Bezeichnungen für Silt-/Feinsandstein sind Aphanit, Lydit oder Schwarzgestein (Kap. IV.12.2.1).

482 Stapfer 2012, 105–115; Ruckstuhl 2016, 68; Joye 2008, 67–83; Altorfer/Conscience 2005, 78; Pétrequin/Juunesse 1995; Willms 1980, 79–87.

483 Stapfer 2012, 105–115, Abb. 9; Willms 1980, 79–87.

484 Ruckstuhl 1987, 179, Abb. 43.

485 Zum Beispiel Joye 2013, 47 f.; Affolter/Suter 2017, 335, Abb. 480.

486 Kantonsarchäologie Zug (Hrsg.) 1996, 156, Tab. 30; Ruckstuhl 2007a, 244 f., Abb. 231.

487 Ruckstuhl 2007a, 244 f., Abb. 231. Der beige bis hellbraune Nephrit wird in den Inventaren von Steinhausen-Sennweid, Cham-Sankt Andreas, Zürich-Mozart-

strasse und Zürich-Parkhaus Opéra von Beatrice Ruckstuhl mit Tremolit-Aktinolith-Schiefer bezeichnet (Ruckstuhl 1984, 72–79; Ruckstuhl 1987, 177–181; Ruckstuhl 2007a, 244 f.; Ruckstuhl 2016, 64–87; Lötscher 2005, 133–135).

488 Ruckstuhl 2016, 66, Abb. 113.

489 Ruckstuhl 1984, 77; Ruckstuhl 1987, 179, Tab. 43; Ruckstuhl 2007a, 245.

490 Ruckstuhl 2016, 66, Abb. 113; Ruckstuhl 1984, 77; Ruckstuhl 1987, 179, Tab. 43; Ruckstuhl 2007a, 245.

491 Eberli/Michel-Tobler 2010a, 95–98; Eberli/Michel-Tobler 2010b, 111–113; Eberli 2002, 128, Abb. 135.

492 Zugersee: Ruckstuhl 2007a, 244 f.; Kantonsarchäologie Zug (Hrsg.) 1996, 156, Tab. 30; Silt-/Feinsandstein ist nur in Cham-Sankt Andreas nachgewiesen (Lötscher 2005, 133–135). Zürichsee: Ruckstuhl 2016, 68 f.; Silt-/Feinsandstein ist in Pfäffikon-Burg lediglich vereinzelt unter den Produktionsresten vertreten, Eklogit und Jadeitit sind nicht erwähnt (Eberli/Michel-Tobler 2010a, 95–98; Eberli/Michel-Tobler 2010b, 112 f.).

493 Eberli/Michel-Tobler 2010a, 97; Eberli/Michel-Tobler 2010b, 112 f.; siehe auch Kap. IV.12.8.3.

494 Eberli/Michel-Tobler 2010a, 98; Eberli/Michel-Tobler 2010b, 112 f.

495 Ruckstuhl 2016, 66, Abb. 112; Ruckstuhl 1987, 177, Tab. 42; Ruckstuhl 1984. Die Bearbeiterin Beatrice Ruckstuhl, Schaffhausen, bestätigte das Vorkommen in den Inventaren, wofür ihr an dieser Stelle herzlich gedankt sei.

496 Eberli/Michel-Tobler 2010a, 95–98; Eberli/Michel-Tobler 2010b, 111–113; Joye 2008, 70, fig. 74; Joye 2013, 76, fig. 72.

|  | Mittelwerte (mm) |        |       |                                    |
|--|------------------|--------|-------|------------------------------------|
|  | Länge            | Breite | Dicke | Literatur                          |
| Cham-Bachgraben, Schicht 2 ([2574–]2510–2445 v. Chr.; n = 85)            | 67,2             | 35,2   | 18,3  |                                    |
| Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 (2625–2568 v. Chr.; n = 73)              | 60,8             | 36     | 17,3  | Gross/Bleuer/Hardmeyer et al. 1992 |
| Zürich-Kanalisationssanierung, Schichten A–E (2717–2675 v. Chr.; n = 27) | 52,4             | 32,1   | 14,6  | Bleuer/Gerber/Haenicke et al. 1993 |
| Steinhausen ZG, Sennweid (2869–2859/2764–2762 v. Chr.; n = keine Angabe) | 53               | 29     | 15    | Ruckstuhl 2007a, 242, Abb. 228     |
| Hünenberg ZG, Chämleten OS (um 3000/2900 v. Chr.; n = 37)                | 64,7             | 29,5   | 16    | Hafner 1996c, 92, Tab. 10          |
| Pfäffikon ZH, Burg (um 3020 v. Chr.; n = 715)                            | 62               | 30     | 15    | Eberli 2010b, 113, Abb. 156        |
| Zürich-Kanalisationssanierung, Schicht 2 (3126–3089 v. Chr.; n = 21)     | 83,9             | 35,3   | 18,8  | Bleuer/Gerber/Haenicke et al. 1993 |
| Zürich-Mozartstrasse, Schicht 3 (3126/3119–3098 v. Chr.; n = 161)        | 71,6             | 34     | 17,1  | Gross/Bleuer/Hardmeyer et al. 1992 |
| Cham-Bachgraben, Schicht 1 (3124–3108 v. Chr.; n = 92)                   | 61,8             | 30,3   | 14,5  |                                    |
| Hünenberg ZG, Chämleten US (3163–3158 v. Chr.; n = 13)                   | 69,5             | 35,9   | 17,1  | Hafner 1996c, 92, Tab. 10          |
| Hünenberg ZG, Chämleten LS (3163–3158 v. Chr.; n = 21)                   | 70,8             | 33,2   | 17,6  | Hafner 1996c, 92, Tab. 10          |
| Zürich-Kanalisationssanierung, Schicht 3 (3175–3158 v. Chr.; n = 35)     | 68,6             | 36,8   | 17,4  | Bleuer/Gerber/Haenicke et al. 1993 |
| Zürich-Kanalisationssanierung, Schicht 4 (3226–3193 v. Chr.; n = 18)     | 85,3             | 41,9   | 19,9  | Bleuer/Gerber/Haenicke et al. 1993 |

Abb. 149 Cham-Bachgraben. Mittlere Längen, Breiten und Dicken ausgewählter Beilklingenensembles.

Die Vergleiche zwischen den einzelnen Fundinventaren werden erschwert durch den Umstand, dass die Rohmaterialien unterschiedlich benannt beziehungsweise klassiert werden. Erst auf der Basis einer einheitlichen petrographischen Gesamtschau könnten zwischen den schweizerischen Beilklingeninventaren weitere stichhaltige Vergleiche bezüglich Rohmaterialien angestellt und Verbindungen zwischen verschiedenen Fundstellen untersucht werden.

#### Masse

Vergleicht man die mittleren Längen, Breiten und Dicken aller vollständigen Steinbeile aus Schicht 1 mit den Massen anderer horgenzeitlicher Inventare (Zugerseeregion und Raum Zürich), so passen die ermittelten Werte am besten zu denjenigen der oberen Schicht (OS) von Hünenberg-Chämleten (Grabung 1980) sowie von Steinhausen-Sennweid und insbesondere von Pfäffikon-Burg (Abb. 149).<sup>497</sup> Schicht 3 von Zürich-Mozartstrasse weist für alle drei Masse höhere Mittelwerte auf.<sup>498</sup>

Die schnurkeramischen Beile haben grössere mittlere Breiten und Dicken als die horgenzeitlichen; das belegen sowohl die Werte der Beile aus Cham-Bachgraben, Schicht 2 als auch jene aus Schicht 2 von Zürich-Mozartstrasse.

Was die Längen der Beilklingen aus Schicht 1 von Cham-Bachgraben betrifft, so zeigt das Histogramm in Abbildung 126 eine für die mittlere Horgener Phase typische Verteilung: Die meisten Klängen weisen wie in Hünenberg-Chämleten, Zürich-Mozartstrasse, Schicht 3 und Horgen-Scheller eine Länge zwi-

schen 50 mm und 70 mm auf.<sup>499</sup> Zudem sind kleine, unter 50 mm lange Beilklingen charakteristisch. In Cham-Bachgraben, Schicht 1 ist der Anteil allerdings um 10–15 Prozent höher als in den anderen genannten Inventaren. Noch grösser, sogar dominant, ist der Anteil der kleinsten Längenklasse (< 50 mm) in Steinhausen-Sennweid (spätes Horgen) und in der schnurkeramischen Schicht 2 von Zürich-Mozartstrasse.<sup>500</sup> Im Gegensatz dazu dominieren in der abermals jünger datierten schnurkeramischen Schicht 2 von Cham-Bachgraben die 50–70 mm langen Klängen; die unter 50 mm langen bilden lediglich die drittgrösste Klasse, und der Wert liegt rund 20 Prozent tiefer als in Cham-Bachgraben, Schicht 1.

In den horgenzeitlichen Inventaren Cham-Bachgraben, Schicht 1, Steinhausen-Sennweid, Zürich-Mozartstrasse, Schicht 3 und Zürich-Parkhaus Opéra, Schichten 13 und 14 sowie Pfäffikon-Burg sind klein dimensionierte Beilklingen aus Nephrit typisch.<sup>501</sup> In Pfäffikon-Burg und in Cham-Bachgraben gibt es zudem eine Gruppe kleiner Beilklingen aus Serpentin.<sup>502</sup> In Pfäffikon zeichnen sich diese im Vergleich mit den übrigen, grösseren Serpentiniklingen durch materialtechnische Unterschiede aus.<sup>503</sup> In Cham-Bachgraben sind diese Unterschiede nicht fassbar, allerdings sind dort aber auch nur sehr wenige kleine Serpentinbeile vorhanden.

Generell zeigen sich in der Zugerseeregion und im Raum Zürich ähnliche Tendenzen und Entwicklungen, was die Längen, Breiten und Dicken der Beilklingen betrifft, obschon die Rohstoffspektren unterschiedlich sind.

#### Morphologie und Oberflächenbearbeitung

Die Körperformen und Querschnitte aller vollständigen Steinbeile aus Schicht 1 entsprechen jenen horgenzeitlicher Beilklingen aus der Zuger- und Zürichseeregion.<sup>504</sup>

In der schnurkeramischen Schicht 2 von Zürich-Mozartstrasse kommen wie in Schicht 2 von Cham-Bachgraben vermehrt stärker lateral konvergierende, trapezförmige und trianguläre Beilkörper mit ovalen und unregelmässigen Querschnittsformen vor.<sup>505</sup>

Die Oberflächen der Beilklingen aus Schicht 1 sind mit denjenigen von Hünenberg-Chämleten praktisch identisch.<sup>506</sup> An den Beilklingen aus dem Raum Zürich zeigen sich an die verschiedenen Rohmaterialien angepasste Bearbeitungstechniken.<sup>507</sup>

Die Beilklingen aus der hellen, beigen Nephritvarietät, die in Cham-Bachgraben, Schicht 1 so charakteristisch ist, sind auch in den Inventaren von Zürich-Mozartstrasse und Zürich-Parkhaus Opéra meist gesägt/geschlagen/gebrosen, öfter geschliffen, aber nur selten gepickt.<sup>508</sup>

Hinsichtlich Oberflächenbearbeitung können sowohl im Inventar von Cham-Bachgraben, Schicht 2 als auch in jenem der schnurkeramischen Schicht 2 von Zürich-Mozartstrasse zwei Schwerpunkte beobachtet werden: einerseits gut überschiffene und geschliffene Beilklingen, andererseits nur wenig überarbeitete Exemplare.<sup>509</sup>

#### Schäftung

In den horgenzeitlichen Inventaren im Raum Zürich dominieren Knieholme (Gabelholme) für Klemmschäftungen mit oder ohne Zwischenfutter aus Geweih.<sup>510</sup> Darin wurden Geweihfassungen mit schmalen Zapfen eingesetzt, die sehr zahlreich vertreten sind.<sup>511</sup>

Seltener sind Knieholme, deren Enden nicht gegabelt sind, sondern in Kombination mit Tüllenfassungen Verwendung fanden, sowie Stangenholme, in die Zwischenfutter mit dicken Zapfen eingesetzt wurden.<sup>512</sup> In den schnurkeramischen Fundeinheiten gewinnen Letztere an Bedeutung; die gegabelten Knieholme mit Fassungen, die einen schmalen Zapfen aufweisen, sind deutlich seltener.

In der Zugerseeregion sind Beilgriffe aus Holz (Holme) und Beilklingenfassungen aus Geweih (Zwischenfutter/Fassung) selten, was auf die schlechten Erhaltungsbedingungen aufgrund der frühneuzeitlichen Seespiegelabsenkungen zurückzuführen ist.<sup>513</sup> In den Inventaren von Hünenberg-Chämleten fehlen

beide Fundgattungen vollständig, und in Steinhausen-Sennweid sind lediglich Geweihzwischenfutter vorhanden.<sup>514</sup>

In letzterem Inventar liegen viele Zwischenfutter mit dicken Zapfen und wenige mit schmalen Zapfen vor.<sup>515</sup> Für kleine und kleinste Beilklingen unter anderem aus Nephrit sind sowohl Schäftungen in Zwischenfuttern mit schmalen Zapfen (Typ Ea) als auch in Tüllenfassungen (Typen Cb und Ca) belegt.<sup>516</sup> Die Beobachtungen zu den Schäftungsresten zweier kleiner Nephritklingen in Befundlage aus Cham-Bachgraben (siehe Abb. 143) passen

497 ■ Hafner 1996c, 92, Tab. 10 (die Werte beziehen sich auf alle messbaren Beilklingen; bei den Schichten LS und US von Hünenberg-Chämleten [Grabung 1980] sind die geringen Fundmengen zu berücksichtigen); Ruckstuhl 2007a, 242, Abb. 228 (Bezug der Werte bleibt unklar); Eberli/Michel-Tobler 2010b, 113, Abb. 156 (vollständige Beilklingen).

498 ■ Die Werte für die Beile aus den Schichten von Zürich-Mozartstrasse und Zürich-Kanalisationssanierung in Abb. 149 beziehen sich auf vollständige Beilklingen und wurden aus den Fundtafeln gemessen (Gross/Bleuer/Hardmeyer et al. 1992; Bleuer/Gerber/Haenicke et al. 1993). Je nachdem, wie repräsentativ die Abbildungsauswahl der Beilklingen in den Publikationen ist, kann es dadurch zu Verzerrungen kommen. Zu beachten sind zudem die kleinen Fundmengen der Schichten von Zürich-Kanalisationssanierung.

499 ■ Siehe Gross 1991, 63, Abb. 17 (Zürich-Mozartstrasse, Schicht 3 und Hünenberg-Chämleten); Eberli 2002, 131, Abb. 140.

500 ■ Gross 1991, 63, Abb. 17.

501 ■ Ruckstuhl 2007a, 241; Ruckstuhl 2016, 74, Abb. 133; Eberli/Michel-Tobler 2010b, 112 f.; 118, Abb. 166; in Pfäffikon-Burg handelt es sich nach der Beschreibung ausschliesslich um hell- bis dunkelgrüne Nephrite (Eberli/Michel-Tobler 2010a, 97).

502 ■ Eberli/Michel-Tobler 2010b, 118, Abb. 165.

503 ■ Eberli/Michel-Tobler 2010a, 97.

504 ■ Kantonsarchäologie Zug (Hrsg.) 1996, 173–181; Röder/Huber 2007, 365–370; Gross/Bleuer/Hardmeyer et al. 1992, Taf. 194–201; Harb/Bleicher (Hrsg.) 2016, Taf. 31–35; Eberli 2010a, Taf. 13–16.

505 ■ Gross/Bleuer/Hardmeyer et al. 1992, Taf. 202–204.

506 ■ Hafner 1996c, 90 f., Tab. 9, Abb. 112.

507 ■ Ruckstuhl 2016, 76 f.; Eberli/Michel-Tobler 2010b, 121.

508 ■ Ruckstuhl 2016, 76.

509 ■ Ruckstuhl 1984, 57.

510 ■ Stöckli 2016, 114 f., Tab. 23; Harb 2016b, 142, Abb. 142; Eberli 2010b, 202–206.

511 ■ Jochum Zimmermann 2016, 181, Abb. 338; Kotai 2010, 181; Schibler 1987, 159 f.; Schibler 1997, 200, Abb. 234.

512 ■ Stöckli 2016, 114 f., Tab. 23; 155; Stöckli 2009, 209, Abb. 115; Harb 2016b, 143; Eberli 2010b, 203; Jochum Zimmermann 2016, 181, Abb. 337; Kotai 2010, 182; Schibler 1987, 159; Schibler 1997, 183–198.

513 ■ Band 1, Kap. I.2.

514 ■ Kantonsarchäologie Zug (Hrsg.) 1996; Röder/Huber 2007.

515 ■ Steppan 2007, 261–263; Schibler 2007, 272 f.

516 ■ Ruckstuhl 2007a, 241; Typen nach Schibler 1997, 183–187.

gut zu diesen Schäftungsbelegen aus Steinhäusern-Sennweid.

Aufgrund von Berechnungen für das horgenzeitliche Inventar von Pfäffikon-Burg wird für Klingen bis zu einer bestimmten Grösse eine indirekte Schäftung mittels Zwischenfutter in Gabelholme vermutet.<sup>517</sup> Die Nephritklingen aus Schicht 1 von Cham-Bachgraben sind mit wenigen Ausnahmen kleiner; entsprechend kann man bei ihnen ebenfalls von einer indirekten Schäftung ausgehen. Trotz fehlender Schäftungsbelege kann dies auch für die Mehrheit der übrigen Beilklingen aus Schicht 1 angenommen werden, die von den Dimensionen her eine grosse Übereinstimmung mit jenen von Pfäffikon-Burg aufweisen (siehe Abb. 149).

Schliesslich kann man aufgrund der spärlichen Schäftungsbelege und -spuren nicht beurteilen, ob und inwieweit die vor allem in Schicht 2 beobachteten stärker lateral konvergierenden Beilkörper mit ovalen und unregelmässigen Querschnittsformen sowie die häufigen Umarbeitungen am Körper mit einer zwischen Horgen und Schnurkeramik veränderten Schäftungsweise in Zusammenhang stehen.

## 2.2 Produktionsreste der Steinbeilklingenherstellung

### 2.2.1 Begriffe

Unter die Produktionsreste fallen jene Artefakte, die nicht eindeutig als Steinbeilklingen identifiziert werden können, aber Spuren von deren Herstellung tragen und identisches Rohmaterial aufweisen.<sup>518</sup> Die grundlegenden Arbeitsabläufe der Steinbeilproduktion sind in den letzten Jahrzehnten in verschiedenen Publikationen umfassend herausgearbeitet und dargestellt worden.<sup>519</sup> Die Begriffe «Halbfabrikate» und «Werkstücke» richten sich nach den Definitionen, die für die Inventare von Hünenberg ZG, Chämleten, Zürich-Mozartstrasse und Zürich-Parkhaus Opéra erarbeitet wurden.<sup>520</sup> Bei Halbfabrikaten ist zwar die Form der Beilklingen erkennbar, sie sind aber noch nicht gebrauchstauglich. Werkstücke weisen keine erkennbare Beilklingenform auf, aufgrund des Rohmaterials und der Bearbeitungsspuren sind sie aber als Produktionsreste einzuordnen. Eine besondere Kategorie innerhalb der Werkstücke bilden hier die bearbeiteten und unbearbeiteten Splitter, die auch in der Auswertung von Hünenberg-Chämleten

gesondert beurteilt wurden.<sup>521</sup> Bei der Grobaufnahme zeigte sich wie bereits für das Fundinventar von Hünenberg-Chämleten, dass die Zuweisung einzelner Artefakte zu Halbfabrikaten, Beilklingen und Werkstücken beziehungsweise Splittern nicht immer zweifelsfrei ist. Für die Splitter erfolgte daher eine Anpassung anhand limitierender Grössenmasse.<sup>522</sup> Auf eine weitere Differenzierung von Werkstückkategorien, wie sie in Hünenberg-Chämleten vorgenommen wurde, haben wir bei der vorliegenden Untersuchung verzichtet.<sup>523</sup>

### 2.2.2 Materialbestand und Gewicht

Aus Schicht 1 stammen 232 Produktionsreste. Ein kleineres Ensemble liegt für Schicht 2 mit 102 Artefakten vor (siehe Abb. 117). Nur vereinzelt sind Produktionsreste aus den früh-/mittelbronzezeitlichen Schichten 3 und 5 zu verzeichnen. Da sie in diesen Schichten wie die Beilklingen als neolithische Relikte gelten können, werden sie hier nicht weiter besprochen (Kap. III.2.1.8).

Halbfabrikate kommen in beiden neolithischen Schichten nur selten vor. Am häufigsten sind bearbeitete und unbearbeitete Splitter mit Anteilen von rund 60–70 Prozent, wobei mehr bearbeitete als unbearbeitete Exemplare zu verzeichnen sind.

Das Verhältnis zwischen Halbfabrikaten, Werkstücken und Splittern ist in den Schichten 1 und 2 recht ähnlich. Neben der Häufigkeitsverteilung ihrer Gewichte zeigen auch die Durchschnittsgewichte der Werkstücke (ohne Splitter) für Schicht 1 (161,2 g) beziehungsweise Schicht 2 (196,1 g), dass es sich grösstenteils um leichte Produktionsreste handelt (Abb. 150). Mehr als die Hälfte der Werkstücke ist unter 100 g schwer. In Schicht 1 wiegt rund ein Drittel und in Schicht 2 rund ein Viertel unter 50 g. Lediglich rund 15 Prozent weisen ein Gewicht von mehr als 300 g auf.

### 2.2.3 Rohmaterialverteilung in den Schichten

Auf eine petrographische Bestimmung des Rohmaterials der Produktionsreste musste verzichtet werden. In Kapitel IV.4.2 wird dargestellt, dass der Magnettest ein geeignetes Mittel ist, um eine grobe Bestimmung der Gesteinstypen Serpentin und Serpentin s. l. vorzunehmen. Sämtliche Produktionsreste wurden auf Magnetismus hin überprüft. Es zeigte sich, dass sowohl in Schicht 1 als auch

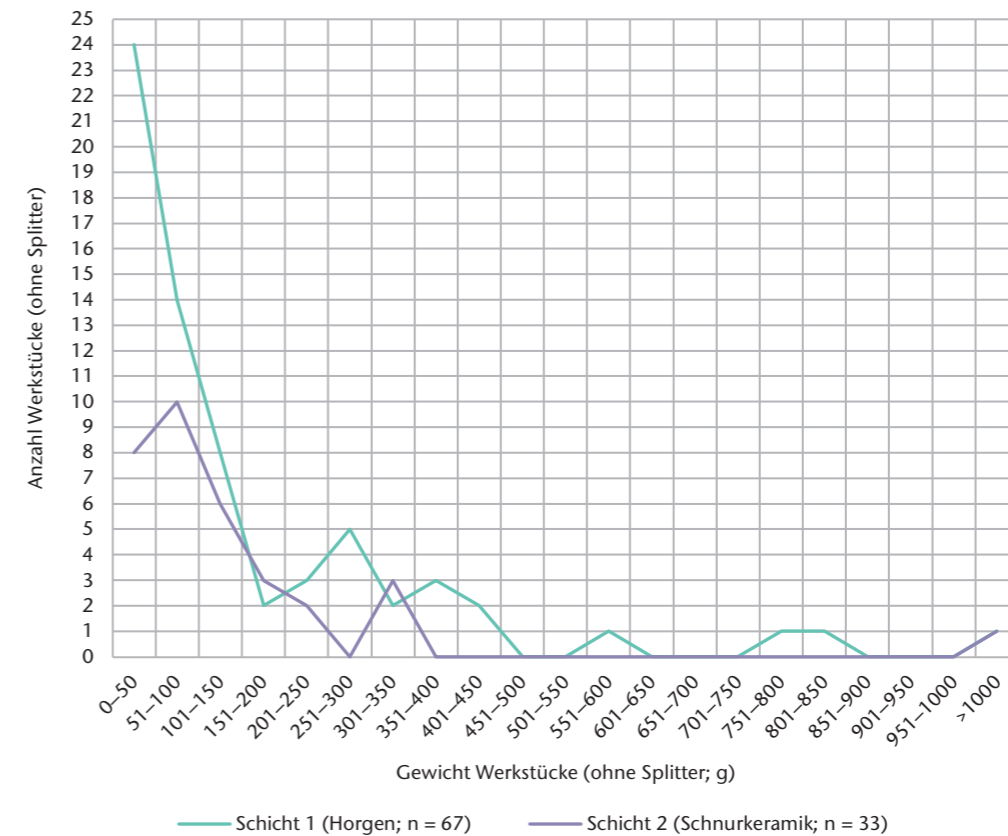


Abb. 150 Cham-Bachgraben. Häufigkeitsverteilung der Werkstücke (ohne Splitter) nach Gewicht.

in Schicht 2 rund 70–85 Prozent der Reste magnetisch sind. Damit ist der Anteil an Serpentin beziehungsweise Serpentin s. l. ähnlich hoch wie bei den Beilklingen. Es fällt auf, dass prozentual unter den Splittern nichtmagnetische Exemplare häufiger vorkommen als unter den übrigen Werkstücken. Die Beurteilung der Splitter hinsichtlich Magnetismus wird jedoch durch deren Kleinheit erschwert.

Aufgrund der zahlreichen Produktionsreste aus Serpentin kann man davon ausgehen, dass Beilklingen aus diesem Gestein in Cham-Bachgraben hergestellt wurden. Oben wurde in Kapitel III.2.1.10.2 dargelegt, dass nach Ansicht der Geologen der verwendete Serpentin kaum aus lokalen Rohstoffquellen stammen dürfte, sondern wahrscheinlich ein Import über grössere Distanzen vorliegt. Es wären also nicht die fertigen Artefakte importiert worden, sondern die Steinknollen und -blöcke, die erst in der Siedlung zu Beilen verarbeitet wurden. Dies erstaunt einigermaßen, wenn man sich das Gewicht der Rohgerölle vor Augen hält.

Die kleine Zahl von Produktionsresten aus hellem, beigem Nephrit fällt besonders auf. In beiden Schichten ist lediglich je ein

Splitter mit Schleifspuren zu verzeichnen. Dabei könnte es sich auch um Splitter von Beilklingen handeln, weniger um eigentliche Produktionsreste. Eine Herstellung von Nephritbeilen in Cham-Bachgraben ist deshalb unwahrscheinlich.

Weiter sind vereinzelte Splitter aus grünem Nephrit oder Jadeitit sowie aus Gabbro nachgewiesen.

517 Länge ≤ 63 mm, Breite ≤ 38 mm, Dicke ≤ 18 mm (Michel-Tobler 2010a, 129–137).

518 Darunter können sich auch Abfälle aus Umarbeitungen der Steinbeilklingen befinden.

519 Zum Beispiel Hafner 1996d, 102–108; Leuzinger 2002, 52–56; Eberli/Michel-Tobler 2010a, 94–105.

520 Hafner 1996d, 98; Ruckstuhl 1984, 9; Ruckstuhl 2016, 65.

521 Hafner 1996d, 98. Für die Inventare von Zürich-Mozartstrasse (Ruckstuhl 1984) und Zürich-Parkhaus Opéra (Ruckstuhl 2016) wurden die Splitter nicht gesondert als Werkstücktyp erfasst beziehungsweise gelten in beiden Publikationen als Fragmente von Beilklingen.

522 Limitierende Masse für Splitter: Länge < 60 mm, Dicke < 15 mm, die Breite muss kleiner sein als die Länge. Aufgrund der differenzierten Beurteilung der Splitter in der Feinaufnahme wurde auf die Mengenangaben der Splitter in der Grobaufnahme (Abb. 117) verzichtet, da die Vergleichbarkeit nicht gewährleistet ist.

523 Hafner 1996d, 104–109.



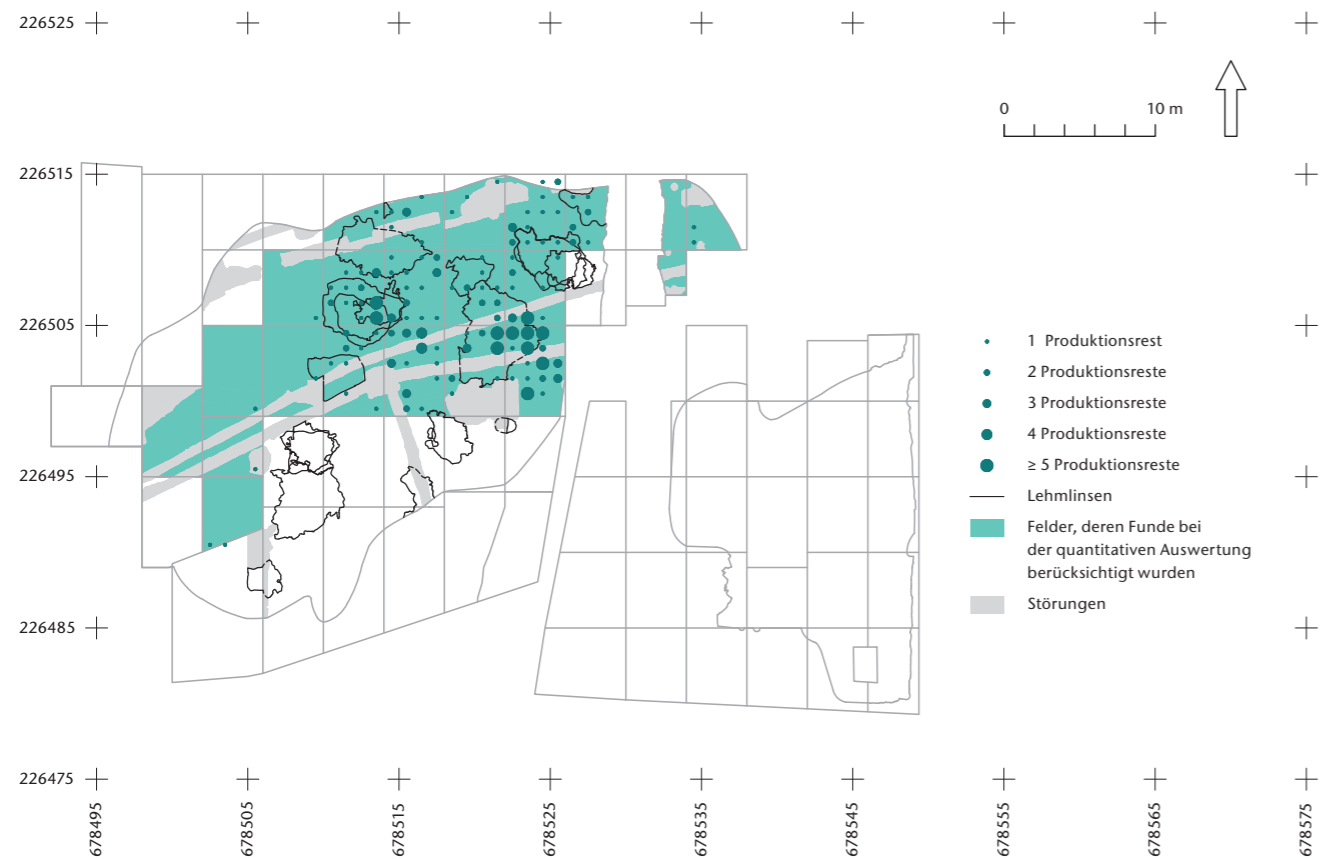


Abb. 151 Cham-Bachgraben. Schicht 1 (Horgen). Verteilung der Produktionsreste in der Grabungsfläche pro Quadratmeter.

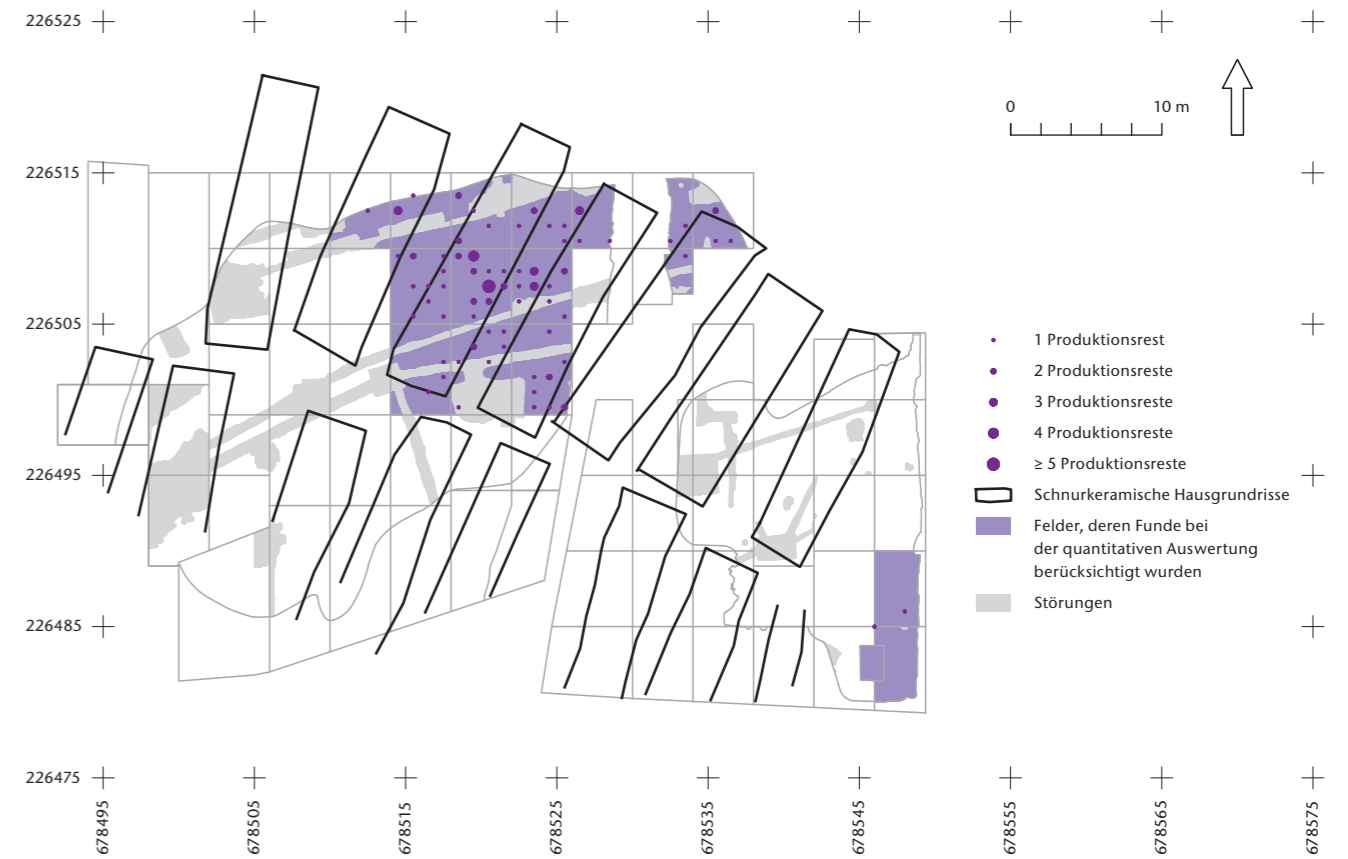


Abb. 152 Cham-Bachgraben. Schicht 2 (Schnurkeramik). Verteilung der Produktionsreste in der Grabungsfläche pro Quadratmeter.

#### 2.2.4 Erhaltungszustand

In Schicht 1 sind 17 Prozent und in Schicht 2 11 Prozent der magnetischen Produktionsreste den Erhaltungstypen 1 und 2 zuzuweisen (Kap. III.2.1.3). Unter der Annahme, dass es sich bei den magnetischen Produktionsresten um Serpentine beziehungsweise Serpentine s. l. handelt, liegen damit mehr als 10 Prozent weniger hitzeversehrte Produktionsreste als Beilklingen vor. Vor allem bearbeitete und unbearbeitete Splitter weisen deutlich seltener die Erhaltungstypen 1–3 auf (0–6 %), was aber auch in diesem Fall in erster Linie mit der schwierigen Beurteilung aufgrund der geringen Grösse der Stücke zusammenhängen dürfte.

Die Erhaltung der übrigen Werkstücke und der Halbfabrikate lässt sich gut mit jener der Beilklingen vergleichen. Für die Erhaltungstypen 1 und 2 sind Anteile von rund 30–40 Prozent zu verzeichnen. Bei den Halbfabrikaten aus Schicht 2 fällt eine Häufung des Erhaltungstyps 3 auf (33 %).

#### 2.2.5 Oberflächenbearbeitung

Für die Produktionsreste aus den beiden neolithischen Schichten lassen sich nur geringfügige Unterschiede in Bezug auf die Oberflächenbearbeitung feststellen.<sup>524</sup> Am häufigsten sind

die Oberflächen geschliffen (rund 60 %). Zudem sind bei einem Drittel Sägeschnitte und bei einem Fünftel Pickspuren zu erkennen.<sup>525</sup>

Natürliche Oberflächen kommen in Schicht 1 bei 25 Prozent und in Schicht 2 bei 30 Prozent der Produktionsreste vor. Dabei handelt es sich um glatte, durch Einfluss von fließendem Wasser abgeschliffene Oberflächen. Solche Oberflächen treten an natürlichen Gesteinen sowohl in Bächen als auch in Flüssen auf. Man findet sie in den Alpen wie auch im Unterland. Das Vorhandensein von natürlich abgeschliffener Oberfläche auf den Produktionsresten bietet damit keinen Hinweis auf die Herkunft der Rohgerölle, das heisst darauf, ob sie aus den Alpen oder vom Unterland stammen.

Bei bearbeiteten Splintern ist eine Differenzierung zwischen Sägeschnitt, Schleifspuren und natürlicher (glatter) Oberfläche aufgrund der Kleinheit der Stücke erschwert, sodass Fehlbeurteilungen möglich sind. Ebenso sind Pickspuren nicht immer zweifelsfrei erkennbar.

In Bezug auf die Anzahl der Sägeschnitte (1–7 in Schicht 1, 1–4 in Schicht 2), deren Tiefe (bis 29,5 cm in Schicht 1, bis 23,4 cm in Schicht 2) und die Spurenbilder sind zwischen der horgenzeitlichen und der schnurkeramischen Schicht keine wesentlichen Unterschiede ablesbar. An Halbfabrikaten sind meistens

alle möglichen Bearbeitungsspuren zu beobachten (Taf. 101,17–19; 113,1.2). Sägeschnitte wurden in der Regel teilweise oder ganz überschliffen.

Zu lange Werkstücke oder Halbfabrikate sowie zu reparierende Beilklingen wurden abgelängt. Bei den beiden Letzteren erfolgte dies in Schicht 1, indem rund um das Stück praktisch auf allen Seiten wenig eingetiefe, feine Sägeschnitte angebracht wurden. Anschließend hat man das Stück an dieser Sollbruchstelle geteilt (Taf. 101,20.21; siehe Abb. 141).

Bei den Werkstücken mit natürlicher Gerölloberfläche handelt es sich eher um kleine, abgetrennte Teile des ursprünglichen Steinknollens oder -blocks. Einzig in Schicht 2 ist ein grösseres Stück eines Rohgerölls mit glatter, natürlich abgeschliffener Oberfläche vorhanden. Mit 23,5 cm Länge, 13,5 cm Breite und 6,2 cm Dicke sowie einem Gewicht von 2854,2 g ist es mit Abstand das grösste Objekt unter den Produktionsresten. Generell sind nur wenige Werkstücke so gross, dass man daraus eine Beilklinge hätte fertigen können. Es dürfte sich daher mehrheitlich um Produktions- und Reparaturabfall handeln.

Da in Cham-Bachgraben für die neolithischen Schichten Belege zu allen Arbeitsschritten der *chaîne opératoire* vorliegen, darf von Produktions- und Reparaturaktivitäten vor Ort ausgegangen werden.

#### 2.2.6 Verteilung in der Fläche

In Schicht 1 sind die Produktionsreste in der Fläche ähnlich verteilt wie die Beilklingen (Abb. 151; man vergleiche mit Abb. 147). Konzentrationen liegen im Bereich von zwei Lehmlinsen vor. Bei einer dieser Lehmlinsen zeichnet sich zudem eine Konzentration von Sägeplättchen ab (Kap. III.3.1.4; siehe Abb. 162). Allerdings sind sowohl die Funde als auch die Lehmlinsen Bestandteile zweier verschiedener horgenzeitlicher Schichten (Schicht 1A beziehungsweise Schicht 1C). Weil eine Zuweisung der Funde zur einen oder anderen der beiden Schichten nicht möglich ist (Kap. I.2.1), kann letztlich keine Interpretation der Fundverteilung vorgenommen werden.

In Schicht 2 lassen sich weder Fundkonzentrationen noch Unterschiede zwischen den Gassen und dem Innern der Häuser erkennen (Abb. 152). Auch hier ist die Verteilung der Produktionsreste vergleichbar mit jener der Steinbeilklingen (siehe Abb. 148).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der Vergleich von Befund- und Fundsituation in Cham-Bachgraben keine Lokalisierung von Werkplätzen zulässt.

<sup>524</sup> Da keine petrographische Untersuchung der Produktionsreste möglich war (Kap. III.2.2.3), werden sie nicht differenziert nach Rohmaterialien besprochen.

<sup>525</sup> An einem Stück können verschiedene Bearbeitungsarten vorkommen.

|  | Cham-Bachgraben                    |  | Hünenberg ZG, Chämleten         |                                 |                                    |  |   |
|--|------------------------------------|--|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|--|---|
|  | Schicht 1<br>(Horgen)<br>3124–3108 | Schicht 2<br>(Schnurkeramik)<br>(2574–)2510–2445 | Grabung<br>1980 US<br>3163–3158 | Grabung<br>1980 LS<br>3163–3158 | Grabung<br>1980 OS<br>um 3000/2900 | Grabung<br>1980, total<br>3163–3158; 3000/2900 | Grabung<br>1993<br>um 3000/2900 v. Chr. |
| Anzahl Beilklingen   | 166                                | 153  | 27                              | 17                              | 59                                 | 103  | 25                                      |
| Beilklingen pro 100 m <sup>2</sup>   | 51                                 | 76   | 10                              | 9                               | 21                                 | 12   | 11                                      |
| Anzahl Halbfabrikate   | 9                                  | 6  | 0                               | 4                               | 0                                  | 4  | 0                                       |
| Halbfabrikate pro 100 m <sup>2</sup>   | 3                                  | 3  | 0                               | 2                               | 0                                  | 1  | 0                                       |
| Anzahl Werkstücke (ohne Splitter)  | 67                                 | 33   | 20                              | 9                               | 66                                 | 95   | 22                                      |
| Werkstücke pro 100 m <sup>2</sup>  | 21                                 | 16   | 7                               | 5                               | 24                                 | 11   | 10                                      |
| Anzahl bearbeitete Splitter  | 106                                | 44   | 12                              | 8                               | 82                                 | 102  | 26                                      |
| Bearbeitete Splitter pro 100 m <sup>2</sup>                                  | 33                                 | 22   | 4                               | 4                               | 30                                 | 12   | 12                                      |
| Anzahl unbearbeitete Splitter  | 50                                 | 19   | 14                              | 2                               | 74                                 | 90   | 7                                       |
| Unbearbeitete Splitter pro 100 m <sup>2</sup>                                | 15                                 | 9  | 5                               | 1                               | 27                                 | 10   | 3                                       |
| <b>Total Beilklingen, Halbfabrikate und Werkstücke</b>                       | <b>398</b>                         | <b>255</b>                                       | <b>73</b>                       | <b>40</b>                       | <b>281</b>                         | <b>394</b>                                     | <b>80</b>                               |
| <b>Total Beilklingen, Halbfabrikate und Werkstücke pro 100 m<sup>2</sup></b> | <b>122</b>                         | <b>127</b>                                       | <b>26</b>                       | <b>20</b>                       | <b>102</b>                         | <b>45</b>                                      | <b>36</b>                               |
| Grösse Schicht in Quadratmeter   | 326,1                              | 200,5  | 280                             | 200                             | 275                                | ca. 870  | 220                                     |

Abb. 153 Cham-Bachgraben und Hünenberg ZG, Chämleten. Funddichte von Beilklingen, Halbfabrikaten, Werkstücken (ohne Splitter) sowie bearbeiteten und unbearbeiteten Splittern in den Schichten der beiden Siedlungen pro 100 Quadratmeter.

### 2.2.7 Vergleich im regionalen und überregionalen Rahmen

Wie Vergleiche verschiedener Siedlungsinventare zeigen, wurde die Produktionstechnik der Beilklingen dem Rohmaterial angepasst.<sup>526</sup> Zudem fallen je nach verwendetem Rohmaterial mehr oder weniger Produktionsabfälle an. Weil nur die Beilklingenensembles von Hünenberg-Chämleten ähnlich hohe Serpentinanteile aufweisen wie jene in Cham-Bachgraben, beschränken sich die Vergleiche der Produktionsreste auf die Inventare dieser beiden Siedlungen.<sup>527</sup>

In Hünenberg-Chämleten besteht ein Grossteil des Fundmaterials aus Steinbeilklingen und Produktionsresten der Beilklingenherstellung, weshalb eine umfangreiche Produktion vor Ort vermutet wird.<sup>528</sup> Ein Vergleich mit dieser nahe gelegenen Zuger Fundstelle wäre daher von besonderem Interesse. Leider liegen für die Produktionsreste von Hünenberg keine Gewichtsangaben vor. Ein Vergleich mittels Gewichtsklassen wäre sehr aufschlussreich, zumal auf diese Weise Abgrenzungsprobleme zwischen den Werkstückkategorien umgangen werden könnten (Kap. III.2.2.1).

In Hünenberg-Chämleten wurde 1980 und 1993 gegraben. Die Auswertung dieser Grabungen umfasst das Fundmaterial sowie die Altfunde, die vor 1980 beim Absuchen der Fundstelle zutage kamen.<sup>529</sup> Bei der Auswertung stellte sich heraus, dass infolge unterschiedlicher Fundbergung die Splitter im Verhältnis zu den Beilklingen, den Halbfabri-

ten und den Werkstücken im Inventar der Altfunde untervertreten sind.<sup>530</sup> Unter den Altfunden kommen sehr grosse Werkstücke vor, die den Anfang oder die Mitte des Zerlegungsprozesses der Gerölle markieren.<sup>531</sup> Im Gegensatz dazu sind in den Schichten von Cham-Bachgraben bei den Werkstücken eher kleinere Abfallstücke auszumachen.

Die in Cham-Bachgraben angewandte Schlämmmethode kam in Hünenberg-Chämleten noch nicht zum Einsatz. Dies widerspiegelt sich möglicherweise in den tieferen Funddichten, wenn man mit den Schichten 1 und 2 von Cham-Bachgraben vergleicht (Abb. 153). Einzig die OS (obere Schicht) von Hünenberg-Chämleten weist vor allem für die Werkstücke, insbesondere aber für die Splitter im Vergleich zu Cham-Bachgraben ähnliche oder gar höhere Funddichten auf. Die Interpretation von Funddichten ist allerdings nicht unproblematisch, da diese durch verschiedene Faktoren wie Siedlungsdauer, Schichtmächtigkeit, Anzahl beziehungsweise Ausdünnen der Schichten, Störungen und Lage in der Siedlung beeinflusst sein können.

## 2.3 Lochaxtklingen

### 2.3.1 Materialbestand und Fragmentierung

Mit den 17 Neufunden von Cham-Bachgraben wird die Fundgattung der Lochaxtklingen in der Zugerseeregion massiv erweitert (siehe Abb. 117).<sup>532</sup> Relativiert wird die Aussagekraft durch den Umstand, dass es sich dabei um ei-

|                   | Schicht 1<br>(Horgen) | Schicht 2<br>(Schnurkeramik) | Schicht 2<br>(vermishtes Schichtinventar) | Schicht 4<br>(vermishtes Schichtinventar) | Schicht 5    | Störung     | Total     |
|-------------------|-----------------------|------------------------------|---|---|--------------|-------------|-----------|
| Lochaxt           | Taf. 103,3            |                              | Taf. 117,2; 118,1                         |   |              |             | 3         |
| Schneidenfragment |                       |                              | Taf. 116,13                               | Taf. 121,1                                | Taf. 121,5   | Taf. 122,22 | 4         |
| Nackenfragment    |                       |                              | Taf. 116,12; 117,4; 118,2                 |   |              |             | 3         |
| Mediales Fragment |                       | Taf. 113,7                   |   |   |              |             | 1         |
| Halbfabrikat      | Taf. 103,4            | Taf. 113,8                   | Taf. 117,1; 117,3                         |   | Taf. 121,6,7 |             | 6         |
| <b>Total</b>      | <b>2</b>              | <b>2</b>                     | <b>8</b>                                  | <b>1</b>                                  | <b>3</b>     | <b>1</b>    | <b>17</b> |

ne grosse Anzahl von Fragmenten oder Halbfabrikaten handelt (Abb. 154). Lediglich drei vollständige Lochäxte sind zu verzeichnen. Zudem ist der Fundanfall aus den unvermischten Inventaren der Schichten 1 und 2 mit einer vollständigen Lochaxt, einem Halbfabrikat und zwei wenig aussagekräftigen Fragmenten bescheiden. Die früh-/mittelbronzezeitlichen Schichten – Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit) und Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?) – weisen keine Lochäxte auf.

In den vermishten Schichtinventaren tragen viele Funde aufgrund ihrer Fragmentierung zu wenig eindeutige Formmerkmale, als dass ihre Zeitstellung über einen Fundvergleich mit datierten Ensembles sicher festgestellt werden könnte.

Fast durchweg sind die Artefakte im Bereich des Schaftlochs, also der schwächsten Stelle, gebrochen. Die sechs Halbfabrikate und vereinzelte kleinere Produktionsreste zeugen von einer Herstellung vor Ort.<sup>533</sup>

### 2.3.2 Rohmaterial, Erhaltung und Beschädigungen

Das Rohmaterial der Lochäxte wurde petrographisch und mittels pXRF-Analyse bestimmt. Mit zwei Ausnahmen sind alle Lochäxte aus Serpentin beziehungsweise Serpentin s.l. gefertigt. Darunter befinden sich mehrere Exemplare aus Diallag-Serpentin (Taf. 103,3; 113,7; 116,13; 117,2; 121,1.7), einem dunkelgrünen Serpentin mit auffälligen, metallisch leuchtenden Flecken (Pyroxenkörner), der in Lochaxtinventaren der Drei-Seen-Region gut vertreten ist.<sup>534</sup>

Je einmal als Rohmaterial vorhanden sind ein feinbänderig-lageriger Amphibolit (Taf. 117,1) und ein Taveyannaz-Sandstein (Taf. 121,6).<sup>535</sup>

Rund 40 Prozent der Lochäxte weisen Spuren von Hitzeeinwirkung auf (Erhaltungstypen 1 und 2; Kap. III.2.1.3). Dabei können auch grosse Unterschiede an ein und demselben Stück auftreten, wie dies bei einer diagonal,

durch den Schaftlochbereich gebrochenen Axt zu beobachten ist (Abb. 155; Taf. 118,1). Die beiden Fragmente wurden nur einen Meter voneinander entfernt aufgefunden. Im Gegensatz zum praktisch intakten, nur stellenweise leicht weisslich verfärbten und verrussten Nackenteil weist das Schneidenfragment eine hellgraue bis beige Färbung auf. Zur Schneide hin sind viele Risse und eine poröse und teilweise wegerodierte Oberfläche zu beobachten (Erhaltungstyp 1). Aufgrund der Oberflächen kann vermutet werden, dass beide Teile mit Feuer in Kontakt kamen. Das Spurenbild auf



Abb. 155 Cham-Bachgraben. Diagonal gebrochene Lochaxt mit Hitzespuren (links).

526 Hügi/Michel-Tobler 2004, 18 f.; Eberli/Michel-Tobler 2010a, 94–110.

527 Hafner 1996d.

528 Kantonsarchäologie Zug (Hrsg.) 1996; Huber/Schaeren 2009, 133.

529 Hafner 1996d, 99, Tab. 12.

530 Hafner 1996d, 99.

531 Hafner 1996d, 105 f.

532 Als Lochaxtklingen, nachfolgend auch als Lochäxte bezeichnet, gelten hier alle Beilklingen und Fragmente mit Spuren einer Durchbohrung. Die Ausnahme bildet ein Stück ohne Durchbohrung, das einen Quer- und Längsschnitt sowie Dimensionen aufweist, die mit solchen anderer Lochäxte vergleichbar sind (Taf. 121,6).

533 Unter den Produktionsresten der Steinbeilklingen können sich zudem nicht genauer identifizierbare Werkstücke der Axtklingenherstellung (zum Beispiel Splitter) befinden.

534 Joye 2013, 175; Locatelli/Winiger 2017, 29.

535 Für die Besprechung der Gesteinsherkunft vergleiche man Kap. III.2.1.2, IV.12.3 und IV.12.8.6.

Abb. 156 Cham-Bachgraben. Lochaxtfragmente mit weisslichen bis braunen Verfärbungen.



dem Schneidenfragment deutet aber darauf hin, dass dieses länger und intensiver der Hitze ausgesetzt war als das Nackenteil.

Auffällig ist zudem die Häufung von Lochäxten von brauner Farbe oder mit weisslich bis braun verfärbten Stellen (Abb. 156). Möglicherweise handelt es sich dabei um eine Patina, deren genaue Entstehung sich jedoch unserer Kenntnis entzieht.

In drei Fällen sind schartenartige Beschädigungen vor allem auf den Schmalseiten zu beobachten (Taf. 113,7; 118,1; 121,5; siehe Abb. 155).<sup>536</sup> Bei einem Schneidenfragment ist sichtbar, dass eine beschädigte Stelle überschleifen wurde (Taf. 113,7). Kleine Schlagnarbenfelder (Pickspuren) sind auf den Nacken zweier Exemplare zu beobachten (Taf. 118,1,2).



Abb. 157 Cham-Bachgraben. Von oben nach unten: Lochaxthalbfabrikat und Lochaxt aus Schicht 1 (Horgen). Die beiden unteren Lochaxthalbfabrikate stammen aus vermischten Schichtinventaren. Sie werden aufgrund von Formmerkmalen typologisch der Horgener Zeit zugewiesen.

### 2.3.3 Charakterisierung, Fundkontext sowie Vergleich im regionalen und überregionalen Rahmen

#### 2.3.3.1 Schicht 1 (Horgen)

Aus Schicht 1 stammen eine vollständig erhaltene Lochaxt und ein Halbfabrikat (Abb. 157). Das vollständig erhaltene Stück mit stumpfem Spitznacken (Taf. 103,3) weist eine asymmetrisch angebrachte Durchbohrung auf. Dabei ist die Distanz zum Nacken deutlich kleiner als zur ausgesplitterten Schneide. Im Schaftloch- und im Nackenbereich ist der Querschnitt rechteckig und mehr oder weniger abgerundet mit leicht gewölbten Schmalseiten, zwischen Schaftloch und Schneide zeigt er sich rechteckig bis quadratisch mit annähernd geraden Schmalseiten. Als spezielle Merkmale sind je zwei parallele Ritzlinien auf den beiden Schmalseiten erwähnenswert.

Die Stelle, welche für die Bohrung in der Nackenhälfte vorgesehen war, ist vorgepickt. Offenbar musste mit dem Bohrer nachgesetzt werden; die dadurch entstandene Ausbuchtung ist gut sichtbar. Das runde Axtloch wurde von beiden Seiten her gebohrt, wobei das von unten gebohrte Loch nicht sehr tief ins Stück hinein greift. Die Bohrrillen sind noch deutlich zu erkennen.

Aus der Zugerseeregion sind vier Altfunde von Lochäxten aus der horgenezeitlichen Siedlung Hünenberg ZG, Chämleten bekannt.<sup>537</sup> Wenngleich keines der Stücke den charakteristischen stumpfen Spitznacken der oben beschriebenen Steinaxt aufweist, handelt es sich ebenfalls um Lochäxte von einfacher Form, mit mehr oder weniger abgerundet rechteckigem Querschnitt.

Ein weiteres Beispiel aus der Region Zug ist ein Schneidenfragment einer wahrscheinlich doppelschneidigen Lochaxt (Doppelaxt) aus der Siedlung Steinhausen ZG, Sennweid.<sup>538</sup> Das Stück ist zwar formverwandt, unterscheidet sich aber durch die schlanke, langgestreckte Schneide und den kantigen Querschnitt deutlich von jenem von Cham-Bachgraben. Auffällig ist das ovale Schaftloch, das auch bei späthorgenezeitlichen Doppeläxten aus der Bodenseeregion oder doppelschneidigen Lochäxten aus Lüscherzer Kontexten (Westschweiz) zu beobachten ist.<sup>539</sup>

Aus dem Raum Zürich sind aus Inventaren des 31. und 32. Jahrhunderts v. Chr. formal mit dem Fund aus Schicht 1 von Cham-Bachgraben vergleichbare Lochäxte aus Pfäffikon ZH, Burg und Zürich-Parkhaus Opéra be-

kannt.<sup>540</sup> Der Vergleich der Zürcher Serien mit dem Fund von Cham-Bachgraben zeigt eine erstaunlich enge Bandbreite an Dicken (27–32 mm) und Breiten (42–48 mm).<sup>541</sup> Eine grössere Variabilität zeichnet sich bezüglich der Positionierung des Schaftlochs in der Längsachse (symmetrisch/asymmetrisch) und der Nackenausprägung ab.

Ergänzend soll noch die Doppelaxt mit verziertem Holm aus der Fundstelle Cham ZG, Eslen Erwähnung finden, auch wenn sie viel älter datiert als das Stück aus Schicht 1. Die beiden Stücke weisen mit der einfachen, schlichten Umrissform bei rechteckigem Querschnitt verwandte Züge auf.<sup>542</sup>

Steinäxte, die mit der stumpf spitznackigen Lochaxt aus Schicht 1 von Cham-Bachgraben formverwandt sind, treten also bereits im Jungneolithikum auf. Die besten Parallelen finden sich aber in Fundkontexten des 32. und 31. Jahrhunderts v. Chr., was gut mit der Dendrodatierung von Schicht 1 korreliert.

Schliesslich stellt sich die Frage, ob die doppelten Ritzlinien auf den Schmalseiten der Lochaxt aus Cham-Bachgraben vergleichbar mit den Rillenverzierungen auf Lochäxten aus anderen horgenezeitlichen Siedlungen sind und dementsprechend ähnlich zu interpretieren wären. Dazu gibt es viele Hypothesen, auf die an dieser Stelle jedoch nicht weiter eingegangen werden kann.<sup>543</sup>

Das zweite Stück aus Schicht 1 ist ein stark verwittertes Halbfabrikat aus Serpentin s.l., wahrscheinlich mit Hitzeeinwirkung (Erhaltungstyp 2; Taf. 103,4). Wie bei der stumpf spitznackigen Lochaxt (Taf. 103,3) sind die Bohrlöcher in der Nackenhälfte angebracht.

#### 2.3.3.2 Schicht 2 (Schnurkeramik)

Aus Schicht 2 stammen zwei wenig aussagekräftige Lochaxtfragmente (Abb. 158). Die Ausrichtung des medialen Fragments (Taf. 113,7) ist unsicher, da weder Schneide noch Nacken erhalten sind und die Oberfläche der Oberseite unregelmässig ausgeformt ist. Beim anderen Stück handelt es sich um ein Längsfragment (Taf. 113,8). Es besteht aus zwei Teilen und weist ein unvollendetes Bohrloch auf. Pickspuren zeugen von einer nachträglichen Überarbeitung.

Schnurkeramische Lochaxtfunde sind aus der Zugerseeregion lediglich aus Altgrabungen und durch Lesefunde bekannt.<sup>544</sup> Im Raum Zürich und in der Bodenseeregion ist die Quellenlage ähnlich dürftig.<sup>545</sup> Einzig vereinzelte Lochäxte beziehungsweise Fragmente davon



Abb. 158 Cham-Bachgraben. Lochaxtfragmente aus Schicht 2 (Schnurkeramik; Bildmitte) und weitere Lochäxte und Lochaxtfragmente sowie Halbfabrikate aus vermischten Schichtinventaren mit (unsicheren) schnurkeramischen Formmerkmalen.

536 Für den Hinweis danke ich Jonas Nyffeler (Museum Burghalde, Lenzburg), der diese Beschädigungen auf rituelle Handlungen zurückführt (siehe Nyffeler 2015).

537 Kantonsarchäologie Zug (Hrsg.) 1996, Kat. 331, 398–400.

538 Ruckstuhl 2007a, 238 f., Abb. 220, 221.

539 Kolb 1993, Taf. 64, Kat. 624; Köninger 2007, 33–35; Gross 1991, Taf. 30,2; Hafner/Suter 2000, CD/12.4/2/4; siehe auch Locatelli/Winiger 2017, 24, fig. 3.

540 Eberli 2010c, Taf. 16,153.154; Eberli/Michel-Tobler 2010b, 128; Ruckstuhl 2016, 80 f., Abb. 145; Harb/Bleicher (Hrsg.) 2016, Taf. 36,493–497. Erstaunlich ist das Fehlen von horgenezeitlichen Lochäxten in den Inventaren der Zürcher Grossgrabungen Zürich-Mozartstrasse, Zürich-Kleiner Hafner und Zürich-Kanalisationssanierung (Hafner/Suter 2000, 184, Anm. 488).

541 Vergleich der Dicken und Breiten, gemessen in der Schaftlochmitte: Cham-Bachgraben: Taf. 103,3; Pfäffikon-Burg: Kat. 153, 154 (Eberli 2010c); Zürich-Parkhaus-Opéra: Kat. 493–497, die Stücke mit geradem und rundem Nacken Kat. 490–492, 495 wurden nicht berücksichtigt (Harb/Bleicher [Hrsg.] 2016).

542 Gross-Klee/Hochuli 2002, 69–101. In Grisse 2006, 297 ist die Axt typologisch als horgenezeitlich eingestuft, was aber aufgrund ihres Fundkontextes und der <sup>14</sup>C-Datierung des Holmes (Huber/Schaeren 2009, 117, Abb. 5) zu verwerfen ist. Zudem ist die Doppelaxt aus Cham-Eslen formal und zeitlich gut mit Lochäxten des Typs Aichbühl vergleichbar (Gross-Klee/Hochuli 2002, 91, Abb. 32).

543 Ruckstuhl 2016, 80 f.; Harb/Bleicher (Hrsg.) 2016, Kat. 493; Kantonsarchäologie Zug (Hrsg.) 1996, Kat. 331, 400; Ramseyer 1987, fig. 14,4; Ramseyer/Michel 1990, fig. 12,1–3.

544 Zug-Galgen, Galgenbächli: Eberli 2004a, 183, Abb. 15; 184, Abb. 16; Speck 1990, 239; Speck 1991, 19, Abb. 25; Zug Otterswil, Inseli: Eberli 2004a, 179–181; Tugium 13, 1997, 33, Abb. 20; Risch ZG, Hechtmattli: Speck 1991, 10 f., Abb. 12.

545 Hafner/Suter 2000, 183.

|                                 | Schicht 2<br>(vermishtes Schichtinventar) |   | Schicht 5<br>(vermishtes<br>Schichtinventar) | Schicht 4 und Störungen<br>(vermishtes<br>Schichtinventar) |
|---------------------------------|---|---|--|--|
|                                 | Feingrabung Zugerstrasse                  | Feingrabung Alpenblick  |  |  |
| Mögliche Zeitstellung der Funde | Schnurkeramik<br>Früh-/Mittelbronzezeit   | Schnurkeramik<br>Horgen   | Schnurkeramik<br>Horgen                      |  |
| Schnurkeramische Formmerkmale   | Taf. 116,12 (Feld 176)                    | Taf. 117,2 (Feld 90/166)  | Taf. 121,5 (Feld 50)                         |  |
| Horgenzeitliche Formmerkmale    | Taf. 117,1 (Feld 160)                     |   | Taf. 121,7 (Feld 44)                         |  |
| Unsicher oder unbestimmbar      | Taf. 116,13 (Feld 160)                    | Taf. 117,3 (Feld 128);<br>Taf. 117,4 (Feld 47);<br>Taf. 118,1 (Feld 46);<br>Taf. 118,2 (Feld 114) | Taf. 121,6 (Feld 45)                         | Taf. 121,1 (Feld 113);<br>Taf. 122,22 (Feld 91)            |

Abb. 159 Cham-Bachgraben. Materialbestand der Lochhäxte und Lochaxtfragmente sowie der Halbfabrikate aus zeitlich vermishten Schichtinventaren.

stammen aus datierten Siedlungsschichten, nämlich von Zürich-Kanalisationssanierung, Schichten A–E sowie von Zürich-Mythenschloss, Schichten 2.1 und 2.4.<sup>546</sup> Grössere und aussagekräftigere Fundinventare liegen aus dem Auvernier-Cordé (Drei-Seen-Region) vor.<sup>547</sup> Die endneolithischen Äxte unterscheiden sich klar von den zuvor besprochenen horgenzeitlichen Formen, und zwar durch abgerundet-ovale Querschnitte, geschweifte Verdickungen beim Schaftloch und in der Seitenansicht teilweise nach unten geschwungene Schneiden sowie zylindrische oder konische Nackenpartien.<sup>548</sup>

Ob die oben beschriebenen Lochaxtfragmente aus Schicht 2 ins Spektrum dieser endneolithischen Äxte passen, kann nicht beurteilt werden, da sie dafür zu bruchstückhaft überliefert sind.

### 2.3.3.3 Vermischte Schichtinventare, moderne Planien und Störungen

Ein Grossteil der Lochhäxte aus Cham-Bachgraben stammt entweder aus Grabungsabschnitten, in denen sich Schicht 2 durch ein zeitlich vermishtes Schichtinventar auszeichnet, oder aus der Reduktionsschicht (Schicht 5), die gemäss Definition Funde verschiedener Zeitstellungen enthielt. Zwei weitere Lochhäxte wurden aus modernen Planien oder aus Störungen geborgen (Abb. 159). Schicht 2 (vermishtes Schichtinventar) enthielt je nach Grabungsbereich neben schnurkeramischen zusätzlich entweder horgen- oder früh-/mittelbronzezeitliche Funde (Kap. I.4).

#### Schicht 2 (vermishtes Schichtinventar), Feingrabung Zugerstrasse<sup>549</sup>

Aus diesem Schichtbereich stammen je ein Schneiden- und ein Nackenfragment sowie das Halbfabrikat einer Lochaxt (Abb. 159; Taf. 116,12.13; 117,1).

Das hitzeversehrte Nackenfragment (Taf. 116,12) mit relativ kleinen Dimensionen kann gut mit einem praktisch identischen Stück aus den schnurkeramischen Schichten A–E von Zürich-Kanalisationssanierung verglichen werden.<sup>550</sup> Aufgrund der starken Fragmentierung können beim Schneidenstück (Taf. 116,13) nur schwache schnurkeramische Formbezüge festgestellt werden. Im Gegensatz dazu weist ein Halbfabrikat aus Amphibolit horgenzeitliche Formmerkmale auf (Taf. 117,1).

#### Schicht 2 (vermishtes Schichtinventar), Feingrabung Alpenblick<sup>551</sup>

Aus diesem Schichtbereich stammen zwei Lochhäxte, ein Halbfabrikat und zwei Nackenfragmente (Abb. 159; Taf. 117,2–4; 118,1.2).

Einer Lochaxt, die in der Mitte diagonal gebrochen ist (Taf. 117,2), entsprechen zwei Funde aus den Schichten 2.1 und 2.4 von Zürich-Mythenschloss recht gut.<sup>552</sup> Das aussagekräftigere Stück stammt dort aus der in die mittlere Schnurkeramik datierten Schicht 2.4 (2680 v. Chr.).<sup>553</sup> Mit unserem Stück stimmt die stark gedrungene Körperform überein, im Unterschied dazu ist der Schneidenteil des Stücks aus Zürich-Mythenschloss in der Seitenansicht aber stärker geschwungen und der Nackenteil ist weniger konisch ausgeformt. Beim zweiten Stück handelt es sich um ein Schneidenfragment aus dem jüngeren Erosionshorizont 2.1, der mit Schlagdaten um 2548 v. Chr. in Zusammenhang gebracht wird (späte Schnurkeramik). Das Schneidenfragment lässt auch hier auf eine gedrungene Form schliessen.

Deutlich zahlreicher kommen Lochhäxte in den Auvernier-Cordé-Inventaren der Drei-Seen-Region vor. Sie lassen sich aber nur zum Teil mit dem oben beschriebenen Stück vergleichen. Am Bielersee, namentlich in Sutz BE, Rütte, Station V finden sich weitere Bei-

spiele von gedrungener Form.<sup>554</sup> Hier sind aber auch längere und schlankere Stücke vertreten, wie sie am Neuenburgersee besonders zahlreich sind.<sup>555</sup>

Bei der zweiten Lochaxt (Taf. 118,1) sind die schnurkeramischen Formmerkmale nur schwach ausgeprägt. Zwar sind die Seiten stark gewölbt, aber bei der Schaftlochverdickung fehlt die Schweifung, und die Oberseite wie die Unterseite der Axt sind flach geschliffen.

Aufgrund der unvollendeten Bearbeitung und des schlechten Erhaltungszustandes (Erhaltungstyp 2) kann das Halbfabrikat (Taf. 117,3) zeitlich nicht eingeordnet werden, was wegen der starken Fragmentierung auch für das Nackenstück (Taf. 117,4) gelten muss.

Rätselhaft bleibt ein kleines Nackenfragment, das knaufartig geformt ist und, soweit beurteilbar, einen runden Querschnitt aufweist (Taf. 118,2). Möglicherweise stammt der Streufund eines umgearbeiteten Schneidenfragments ursprünglich vom gleichen Artefakt (Taf. 122,22), denn beide Stücke sind gleich gefärbt und stimmen auch in Bezug auf die Beschaffenheit des Gesteins überein (siehe Abb. 156). Lediglich aus dem Auvernier-Cordé (Drei-Seen-Region) sind zwei Lochhäxte mit ähnlichen, aber wesentlich schwächer gewölbten Nackenplatten und Einschnürungen im Nackenbereich bekannt.<sup>556</sup>

Klar knaufförmige Nacken weisen dagegen die Lochhäxte aus dem pfynzeitlichen Fundinventar von Gachnang/Niederwil TG, Egelsee auf.<sup>557</sup> Im Gegensatz zum Nackenfragment aus Cham-Bachgraben sind ihre Querschnitte jedoch nicht rund, sondern weisen profilierte, sechskantige Querschnitte auf, die teilweise beidseitig kanneliert sind.

Unter den Altfunden von Cham-Bachgraben befindet sich ein weiteres Nackenfragment von nur ganz leicht facettierter, fast runder Querschnittsform (Taf. 156,8; Kap. XIII.4.2). Allerdings ist seitlich ein kleiner Knick im Querschnitt feststellbar, was noch ausgeprägter auch bei einem weiteren Altfund von Risch ZG, Schwarzbach Süd zu beobachten ist.<sup>558</sup> Letzteren bezeichnet Zápotocký als hexagonalen Querschnitt und weist ihn seinem jungneolithischen Typ K1A-x zu.<sup>559</sup> In Cham-Bachgraben wurden bei der Grossgrabung 2009–2013 jedoch weder jungneolithische (Pfyner) Befunde erfasst, noch sind Funde dieser Zeitstellung zum Vorschein gekommen. Allerdings fallen unter den Altfunden zehn massive, schwere Beilklingen auf, bei denen Ulrich Eberli von einer pfynzeitlichen Datierung aus-

geht (Kap. XIII.4.1). Die nächstgelegene Siedlung mit Pfyner Siedlungsresten liegt in unmittelbarer Umgebung von Cham-Bachgraben in Cham ZG, Sankt Andreas.<sup>560</sup> Sollte es sich bei den oben genannten Nackenfragmenten und bei den Beilklingen tatsächlich um pfynzeitliche Stücke handeln, ist anzunehmen, dass entweder in Cham-Bachgraben im Bereich der Altgrabung eine pfynzeitliche Besiedlung vorhanden war, die im 2009–2013 untersuchten Grabungsgelände fehlt<sup>561</sup>, oder dass die pfynzeitlichen Artefakte von den neolithischen Bewohnern von Cham-Bachgraben in Cham-Sankt Andreas aufgelesen und in die Siedlung gebracht wurden.

#### Reduktionsschicht 5 (vermishtes Schichtinventar)

Aus der Reduktionsschicht 5 stammen ein Schneidenfragment und zwei Halbfabrikate (Abb. 159; Taf. 121,5–7). Schicht 5 weist ein zeitlich vermishtes Fundmaterial auf. Die Funde gehören zu Feldern, in denen sowohl hor-

546 Bleuer/Gerber/Haenicke et al. 1993, Taf. 125,7–9; Graf 1986, Taf. 25,14–16. Weitere typologisch datierte Fundinventare mit schnurkeramischen Lochhäxten aus dem Raum Zürich sind in Strahm 1971 publiziert.

547 Locatelli/Winiger 2017 (Concise VD, Sous Colachoz); Joye 2013 (St-Blaise NE, Bains des Dames); Wolf 1993 (Yverdon NE, Avenue des Sports); Ramseyer 1987 (Delley FR, Portalban); Nielsen 1989 (Sutz BE, Lattrigen und Sutz BE, Rütte); Affolter/Suter 2018 (diverse Fundstellen am Bielersee).

548 Eine anschauliche Zusammenstellung findet sich in Locatelli/Winiger 2017, 23, fig. 3.

549 In diesem Bereich enthielt die schnurkeramische Schicht auch früh-/mittelbronzezeitliche Funde.

550 Bleuer/Gerber/Haenicke et al. 1993, Taf. 125,7.

551 In diesem Bereich enthielt die schnurkeramische Schicht auch horgenzeitliche Funde.

552 Graf 1986, Taf. 25. Ich danke Markus Graf, Zürich, ganz herzlich dafür, dass er mir Kopien seiner unpublizierten Lizentiatsarbeit zur Verfügung gestellt hat.

553 Graf 1986; Gross/Brombacher/Dick et al. 1987, 140.

554 Nielsen 1989, zum Beispiel Taf. 8.

555 Ein kürzlich vorgenommener Vergleich zu den Längen und Breiten der Lochhäxte aus dem Auvernier-Cordé zeigt auf, dass es sich bei den Exemplaren vom Bielersee um gedrungene, bei den Stücken vom Neuenburgersee demgegenüber um schlankere Ausprägungen handelt (Locatelli/Winiger 2017, 30, fig. 10).

556 Ramseyer 1987, fig. 16,1; Winiger 1993, Abb. 35,4.

557 Hasenfratz/Raemaekers 2006, Abb. 144.

558 Speck 1991, 17, Abb. 22. Die Fundstelle wird bei Speck mit Risch ZG, Schwarzbach Ost bezeichnet. Eine Überprüfung der Fundstellen in Risch-Schwarzbach führte zu einer Zusammenfassung verschiedener Bezeichnungen der Fundstelle zu Risch ZG, Schwarzbach Süd (Huber/Schaeren 2009, 135).

559 Zápotocký 1992, 66 f.

560 Hep Harb/Lötscher 2005.

561 Band 1, Kap. V.7.1.

Abb. 160 Cham-Bachgraben. Sägeplättchen aus Sandstein mit inkohlten Pflanzeneinschlüssen.



genzeitliche als auch schnurkeramische Funde vorhanden sind. Tatsächlich kann das Halbfabrikat mit unvollendetem Bohrloch und nicht überarbeitetem Sägeschnitt (Taf. 121,7) aufgrund seiner Körperform mit horgenzeitlichen Lochhäxten verglichen werden. Beim Schneidenfragment (Taf. 121,5) lassen sich mit der geschweiften Verdickung beim Schaftloch, der in der Seitenansicht teilweise nach unten geschwungenen Schneide und der verrundeten Querschnittsform Bezüge zu schnurkeramischen Lochhäxten erkennen.

### 2.3.4 Verteilung in der Fläche

Weil kaum Lochhäxte beziehungsweise Fragmente davon aus den unvermischten Inventaren der Schichten 1 und 2 vorliegen, ergibt deren Kartierung wenig Sinn. Dies ist bedauerlich, denn besonders die Fundlage der hitzeversehrten Stücke vor dem Hintergrund der Lehmlinsen, die als Feuerstellen gedeutet werden, wäre aufschlussreich. Bei hitzeversehrten Serpentinlochhäxten der Pfyner Kultur wird die starke Erhitzung nämlich teilweise als Zeichen intentioneller, ritueller Zerstörung interpretiert.<sup>562</sup> Für eine Interpretation der hitzeversehrten Exemplare ist die Befund- und Fundsituation in Cham-Bachgraben allerdings nicht geeignet. Immerhin fällt auf, dass sowohl Fertigprodukte (ganz erhalten: Taf. 118,1; fragmentiert: Taf. 116,12; 121,1) als auch Halbfabrikate (Taf. 103,4; 117,3; 121,7) hitzeversehrt sind.

## 3 Diverse Arbeitsgeräte

### 3.1 Sägeplättchen

#### 3.1.1 Begriffe und Materialbestand

Steinplättchen mit einer oder mehreren Arbeitskanten werden als Sägeplättchen oder Sägen bezeichnet.<sup>563</sup> Die Schleifspuren an den Arbeitskanten gelten als Indiz für eine Sägebewegung. Die Steinbeilklingen(-fragmente) sowie die Produktionsreste tragen zahlreiche Spuren, die auf eine Bearbeitung und Zerlegung mit Sägen hinweisen.

Steinplättchen ohne eigentliche Arbeitskanten sind ebenfalls unter diese Fundkategorie subsumiert, wenn sie aufgrund des Rohmaterials, der Masse und der Formen vergleichbar sind. Dabei dürfte es sich vor allem um Fragmente von Sägen handeln, bei denen die Arbeitskante weggebrochen ist.

Aus Schicht 1 stammen 108 Sägeplättchen, was als aussagekräftiges Inventar bezeichnet werden darf (siehe Abb. 117). Mit 16 Exemplaren markant weniger Stücke zählt das Ensemble aus Schicht 2, weshalb die vorliegende Besprechung auf Sägeplättchen aus Schicht 1 fokussiert. Abgesehen von der Fundmenge sind aber praktisch keine Unterschiede zwischen den Sägen aus den Schichten 1 und 2 feststellbar.

In den früh-/mittelbronzezeitlichen Schichten 3 und 5 sind lediglich drei Sägeplättchen zum Vorschein gekommen, was mit der geringen Anzahl Steinbeilklingen und Beobachtungen aus anderen früh-/mittelbronzezeitlichen Siedlungen korrespondiert.<sup>564</sup> Daher wird hier auf deren Besprechung verzichtet.

#### 3.1.2 Rohmaterial und Fragmentierung

Eine petrographische Rohmaterialanalyse konnte nicht vorgenommen werden. Die Sägeplättchen sind aus gut spaltbaren Sandsteinen hergestellt. Mehrere Stücke aus Schicht 1 weisen inkohlte Pflanzeneinschlüsse auf (Abb. 160). Bei anderen Exemplaren sind feine Quarzadern zu beobachten (Taf. 103,5; 104,1.6; 105,1). Oft sind die Geräte entlang dieser Adern gebrochen. Ob die verwendeten Sandsteine in der Umgebung von Cham aufgesammelt wurden, ist nicht mit Bestimmtheit zu beantworten. Die Herkunft hängt vom jeweiligen Sandsteintyp ab.

Das bruchanfällige Rohmaterial und die plättchenartige Form dürften für die starke Fragmentierung der Sägeplättchen verant-

wortlich sein. Aus diesem Grund liegen viele Anpassungen vor.<sup>565</sup> In einem Fall setzt sich die Anpassung aus je einem Fragment aus der Horgener und der schnurkeramischen Schicht zusammen.

Ob ein Sägeplättchen in vollständiger oder fragmentierter Form vorliegt, ist beim Material von Cham-Bachgraben schlecht beurteilbar, da mit Ausnahme der Arbeitskanten die Seiten in der Regel gebrochen sind, was sowohl auf eine absichtliche Formgebung als auch auf eine Fragmentierung zurückgeführt werden kann. Aufgrund der Masse wäre aber eine starke Fragmentierung möglich (Taf. 103,5.6; 104; 105,1; 114,1–3).

#### 3.1.3 Masse und Form

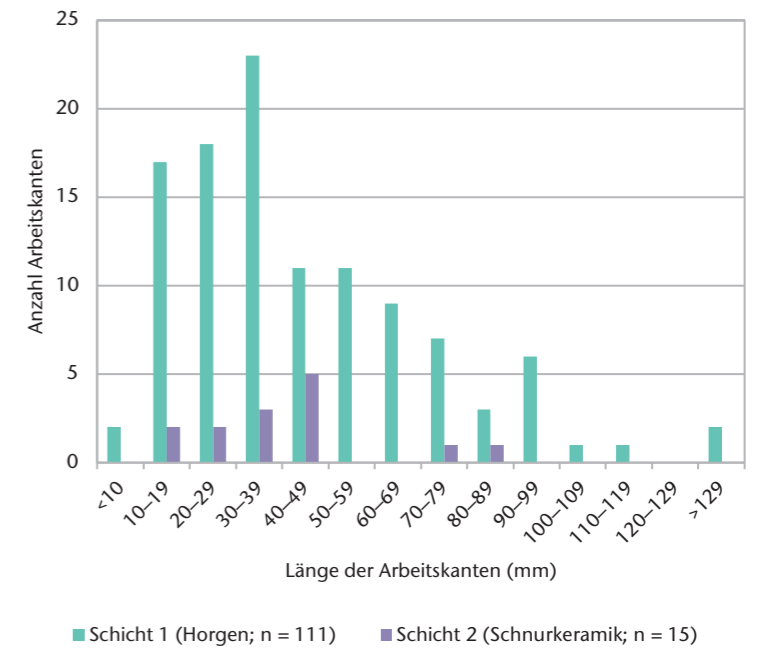
Für die Merkmalsanalyse der Sägen wurden folgende Masse aufgenommen: maximale Länge, Breite, Dicke und Gewicht des Artefakts sowie maximale Länge, Dicke und Tiefe der Arbeitskante. Grössere Sägeplatten mit maximalen Längen und Breiten von über 110 mm beziehungsweise 80 mm sind selten. Entsprechend sind auch Exemplare mit Arbeitskanten von über 100 mm äusserst rar (Abb. 161). In Schicht 1 streut deren Länge bei rund 50 Prozent aller Sägen zwischen 10 mm und 40 mm, bei weiteren 20 Prozent zwischen 40 mm und 60 mm. Zudem wiegen in Schicht 1 70 Prozent der Plättchen unter 30 g, rund ein Drittel gar unter 10 g.

Unabhängig von der Fragmentierung ist die Dicke des Sägeplättchens eher durch die Nutzungszintention bestimmt. Am häufigsten sind Exemplare mit Dicken von 4–7 mm. Nur in geringer Anzahl kommen dünne Stücke unter 4 mm vor (Taf. 103,6; 104,5; 114,3), noch seltener sind dicke Stücke von über 10 mm.

Durch die Abnutzung bestimmt sind die maximale Dicke der Arbeitskante sowie ihre Tiefe, ihre Form und ihr Querschnitt. Sowohl für Schicht 1 als auch für Schicht 2 streuen die Dicken der Arbeitskanten zur Hauptsache zwischen 2 mm und 7 mm, deren Tiefen zwischen 2 mm und 11 mm.

Sägen mit dünnen Arbeitskanten dürften in Schicht 1 zum Beispiel beim Ablängen der Beilkörper zum Einsatz gekommen sein; besonders bei abgelängten Stücken sind dünne Sägeschnitte zu beobachten (Taf. 101,20.21; Kap. III.2.2.5).

Gerade Arbeitskanten (Taf. 103,5) dominieren, in Schicht 1 weisen zudem 24 Prozent Sägeplättchen konvexe (Taf. 104,6) und 17 Prozent konkave (Taf. 104,8) Arbeitskanten auf.



### 3.1.4 Vergleich der Schichtinventare und Verteilung in der Fläche

Der grosse Mengenunterschied zwischen Schicht 1 und Schicht 2 ist erstaunlich. Die Differenzen der Fundmengen zwischen den beiden Schichten sind bei Steinbeilklingen und Produktionsresten mit Sägeschnitten nämlich deutlich geringer (man vergleiche Kap. III.2.1.1 und III.2.2.2). Auch was die Spurenbilder der Sägeschnitte betrifft, sind zwischen den horgen- und schnurkeramikzeitlichen Produktionsresten keine Unterschiede auszumachen.

Während der Grabung zeigte sich, dass Schicht 2, die sehr viele Steine enthielt, deutlich schlechter erhalten war als Schicht 1. Insbesondere Sandsteine und Gneise waren oft derart mürbe, dass sie nur noch als Gesteinsgrus geborgen werden konnten.<sup>566</sup> Es ist deshalb anzunehmen, dass viele Sägen – die ja ebenfalls aus Sandstein gefertigt waren – fehlen, weil sie dasselbe Schicksal erfuhren.

Abb. 161 Cham-Bachgraben. Häufigkeitsverteilung der Sägeplättchen nach Längenklassen der Arbeitskanten.

<sup>562</sup> Swart-Poelman/Hasenfratz 2006, 122; Altorfer 2010, 133; Nyffeler 2015.

<sup>563</sup> Die Bezeichnungen der Geräteteile sowie das Aufnahmesystem richten sich nach Leuzinger 2002, 52–56 und Crousch 2005, 91–154.

<sup>564</sup> Hochuli 1994; Conscience 2005; Schmidheiny 2010; Schmidheiny 2011.

<sup>565</sup> Die Anpassungen bestehen aus zwei bis vier Passstücken. Schicht 1: 15 Anpassungen; Schicht 2: 3 Anpassungen. An dieser Stelle sei Margrit Ackermann (ADA ZG) herzlich für die Mithilfe bei der Suche nach Passstücken gedankt.

<sup>566</sup> Band 1, Kap. V.4.4.4.

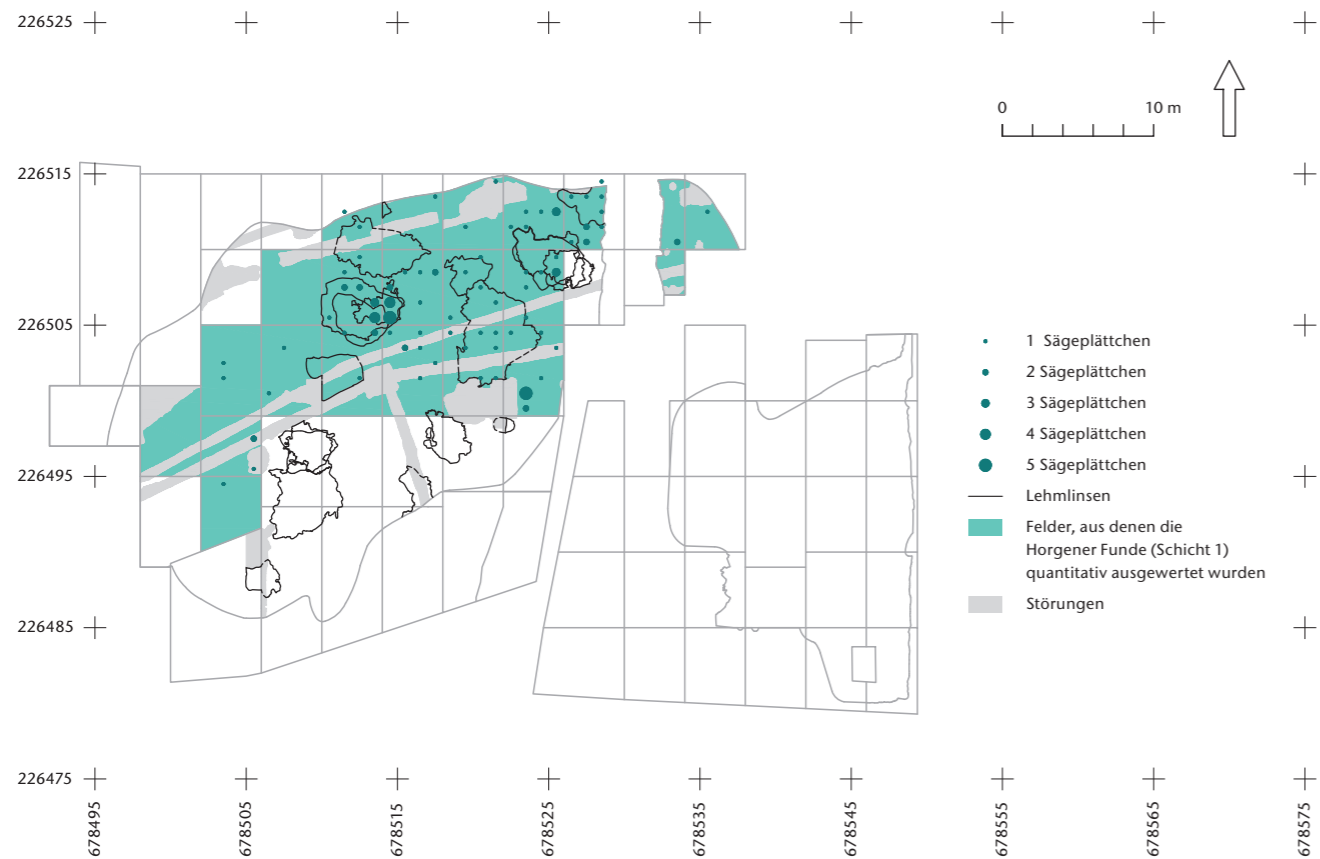


Abb. 162 Cham-Bachgraben. Schicht 1 (Horgen). Verteilung der Sägeplättchen in der Grabungsfläche pro Quadratmeter.

Die Sägeplättchen aus den beiden Schichten verteilen sich ähnlich wie die Steinbeilklingen und die Produktionsreste über die ganze Grabungsfläche (Abb. 162; man vergleiche mit den Abb. 147, 148, 151 und 152). Eine Fundkonzentration von rund zwanzig Exemplaren ist im Bereich einer mehrfach erneuerten Lehmlinse zu beobachten. Diese Erneuerungen gehen aber auf zwei verschiedene horgenzeitliche Schichten zurück (Schicht 1A und Schicht 1C). Eine Zuweisung der Sägeplättchen zu einer dieser beiden Schichten ist allerdings nicht möglich, sodass letztlich offen bleibt, ob hier tatsächlich eine Fundkonzentration vorliegt oder ob die Ansammlung der starken Fragmentierung grösserer Sägeplatten geschuldet ist.

### 3.1.5 Vergleich im regionalen und überregionalen Rahmen

Generell sind die Sägeplättchen aus Cham-Bachgraben in Bezug auf die besprochenen Rohmaterialien und Merkmale mit denjenigen aus anderen Zugerseestationen gut vergleichbar.<sup>567</sup> Es muss aber erwähnt werden, dass die bisher untersuchten Zuger Inventare allgemein nur geringe Mengen von Sägeplättchen aufweisen (1–24 Exemplare).<sup>568</sup>

Ähnlich selten oder noch spärlicher vertreten sind Sägeplättchen aus Sandstein in den Ensembles von Zürich-Parkhaus Opéra

und Pfäffikon ZH, Burg.<sup>569</sup> Der Erklärungsansatz von Sibylle Hafner, der davon ausgeht, dass für Sägen auch andere Materialien als Sandstein zum Einsatz kamen, zum Beispiel organische, wurde für den Raum Zürich nur bedingt weiter verfolgt.<sup>570</sup> Eine andere Erklärung besteht, wie oben angedeutet, darin, dass sich die Reste abgenutzter Sandsteinplättchen schlecht erhalten haben.

## 3.2 Schleifsteine

### 3.2.1 Begriffe und Materialbestand

In prähistorischen Fundinventaren finden sich einerseits zahlreiche Schleifsteine aus Sandstein, andererseits Schleifspuren auf Steinbeilklingen und deren Produktionsresten, auf Schmuckartefakten, Geweih- und Knochengewandern sowie auf Holzgegenständen. Sie zeigen, wofür die Schleifsteine benutzt wurden.

Detaillierte Analysen für Schleifsteine liegen in erster Linie für horgenzeitliche Inventare vor.<sup>571</sup> Deutlich schlechter untersucht sind schnurkeramische und früh-/mittelbronzezeitliche Ensembles.<sup>572</sup> Den Schleifsteininventaren aus der Zugerseeregion wurde bisher nur wenig Beachtung geschenkt.<sup>573</sup> Die untersuchten Merkmale und ihre Definitionen folgen daher denjenigen, die bei der Auswertung von Pfäffikon ZH, Burg Verwendung fanden.<sup>574</sup>

| Gewicht (g)                | Schicht 1 (Horgen) | %          | Schicht 2 (Schnurkeramik) | %          | Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit) | %          | Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?) |
|----------------------------|--------------------|------------|---------------------------|------------|------------------------------------|------------|-------------------------------------|
| <50                        | 12                 | 9          | 11                        | 11         | 17                                 | 37         | 3                                   |
| 50–199,9                   | 36                 | 27         | 27                        | 27         | 17                                 | 37         | 2                                   |
| 200–399,9                  | 21                 | 16         | 16                        | 16         | 7                                  | 15         | 3                                   |
| 400–599,9                  | 16                 | 12         | 10                        | 10         | 1                                  | 2          | 0                                   |
| 600–799,9                  | 7                  | 5          | 7                         | 7          | 0                                  | 0          | 0                                   |
| 800–999,9                  | 5                  | 4          | 2                         | 2          | 1                                  | 2          | 0                                   |
| 1000–1999,9                | 15                 | 11         | 16                        | 16         | 0                                  | 0          | 0                                   |
| 2000–2999,9                | 8                  | 6          | 7                         | 7          | 2                                  | 4          | 0                                   |
| 3000–3999,9                | 1                  | 1          | 1                         | 1          | 0                                  | 0          | 0                                   |
| 4000–4999,9                | 5                  | 4          | 1                         | 1          | 0                                  | 0          | 0                                   |
| ≥5000                      | 9                  | 7          | 3                         | 3          | 1                                  | 2          | 0                                   |
| <b>Total Schleifsteine</b> | <b>135</b>         | <b>100</b> | <b>101</b>                | <b>100</b> | <b>46</b>                          | <b>100</b> | <b>8</b>                            |

Aus Schicht 1 stammen 135 Schleifsteine. Die Fundmenge ist in Schicht 2 mit 101 Exemplaren etwas kleiner. Deutlich weniger Schleifsteine sind in den Schichten 3 und 5 mit 46 beziehungsweise 8 Exemplaren vorhanden (siehe Abb. 117).

### 3.2.2 Fragmentierung

Weil das verwendete Rohmaterial bruchanfällig ist, sind die Artefakte stark fragmentiert. In allen Schichten sind nur rund 10–20 Prozent der Schleifsteine annähernd bis vollständig intakt geblieben. Dies im Einzelfall sicher zu beurteilen, fällt allerdings schwer, denn die Seiten sind auch bei ganzen Stücken oft gebrochen. Daher kann häufig nicht entschieden werden, ob bei einem Stück eine absichtliche Formgebung oder eine unbeabsichtigte Fragmentierung vorliegt. Insbesondere die schichtübergreifende Suche nach Passtücken war aus zeitlichen Gründen nur beschränkt möglich.<sup>575</sup>

Zwischen den neolithischen und den bronzezeitlichen Schichtinventaren zeichnen sich markante Unterschiede ab. Im Gegensatz dazu weichen die beiden neolithischen Ensembles nur unwesentlich voneinander ab.

### 3.2.3 Die neolithischen Schichten 1 (Horgen) und 2 (Schnurkeramik)

Auf eine petrographische Beurteilung des Rohmaterials musste verzichtet werden. Bei den verwendeten Schleifsteinen aus den Schichten 1 und 2 dürfte es sich vorwiegend um Molassesandsteine handeln. Weitere Sandsteine wie Flyschsandsteine sind nicht auszuschliessen. Das Gefüge der Steine ist sehr unterschiedlich: So sind sehr feinkörnige,

feinschichtige Sandsteine bis hin zu grobkörnigen Sandsteinen mit konglomeratischen Einschlüssen zu beobachten. Kompakte, harte Artefakte oder Sandsteine mit härteren Zonen sind seltener. Wie in Kapitel IV.13 beschrieben, sind grosse Sandsteinvorkommen in der unmittelbaren Umgebung von Cham-Bachgraben vorhanden.

Das Gewicht der Schleifsteine bewegt sich in den neolithischen Schichten zwischen 4 g und rund 13 kg. Die Hälfte der Schleifsteine sind unter 400 g schwer, rund 10 Prozent wiegen unter 50 g. Exemplare über 2 kg sind in Schicht 1 ein wenig häufiger als in Schicht 2 (Abb. 163).

567 Crousch 2005, 142–147; Hafner 1996e.

568 Ruckstuhl 2007a, 238, Abb. 219; Kantonsarchäologie Zug (Hrsg.) 1996, 156, Tab. 31; Löttscher 2005, 132, Abb. 156.

569 Ruckstuhl 2016, 64, Abb. 110; Eberli 2010b, 153.

570 Hafner 1996e, 110; Ruckstuhl 2016, 82–84; Eberli 2010b, 153.

571 Zum Beispiel Pfäffikon ZH, Burg (Michel-Tobler 2010b, 137–145); Zürich-Parkhaus Opéra (Fasnacht 2016, 95–97); Twann BE (Cortailod- und Horgener Schichten; Willms 1980, 119–122; Furger 1981, 38 f.); Arbon TG, Bleiche 3 (Leuzinger 2002, 56–58).

572 Gross/Brombacher/Dick et al. 1987; Gross/Bleuer/Hardmeyer et al. 1992; Hochuli 1994; Conscience 2005; Winiger/Burri-Wyser (Hrsg.) 2012; Schmidheiny 2010; Schmidheiny 2011.

573 Kantonsarchäologie Zug (Hrsg.) 1996, 110 f.; Ruckstuhl 2007, 248; Löttscher 2005.

574 Michel-Tobler 2010b, 137–145.

575 Am meisten Anpassungen gab es in den Schichten 1 (12 Anpassungen) und 2 (9 Anpassungen). In der Regel waren es 2–4, maximal 13 Passtücke pro Schleifstein. An dieser Stelle sei Margrit Ackermann (ADA ZG) herzlich für die Mithilfe bei der Suche nach Passtücken gedankt.

Abb. 163 Cham-Bachgraben. Häufigkeitsverteilung der Schleifsteine nach Gewichtsklassen.

Abb. 164 Cham-Bachgraben. Häufigkeitsverteilung der Schleifsteine nach Formen.

|                            | Schicht 1 (Horgen) | Schicht 2 (Schnurkeramik) | Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit) | Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?) |
|----------------------------|--------------------|---------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| Gerölle                    | 0                  | 1                         | 0                                  | 1                                   |
| Blöcke                     | 22                 | 8                         | 1                                  | 0                                   |
| Platten                    | 23                 | 37                        | 18                                 | 5                                   |
| Abnutzungsformen           | 88                 | 54                        | 26                                 | 2                                   |
| Unbestimmbar               | 2                  | 1                         | 1                                  | 0                                   |
| <b>Total Schleifsteine</b> | <b>135</b>         | <b>101</b>                | <b>46</b>                          | <b>8</b>                            |

Sowohl in Schicht 1 als auch in Schicht 2 dominieren Abnutzungsformen, das heisst Schleifsteine, die derart intensiv benutzt wurden, dass die Ausgangsform nicht mehr zu erkennen ist. Dabei handelt es sich ausschliesslich um Stücke unter 2,5 kg und zur Hauptsache um Fragmente unter 400 g (Taf. 105,4; 106,1).

Schleifsteine in Form von Blöcken (Gerölle, die aufgrund einer groben Modifikation und wegen des Gebrauchs kaum mehr natürliche Oberflächen aufweisen) mit Gewichten zwischen 2 kg und 13 kg sind in Schicht 1 häufiger als in Schicht 2 (Taf. 105,3.5; 114,4). Hingegen sind Platten (mit zwei parallel zueinander stehenden Flächen) mit einem breiten Formen- und Gewichtsspektrum (50 g bis rund 13 kg) in Schicht 2 stärker vertreten (Taf. 105,2; 106,2.3; 114,5; 115,1.2). Gerölle mit natürlichen Oberflächen fehlen oder sind nur selten vorhanden (Abb. 164).<sup>576</sup>

Auffällig sind vereinzelte dünne Platten mit geraden Seitenverläufen, die einen rechten Winkel bilden (Taf. 106,3; 114,5). In einem Fall zeigt sich in der Seiten- und Querschnittsansicht ein stark schichtartig aufgebauter Sandstein mit Gesteinsadern (Taf. 115,2), der schon bei einigen Sägeplättchen aufgefallen war. Ob es sich dabei eher um einen Rohling eines Sägeplättchens handelt als um einen Schleifstein, ist nicht schlüssig zu beantworten.

In Abbildung 165 ist zusammengestellt, welche Bearbeitungsspuren sich auf Schleifsteinen finden. Rund ein Drittel der Schleifsteine hat plane Flächen (Taf. 106,3; 115,2), grösstenteils sind nur leicht verrundete oder unregelmässige, flächige Vertiefungen zu beobachten (Taf. 106,2). Selten kommen Wannen (Taf. 105,4), Bahnen (Taf. 105,3), breite und schmale Rillen sowie Kerben vor (Taf. 106,2).<sup>577</sup>

Bei Stücken mit planen Gebrauchsspuren ist auf den ersten Blick nicht immer eine Abgrenzung zu den Mahlplatten möglich, wie

ein Beispiel aus Schicht 1 zeigt (Taf. 105,2). Nur im Streiflicht ist auf einer Seite der Arbeitsfläche eine Schleifbahn erkennbar. Es lassen sich bis zu fünf Nutzungsspuren auf einem Stein beobachten, wobei in Schicht 1 zwei Spuren am häufigsten sind, in Schicht 2 hingegen dominiert eine Spur.

Die Beurteilung der Abnutzungsintensität erfolgte in den Klassen hoch, mittel und tief. In Schicht 1 haben zwei Drittel der Schleifsteine einen hohen, ein Drittel einen mittleren Abnutzungsgrad.<sup>578</sup> In Schicht 2 halten sich Schleifgeräte mit einem hohen und einem mittleren Abnutzungsgrad die Waage. Gebrauchsspuren auf mindestens zwei Arbeitsflächen sind in Schicht 1 häufiger als in Schicht 2.

Die Beobachtungen zur Anzahl vollständiger Schleifsteine, zu den Gewichten, den Formen und den Gebrauchsspuren sowie zur Intensität der Abnutzung lassen für beide neolithischen Schichten auf eine umfangreiche Nutzung und Abarbeitung der Schleifsteine schliessen. Eine Deutung der meisten Schleifsteine als Abfallstücke ist darum naheliegend. Die Resultate lassen sich mit jenen anderer neolithischer Inventare gut vergleichen.<sup>579</sup> Wie dies Christine Michel-Tobler bereits detailliert für das Fundinventar von Pfäffikon ZH, Burg dargelegt hat, dürften die Schleifsteine in erster Linie zur Bearbeitung der Steinbeilklingen verwendet worden sein.<sup>580</sup> Dies zeigt sich, wenn man die Formen der Steinbeile mit den Schleifspuren vergleicht. Bei einzelnen Artefakten sind Schleifspuren mit kleinen kreisrunden Dellen aus Schlagspuren kombiniert, was auf eine (sekundäre) Nutzung als Arbeitsunterlage hindeutet (Taf. 105,5).

Die flächige Verteilung der Schleifsteine zeigt für beide neolithischen Schichten ein diffuses Bild ohne eindeutige Bezüge zu Lehm-linsen (Schicht 1) oder Hausgrundrissen (Schicht 2).

|                            | Schicht 1 (Horgen) | Schicht 2 (Schnurkeramik) | Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit) | Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?) |
|----------------------------|--------------------|---------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| Bahn/Bahnen                | 10                 | 17                        | 0                                  | 0                                   |
| Wanne/Wannen               | 10                 | 2                         | 0                                  | 0                                   |
| Plane Schleifspuren        | 71                 | 61                        | 40                                 | 9                                   |
| Breite Rillen              | 4                  | 1                         | 5                                  | 0                                   |
| Schmale Rillen             | 4                  | 8                         | 1                                  | 0                                   |
| Kerben                     | 2                  | 1                         | 0                                  | 0                                   |
| Leichte Vertiefungen       | 115                | 64                        | 6                                  | 0                                   |
| Konvexe Rundung            | 6                  | 7                         | 4                                  | 2                                   |
| Anderes                    | 1                  | 0                         | 1                                  | 0                                   |
| Unbestimmbar               | 18                 | 7                         | 13                                 | 0                                   |
| <b>Total Schleifsteine</b> | <b>241</b>         | <b>168</b>                | <b>70</b>                          | <b>11</b>                           |

Abb. 165 Cham-Bachgraben. Häufigkeitsverteilung der Schleifsteine nach Bearbeitungsspuren.

### 3.2.4 Die früh-/mittelbronzezeitlichen Schichten 3 und 5

Das Spektrum der Schleifsteine ist in den Schichten 3 und 5 vielfältiger als in den neolithischen Schichten. Auf eine petrographische Untersuchung des Rohmaterials musste auch für die Schichten 3 und 5 verzichtet werden. Es dürfte sich ausnahmslos um Sandsteine handeln, darunter befinden sich viele mit einer feinkörnigen, kompakten Textur.

Im Gegensatz zu den neolithischen Schleifsteinen sind annähernd alle früh-/mittelbronzezeitlichen Exemplare unter 400 g schwer; mehr als ein Drittel wiegt unter 50 g. Schwere Exemplare über 2 kg kommen in Schicht 3 nur vereinzelt vor und fehlen in Schicht 5 gänzlich (siehe Abb. 163). Generell liegen die Gewichtsverteilungen zwischen 7,5 g und rund 9 kg.

Es handelt sich praktisch ausschliesslich um Platten und Plättchen mit planen Schleifspuren (Taf. 120,6) und Abnutzungsformen, die anders geartet sind als in den neolithischen Schichten (siehe Abb. 164 und 165). Maximal sind zwei Schleifspuren zu beobachten, in der Regel aber nur deren eine.

Bei zwei quaderförmigen Stücken aus Schicht 3 und zwei trapezförmigen Exemplaren aus Schicht 5 dürfte es sich um sogenannte aktive Schleifsteine handeln, die in der Hand gehalten und so über das zu schleifende Objekt geführt wurden.<sup>581</sup> Eine Verwendung dieser Exemplare, aber auch der zahlreichen Platten und Plättchen für die Bearbeitung von Metall ist denkbar.<sup>582</sup> Die makroskopische Suche nach Spuren von Metallabrieb auf den Artefakten von Cham-Bachgraben verlief jedoch ergebnislos.

Da die Ensembles der Schichten 1 und 2 grösstenteils mit der Steinbeilherstellung in Zusammenhang stehen dürften, sind die Unterschiede zwischen den neolithischen und bronzezeitlichen Inventaren wohl in erster Linie auf andere Verwendungszwecke der Schleifsteine aus den Schichten 3 und 5 zurückzuführen.<sup>583</sup>

### 3.3 Klopffsteine

#### 3.3.1 Begriffe und Materialbestand

Die Klopffsteine stammen mit zwölf beziehungsweise zehn Exemplaren zu fast gleichen Teilen aus den Schichten 1 und 2 (siehe Abb. 117). In Schicht 3 sind immerhin sieben Steine mit charakteristischen Gebrauchsspuren in Form von Schlagspuren auf der Oberfläche zu verzeichnen. Aus Schicht 5 stammen lediglich zwei Klopffsteine. Verschiedene Fundgattungen wie Steinbeilklingen, Produktionsreste, Schleifsteine und Mahlplatten tragen Pickspuren. Sie entstehen durch wiederholte Schläge mit einem Klopffstein auf das zu formende Steingerät.

#### 3.3.2 Rohmaterial und Fragmentierung

Die untersuchten Klopffsteine sind sich in Bezug auf die analysierten Merkmale Rohmaterial, Gewicht und Form sowie Abnutzungsspuren und -grad sehr ähnlich.

Für 19 von insgesamt 31 Exemplaren liegen petrographische Gesteinsbestimmungen vor (pXRF-Analysen; Kap. IV). Bevorzugte Roh-

<sup>576</sup> Fotos der beschriebenen Formen finden sich in Michel-Tobler 2010b, 138, Abb. 210.

<sup>577</sup> Fotos der beschriebenen Gebrauchsspuren finden sich in Michel-Tobler 2010b, 139, Abb. 211.

<sup>578</sup> Erfassung der Klassen: hoch: Gebrauchsspuren auf mindestens zwei Arbeitsflächen; mittel: Gebrauchsspuren auf einer Arbeitsfläche; tief: Gebrauchsspuren auf einer Hälfte einer Arbeitsfläche.

<sup>579</sup> Michel-Tobler 2010b, 137–145; Fasnacht 2016, 95–97.

<sup>580</sup> Michel-Tobler 2010b, 144 f.

<sup>581</sup> Michel-Tobler 2010b, 143. Quaderförmige Stücke: FK 448.13307.86; FK 448.13326.18 (beide n. a.); trapezförmige Exemplare: FK 448.10922.13; FK 448.10699.29 (beide n. a.).

<sup>582</sup> Hochuli/Maise 1998, 272.

<sup>583</sup> Hochuli/Maise 1998, 269–272; Hochuli 1994, 113; Conscience 2005, 45 f.; Schmidheiny 2010, 110; Schmidheiny 2011, 136–138; Winiger/Burri-Wyser (Hrsg.) 2012, 257–270.



Abb. 166 Cham-Bachgraben. Ausgewählte Klopfsteine. Reihen von unten nach oben: Schicht 1 (Horgen), Schicht 2 (Schnurkeramik) und Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit).

materialien sind Quarzite, Quarzsandsteine und Taveyannaz-Sandsteine sowie Gneise und Granite (Abb. 166). In Schicht 1 fällt ein Allalin-Gabbro auf; auch bei den Steinbeilklingen tritt dieses Rohmaterial ausschliesslich in Schicht 1 in Erscheinung (siehe Abb. 119). In einem Fall wurde Amphibolit als Ausgangsmaterial verwendet (Schicht 2). Aus Schicht 2 ist zudem ein aussergewöhnlich weicher Klopfstein aus Tonstein (Mergel) zu verzeichnen. Nicht genauer bestimmbare Sandsteine (Sandstein s.l.) runden das Sortiment in allen Schichten ab.

Das Gesteinsspektrum der Klopfsteine ist also deutlich anders gewichtet als jenes der Steinbeilklingen. Die breite Palette von Gesteinen mit teilweise recht unterschiedlichen Eigenschaften dürfte mit der vielfältigen Verwendung der Klopfsteine in Zusammenhang stehen.

Bis auf den Allalin-Gabbro sowie möglicherweise die Granite sind die Rohstoffe, welche für die Klopfsteine verwendet wurden, alle in der Umgebung von Cham-Bachgraben zu finden (Kap. IV.13).

Mit zwei Ausnahmen sind sämtliche Exemplare ganz erhalten. Handelt es sich nicht gerade um eindeutige Randbereiche, ist es freilich schwierig, Fragmente von Klopfsteinen zu erkennen.

### 3.3.3 Masse und Form

Die Gewichtsverteilungen der Klopfsteine liegen zwischen 34 g und 1383 g und weisen einen Schwerpunkt bei 100–700 g auf. Schwere Klopfsteine über 1000 g sind nur vereinzelt vorhanden. Die Durchschnittsgewichte liegen denn auch zwischen 400 g und 500 g.

Die Morphologie der Klopfsteine ist von der ursprünglichen Gesteinsform und insbesondere von der Abnutzung bestimmt. Kugelige Formen (Taf. 106,4–8; 115,3.5; 120,7) dominieren. Ovale, eiförmige, walzenförmige (Taf. 115,6), scheibenförmige (Taf. 115,4; 120,8; 121,4) und linsenförmige sowie unregelmässig geformte Exemplare (Taf. 106,9; 115,7) sind nur vereinzelt zu beobachten.

Entsprechend den Abnutzungsspuren und dem Abnutungsgrad unterscheidet Christoph Willms die Klopfsteintypen A–D, die auch im Inventar von Cham-Bachgraben gut fass- und unterscheidbar sind.<sup>584</sup>

- «Klopfkugeln» (Typ A) sind rundum mit Pickspuren bedeckt und damit stark abgenutzt (Taf. 106,8; 115,5; 120,7).
- Klopfsteine vom Typ B weisen eine streifen- oder bandförmig umlaufende Pickung auf (Taf. 106,4–7; 115,3.4; 120,8; 121,4). Mehrheitlich sind die Seitenflächen natürlich oder durch Pickung eingedellt, teilweise ist auf diesen Stellen sogenannter Handgriffglanz vom Halten des Gerätes erkennbar (Taf. 106,4.6; 115,3; 120,8; 121,4).
- Auf eine Unterscheidung zwischen Klopfsteinen mit zwei gegenständigen Klopfzonen (Typ C) und Exemplaren mit einer Klopfzone (Typ D) wird hier verzichtet, da zu wenige Belege vorliegen. Sie werden als Typ C zusammengefasst und als Klopfsteine mit einer oder mehreren Klopfzonen definiert (Taf. 106,9; 115,6.7).

### 3.3.4 Verwendungszweck

Die Zuordnung der Klopfsteine zu einem spezifischen Verwendungszweck aufgrund ihrer Rohmaterialien, Grössen und Formen sowie Abnutzungsspuren ist nicht möglich. Es liegen zahlreiche verschiedenartige Funde mit Schlagspuren vor; daher kommen viele Möglichkeiten infrage. Je nach Abnutungsgrad, der auch die Form und Grösse des Klopfsteins beeinflusst, dürfte sich die Funktion verändert haben.

Von den zahlreichen alltäglichen Klopf-, Schlag- und eventuell Quetschtätigkeiten, die mit Klopfsteinen ausgeführt wurden, lässt sich in Cham-Bachgraben die Bearbeitung anderer Steinartefakte (Beilklingen, Schleifsteine, Mahlplatten) am besten belegen (dazu auch Kap. V.5.11). Weiter dürften sie als Schlagwerkzeuge bei der Zerkleinerung von Magerungsmaterial für die Keramikherstellung eingesetzt

worden sein. Denkbar ist auch eine Funktion als Quetschstein, um weichere Materialien wie Pflanzenteile für die Nahrung oder Fasern für die Textilherstellung aufzubereiten. Ob und inwiefern Klopfsteine in der Metallverarbeitung eingesetzt wurden, bleibt für Cham-Bachgraben unklar, da keine entsprechenden Metallabriebe entdeckt wurden.<sup>585</sup>

Wie in anderen Fundinventaren finden sich auch in Cham-Bachgraben Steinbeilklingen mit Schlagspuren am Nacken, die möglicherweise auf eine sekundäre Verwendung als Klopfsteine hindeuten (siehe Abb. 137).<sup>586</sup>

### 3.3.5 Verteilung in der Fläche und Vergleich im regionalen und überregionalen Rahmen

Die Verteilung der Klopfsteine in der Fläche zeigt in keiner Schicht Fundkonzentrationen oder andere Auffälligkeiten. Auch wenn es sich um eine kleine und deswegen nicht besonders aussagekräftige Fundmenge handelt, entsprechen die Chamer Klopfsteine grundsätzlich dem allgemeinen, aus prähistorischen Fundzusammenhängen in der Zugerseeregion und im Raum Zürich bekannten Bild. Kleine Unterschiede zwischen den Inventaren können im Formen- und Rohstoffspektrum auftreten, was im zweiten Fall auf die unterschiedliche Verfügbarkeit der Rohmaterialien zurückzuführen sein dürfte. So ist in Zürich-Parkhaus Opéra die Vielfalt an Klopfsteinformen grösser. Einzelne Formen sind dort so aussagekräftig, dass auf einen spezifischen Verwendungszweck geschlossen werden kann, was beim Chamer Inventar nicht möglich ist.<sup>587</sup> Zudem umfasst das Rohmaterialspektrum in Zürich-Parkhaus Opéra auch Verrucano-Gesteine, ein Leitgestein des Linthgletschers, das am Zugersee kaum vorkommt.

Von Interesse ist in diesem Zusammenhang, dass in Schicht 1 von Cham-Bachgraben je ein Klopfstein aus Allalin- beziehungsweise Metagabbro vorkommt. Diese Gesteinstypen dürften ursprünglich aus den Matteredälern (VS) stammen und sind in den Ablagerungen des Wallisgletschers bis nach Lenzburg zu finden (siehe Abb. 198). In Siedlungen der Drei-Seen-Region sind beide Rohmaterialien recht häufig.<sup>588</sup> Damit stellt sich die Frage, ob die Gesteine der beiden Chamer Exemplare in besagten Ablagerungen aufgemeldet wurden oder ob es sich um Artefakte handelt, die auf Kontakte zur Westschweiz hindeuten.

## 3.4 Mahlplatten und Läufer

### 3.4.1 Begriffe und Materialbestand

Charakteristische Abnutzungsspuren auf Mahlplatten und Läufersteinen sind Reibflächen. In Kombination werden die beiden Geräte als Mühlen bezeichnet und dürften in erster Linie dem Mahlen von Getreide gedient haben.

Die Fundmengen in den Schichten 1 und 2 sind mit lediglich zwei bis drei Mahlplatten und ein bis zwei Läufersteinen gering (siehe Abb. 117). Aus der früh-/mittelbronzezeitlichen Schicht 3 stammen vier Mahlplatten, Läufersteine sind keine zu verzeichnen. Schicht 5 blieb ohne entsprechende Nachweise.

### 3.4.2 Rohmaterial und Fragmentierung der Mahlplatten

Die Mahlplatten sind aus kristallinen Gesteinen (Granite/Gneise) oder aus härteren Sandsteinen mit teilweise konglomeratischen Einschlüssen gefertigt.<sup>589</sup> Die Exemplare aus kristallinen Gesteinen sind stark bröckelig. Grösstenteils sind sie in Fragmente verschiedener Grösse bis hin zu «Bröseln» zerfallen. Zudem sind die Unterseiten und Randzonen mehrheitlich stark verwittert. Der schlechte Erhaltungszustand ist ein Hinweis darauf, dass ursprünglich mehr Mahlplatten vorhanden waren, die während der Grabung nur noch in Form von Gesteinsgrus geborgen werden konnten.

Die Mahlplatten aus härteren Sandsteinen sind wie die Geräte aus kristallinen Rohmaterialien stark fragmentiert. Ein anschauliches Exemplar mit insgesamt 33 anpassenden oder dazugehörigen Teilen stammt aus Schicht 2. Die Stücke wurden auf der Grabung erst bei der Erhebung der Steinstatistik<sup>590</sup> entdeckt (Abb. 167). Die einzelnen Fragmente weisen mehrheitlich rechtwinklig zur Reibfläche verlaufende und sehr scharfkantige Brü-

<sup>584</sup> Willms 1980, 110–119, besonders Abb. 82. Typ E erfasst zusätzliche, nicht typendefinierte Zonen und ist damit kein eigentlicher Typ.

<sup>585</sup> Siehe zum Beispiel Fasnacht 2016, 97; Eberli 2010b, 149 f.; Leuzinger 2002, 59.

<sup>586</sup> Im Fundinventar sind sie in der Fundgattung ihrer primären Funktion erfasst.

<sup>587</sup> Fasnacht 2016, 97–99.

<sup>588</sup> Zum Beispiel Furger 1981, 34, Abb. 35.

<sup>589</sup> Es liegen keine petrographischen Gesteinsbestimmungen vor.

<sup>590</sup> Zur speziellen Grabungsmethode siehe Band 1, Kap. I.4.3.7.





Abb. 167 Cham-Bachgraben. Arbeitsfoto einer stark fragmentierten Mahlplatte aus Schicht 2 (Schnurkeramik).



Abb. 168 Cham-Bachgraben. Poliersteine aus Schicht 1 (Horgen).



Abb. 169 Cham-Bachgraben. Netzsenker aus Schicht 1 (Horgen) und Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit; oben rechts).

che auf und ähneln Hitzesteinen. Ob und inwiefern die starke Fragmentierung der Mahlplatten und die schlechte Oberflächenerhaltung der Geräte aus Granit und Gneis mit den generell problematischen Erhaltungsbedingungen in Cham-Bachgraben oder mit Hitzeeinwirkung in Verbindung zu bringen sind, lässt sich nicht schlüssig beantworten. Tatsächlich sind vereinzelte, auf Hitzeeinwirkung deutende rötliche Verfärbungen oder auffällige Russspuren auf den Artefakten erkennbar.

### 3.4.3 Masse, Form und Verteilung der Mahlplatten in der Fläche

Die Gewichte der Mahlplatten(-fragmente) bewegen sich zwischen etwa 100 g und 18 kg. Ihre Abnutzungsspuren bestehen aus planen oder konkaven Reibflächen.

Da man davon ausgehen muss, dass ein Teil der Mahlplatten erhaltungsbedingt fehlt, ergibt es wenig Sinn, ihre Verteilung in der Fläche darzustellen. Die Stücke aus Schicht 1 kamen im Randbereich von Lehmlinsen zum Vorschein. Die beiden Fragmente aus Schicht 2 sind in Haus 4 zu verorten, sie stammen also bezeichnenderweise aus jenem Bereich, in dem die schnurkeramische Schicht am besten erhalten war.<sup>591</sup>

### 3.4.4 Läufersteine

Aus den Schichten 1 und 2 liegt je ein Läufer aus Sandstein mit konglomeratischen Einschlüssen vor. Ein weiteres Exemplar aus Schicht 2 ist aus einem harten, dichten Sandstein gefertigt und weist eine stark verrusste Oberfläche auf. Es setzt sich aus sechs anpassenden Fragmenten zusammen, die ähnliche Formen und Bruchkanten aufweisen wie diejenigen der abgebildeten Mahlplatte aus derselben Schicht (siehe Abb. 167).

### 3.4.5 Vergleich im regionalen und überregionalen Rahmen

Das Gesteinsspektrum der Mahlsteine und Läufer entspricht einerseits jenem anderer Fundinventare aus dem Raum Zugersee und bildet andererseits die lokalen Gesteinsvorkommen ab (Kap. IV.13). In Cham-Bachgraben fehlt Verrucano, ein Rohmaterial, das am Zürichsee und in Pfäffikon ZH, Burg häufig verwendet wurde.<sup>592</sup> Dieser Unterschied dürfte auf die unterschiedlichen lokalen Rohstoffvorkommen zurückzuführen sein.

Die Abnutzungsspuren auf den Mahlplatten entsprechen jenen auf bisher bekannten neolithischen und früh-/mittelbronzezeitlichen Geräten.<sup>593</sup> Die Fundstücke aus Schicht 3 und gleichzeitigen Ensembles zeigen, dass Mahlplatten und Läufersteine in der Bronzezeit weiterhin unvermindert benutzt wurden.<sup>594</sup>

### 3.5 Poliersteine

Zwei faustgrosse, handliche Kiesel aus Schicht 1 bestehen aus hellen Gesteinen und fallen durch polierte Flächen mit teilweise noch erkennbaren feinen Schleifspuren auf (Abb. 168). Die Gebrauchsspuren verlaufen in Längsrichtung und sehen den Schleifspuren auf Steinbeilklingen durchaus ähnlich. Ein Stück weist zudem ein gepicktes Ende auf.

Bei vergleichbaren Funden wird angenommen, es handle sich um Poliersteine, mit denen die Oberfläche von Keramikgefässen geglättet wurde. Im Fall der beiden Kiesel von Cham-Bachgraben ist diese Verwendung unwahrscheinlich, weil die Horgener Gefässe nie eine geglättete Oberfläche aufweisen (Kap. II.2.6.). Möglicherweise ist den 163 g beziehungsweise 176 g schweren Steinen eine Verwendung bei der Bearbeitung von Leder zuzuschreiben.<sup>595</sup>

### 3.6 Netzsenker

Fünf flache Steine können als mögliche Netzsenker angesprochen werden (siehe Abb. 117); sie weisen ein- oder beidseitige Einbuchtungen beziehungsweise Kerben für die Umwicklung mit der Schnur des Netzes auf. Den vier Exemplaren aus Schicht 1 mit Gewichten von 60–85 g ist ihre Nutzung im Wasser deutlich anzusehen. Die seitlichen Kerben sind stark verrundet und die Oberflächen der betroffenen Stücke verwaschen (Abb. 169). Ein weiteres Exemplar stammt aus Schicht 3 und wiegt 32 g.

Spuren der Umwicklungen, wie sie in der benachbarten jungneolithischen Fundstelle Cham ZG, Eslen zahlreich vorkommen, fehlen.<sup>596</sup> Im Vergleich zu dieser mit dem Fischfang in Zusammenhang stehenden Fundstelle, aber auch zu anderen neolithischen Siedlungen ist die Fundmenge der Netzsenker in Cham-Bachgraben bescheiden.<sup>597</sup> Die vier Netzsenker aus Schicht 1 verteilen sich über die ganze Untersuchungsfläche, zeigen also nicht eine Stelle an, wo ein Netz aufbewahrt wurde.

### 3.7 Teerlötsteine

In prähistorischer Zeit diente Teer als Klebstoff. Zahlreiche Stein- und Silexgeräte aus dem Inventar von Cham-Bachgraben wurden mit Teer in den Schäftungen festgeklebt (Kap. III.2.1.7). Daneben sind in anderen Fundstellen zahlreiche weitere Verwendungszwecke belegt, zum Beispiel das Reparieren von zerbrochenen Keramikgefässen mit Teer.<sup>598</sup> Da für die Teerreste von Cham-Bachgraben keine gaschromatographischen Analysen vorliegen, ist nicht sicher belegt, ob es sich bei den Ablagerungen auf den Steinen um Birkenteer handelt.<sup>599</sup> Aus diesem Grund wird hier lediglich der Oberbegriff «Teer» verwendet.

Bei einer Gruppe von sechs Artefakten aus Schicht 1 sind an einem oder beiden Enden deutliche glänzend schwarze bis mattbraune Teerreste erkennbar (Abb. 170).

Vergleichsfunde wie der Altfund eines länglichen, flachen Kiesels aus hellgrauem feinem Sandstein von Hünenberg ZG, Chämleten datieren ebenfalls neolithisch und werden als Teerlötsteine gedeutet.<sup>600</sup> Aufgrund der Lage der Überzüge auf den Teerlötsteinen und anhand von Experimenten kann nachvollzogen werden, wie das Gerät zum Einsatz kam. Zuerst wurde der Stein erhitzt und anschliessend über den erstarrten Teer geführt. An der Kontaktstelle wurde der Teer verflüssigt, sodass er verstrichen oder mit dem Stein aufgenommen und an einer anderen Stelle aufgetragen werden konnte.<sup>601</sup>

591 ■ Band 1, Kap. V.4.4.1.2.  
 592 ■ Fasnacht 2016, 94, Abb. 172; Eberli 2010b, 145.  
 593 ■ Fasnacht 2016, 92–95; Eberli 2010b, 145 f.; Schmidheiny 2010, 110; Schmidheiny 2011, 136–138; Hochuli 1994, 113; Winiger/Burri-Wyser (Hrsg.) 2012, 257–270.  
 594 ■ Hochuli/Maise 1998, 269–272; Schmidheiny 2010, 110; Schmidheiny 2011, 136–138; Hochuli 1994; Winiger/Burri-Wyser (Hrsg.) 2012, 257–270.  
 595 ■ Fasnacht 2016, 107, 202; Eberli 2010b, 151 f., Abb. 252; Achour-Uster/Eberli/Ebersbach et al. 2002, 34, Kat. 619.  
 596 ■ Huber/Harb (Hrsg.) 2022; Gross/Huber 2018.  
 597 ■ Huber/Harb (Hrsg.) 2022; Gross/Huber 2018; Fasnacht 2016, 88, Abb. 162.  
 598 ■ Beispiele aus anderen Fundinventaren: Junkmanns 2001, 83–90. Herstellung von Birkenteer: de Capitani 2013, 79–81.  
 599 ■ Gaschromatographische Analysen: Dietemann/Baumer 2013, 157–163.  
 600 ■ Kantonsarchäologie Zug (Hrsg.) 1996, Kat. 523; Junkmanns 1999, 167 f. Andere Bezeichnungen für Teerlötstein sind Birkenteerlötstein, Birkenpechlötstein oder Birkenpechlötstein.  
 601 ■ Junkmanns 1999, 167 f.



Abb. 170 Cham-Bachgraben. Teerlötsteine und Stein mit Teerspuren (unten rechts) aus Schicht 1 (Horgen).

Auf den Geräten von Cham-Bachgraben ist die Teerbedeckung als bis zu 1 mm dicke Schicht vorhanden. Im Vergleich zu anderen Fundstellen zeigen die Chamer Stücke eine erstaunliche Vielfalt, was Rohmaterialien, Formen und Masse anbelangt (Abb. 170).<sup>602</sup> In Bezug auf die Verteilung in der Fläche lässt sich festhalten, dass rund die Hälfte der Geräte in Bereichen von Lehmlinsen gefunden wurde.

Weitere Gerölle weisen Spuren auf, bei denen es sich vielleicht um Teerrester handelt. Sie finden sich in der Fundstatistik unter «Sonstige und unsichere Steinartefakte» (Abb. 170 unten rechts), weil eine Verwechslung von schlecht erhaltenen, dünnen Teerüberzügen mit Russspuren nicht in jedem Fall ausgeschlossen werden kann.<sup>603</sup>

### 3.8 Arbeitsunterlagen

Einzelnen Steinen kann ein Verwendungszweck als Arbeitsunterlage zugesprochen werden (siehe Abb. 117). Im Gegensatz zu den wenigen Schleifsteinen mit kombinierten Funktionen – als Schleifstein und Arbeitsunterlage – fehlen hier Schleifspuren, oder sie sind anders geartet (man vergleiche mit Kap. III.3.2.3): Ein Beispiel ist ein rund 11 kg schwerer Sandstein mit rauer Oberfläche, aber ohne Schleifspuren, dafür mit einer rundlichen, bis zu einem Zentimeter eingetieften Delle aus Schlagspuren in der Mitte.<sup>604</sup> Weitere Beispiele liegen mit zwei Fragmenten aus sehr hartem, dichtem Sandstein vor, die einseitig ausgesprochen plane Oberflächen mit schwarzen Verfärbungen (Teer?) aufweisen. Sie wurden offenbar ganz fein überschleift, fast schon poliert.<sup>605</sup>

## 4 Schmuck aus Stein und Molluskenschalen

### 4.1 Materialbestand und Erhaltungszustand

Insgesamt können 85 Fundstücke der Artefaktgruppe Schmuck aus Stein und Molluskenschalen zugewiesen werden. Es handelt sich um Anhänger und Schmuckobjekte sowie Fragmente davon, ferner um mögliche Produktionsreste der Anhängerherstellung (siehe Abb. 117). Mit Ausnahme der Splitter aus Marmor wurden Funde aus dem ganzen Grabungsareal (Fein- und Grobgrabung; Kap. I.1) berücksichtigt.<sup>606</sup> Damit liegt ein sehr umfangreiches Schmuckinventar aus Stein vor.

In Cham-Bachgraben stammen die Schmuckartefakte zu 12 Prozent aus Schicht 1 (Horgen) und zu 19 Prozent aus Schicht 2 (Schnurkeramik; Abb. 171). Nur vereinzelte Funde sind aus Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit) und Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?) sowie den Seekreideschichten zu verzeichnen. Das Gros der Funde ist in Schichten mit vermischten Fundinventaren zutage gekommen. Deshalb wird im Folgenden zusätzlich zur Schichtbezeichnung immer angegeben, ob ein Artefakt aus einem Grabungsbereich stammt, in dem die Schicht ein zeitlich homogenes Fundmaterial enthält (Angabe der Zeitstellung), oder ob es inhomogen ist (Vermerk «vermishtes Schichtinventar»).

Typologisch liegt ein sehr vielfältiges Ensemble vor. Die Schmuckartefakte können in flache Kiesel mit oder ohne Bearbeitungsspuren beziehungsweise Durchbohrung, in Flügel-, Scheiben-, Röhren- und Dentaliumperlen, in dünne Steinscheiben, Muschelanhänger und Unikate sowie in Steine mit (natürlicher?) Durchbohrung untergliedert werden. Zudem ergänzen nicht genauer bestimmbare Fragmente mit oder ohne Durchbohrung und vereinzelte Splitter aus Marmor das Ensemble.

Die Schmuckartefakte sind mehrheitlich aus weichem, erosionsanfälligerem Gestein gefertigt, was sich in einem hohen Anteil – rund die Hälfte – an Exemplaren mit erodierter Oberfläche zeigt. Dabei sind beidseitig erodierte Oberflächen wesentlich häufiger als einseitig angegriffene. Erstaunlich ist, dass rund zwei Drittel der Schmuckobjekte nicht fragmentiert sind, obschon sie aus fragilem Material bestehen.

|  | Flache Kiesel mit oder ohne Bearbeitungsspuren | Produktionssplitter aus Marmor | Dentaliumperlen | Scheibenperlen aus Marmor | Flügelperlen aus Marmor | Steine mit (natürlicher?) Durchbohrung | Dünne Steinscheiben | Röhrenperlen aus Marmor | Durchbohrte Muschelanhänger | Unikate  | Undefinierbare Fragmente mit Durchbohrung | Unbestimmbare Fragmente | Total     |
|--|--|--------------------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------|--|---------------------|-------------------------|-----------------------------|----------|---|-------------------------|-----------|
| Streufund                              |  |                                |                 | 1                         |                         |  |                     |                         |                             |          |   |                         | 1         |
| Schicht 5 (vermishtes Schichtinventar) | 5  |                                | 1               | 4                         | 2                       | 2                                      |                     | 2                       |                             | 1        | 3   | 2                       | 22        |
| Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?)    |  |                                |                 |                           |                         |  |                     |                         |                             |          | 1   |                         | 1         |
| Seekreide 0.3                          |  |                                |                 |                           |                         |  |                     | 1                       |                             |          |   |                         | 1         |
| Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit)     |  | 2                              |                 |                           |                         |  |                     |                         |                             |          |   |                         | 2         |
| Schicht 2 (vermishtes Schichtinventar) | 17   |                                |                 | 4                         |                         |  | 1                   | 1                       | 1                           | 1        | 2   |                         | 27        |
| Schicht 2 (Schnurkeramik)              | 9  | 4                              |                 |                           |                         |  | 1                   |                         |                             | 2        |   |                         | 16        |
| Seekreide 0.1                          | 1  |                                |                 |                           |                         | 1                                      |                     |                         |                             |          |   |                         | 2         |
| Schicht 1 (vermishtes Schichtinventar) | 3  |                                |                 |                           |                         |  |                     |                         |                             |          |   |                         | 3         |
| Schicht 1 (Horgen)                     | 8  | 1                              | 1               |                           |                         |  |                     |                         |                             |          |   |                         | 10        |
| <b>Total</b>                           | <b>43</b>                                      | <b>7</b>                       | <b>2</b>        | <b>9</b>                  | <b>2</b>                | <b>3</b>                               | <b>2</b>            | <b>4</b>                | <b>1</b>                    | <b>4</b> | <b>6</b>                                  | <b>2</b>                | <b>85</b> |

Zwischen den einzelnen Schichten kann man hinsichtlich Fragmentierung und der Häufigkeit erodierter Schmuckstücke keine größeren Unterschiede feststellen. Knapp ein Fünftel der Objekte weist Russspuren und vereinzelt kleine Risse von thermischer Einwirkung auf. Am häufigsten lassen sich solche Spurenbilder in Schicht 2 (Schnurkeramik) beobachten.

### 4.2 Rohmaterial und Herkunft

Das Rohmaterial der Schmuckartefakte wurde petrographisch bestimmt. Für 46 Objekte liegen pXRF-Messungen vor (Kap. IV). Zur Hauptsache sind die Artefakte aus Marmor hergestellt, vereinzelt handelt es sich um verschiedene Karbonate (Molluskenschalen), Kalzit-Quarz-Sandstein und dunklen Schiefer (Metapelit/Knotenschiefer) sowie Nephrit.

Eine lokale Gesteinsherkunft kann praktisch durchweg ausgeschlossen werden. Die möglichen Herkunftsgebiete könnten aber nur auf der Basis von weitergehenden geochemischen und mikroskopischen Untersuchungen näher eingegrenzt werden.

Beim Rohmaterial der Scheiben- und Röhrenperlen sowie der flachen Kiesel liegen mit zwei Ausnahmen (Taf. 122,16.21) verschiedene Marmortypen vor.<sup>607</sup> Das Gleiche gilt für vereinzelte Splitter, bei denen es sich eventuell um Produktionssplitter handelt. Einige flache

Kiesel enthalten Relikte von Organismen (vermutlich Seelilien), die eine Herkunft des Rohmaterials möglicherweise aus dem Einzugs- beziehungsweise Ablagerungsgebiet des Rheingletschers nahelegen (Kap. IV.12.1.4).

Der spätige Dolomit-Marmor, aus dem die beiden Flügelperlen (Taf. 122,9.12) hergestellt wurden, unterscheidet sich von dem Marmor, aus dem man die übrigen Schmuckstücke gefertigt hat (Kap. IV.12.1.4), unter anderem durch seine gelblichere Farbe. Formal ähnliche Flügelperlen finden sich von der Drei-Seen-Region über Südost- und Südfrankreich bis nach Italien. Aufgrund des grossen Verbreitungsgebiets ist die Herkunft der Perlen schwer zu bestimmen. Die Herkunft des Gesteins respektive der Artefakte kann nur

602 Junkmanns 1999, 168, Abb. 16–18; Tugium 13, 1997, 31 f., Abb. 18; Leuzinger 2002, 67 f., Abb. 80.

603 Affolter 2016, 122 f.

604 Schicht 2: FK 448.6979.1 (n. a.).

605 Schicht 3: FK 448.12543.68 (n. a.); Schicht 1: FK 448.2786.4 (n. a.).

606 Eine Auslese der Splitter aus Marmor konnte nur für das Material aus den Schichten 1–3 und 5 (unvermischte Schichtinventare) erfolgen, da bei den restlichen Steinartefakten keine petrographischen Gesteinsbestimmungen vorgenommen wurden. Unter der Kategorie «Sonstige und unsichere Steinartefakte» dürften sich demnach im Grobinventar noch mehr Marmor-splitter befinden.

607 Ausnahmen: flacher Kiesel mit dezentraler Durchbohrung aus oolithischem Kalkstein (Taf. 122,16) sowie Scheibenperle aus Kalzit-Quarz-Sandstein (Taf. 122,21).

Abb. 171 Cham-Bachgraben. Materialbestand von Schmuck aus Stein und von Molluskenschalen, geordnet nach Schichten und Typen (ohne Exemplare aus Knochen).

|  | Flache Kiesel ohne Bearbeitungsspuren | Flache Kiesel, bearbeitet, ohne Bohrspuren | Flache Kiesel mit dezentralen Bohrspuren | Flache Kiesel mit zentralen Bohrspuren | Total     |
|--|---------------------------------------|--|--|--|-----------|
| Schicht 5 (vermishtes Schichtinventar) |                                       | 1  | 1  | 3                                      | 5         |
| Schicht 2 (vermishtes Schichtinventar) | 1                                     | 2  | 4  | 10                                     | 17        |
| Schicht 2 (Schnurkeramik)              | 1                                     | 3  |  | 5                                      | 9         |
| Seekreide 0.1                          | 1                                     |  |  |  | 1         |
| Schicht 1 (vermishtes Schichtinventar) | 1                                     |  | 2  |  | 3         |
| Schicht 1 (Horgen)                     | 1                                     | 6  | 1  |  | 8         |
| <b>Total</b>                           | <b>5</b>                              | <b>12</b>                                  | <b>8</b>                                 | <b>18</b>                              | <b>43</b> |

Abb. 172 Cham-Bachgraben. Materialbestand der flachen Kiesel mit oder ohne Bearbeitungsspuren, geordnet nach Schichten.



Abb. 173 Cham-Bachgraben. Flache Kiesel ohne Bohrspuren. Gruppen von oben nach unten: A: Exemplare ohne Bearbeitungsspuren aus diversen Schichten; B–D: flache Kiesel mit Bearbeitungsspuren; B: Schicht 1 (Horgen); C: Schicht 2 (Schnurkeramik); D: vermischte Schichtinventare.

mittels geochemischer und mikroskopischer Vergleiche geklärt werden.

Ein mittig durchbohrtes, teilweise über-schliffenes, aus zwei Fragmenten zusammen-gesetztes Plättchen (Taf. 116,11) besteht aus Nephrit, der aus dem Wallis, dem Kanton Graubünden oder dem Urserental<sup>608</sup> stammen dürfte (Kap. IV.12.10.1.3).

Ein scheibenförmiges verziertes Unikat mit zweifacher Durchbohrung (Taf. 119,14) ist aus einem dunklen Schiefer (Metapelit/Kno-tenschiefer) hergestellt. Als Herkunftsgebiete stehen der Südrand des Gotthardmassivs oder die Vogesen (F) zur Diskussion.

Bei der zweifach durchbohrten Hälfte ei-ner Samtmuschel (*Glycymeris* sp.; Taf. 119,9) ist unklar, ob es sich dabei um ein rezentes oder fossiles Exemplar handelt. Rezent kommt *Glycymeris* entlang der Nordsee und des Atlan-tiks wie auch im Mittelmeer vor. Fossile For-men mit Schalenerhaltung stammen am ehes-ten aus dem Pariser Becken oder aus Südfrank-reich. Dieselbe Herkunft wird für die Dentali-umperlen (Scaphopoden; Taf. 107,9; 122,13) vermutet.

Lediglich drei undefinierbare Steine oder Fragmente mit möglicherweise natürlichen Lochungen (Taf. 122,10.19.20) bestehen aus einem Karbonat (Mikrit) oder Kalzit-Quarz-Sandstein, der aus der unmittelbaren Umge-bung von Cham-Bachgraben stammen dürfte.

### 4.3 Charakterisierung, Fundkontext und räumliche Verteilung ausgewählter Schmucktypen

Am zahlreichsten ist im Schmuckinventar von Cham-Bachgraben der Schmucktyp des flachen Kiesels vertreten. Mit Ausnahme von Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit) und Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?) ist er in allen Kulturschich-ten vorhanden, insbesondere aber in Schicht 2 (vermishtes Schichtinventar) und Schicht 2 (Schnurkeramik; Abb. 171).

Wesentlich weniger häufig finden sich Flügel-, Scheiben-, Röhren- und Dentalium-perlen, Muschelanhänger, dünne Steinschei-ben, Unikate und Steine mit (natürlicher?) Durchlochung.

#### 4.3.1 Flache Kiesel mit oder ohne Bearbeitungsspuren

Aufgrund der Oberflächenspuren der flachen Kiesel können vier Bearbeitungstypen unter-schieden werden (Abb. 172):

- Flache Kiesel ohne Bearbeitungsspuren mit natürlicher Gerölloberfläche (Abb. 173A).
- Flache Kiesel mit Bearbeitungsspuren: Es sind Schleif- und/oder Politur-, seltener Schlagspuren erkennbar (Abb. 173B–D).
- Flache Kiesel mit dezentralen Bohrspuren: Kennzeichnend ist eine Durchboh-rung oder Bohrlochvorbereitung im obersten Drittel des Kiesels (Abb. 174). Diese manifestieren sich teilweise bloss durch feine Kratz- oder Schlagspuren, die mit einem spitzen Gegenstand ange-bracht wurden. Die Spuren dürften zu-stande gekommen sein, als der Stein auf seine Eignung hin getestet wurde, oder beim Aufrauen der Oberfläche, um eine Ansatzstelle für den Bohrer zu schaffen. Die gleichen Spurenbilder finden sich auch auf den Kiesel-n des nächsten Bear-beitungstyps.
- Flache Kiesel mit zentralen Bohrspuren (Abb. 175). Die Position der Durchboh-rung oder der Bohrlochvorbereitung liegt ungefähr in der Mitte des Steins (Abb. 176).

Das Vorkommen unterschiedlicher Bearbei-tungstypen in den verschiedenen Schichten ist bemerkenswert (siehe Abb. 172). Eine Häu-fung von bearbeiteten und unbearbeiteten fla-chen Kiesel-n ohne Bohrspuren ist in Schicht 1 (Horgen) zu beobachten (Taf. 107,1–8). Exem-plare mit zentralen Bohrspuren fehlen hier. Diese sind nur in Schicht 2 (Schnurkeramik und vermishtes Schichtinventar) vertreten (Taf. 116,3–6.8; 118,4–9; 119,3.6.7.16). Im Ge-genzug fehlen Stücke mit dezentralen Bohr-spuren in jenem Bereich, wo Schicht 2 nur schnurkeramische Funde enthält.

In der Feingrabung Zugerstrasse enthält Schicht 2 (vermishtes Schichtinventar) neben schnurkeramischen auch früh-/mittelbronzezeitliche Funde (Abb. 177). Dort kommen aus-schliesslich Kiesel mit zentralen Bohrspuren vor (Taf. 118,4–9). Auffällig ist das ausgegliche-ne Verhältnis von Kiesel-n mit zentralen und dezentralen Bohrspuren in jenem Grabungs-bereich, wo Schicht 2 (vermishtes Schichtin-ventar) nicht nur schnurkeramische, sondern auch Funde der Horgener Zeit enthält (Feingra-bung Alpenblick; Taf. 119,2–7; Kap. I.1).

608 Freundliche Mitteilung Johannes Weiss und Eda Gross (siehe JbAS 104, 2021, 140).



Abb. 174 Cham-Bachgraben. Flache Kiesel mit dezentralen Bohrspuren. Reihen von oben nach unten:

- A: Schicht 1 (Horgen);  
B: Schicht 1 (vermishtes Schichtinventar);  
C: Schicht 2 (vermishtes Schichtinventar);  
D: Schicht 5 (vermishtes Schichtinventar).



Abb. 175 Cham-Bachgraben. Flacher Kiesel mit flächigen Schleifspuren und Spuren der Bohrlochvorbereitungen aus Schicht 2 (vermishtes Schichtinventar).



Abb. 176 Cham-Bachgraben. Flache Kiesel mit zentralen Bohrspuren. Reihen von oben nach unten:

- A: Schicht 2 (Schnurkeramik);  
B, C: Schicht 2 (vermishtes Schichtinventar);  
D: Schicht 5 (vermishtes Schichtinventar).

Abb. 177 Cham-Bachgraben. Materialbestand der flachen Kiesel mit zentraler und dezentraler Durchbohrung aus Schicht 2 (vermishtes Schichtinventar) nach Feingrabungszonen.

| Schicht 2 (vermishtes Schichtinventar) | Mögliche Zeitstellung der Funde         | Flache Kiesel ohne Bearbeitungsspuren | Flache Kiesel, bearbeitet, ohne Bohrspuren | Flache Kiesel mit dezentralen Bohrspuren | Flache Kiesel mit zentralen Bohrspuren | Total |
|--|---|---------------------------------------|--|--|--|-------|
| Feingrabung Zugerstrasse               | Früh-/Mittelbronzezeit<br>Schnurkeramik | 1                                     |  |  | 6                                      | 7     |
| Feingrabung Alpenblick                 | Schnurkeramik<br>Horgen                 |                                       | 2  | 4  | 4                                      | 10    |



Abb. 178 Cham-Bachgraben. Schmucktypen aus Schicht 5 (vermishtes Schichtinventar; Felder 49 und 48).

Oben wurde darauf hingewiesen, dass flache Kiesel in Schicht 3 fehlen. Aus diesem Grund dürften sämtliche flachen Kiesel mit zentralen Bohrspuren aus Schicht 2 (vermishtes Schichtinventar) der Feingrabung Zugerstrasse in die Schnurkeramik datieren. Daraus folgt im Umkehrschluss, dass die Beispiele mit dezentralen Bohrspuren, die in der Feingrabung Zugerstrasse fehlen, vermutlich horgenzeitlich sind.

Flache Kiesel mit zentralen oder dezentralen Bohrspuren sind in der Reduktionsablage (Schicht 5) nur selten vorhanden (siehe Abb. 172). In Übereinstimmung mit Schicht 3 fehlen sie in jenem Bereich, wo Schicht 5 nur früh-/mittelbronzezeitliche Funde enthielt, das heisst in Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?).

Die Verteilung der flachen Kiesel in der Fläche zeigt ein diffuses, nicht interpretierbares Bild.

#### 4.3.2 Dünne Steinscheiben

Zwei stark erodierte dünne Marmorscheiben mit Durchmessern von 5 cm (Taf. 116,9; 119,8) sind typologisch von den flachen Kiesel abzugrenzen, denn sie weisen eine geringere Dicke auf (maximal 3 mm), und die mittig angebrachte Lochung ist grösser (etwa 9 mm). Beide Stücke wurden aus Schicht 2 geborgen; das eine aus einem Grabungsbereich, der nur schurkeramische Funde enthielt, das andere aus einer Zone, wo schnurkeramische mit horgenzeitlichen Funden vermischt waren.

#### 4.3.3 Flügel-, Scheiben-, Röhren- und Dentaliumperlen

In Schicht 5 ist die Typenvielfalt der Schmuckperlen am grössten (siehe Abb. 171). Schicht 5 weist ein zeitlich vermishtes Fundmaterial auf. Aussagen zur zeitlichen Stellung der darin aufgefundenen Schmucktypen sind daher nur über einen Vergleich mit sicher stratifizierten Stücken aus geschlossenen Fundensembles möglich.

Am nordwestlichen Rand der Grabung, in Feld 49, ist in Schicht 5 eine auffällige Fundkonzentration von Schmuckartefakten zu beobachten (Abb. 178), die aus einer Flügelperle (Taf. 122,9), zwei Röhrenperlen (Taf. 122,7,8) und drei Scheibenperlen (Taf. 122,4–6) besteht. Am südlichen Rand des Feldes wurden zudem ein stark erodiertes Fragment eines flachen Kiesels mit zentraler Durchbohrung (Taf. 122,3) sowie zwei undefinierbare Fragmente mit Durchbohrung (Taf. 122,10,11) gefunden. Beachtenswert ist, dass die beiden Röhrenperlen aus dem gleichen Quadratmeter stammen, eine Beobachtung, die in einem anderen Quadratmeter auch für zwei Scheibenperlen gemacht wurde.

Die Flügelperle ist aus einem grobkörnigen Marmor hergestellt. Ihre Flügel weisen nach unten, und die horizontale Durchbohrung muss von beiden Seiten her erfolgt sein. Aus Feld 48, das westlich an Feld 49 angrenzt, stammt das Fragment einer weiteren Flügelperle aus Marmor (Taf. 122,12), das mit dem zuerst beschriebenen Exemplar gut vergleichbar ist. Die Flügel weisen ebenfalls nach unten, der Abstand zwischen den Flügeln ist allerdings grösser. Durch die gerade ausgeformte Partie zwischen den Flügelteilen wirkt der noch erhaltene Flügel stärker abgesetzt. Ebenfalls aus Feld 48 wurde eine Scheibenperle aus Kalzit-Quarz-Sandstein geborgen (Taf. 122,21).

Des Weiteren ist im südlich zu Feld 49 benachbarten Feld 52 eine röhrenartige Dentaliumperle aus dem Gehäuse eines maritimen Grabfüsslers (Scaphopode) mit sechskantigem Querschnitt zutage gekommen (Taf. 122,13). Die gerippte Oberfläche des Gehäuses ist überschliffen oder abgenutzt und zudem erodiert. Rund 10 m südöstlich von den Scheibenperlen aus Feld 49 entfernt, in Feld 59, ist eine weitere Scheibenperle zu verzeichnen (Taf. 122,15).

Die auffällige Funddichte in Feld 49 ist möglicherweise auch darauf zurückzuführen, dass hier das Schichtmaterial quadratmeterweise geschlämmt wurde (siehe Abb. 7), während man in den Feldern 48 und 59 die Kulturschicht mit der Schaufel abgetragen und nur feldweise geschlämmt hat. Aus diesem Grund liegen für die Funde dieser beiden Felder keine Quadratmeterangaben vor; eine genaue Lokalisierung der Schmuckstücke ist daher nicht möglich. In Feld 52 wurde die Schicht von Hand ausgegraben.

Möglicherweise bildeten die Funde aus Feld 49 und den umliegenden Feldern – oder zumindest gewisse Stücke davon – ursprünglich ein Ensemble; vielleicht waren sie sogar in einem Collier vereint. Darauf weisen die auffällige Funddichte und das gehäufte Vorkommen gewisser Schmucktypen hin. Beispiele für Colliers sind zum Beispiel aus Arbon TG, Bleiche 3 (Übergang Pfyn/Horgen) und der horgenzeitlichen Siedlungsstelle Muntelier FR, Platzbünden bekannt.<sup>609</sup> Da Schicht 5 Funde verschiedener Zeitstellungen beinhaltet, ist allerdings auch möglich, dass die Schmuckperlen zeitlich heterogen sind.

Für folgende oben genannten Schmuckperlen gibt es Parallelen aus stratifizierten Schichtensembles: Die Dentaliumperle (Taf. 122,13) lässt sich gut mit einem Stück aus Schicht 1 (vermishtes Schichtinventar) vergleichen



Abb. 179 Cham-Bachgraben. Flügelperle aus Schicht 1 (Horgen) und Scheibenperlen aus Knochen aus Schicht 1 (Horgen) und Schicht 2 (Schnurkeramik).

(Taf. 107,9). Auch aus Schicht 1 (Horgen) stammt eine aus Knochen gefertigte, stark ver-russte und teilweise verkohlte Flügelperle (Abb. 179 links). Sie unterscheidet sich insbesondere aufgrund der grösseren Dimension, der weniger abgesetzten und in der Seitenansicht rundlicheren Flügelpartien sowie der schmaleren Durchbohrung von den beiden Flügelperlen aus Marmor.<sup>610</sup>

Ebenfalls aus Knochen hergestellt ist eine Scheibenperle aus derselben Schicht, Schicht 1 (Horgen; Abb. 179 rechts). Erst mittels pXRF-Analyse gelang es, den Rohstoff sicher zu bestimmen (Kap. IV.12.1). Grünliche Verfärbungen und die teilweise poröse Materialstruktur deuteten aber schon vorher darauf hin, dass es sich nicht um Stein, sondern um einen anderen Rohstoff handelt. Was Form und Dimensionen sowie Bearbeitungsspuren betrifft, stimmt das Stück aber überein mit den steinernen Scheibenperlen aus der oben beschriebenen Fundkonzentration (siehe Abb. 178).

Vier Scheibenperlen finden sich zudem in Schicht 2 in Feldern, die sowohl schnurkeramische als auch horgenzeitliche Funde enthalten (vermishtes Schichtinventar; Taf. 119,10–13). Aus derselben Schicht, ebenfalls aus einem Bereich mit vermishtem Schichtinventar, ist schliesslich eine erodierte, etwas unförmige Röhrenperle aus Marmor zu verzeichnen (Taf. 119,19).

609 Leuzinger 2002, 74, Abb. 98; Ramseyer/Michel 1990, Abb. 35.

610 Auf eine Auswertung von Knochen- und Geweihartefakten musste verzichtet werden, weshalb die Flügelperle aus Knochen keiner detaillierten Untersuchung unterzogen werden konnte. Sie ist daher nicht in der Fundstatistik aufgeführt, in die lediglich Schmuck aus Stein sowie Mollusken Eingang fanden.



Abb. 180 Cham-Bachgraben. Schmuckunikate. Von links nach rechts: Nephritplättchen mit Durchbohrung aus Schicht 2 (Schnurkeramik); zweifach durchbohrte Schieferscheibe mit strahlenartiger Punktverzierung aus Schicht 2 (vermishtes Schichtinventar); Marmorunikat aus Schicht 5 (vermishtes Schichtinventar); Marmorunikat aus Schicht 2 (Schnurkeramik).

Eine weitere Röhrenperle kam an der Basis der Seekreideschicht 0.3 zum Vorschein, direkt über der schnurkeramischen Schicht (Taf. 120,9). Aus Schicht 2 (Schnurkeramik) stammt zudem eine weitere, knöcherne Scheibenperle (Abb. 179 rechts).

Es liegen nur wenige Schmuckperlen vor, die aus stratifizierten, unvermischten Schichtensembles geborgen wurden und genau datiert werden können. Flügelperlen dürften in Cham-Bachgraben in den horgenzzeitlichen Kontext datieren, während bei Röhrenperlen eine schnurkeramische Zeitstellung anzunehmen ist. Für Scheiben- und Dentaliumperlen ist in Cham-Bachgraben keine sichere chronologische Einstufung möglich, da alle Stücke aus vermischten Kontexten stammen.

#### 4.3.4 Muschelanhänger und Schmuckunikate

Einmalig im Schmuckbestand von Cham-Bachgraben ist die zweifach durchbohrte Hälfte einer Samtmuschel (*Glycymeris* sp.; Taf. 119,9; Kap. IV.12.1.1)<sup>611</sup>. Die erste Durchbohrung befindet sich beim fragmentierten Muschelschloss, die zweite am Rand der Muschelhälfte. Auf der Unterseite sind feine Abnutzungsspuren zu beobachten.

Das Schmuckstück stammt aus Schicht 2 (vermishtes Schichtinventar). Aufgrund seines Fundortes (Feld 52) ist ein Bezug zur Schmuckansammlung in Feld 49 und den umliegenden Feldern möglich (Kap. III.4.3.3), insbesondere zu den Dentaliumperlen, die ebenfalls aus Feld 52 geborgen wurden. Die Muschelhälfte dürfte daher eher einem hor-

genzeitlichen als einem schnurkeramischen Fundkontext zuzuweisen sein.

Aus Schicht 2 (Schnurkeramik) stammt ein sehr dünnes Fragment aus Marmor mit fein polierter Oberfläche (Abb. 180; Taf. 116,10). Wegen seiner Fragmentierung kann über seine Form nur spekuliert werden. Da im Chamer Schmuckensemble ein Pendant fehlt, wird es den Unikaten zugeordnet.

Ebenfalls um ein Unikat handelt es sich beim mittig durchbohrten, teilweise überschlifften Nephritplättchen, das aus zwei ursprünglich sehr wahrscheinlich anpassenden Teilen besteht (Abb. 180; Taf. 116,11). So weisen beide Fragmente an den gleichen Positionen Aussplittierungen und bräunlich verfärbte Stellen auf, und die anpassenden Seiten sind unbearbeitet. Ob die Trennung der Stücke vor oder nach der Durchbohrung stattgefunden hat, ist nicht klar nachvollziehbar. Ein Fragment stammt aus Schicht 2 (Schnurkeramik), das andere aus Schicht 1 (Horgen). Grund für die unterschiedliche Schichtzuordnung könnte entweder die Verlagerung des einen Stücks durch einen Pfahlschatten oder ein Fehler bei der Schichtzuweisung während der Grabung sein.<sup>612</sup>

Ein weiteres, in Cham-Bachgraben einmaliges Stück ist die Schieferscheibe mit zweifacher Durchbohrung aus Schicht 2 (vermishtes Schichtinventar; Abb. 180; Taf. 119,14). Auffällig ist die einseitige Verzierung mit gebohrten Punktverzierungen (Bohrgrübchen), die in Zweier- bis Dreiergruppen strahlenartig angeordnet sind.<sup>613</sup> Auf der Vorder- und der Rückseite sind am Rand der Durchbohrungen Abnutzungsspuren zu erkennen, die möglicherweise von einer Befestigung herrühren. Die Zeitstellung des Objektes ist unklar; infrage kommt eine horgenzzeitliche oder eine schnurkeramische Datierung.

Schliesslich ist aus Schicht 5 (vermishtes Schichtinventar) noch das Fragment eines sehr sorgfältig überschlifften und polierten Marmorunikats zu erwähnen (Abb. 180; Taf. 122,2). Aufgrund der Fundlage dürfte es sich um ein schnurkeramisches oder früh-/mittelbronzezeitliches Schmuckstück handeln, dessen Ausrichtung mangels Vergleichsmöglichkeiten unsicher ist. Das intakte Ende ist oval geformt. Es wurde von beiden Seiten her durchbohrt. Darunter folgt eine Einschnürung, von der auf zwei Seiten rundliche Fortsätze ausgehen. Diese Fortsätze sind auf gleicher Höhe gebrochen. Daher kann nur spekuliert werden, ob das Objekt ursprünglich einen ringartigen Abschluss aufgewiesen hat.

#### 4.4 Bearbeitung

Bei den flachen Kieseln können nicht nur verschiedene Bearbeitungstypen definiert werden, sondern es zeigt sich insbesondere für die Exemplare mit zentraler Durchbohrung die ganze *chaîne opératoire*. Daher ist eine Herstellung vor Ort gesichert. In diesem Zusammenhang dürfen wahrscheinlich auch die vereinzelt in den Schichten 1–3 entdeckten teilweise überschlifften Splitter aus Marmor gesehen werden.

Die groben Schlagspuren auf einem Kiesel (Taf. 119,15; siehe Abb. 173D) sind im Chamer Ensemble einmalig und deuten darauf hin, dass die Stücke nicht nur überschlifften, sondern möglicherweise zuerst zugeschlagen wurden. Diese Bearbeitungsweise kam wohl vor allem bei grösseren Exemplaren zur Anwendung.<sup>614</sup>

Abhängig von der Bearbeitungsintensität ergeben sich für die flachen Kiesel deutliche Unterschiede in Bezug auf die Querschnittsformen und die Dicken: Beim Vergleich der Fertigprodukte mit Durchbohrung zeigt sich, dass flache Kiesel mit dezentraler Durchbohrung in der Regel nur wenige Schleifspuren auf dem Körper oder am Rand aufweisen. Hingegen sind auf den Oberflächen der zentral durchbohrten Exemplare oft viele dichte Schleifspuren, meist in ganz verschiedene Richtungen, zu erkennen, mitunter ist auch eine Politur festzustellen. Die Ränder sind zum Teil sehr sorgfältig bearbeitet.

Je nach Bearbeitungsintensität ist die Form der Querschnitte gewölbt, wie bei den meisten dezentral durchbohrten Stücken, oder flach, wie bei den zentral durchbohrten Exemplaren. Bei den Fertigprodukten der Letzteren handelt es sich eigentlich um zentral durchbohrte Steinscheiben und nicht mehr um Kiesel, da sie sehr sorgfältig und fast vollständig überarbeitet wurden. Schliesslich ergeben sich Differenzen in Bezug auf die Dicken, wobei die meisten zentral durchbohrten Exemplare Dicken um 5 mm aufweisen.

Aufschlussreiche Informationen zur Herstellungstechnik geben die Bohrungen im Schmuckinventar von Cham-Bachgraben. Sie wurden ausschliesslich von beiden Seiten her vorgenommen. Es stellt sich die Frage, ob und inwiefern hier Silexbohrer zur Anwendung gelangten (Kap. V.5.6.2).

#### 4.5 Vergleich im regionalen und überregionalen Rahmen sowie chronologische Einordnung ausgewählter Schmucktypen

##### 4.5.1 Flügel-, Scheiben-, Röhren- und Dentaliumperlen sowie Muschelanhänger

Mit drei Flügelperlen, zwei Dentaliumperlen, einer Scheibenperle und zehn Muschelanhängern (*Glycymeris* sp.) sowie fünf flachen Kieseln mit dezentraler Durchbohrung liegt in Steinhausen ZG, Sennweid ein praktisch identisches Schmuckinventar vor wie in Cham-Bachgraben (Feld 49 und umliegende Felder).<sup>615</sup> Die dendrochronologisch ermittelten Siedlungsphasen datieren in Steinhausen-Sennweid in die Spätphase der Horgener Kultur. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, dass in Cham-Bachgraben neben zwei Siedlungen des mittleren Horgen ebenfalls eine Siedlung des späten Horgen belegt ist<sup>616</sup>, und zwar genau im nordwestlichen Grabungsbereich, wo das oben genannte Schmuckinventar zum Vorschein kam. Ähnliche Kombinationen von Schmucktypen sind zudem in weiteren späthorgenzzeitlichen Inventaren im Raum Zürich und in der Bodenseeregion beziehungsweise aus lüscherzeitlichen Schichten der Drei-Seen-Region bekannt.<sup>617</sup>

Einzelne Schmucktypen sind aber bereits in älteren horgenzzeitlichen Fundinventaren vertreten.<sup>618</sup> Einige Typen sind auch noch in Auvernier-Cordé-zeitlichen Inventaren (zum Beispiel Scheibenperlen) oder glockenbecherzeitlichen Fundkontexten (zum Beispiel Dentaliumperlen) zu finden.<sup>619</sup> Die Flügelperlen

<sup>611</sup> An dieser Stelle sei Ursula Menkveld-Gfeller, Bernhard Hostettler und Jörn Geister (alle Naturhistorisches Museum Bern) für die Bestimmung herzlich gedankt.

<sup>612</sup> Wir gehen von Ersterem aus, wodurch sich eine Zuweisung zu Schicht 2 ergäbe.

<sup>613</sup> Die Ausrichtung des Stücks ist mangels Vergleichsobjekten unsicher.

<sup>614</sup> Das Stück ist auch bei den Silices als Ausgesplittertes Stück erfasst und besprochen (Kap. V.5.9).

<sup>615</sup> Ruckstuhl 2007b, 249–251.

<sup>616</sup> Band 1, Kap. V.4.4.1.1.

<sup>617</sup> Feldmeilen ZH, Vorderfeld, Schichten Ix und Iy: Winiger 1981, 171 f.; Sipplingen-Osthafen (D), Schicht 14: Kolb 1993, 253, Taf. 58. Zur Datierung siehe Stöckli 2009, 124; Delley FR, Portalban: Ramseyer 1987, fig. 57, 64.

<sup>618</sup> Hafner/Suter 2000, 198–200, besonders Listen der Fundkomplexe (auf noch frühere Nachweise gewisser Schmucktypen wird hier nicht eingegangen); Fasnacht 2016, 102 f.; Eberli 2010b, 150 f.; Eberli 2002, 136.

<sup>619</sup> Schwab 1990, Abb. 7; Ramseyer 1987, Abb. 57; Hafner/Suter 2000, 200.

von Steinhausen-Sennweid und Cham-Bachgraben haben nach unten gerichtete Flügel. Anders verhält es sich beim Stück aus der geografisch am nächsten gelegenen Fundstelle Feldmeilen ZH, Vorderfeld, Schicht Iy: Die Flügel sind dort nach oben geschwungen, was auch auf Exemplare aus der Bodenseeregion und die zwei Belege aus dem Alpenrheintal zutrifft.<sup>620</sup> Die Zuger Stücke sind besser vergleichbar mit solchen aus der Drei-Seen-Region (zum Beispiel aus der lüscherzeitlichen Schicht 6 von Delley FR, Portalban): Diese bestehen zum Teil aus Marmor, und die Flügel weisen ebenfalls nach unten.<sup>621</sup> Ähnliche Formen aus Kalkstein/Marmor finden sich auch in den Seeufersiedlungen von Chalain und Clairvaux (insbesondere Clairvaux, la Motte-aux-Magnins) im französischen Jura und werden dort ins 29. und 28. Jahrhundert v. Chr. datiert (Clairvaux récent).<sup>622</sup> Besonders häufig sind Flügelperlen jedoch in Südfrankreich in Grabanlagen des Ferrières vertreten, in denen sich unter anderem wiederum Formen nachweisen lassen, die jenen von Cham-Bachgraben entsprechen.<sup>623</sup> Es wäre zu prüfen, ob sich auch die Belege aus Italien für einen Vergleich eignen würden.<sup>624</sup> Aufgrund der italienischen Herkunft eines horgenzeitlichen Kupferbeils aus Zug-Riedmatt bestehen keine Zweifel, dass in der Horgener Zeitphase Kontakte der Zugerseeregion mit Italien bestanden.<sup>625</sup>

Eine ähnliche geografische Verbreitung wie die Flügelperlen haben auch die Scheiben-, Röhren- und Dentaliumperlen sowie die Muschelanhänger.<sup>626</sup>

#### 4.5.2 Flache Kiesel und ein zweifach durchbohrtes, verziertes Unikat aus Schiefer

Bearbeitete und unbearbeitete flache Kiesel ohne Bohrspuren sind in der Zugerseeregion aus dem horgenzeitlichen Fundinventar von Hünenberg ZG, Chämleten bekannt.<sup>627</sup> Gleiches gilt für die flachen Kiesel mit dezentralen Bohrspuren, die ausserdem in Steinhausen ZG, Sennweid vertreten sind.<sup>628</sup> Zahlreiche weitere vergleichbare Funde stammen aus horgenzeitlichen Vergleichskomplexen aus dem Raum Zürich und dem Bodenseegebiet.<sup>629</sup> In der Drei-Seen-Region kommt dieser Schmucktyp aus Kalkstein in horgen- und lüscherzeitlichen Fundkomplexen vor.<sup>630</sup> Häufig ist er in Fundkontexten vorhanden, in denen auch Flügel-, Scheiben-, Röhren- und Dentaliumperlen vorkommen.<sup>631</sup> Lediglich aus Delley FR, Portalban sind flache Kalkkiesel

mit dezentraler Durchbohrung aus Auvernier-Cordé-Schichten und damit aus einem späteren Zeithorizont bekannt.<sup>632</sup>

Was Kiesel mit dezentralen Bohrspuren betrifft, bestätigen sich also die in Kapitel III.4.3.1 geäusserten Überlegungen zur horgenzeitlichen Datierung dieses Typs. Exemplare aus vermischten Schichtinventaren dürften demnach ebenfalls einem horgenzeitlichen Kontext zuzuweisen sein.

Für die Kiesel mit zentraler Durchbohrung gestaltet sich die chronologische Einordnung schwieriger, da praktisch keine Vergleichsstücke aus gut datierten Fundkomplexen zur Verfügung stehen. Dieser Schmucktyp fehlt in den horgenzeitlichen Vergleichskomplexen von Hünenberg-Chämleten und Steinhausen-Sennweid. Aus dem Zürcher Raum ist ein einziges Exemplar von Erlenbach ZH, Winkel publiziert, wo Schichten der Pfyner und Horgener sowie der schnurkeramischen Kultur vorliegen. Das Stück mit zentraler Durchbohrung wird der Pfyner Schicht zugewiesen.<sup>633</sup>

Eine grosse Dichte an Fundstellen mit einfach bis doppelt durchlochenden Kalksteinscheiben gibt es in der Bodenseeregion. Es wird angenommen, dass sie jungneolithisch oder jünger datieren.<sup>634</sup> Allerdings handelt es sich fast durchweg um unstratifizierte Funde, sodass eine genauere zeitliche Einordnung ins Jungneolithikum, in die Horgener Kultur oder in die Schnurkeramik nicht möglich ist.<sup>635</sup> Eine mittig durchbohrte Kalksteinscheibe von Arbon TG, Bleiche 3 (Übergang Pfyner/Horgen) unterscheidet sich durch die einseitig gewölbte Form von den Exemplaren aus Cham-Bachgraben.<sup>636</sup> Ferner ist ein Parallelfund aus Wartau SG, Ochsenberg (Alpenrheintal) zu erwähnen, und selbstverständlich ist auch auf das Stück zu verweisen, das zur Ausstattung der Gletschermumie aus den Ötztaler Alpen (Südtirol) gehörte.<sup>637</sup>

Aus der Drei-Seen-Region sind lediglich drei Kalksteinscheiben mit zentraler Durchbohrung und polierten Oberflächen bekannt. Sie sind etwa 3 cm gross und stammen aus den endneolithischen Lesefundkomplexen von Sutz BE, Latrigen (Sutz 5) und Lüscherz BE, Äussere Station.<sup>638</sup> In den gleichen Fundkomplexen kommen formal verwandte einfache, aber auch doppelt durchbohrte dünne Scheiben aus Knochen und Geweih vor. Letztere weisen zum Teil Verzierungen mit Bohrgrübchen (Punktbohrungen) auf.<sup>639</sup> Je ein unverziertes und ein verziertes Stück mit zweifacher Durchbohrung aus Knochen und Geweih

ist zudem aus der schnurkeramischen Schicht 2 von Zürich-Mozartstrasse zu verzeichnen.<sup>640</sup> Bemerkenswert ist, dass meist auffällig mit Punktbohrungen verzierte Muschelhälften auch in schnurkeramischen Fundkontexten im Taubertal (Baden-Württemberg, D), in Mitteldeutschland und in Böhmen vorkommen.<sup>641</sup> Erwähnenswert sind im Übrigen ähnliche Muster mit Punktverzierungen auf Spinnwirteln (zum Beispiel Taf. 142,12).

Es liegt nahe, in den Vergleich mit den oben genannten verzierten Knochen- und Geweisscheiben auch das scheibenförmige Unikat aus Schiefer von Cham-Bachgraben einzu beziehen (Abb. 180; Taf. 119,14). Das zweifach durchbohrte Stück ist mit einem strahlenartigen Muster verziert, das ebenfalls aus Bohrgrübchen besteht.

#### 4.6 Funktion

Für die verschiedenen Perlentypen und die flachen Kiesel mit dezentraler Durchbohrung ist ein Verwendungszweck als Anhänger – unter anderem in Ketten – oder als Kleiderbesatz wahrscheinlich.<sup>642</sup>

Die flachen Kiesel mit zentraler Durchbohrung weisen in Cham-Bachgraben ein re-

lativ grosses Spektrum bezüglich Grösse und Form auf. Gemäss dem Prinzip «form follows function» liegen möglicherweise verschiedene Funktionstypen vor. Anhaltspunkte zur Funktion könnte zum Beispiel die Fundlage in Gräbern geben. Bisher wurden Verwendungen als Knöpfe und Verschlüsse oder als Vogelgalgen postuliert.<sup>643</sup> Eine Verwendung als Spinnwirtel ist eher unwahrscheinlich, da diese tendenziell grösser sind als die hier vorliegenden Steinscheiben. Zudem sind steinerne Spinnwirtel ein Charakteristikum der Westschweiz.<sup>644</sup>

#### 4.7 Fazit und Ausblick

Steinschmuck fehlt in den früh-/mittelbronzezeitlichen Schichten 3 und 5 praktisch vollständig. Offenbar finden hier andere Materialien wie Bernstein oder Quarzkeramik Verwendung (Kap. X, XI). Weitere Erkenntnisse wären von der Auswertung der Knochen- und Geweisschmuckstücke zu erwarten.<sup>645</sup> Was die Steinartefakte betrifft, könnten geochemische und mikroskopische Untersuchungen und Vergleiche möglicherweise mehr Informationen zu den Herkunftsgebieten der Rohmaterialien liefern.

620 Winiger 1981, 171 f.; Kolb 1993, 253, Taf. 58; Della Casa 2004, 102, Abb. 4.

621 Ramseyer 1987, fig. 57, 64.

622 Maréchal/Pétrequin/Pétrequin et al. 1999, 157–159; Bordreuil 1986; Pétrequin 1998, 183–200.

623 Zum Beispiel Barge 1982; siehe auch: Maréchal/Pétrequin/Pétrequin et al. 1999, 157–159; Bordreuil 1986; Pétrequin 1998, 183–200. Wie die Knochenflügelperle aus Schicht 1 (Horgen) von Cham-Bachgraben weist eine steinerne Flügelperle von Chalain 4 eine grössere Dimension auf als die bisher besprochenen Exemplare (Maréchal/Pétrequin/Pétrequin et al. 1999, 157, pl. 3). Bei der Perle handelt es sich um einen in Südfrankreich weit verbreiteten Typ, der ebenfalls älter datiert wird (um 3050 v. Chr.).

624 Bordreuil 1986, 225, fig. 2.

625 Gross/Schaeren/Villa 2017.

626 Hafner/Suter 2000, 198–201; Maréchal/Pétrequin/Pétrequin et al. 1999.

627 Kantonsarchäologie Zug (Hrsg.) 1996, Taf. 23.

628 Kantonsarchäologie Zug (Hrsg.) 1996, Taf. 23, 28; Röder/Huber 2007, Taf. 35.

629 Zum Beispiel Fasnacht 2016, 102 f.; Eberli 2010b, 150 f.; Achour-Uster/Eberli/Ebersbach et al. 2002, Taf. 56; Suter 1987, Taf. 78; Winiger 1981, Abb. 33, Taf. 68; Leuzinger 2002, 74.

630 Ramseyer/Michel 1990, fig. 35, 36; Ramseyer 1987, fig. 55.

631 Feldmeilen ZH, Vorderfeld, Schichten Ix und Iy: Winiger 1981, 171 f.; Sippligen-Osthafen (D), Schicht 14: Kolb 1993, 253, Taf. 58. Zur Datierung siehe Stöckli 2009, 124; Delley FR, Portalban: Ramseyer 1987, fig. 57, 64.

632 Ramseyer 1987, fig. 55.

633 Tobler 2002, Taf. 16,15 (ohne Gesteinsangaben).

634 Heumüller 2009, 170–174, 226 f.

635 Heumüller 2009, 172, 226.

636 Leuzinger 2002, 74.

637 Della Casa 2004, 102, Abb. 4,33; Egg/Spindler 2009, 151–153.

638 Sutz BE, Rütte (Sutz V): Gross 1991, 28, Tab. 5, Taf. 11,12; Lüscherz BE, Äussere Station (Sammlung Iseli): Gross 1991, 39, Tab. 14, Taf. 48,16; Nielsen 1989, Taf. 39,13 (hier richtiger Massstab); Hafner/Suter 2000, CD/12.7/30/5. Möglicherweise findet sich ein weiteres Stück in Delley FR, Portalban in einer Auvernier-Cordé-Schicht: Ramseyer 1987, fig. 55,6.

639 Sutz BE, Rütte (Sutz V): Nielsen 1989, Taf. 44,6; Gross 1991, Taf. 15,12; Sutz BE, Rütte (Sammlung Rütte): Nielsen 1989, Taf. 26,3; Delley FR, Portalban: Ramseyer 1987, fig. 58,9; siehe auch Strahm 1980, fig. 1; Strahm 1973, pl. 7.

640 Gross/Brombacher/Dick et al. 1987, 175, Abb. 200, Taf. 21.

641 Dresely 2004, Taf. 3,2; 7,7,8; 15,8; 22,76,77; Wolf 1992, 188–191; 193, Abb. 4.

642 Leuzinger 2002, 75; Ramseyer/Michel 1990, 25.

643 Gross 1991, 28; Strahm 1980, 186 f., fig. 2; Reitmaier 2014, 29–40; für diesen Literaturhinweis sei Jochen Reinhard (ADA ZG) herzlich gedankt.

644 Affolter/Suter 2017, 348; Hafner/Suter 2003, 13, Abb. 3.

645 Auf die Auswertung der Kochen- und Geweihreste von Cham-Bachgraben wurde vorerst aus Kostengründen verzichtet.



Abb. 181 Cham-Bachgraben. Stark verwitterte kugelige Steine aus Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit) und Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?). Möglicherweise handelt es sich um Klopffesteine.

Abb. 182 Cham-Bachgraben. Kleine kugelige Sandsteine aus Schicht 1 (Horgen) und Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit).



Abb. 183 Cham-Bachgraben. Stark verwitterte spulenförmige Sandsteine aus Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit) und Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?). Bei einem Stück handelt es sich um einen Streufund unbekannter Zeitstellung.

## 5 Sonstige und unsichere Steinartefakte

159 Funde können nicht klar den bisher besprochenen Artefaktkategorien zugeordnet werden, weil sie entweder funktional nicht eindeutig bestimmbar sind oder keine zweifelsfreien Bearbeitungsspuren erkennen lassen (siehe Abb. 117). Grösstenteils handelt es sich um kleine unspezifische Fragmente mit Teer-, Schleif- oder Schlagspuren sowie kleine helle karbonatische und quarzische Abschlüge und Splitter.

In den früh-/mittelbronzezeitlichen Schichten sind diese Steinartefakte besonders zahlreich. So beträgt ihr Anteil im Fundmaterial von Schicht 5 über 50 Prozent und in Schicht 3 rund 40 Prozent. In den neolithischen Schichten fallen deutlich kleinere Anteile von 6–9 Prozent an. Auch bezogen auf das Gesamtmaterial (Grob- und Feinaufnahme) ist der Prozentsatz tief (11 %).

Im Vergleich zu anderen Grabungen wie Zürich-Parkhaus Opéra ist der Anteil an sonstigen und unsicheren Steinartefakten in Cham-Bachgraben etwas höher, was sicher auf die differenzierten Grabungsmethoden (Schlämmen, Steinstatistik, Blockbergungen) zurückzuführen ist, denn insbesondere beim Schlämmen werden auch Kleinfragmente und Stücke mit wenig spezifischen Bearbeitungsspuren erkannt.<sup>646</sup>

### 5.1 Nicht klar zuweisbare Artefakte

Beispiele für nicht klar zuweisbare Stücke sind Steine aus den Schichten 3 und 5, bei denen es sich aufgrund der Formen und Masse vermutlich um Klopffesteine handelt (Abb. 181). Ihre Oberflächen sind aber derart stark erodiert, dass keine Schlagnarben(-felder) erkennbar sind. Für Klopffesteine eher ungewöhnlich und ungeeignet sind die teilweise grobkörnigen Rohmaterialien, die eventuell zum Zerreiben von Produkten bei der Nahrungsaufbereitung dienten.

Auch zwei kleine Sandsteine aus den Schichten 1 und 3 fallen durch ihre kugelige Form auf (Abb. 182).<sup>647</sup> Ob hier eine intendierte Formgebung vorliegt oder lediglich natürliche Abnutzung die Steine derart verrundet hat, bleibt offen. Ähnliche kugelige Steine werden in anderen Inventaren als Schleudersteine interpretiert.<sup>648</sup>

Eine massive Granitkugel mit einem Durchmesser von 16 cm und einem Gewicht

von rund 5 kg aus Schicht 2 gibt Rätsel auf, was ihren Verwendungszweck betrifft.<sup>649</sup> Die glatte Oberfläche ist mit kleinen erodierten Löchern durchsetzt, bei denen nicht sicher beurteilt werden kann, ob sie ursprünglich Schlagnarben waren.

Auch für sechs teilweise stark verwitterte rundliche bis spulenförmige Sandsteine mit seitlich umlaufenden Abnutzungsbändern und -rillen von 1–2 cm Breite und mit Gewichten zwischen rund 120 g und 300 g fehlt eine eindeutige, funktionale Interpretation (Abb. 183).<sup>650</sup> Die teilweise aufgerauten seitlichen Vertiefungen sind möglicherweise durch eine nicht erhaltene Umschnürung mit einem organischen Material entstanden und weniger durch das Schleifen des betreffenden Artefakts. Eventuell handelt es sich um Spulen oder Gewichtssteine. Bei zwei aufgrund der Beschreibung vergleichbaren Stücken von Pfäffikon ZH, Burg wird eine Verwendung zum Aufrauen von Lederriemen vermutet.<sup>651</sup>

Auffällig ist die flächige Verteilung dreier Stücke aus Schicht 5. Sie konzentrierten sich am östlichen Rand des Grabungsfeldes innerhalb einer Zone von 5 × 6 m. Bei der Pfahlbergung konnte in einer Entfernung von 6–7 m ausserhalb der ergrabenen Fläche ein weiteres Exemplar als Streufund geborgen werden. Zwei weitere Artefakte aus der Feingrabung Zugerstrasse wurden lediglich 2 m voneinander entfernt freigelegt, davon stammt ein Stück aus Schicht 3, das andere aus einem vermischten Schichtinventar.

### 5.2 Spezielle Steinartefakte aus der Grobgrabung

#### 5.2.1 Geschliffene Spitze aus Nephrit

Aus dem reichen Fundus der Grobgrabung ist eine beidseitig flächig geschliffene lanzettförmige Spitze mit zur Basis hin eingezogenen Seiten aus Nephrit hervorzuheben (Abb. 184). Sie stammt aus der Reduktionsablagerung (Schicht 5) vom nordwestlichen Rand der Grabung, wo auch auffällig viele Schmuckartefakte entdeckt worden sind (Kap. III.4).

Aus der Zugerseeregion sind sieben geschliffene Spitzen aus Nephrit und Serpentin mit dreieckigen, rhombischen und lanzettartigen Formen bekannt (Risch ZG, Buonas, Zug-Vorstadt, Hünenberg ZG, Chämleten, Hünenberg ZG, Dersbachstrasse sowie Steinhausen ZG, Sennweid).<sup>652</sup> Vor allem die zwei lanzettförmigen Exemplare aus Steinhausen-Senn-



Abb. 184 Cham-Bachgraben. Spitze aus Nephrit aus Schicht 5 (vermisches Schichtinventar).

weid entsprechen dem Stück aus Cham-Bachgraben besonders gut.<sup>653</sup> Je ein Exemplar ist hier aus Serpentin und aus Nephrit gefertigt. Im späthorgenzeitlichen Inventar von Steinhausen-Sennweid sind zudem Schmuckobjekte aus Stein und Mollusken vorhanden (Flügel-, Scheiben- und Dentaliumperlen sowie ein Muschelanhänger), die auch in Cham-Bachgraben vertreten sind und aus dem nordwestlichen Bereich der Grabung geborgen wurden, wo ebenfalls eine späthorgenzeitliche Siedlung bestand.<sup>654</sup> Für die geschliffene Spitze ist eine späthorgenzeitliche Datierung also plausibel.

Generell werden die geschliffenen Spitzen aufgrund ihrer formalen Ähnlichkeit mit Exemplaren aus Silex als Pfeilspitzen angesprochen.<sup>655</sup> Vereinzelt Belege dieses Typs

646 Siehe Fasnacht 2016, 88, Abb. 162. Der Anteil der Gruppe Varia am Gesamtmaterial beträgt im Fundinventar von Zürich-Parkhaus Opéra 7 Prozent.

647 FK 448.11485.2; FK 448.14312.15 (beide n. a.).

648 Hochuli/Maise 1998, 271, Abb. 141.5.

649 FK 448.11226.1 (n. a.). Petrographische Gesteinsbestimmung ohne pXRF-Messung.

650 FK 448.9496.4; FK 448.9903.12; FK 448.9906.5; FK 448.15198.3; FK 448.15780.59; FK 448.17390.18 (alle n. a.).

651 Michel-Tobler 2010b, 140 f.

652 Crivelli 2008b, 159, 161, 164–167, 169, 275, pl. IX; Honegger 2001, 285.

653 Crivelli 2008b, 164, 166; Röder/Huber 2007, 352, Taf. 12, 171 f.; Honegger 2001, 285.

654 Band 1, Kap. V.4.4.1.1.

655 Honegger 2007, 216 f.; Kienholz 2016a; Affolter/Suter 2017, 346.

stammen aus horgenzeithlichen und schnurkeramischen Inventaren von Zürich.<sup>656</sup> Zudem treten sie in der Bodenseeregion und in Süddeutschland auf, sind dort aber ebenso selten wie in den anderen genannten Gegenden.<sup>657</sup>

Bereits ab dem 4. Jahrtausend v. Chr. sind wenige geschliffene Spitzen in der Drei-Seen-Region und deutlich häufiger im Wallis (Rhodan) fassbar.<sup>658</sup> Formal gut mit der Spitze von Cham-Bachgraben vergleichbare Exemplare sind im Dolmen XII von Sion VS, Petit-Chasseur 3 vorhanden, dessen Inhalt aufgrund von <sup>14</sup>C-Daten ins frühe 3. Jahrtausend v. Chr. datieren dürfte.<sup>659</sup> Der Verbreitungsschwerpunkt der geschliffenen Spitzen liegt in den westlichen Alpen, nämlich im Wallis, im Piemont (I) und in Savoyen (F), wo zudem Produktionsstätten vermutet werden.<sup>660</sup>

### 5.2.2 Fragmente aus Pyrit

Erwähnenswert sind zwei Kleinstfragmente aus Pyrit ohne erkennbare Bearbeitungsspuren. Sie stammen aus Schicht 5 und wurden beim Schlämmen beziehungsweise in der «Steinstatistik» entdeckt. Aus anderen prähistorischen Fundstellen sind Pyrit- oder Markasitknollen beziehungsweise -platten bekannt, die mehr oder weniger deutliche Schlagspuren aufweisen und deshalb als Artefakte im Zusammenhang mit Feuererzeugung gedeutet werden.<sup>661</sup>

## 6 Zusammenfassung und Fazit der Auswertung

### 6.1 Das Fundinventar der neolithischen Schichten 1 (Horgen) und 2 (Schnurkeramik)

Grundsätzlich ist das Spektrum der Gerätetypen in den neolithischen Schichten 1 und 2, die vom mittleren Horgen bis in die späte Schnurkeramik reichen, stark durch Steinbeilklingen und deren Produktion geprägt.

#### 6.1.1 Das Fundinventar von Schicht 1 (Horgen)

Für Schicht 1 sind kleine beige bis hellbraune Beilklingen aus Nephrit charakteristisch. Grösstenteils sind diese wahrscheinlich mit Teer in ihre Fassungen geklebt worden. Dass sie in Schicht 1 in so hoher Anzahl nachgewiesen sind, ist sicher der in dieser Fundstelle

breit angewandten Methode des Schlämmens zu verdanken. Somit fassen wir in dieser Schicht wohl eine Nephritvarietät, die im kurzen Zeitraum zwischen etwa 3125 und 3100 v. Chr. ein beliebter Rohstoff für einen eher kleinen Beiltyp gewesen sein dürfte – und zwar nicht nur in Cham-Bachgraben, sondern auch in anderen gleichzeitigen Fundstellen, die nicht – oder nicht im gleichen Ausmass – geschlämmt wurden.

Die übrigen Beilklingen bilden ein für die Horgener Kultur typisches, homogenes Ensemble: Als Rohstoff wurde zur Hauptsache Serpentin verwendet, Masse, Morphologie und Bearbeitung der Beile sind einheitlich. Die bei der Herstellung oder Umarbeitung der Klingen anfallenden Produktionsreste sind in Schicht 1 zahlreich nachgewiesen. Dabei handelt es sich zur Hauptsache um kleine bis kleinste Abfälle (Splitter).

Schicht 1 enthält verglichen mit den Schichten 2 und 3 nicht nur das grösste Fundinventar, sondern weist auch das breiteste Spektrum an unterschiedlichen Gerätetypen auf. Neben den wohl vorwiegend für die Beilklingenherstellung verwendeten Sägen, Schleif- und Klopsteinen besteht das weitere Sortiment der Arbeitsgeräte aus Mühlen, Netzenkern, Polier- und Teerlötsteinen sowie aus Arbeitsunterlagen.

#### 6.1.2 Das Fundinventar von Schicht 2 (Schnurkeramik)

Das Inventar der Schicht 2 weist ein kleineres Fundvolumen und eine weniger breite Palette an Gerätetypen auf als Schicht 1, was wohl auf die kleinere Untersuchungsfläche zurückzuführen ist. Die Dominanz der Beilklingen aus Serpentin ist ungebrochen.

Hinsichtlich Form und Bearbeitung der Beilklingen sind zwei Schwerpunkte zu beobachten. Einerseits kommen mittels Sägetechnik hergestellte Stücke in der Art der Beilklingen aus Schicht 1 vor. Sie haben rechteckige bis trapezförmige Körperformen und rechteckige Querschnitte. Andererseits sind stärker lateral konvergierende, trapezförmige und trianguläre Umrissformen mit ovalen und unregelmässigen Querschnitten zu verzeichnen. Sie weisen häufig überschiffene beziehungsweise geschliffene oder gepickte Oberflächen auf, sind aber insgesamt weniger stark überarbeitet als die horgenzeithlichen Beile. Stärker beschädigte Schneiden und Schäfte sowie Umarbeitungen am Körper sind charakteris-

tisch. Inwieweit diese Umarbeitungen und die stärker lateral konvergierenden Beilkörper mit ovalen und unregelmässigen Querschnittsformen mit einer veränderten Schäftungsweise in Zusammenhang stehen, muss offenbleiben, da ausser vereinzelt Schäftungsspuren nur ein einziges Zwischenfutter aus Geweih vorhanden ist.

Ungeklärt bleibt der geringere Anteil an Sägeplättchen in Schicht 2. Die Unterschiede der Fundmengen zwischen den beiden Schichten sind bei den Beilklingen und Produktionsresten mit Sägeschnitten viel weniger ausgeprägt. Weil die Spurenbilder der Sägeschnitte auf horgenzeithlichen und schnurkeramischen Produktionsresten indes identisch sind, kann ausgeschlossen werden, dass für die Sägen ein anderes Rohmaterial verwendet wurde. Es ist vielmehr anzunehmen, dass die Sägeplättchen in Schicht 2 schlechter erhalten oder zur Unkenntlichkeit zerbröselnd sind. Darauf weist auch der ausserordentlich hohe Anteil an Gesteinsgrus in Schicht 2 hin.<sup>662</sup>

Weitere Abnützungsgeweräte wie Schleif- und Klopsteinen sowie Mühlen entsprechen in Form und Bearbeitung weitgehend ihren horgenzeithlichen Pendanten.

#### 6.1.3 Lochaxtklingen

Die Fundgattung der Lochaxtklingen in der Zugerseeregion wird mit 17 Neufunden von Cham-Bachgraben massiv erweitert. Allerdings dominieren Fragmente und Halbfabrikate, und der Fundanfall aus den unvermischten Inventaren der Schichten 1 und 2 ist bescheiden.

Die einzige vollständig erhaltene Lochaxtklinge aus Schicht 1 ist von einfacher Form, mit Spitznacke und asymmetrisch angebrachter Durchbohrung. Sie dürfte wie die Mehrheit der Beilklingen in Form gesägt sein. Aus Schicht 2 liegen zwei wenig aussagekräftige Lochaxtfragmente vor, die aber auf eine Herstellung vor Ort schliessen lassen.

Ein Grossteil der Lochäxte stammt aus dem vermischten Schichtinventar der Schicht 2. Zwar weisen sie mehrheitlich endneolithische Formmerkmale auf, aber für eine sichere zeitliche Einstufung sind sie zu stark fragmentiert. Ein den horgenzeithlichen Lochäxten entsprechendes Halbfabrikat aus Amphibolit belegt, dass das Inventar zeitlich vermischt ist. Aus der Reduktionsschicht (Schicht 5) liegen ebenfalls Lochaxtfragmente vor, die zeitlich heterogen sein dürften.

#### 6.1.4 Schmuck aus Stein und Molluskenschalen

Die 85 Schmuckartefakte von Cham-Bachgraben stellen in ihrer Gesamtheit das bisher grösste in der Zugerseeregion entdeckte Schmuckinventar aus Stein und Molluskenschalen dar. Der grosse Fundanfall dürfte mehrheitlich auf das Schlämmen der Kulturschichtreste zurückzuführen sein. Typologisch liegt ein sehr vielfältiges Ensemble vor. Zur Hauptsache besteht es aus flachen Marmorkeiseln mit oder ohne Bearbeitungsspuren beziehungsweise Durchbohrung.

Aufgrund der Fundkontexte und eines Vergleichs mit Referenzkomplexen können flache Kiesel mit dezentralen Bohrspuren oder Durchbohrungen als horgen- beziehungsweise späthorgenzeithliche Schmucktypen angesprochen werden. Sie kommen oft zusammen mit Flügel-, Scheiben-, Röhren- und Dentaliumperlen vor. Im Gegensatz dazu dürften die in der Regel stärker überarbeiteten, zentral durchlochenden flachen Kiesel (Steinscheiben) in die Schnurkeramik zu datieren sein. Gleiches gilt für eine formal verwandte doppelt durchbohrte Steinscheibe aus Schiefer mit strahlenförmig angeordneten gebohrten Punktverzerrungen.

### 6.2 Das Fundinventar von Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit) und Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?)

Im Vergleich mit den neolithischen Schichten weisen die früh-/mittelbronzezeitlichen Schichten 3 und 5 nur sehr geringe Mengen an Steinartefakten auf. Es sind nur vereinzelt Beilklingen, Sägen und Produktionsreste der Beilklingenherstellung fassbar, und bei den Schleifsteinen dominieren kleine, stark fragmentierte Stücke, bei denen die Formen und Bearbeitungsspuren anders geartet sind als bei den neolithischen Exemplaren. Offensichtlich wird das Spektrum nicht mehr durch die Steinbeilproduktion bestimmt. Bei den Schleifsteinen liegt eine andere Nutzung als in neoli-

<sup>656</sup> Kienholz 2016a.

<sup>657</sup> Crivelli 2008a, 39–45.

<sup>658</sup> Crivelli 2008a, 39–45.

<sup>659</sup> Honegger 2001, 319, fig. 185; Affolter/Suter 2017, 346.

<sup>660</sup> Thirault 2007, 92 f., fig. 1; Thirault 2002, 424–430.

<sup>661</sup> Fasnacht 2016, 104–106.

<sup>662</sup> Band 1, Kap. V.4.4.4.



thischer Zeit auf der Hand. Ein Zusammenhang mit Metallbearbeitung kann für Cham-Bachgraben allerdings nicht nachgewiesen werden.

Andere Arbeitsgeräte wie Klopffsteine, Mühlen und Netzenker dienten unter anderem der Nahrungsbeschaffung und -aufbereitung und stehen ganz in neolithischer Tradition. Sie behielten im alltäglichen Leben offensichtlich ihre Bedeutung.

Die früh-/mittelbronzezeitlichen Schichten sind sowohl in Bezug auf Lochhäxte als auch auf Schmuck aus Stein und Molluskschalen praktisch fundleer. Beim Schmuck wurden anstelle von Stein und Molluskschalen andere Rohmaterialien wie Metall, Bernstein und Quarzkeramik verwendet.

Auffällig ist die relativ grosse Menge an Artefakten, die keiner Kategorie zugeordnet werden können, weil sie funktional nicht einwandfrei bestimmt werden konnten oder weil keine eindeutigen Bearbeitungsspuren festgestellt wurden.

### 6.3 Vergleich im regionalen und überregionalen Rahmen

Die meisten Artefaktkategorien lassen sich gut mit solchen aus etwa gleichzeitigen Zürcher Inventaren vergleichen. Grundsätzlich stellt sich die Frage, ob und inwieweit dieser Umstand quellen- und forschungsbedingt zu werten ist. Insbesondere die Fundlücke in der Innerschweiz und zwischen dem Zuger- und Bielersee stellt nach wie vor eine Unbekannte dar. Von allen Fundgattungen lassen sich die Beilklingen aufgrund ihrer Häufigkeit, aber auch aus forschungsgeschichtlichen Gründen am besten in Raum und Zeit vergleichen. Sowohl die horgenezeitlichen als auch die schnurkeramischen Steinbeile ähneln jenen aus gleichzeitigen Inventaren aus dem Zürcher Raum und der Bodenseeregion. Sie wurden häufig zugesägt und haben deshalb vergleichbare Formen. Gleichzeitige Beilklingen aus der Drei-Seen-Region haben abweichende,

meist unregelmässige Körper- und Querschnittsformen, da sie in der Regel nicht in Form gesägt, sondern durch Schlagen, Picken oder Schleifen in diese gebracht wurden.

Was die verwendeten Rohmaterialien betrifft, weisen vor allem die Zugerseestationen, aber auch die Inventare vom linken Zürichseeufer hohe Serpentinanteile auf. Die Stadtzürcher Ensembles und insbesondere Pfäffikon ZH, Burg weichen davon ab, die Anteile sind dort tiefer. Hohe Anteile liegen weiterhin aus Siedlungen der Bodenseeregion, des Alpenrheintals und der Drei-Seen-Region vor, die sich in der Nähe grosser Serpentinvorkommen befinden (Moränen des Rhein- und Wallisgletschers).

Die Lochaxt aus Schicht 1 (Horgen) mit der einfachen Körperform findet wenige, aber gute Parallelen in Fundkontexten des 32. und 31. Jahrhunderts v. Chr. im Raum Zürich. In der Drei-Seen-Region und im Bodenseeraum kommen nur vereinzelt ähnliche Lochhäxte vor.

Insbesondere für zwei von insgesamt acht Lochhäxten aus Schicht 2 (vermisches Schichtinventar) gibt es schnurkeramische Parallelfunde in datierten Zürcher Inventaren. Im Endneolithikum liegen sehr grosse Lochaxtinventare aber vor allem aus Siedlungen der Drei-Seen-Region vor, um die Fundstellen des Raums Zürich und der Bodenseeregion ist es diesbezüglich eher schlecht bestellt.

Verschiedene Schmucktypen wie Flügel-, Scheiben- und Dentaliumperlen sowie Muschelanhänger (*Glycymeris* sp.) stammen mehrheitlich aus einem vermischten Schichtinventar vom nordwestlichen Bereich der Grabung. Sie sind in der gleichen Kombination auch im späthorgenezeitlichen Inventar von Steinhäusen ZG, Sennweid vertreten. Man trifft sie – mehrfach in Kombination mit dezentral durchbohrten, flachen Kiesel und Röhrenperlen – generell vor allem in späthorgenezeitlichen Inventaren an.

Insbesondere die Flügelperlen finden aufgrund ihrer Form Parallelen in lüscherzeitlichen Schichten der Drei-Seen-Region. Ver-

gleichsfunde sind zudem aus den Seeufersiedlungen von Chalain und Clairvaux im französischen Jura bekannt. Besonders häufig sind Flügelperlen allerdings in südfranzösischen Grabanlagen vertreten.

Eine geschliffene Spitze aus Nephrit, die ebenfalls aus dem vermischten Schichtinventar im nordwestlichen Grabungsbereich stammt, weist – ebenso wie ihre Parallelfunde aus Steinhäusen ZG, Sennweid – einen Bezug in Richtung Südwesten auf (Drei-Seen-Region, Wallis und Westalpen).

Für die in Cham-Bachgraben in schnurkeramischen Fundkontexten recht zahlreichen flachen Kiesel (Steinscheiben) mit zentraler Durchbohrung erwies sich die Suche nach Parallelen als wenig ergiebig. Vereinzelt Vergleiche gibt es unter anderem in endneolithischen Lesefundkomplexen des östlichen Bielerseeufers. In diesen und anderen Inventaren aus der Drei-Seen-Region sowie in der schnurkeramischen Schicht 2 von Zürich-Mozartstrasse sind aber formal verwandte einfach und doppelt durchbohrte dünne Scheiben aus Knochen und Geweih mit Verzierung in Form von Bohrgrübchen (Punktbohrungen) zu verzeichnen. Ein vergleichbares Muster weist zudem ein scheibenförmiges, doppelt durchbohrtes Unikat aus Schiefer von Cham-Bachgraben auf.

### 6.4 Bestimmungs- und Herkunftsanalysen der Rohmaterialien

Was die Bestimmung der Rohmaterialien der Felsgesteinsartefakte und deren Herkunftsgebiete betrifft, besteht Bedarf nach einer einheitlichen, systematischen Methodik, wie sie in den letzten Jahrzehnten für die Fundgattung der Silices namentlich durch Jehanne Affolter erarbeitet wurde. Dabei ist ein System anzustreben, mit dem lokale und regionale Rohstoffquellen sowie Importe aus Fernzonen identifiziert werden können. Erst auf einer solchen Basis wären Vergleiche verschiedener Inventare in Raum und Zeit möglich.

# IV. Petrographie der Felsgesteinsartefakte unter Anwendung portabler Röntgenfluoreszenz

Thomas Burri,  
Urs Eggenberger,  
Beda Hofmann,  
Despoina  
Diamantopoulou,  
Anna Barbara  
Widmer

## 1 Einleitung<sup>663</sup>

Die archäologischen Grabungen in Cham-Bachgraben förderten eine enorme Zahl an Gesteinsartefakten zutage, insgesamt 16 969 Objekte. Davon waren 13 118 Silices, die restlichen 3851 entfallen auf Gesteine, Mineralien oder Fossilien. Wegen der grossen Anzahl an Gesteinsartefakten mussten die Untersuchungen auf eine Selektion beschränkt werden. Von den fast 4000 nicht aus Silix bestehenden Artefakten (in dieser Publikation als Felsgesteinsartefakte bezeichnet<sup>664</sup>; Kap. III) wurden schliesslich 571 Objekte im Detail petrographisch untersucht, insbesondere eine Auswahl an stratifizierten Steinbeilklingen und Klopffsteinen aus datierten Schichten (Feingrabungsbereich) sowie sämtliche Loch-Äxte und Schmuckartefakte. Ergänzend wurden einige Exemplare aus der Steinbeilproduktion und bearbeitete Kleinfragmente analysiert, zudem waren auch einige beinerne Schmuckartefakte in der ursprünglichen Auswahl enthalten, die zu Schmuck verarbeiteten hellen Karbonaten sehr ähnlich sahen.

Zur petrographischen Bestimmung der Gesteinsartefakte wurde zusätzlich zur makroskopischen Beurteilung und der mikroskopischen Untersuchung mit dem Binokular auch ein portables Röntgenfluoreszenz-Gerät (pXRF) eingesetzt. Es diente dazu, Gesteinsartefakte rasch und zerstörungsfrei auf ihre chemische Zusammensetzung hin zu untersuchen, um sie eindeutig einer Gesteinsgruppe oder -art zuzuordnen zu können.<sup>665</sup> Portabel bedeutet in diesem Zusammenhang, dass das Gerät auf einfache Art und Weise an einen Untersuchungsort gebracht werden kann und dass man das Gerät auch direkt auf einem Untersuchungsgegenstand verwenden kann (*In-situ*-Messung). Die kurze Messzeit, die Zerstörungsfreiheit, die Mobilität und die konkrete Aussage, die mittels pXRF-Analytik getroffen werden kann, machen pXRF zu einer idealen Untersuchungsmethode für archäologische Fragestellungen.

Sämtliche der 571 im Detail untersuchten Artefakte wurden in einer Datenbank registriert. Davon wurden 388 Artefakte mit pXRF gemessen, die restlichen rein makroskopisch oder unter dem Binokular beurteilt. Auf technisch relevante Eigenschaften der Gesteine (Härte, Bearbeitbarkeit, Polierbarkeit usw.) wurde nicht eingegangen. Der Verzicht auf weitergehende mikroskopische oder analytische Untersuchungen war einerseits zeitlich

und finanziell bedingt, andererseits sollten die Untersuchungen aufzeigen, wo die Stärken und Grenzen der pXRF-Methode liegen.

## 2 Die Korrelationsfrage

Um Rohstoffspektren verschiedener Fundstellen miteinander zu vergleichen, ist eine systematische und einheitliche Ansprache (Nomenklatur) der lithischen Rohstoffe unabdingbar. Hier kommt allerdings erschwerend dazu, dass in archäologischen Studien unterschiedliche Nomenklaturen angewandt werden, die sich unter anderem im Detaillierungsgrad unterscheiden. Gründe für diese nomenklatorischen Unterschiede sind einerseits die Verwendung veralteter petrographischer Bezeichnungen (zum Beispiel Porphyre, Aphanite) und andererseits die Zusammenfassung in grössere Klassen (Grüngesteine, Aphanite). So wurde und wird der Begriff «Grüngestein» (*roches vertes, greenstone*) als Überbegriff für so unterschiedliche Gesteine wie Grünschiefer, Serpentinite, zum Teil auch Nephrite und Jadeitite, aber auch Eklogite und Amphibolite oder grünliche Schiefer und Gneise verwendet.<sup>666</sup> Ähnliches gilt für die «Aphanite», hinter denen sich genetisch völlig unterschiedliche Gesteine verbergen können.<sup>667</sup>

Hinzu kommt, dass es vor allem bei metamorphen Gesteinen verschiedene petrographisch korrekte Möglichkeiten gibt, ein und dasselbe Gestein zu benennen. So kann ein metamorpher Basalt als Metabasalt bezeichnet werden, in Abhängigkeit des Metamorphosegrads aber auch als Spilit, Grünschiefer, Amphibolit (und andere mehr) oder zum Beispiel auch als Chlorit-Albit-Aktinolith-Schiefer. In der archäologischen Nomenklatur wird hingegen oft der Überbegriff «Grüngestein» verwendet.<sup>668</sup> Die Namensgebung wird somit bereits rein nomenklatorisch von der jeweiligen bearbeitenden Person beeinflusst. Hier dürfte eine standardisierte Nomenklatur von Nutzen sein; ein entsprechender Vorschlag wird in dieser Arbeit beschrieben.

Faktum ist leider auch, dass bestimmte Gesteinsartefakte bei einer rein visuellen Untersuchung (ohne Dünnschliff) je nach bearbeitender Person unterschiedlich beurteilt werden können. So gelangten drei Geologen bei der Gesteinsbestimmung des Fundinventars von Muntelier FR, Fischergässli bei denselben Artefakten zu teilweise unterschiedlichen Ergebnis-

sen.<sup>669</sup> Dies ist teilweise der mitunter starken Patinierung der Funde aus den Seeufersiedlungen geschuldet, liegt aber hauptsächlich an der Feinkörnigkeit und dem zum Teil sehr ähnlichen Aussehen der Gesteine. So ist die rein visuelle Unterscheidung von homogenen Serpentiniten, Jadeititen, Nephriten, Vesuvianit-Felsen und feinkörnigen Grünschiefern keinesfalls trivial.<sup>670</sup> Hier können einfache Tests mit dem Magnet oder ein Blick ins Binokular helfen, zum Beispiel um Serpentinite zu erkennen, die Unterscheidung der übrigen Gesteine kann sich nach wie vor schwierig gestalten. Solche Schwierigkeiten sind auch der Grund, weshalb man sich in der Geologie selten bloss auf makroskopische Befunde abstützt, sondern zu Dünnschliffuntersuchungen oder analytischen Methoden (zum Beispiel XRD, XRF) greift. Bei einer rein makroskopischen Untersuchung hingegen müssen Unsicherheiten in Kauf genommen werden. Es ist von Vorteil, wenn dieselbe Person (oder Arbeitsgruppe) mehrere Fundkomplexe bearbeitet. Dies würde intern konsistente Resultate gewährleisten und eine Korrelation innerhalb dieser Fundkomplexe, aber auch überregional erleichtern.<sup>671</sup>

Die erwähnten Schwierigkeiten führen dazu, dass eine kulturelle und/oder regionale oder überregionale Korrelation verschiedener Fundkomplexe erschwert wird. Um dies zu verdeutlichen, wurden in Abbildung 185 Gesteinsbestimmungen beziehungsweise Materialklassen ausgewählter Schweizer Fundinventare in vergleichender Weise dargestellt und mit dem Bestimmungssystem für Cham-Bachgraben korreliert. Zur Hauptsache bezieht sich die Abbildung auf Beilklingenensembles und ist nach Regionen geordnet.<sup>672</sup> In Schwarz geschriebene Materialklassen wurden für Beile und Äxte verwendet, grau dargestellte Materialklassen für andere Verwendungszwecke (zum Beispiel Schmuck, Schleifsteine usw.).

Die Gegenüberstellung zeigt verschiedene Punkte auf: Teilweise wurden recht unterschiedliche Gesteinsnomenklaturen verwendet. Die Bandbreite reicht von «einfach, aber korrekt» bis zu «unnötig kompliziert und fehlerhaft». Die grösste Übereinstimmung findet man bei folgenden Gesteinstypen: Serpentin, Grüngestein, Allalin-Gabbro, Aphanit/Schwarzgestein, Nephrit, Jadeit und Omphacit. Häufig wurden auch noch Amphibolit und Eklogit, etwas weniger häufig Diabas, Diorit und Porphy (undeformiert/deformiert) aufgeführt. In der Klasse «Übrige» verblieb öfters ein grösseres Spektrum an Gesteinen, was

bei einer systematischen Klassierung vermeidbar wäre.<sup>673</sup> Gerade bei den Grüngesteinen finden sich Widersprüche: Vereinzelt wurden sowohl Serpentinite als auch grüne Metamafika (Metabasalte, Grünschiefer usw.) miteingeschlossen, oder es wurde alles, was von grüner Farbe und schwer bestimmbar war, unter dieser Bezeichnung aufgeführt.<sup>674</sup>

Eine detaillierte gesamtschweizerische Korrelation ist deshalb mit Unsicherheiten behaftet. Dies ist insofern überraschend, als eigentlich spätestens seit Theodor Hügis Untersuchungen am Burgäschisee eine gute und petrographisch korrekte<sup>675</sup> Grundlage vorhanden

<sup>663</sup> Wir bedanken uns bei Volker Dietrich, Thomas Gubler, Edwin Gnos, Roland Wyss und Christian Schlichter für anregende Diskussionen und viele wertvolle Zusatzinformationen. Die Reviews von Kurt Altorfer (Kantonsarchäologie Zürich), Jehanne Affolter und Volker Dietrich an der ersten Version sowie von Fabio Wegmüller (Institut für Archäologie, Universität Zürich) an der finalen Version des Beitrages werden herzlich verdankt; sie alle haben zu dessen wesentlicher Verbesserung beigetragen. Annick de Capitani danken wir sehr herzlich für das sorgfältige Lektorat sowie die zahlreichen inhaltlichen Vorschläge und Ergänzungen und nicht zuletzt für die unverzichtbaren Lieferungen von Zuger Kirschtorten.

<sup>664</sup> Entsprechend der archäologischen Fachliteratur wird in dieser Publikation der Sammelbegriff «Felsgesteinsartefakte» für sämtliche lithischen Artefakte ohne Silix verwendet. Dies geschieht im Wissen darum, dass dieser Begriff einen Pleonasmus darstellt und eigentlich auch Artefakte aus Silix miteinschliesst. Die Autorinnen und Autoren empfehlen daher, die eindeutigeren Begriffe «Gesteinsartefakte» oder «lithische Artefakte» zu verwenden.

<sup>665</sup> Burri/Eggenberger/Hofmann et al. 2019, 480.

<sup>666</sup> Die Problematik wird in D'Amico/Starnini 2012, 729 und vor allem in Santallier/Fillion/Mignot 1998 ausführlich diskutiert.

<sup>667</sup> Diethelm 1989; Valotteau/Pétrequin/Rossi 2013; Stapfer 2012.

<sup>668</sup> Zum Beispiel Della Casa 2005, 227; Joye 2008, 69; Hügi/Michel-Tobler 2004, 17; Willms 1980, 113; Winiger 1981, 118; Leuzinger 2002, 41.

<sup>669</sup> Ramseyer 2000, 94 f.

<sup>670</sup> Die hier erwähnten «Grüngesteine» unterscheiden sich geochemisch und mineralogisch trotz ähnlichem Aussehen deutlich. Hier helfen pXRF-Untersuchungen, die Gesteine eindeutig zu klassieren.

<sup>671</sup> Eberli 2002; Achour-Uster 2002; Eberli/Michel-Tobler 2010a; Eberli/Michel-Tobler 2010b; Joye 2008, 67–83; Joye 2013; Ruckstuhl 1984, 72–82; Ruckstuhl 1987, 177–181; Ruckstuhl 2007a; Ruckstuhl 2016.

<sup>672</sup> Da das Manuskript bereits 2016 abgeschlossen wurde, konnten später erschienene Publikationen nicht mehr berücksichtigt werden.

<sup>673</sup> Sofern auch die unter «Übrige» klassierten Gesteinsartefakte petrographisch untersucht wurden, wäre es sinnvoll gewesen, die Ergebnisse zumindest in einer Tabelle im Anhang kurz aufzuführen.

<sup>674</sup> Zum Beispiel Furger 1981; Winiger 1981; Leuzinger 2002, 40 f.; Hügi/Michel-Tobler 2004.

<sup>675</sup> Angesichts des Alters der Studie mag es nicht erstaunen, dass einige der in Hügis Studie verwendeten Gesteinsnamen «veraltet» sind. Sie können aber ohne Ambivalenz auch in die heute gültige Nomenklatur überführt werden.

| Region  |  | Unteres Zürichseebecken  |  | Zürichsee linkes Ufer  |   | Zürichsee rechtes Ufer         |  |   |                         | Zugersee                                       |   |   | Ostschweiz          | Westschweiz          |                                  |   |  |                                  |  |                    |                    |                                  |   |
|---|--|--|--|--|---|--------------------------------|--|---|-------------------------|--|---|---|---------------------|----------------------|----------------------------------|---|--|----------------------------------|--|--------------------|--------------------|----------------------------------|---|
| Fundinventar  | Cham-Bachgraben  | Zürich-Mozartstrasse   | Zürich-Parkhaus Opéra  | Pfäffikon ZH, Burg   | Feldmeilen ZH, Vorderfeld                   | Horgen ZH, Dampfschiffsteg     | Horgen ZH, Scheller  | Meilen ZH, Schellen   | Oberrieden ZH, Riet     | Steinhausen ZG, Sennweid                       | Hünenberg ZG, Chämleten                               | Cham ZG, Sankt Andreas  | Arbon TG, Bleiche 2 | Burgäschisee BE, Ost | Twann BE; Cortaillod-Schichten   | Twann BE; Horgener Schichten            | Hauterive NE, Champreveyres (Cortaillod) | Saint-Blaise NE, Bains des Dames |  |                    |                    |                                  |   |
| Literatur   |  | Ruckstuhl 1984; Ruckstuhl 1987   | Fasnacht 2016; Ruckstuhl 2016  | Eberli/Michel-Tobler 2010a; Eberli/Michel-Tobler 2010b   | Winiger 1981                                | Achour-Uster 2002              | Eberli 2002  | Altorfer/Conscience 2005  | Hügi/Michel-Tobler 2004 | Ruckstuhl 2007a (basierend auf Ruckstuhl 1984) | Hafner 1996c*   | Lötscher 2005 (Bestimmung B. Ruckstuhl)                               | Leuzinger 2002      | Hügi 1947            | Willms 1980                      | Furger 1981 (basierend auf Willms 1980) | Joye 2008                                | Joye 2013                        |  |                    |                    |                                  |   |
| Sedimente   | Karbonate  | Karbonat (Kalzit, monomineralisch)                                       | Kalkhaltige Gesteine   | Dolomit* Kalkhaltige Gesteine<br>Alpiner Kalkstein   | Kalkstein                                   | Kalke*                         | Kieselkalk   | Kieselkalkschiefer (Marmor) (unklar, was hier wirklich gemeint ist) | Kalkstein               | Helle Kalksteine                               | Meeresmuscheln und Schnecken                          |   |                     |                      |                                  |   |  |                                  | Kalke (und andere nichtkristalline Gesteine, z. B. Kalksandsteine) |                    |                    |                                  |   |
|   |  | Karbonat (Kalkarenit/Sandstein)  |  |  |   |                                |  |   |                         |  |   |   |                     |                      |                                  |   |  |                                  |  |                    |                    |                                  |   |
|   |  | Karbonat (Mikritischer Kalkstein)  |  |  |   |                                |  |   |                         |  |   |   |                     |                      |                                  |   |  |                                  |  |                    |                    |                                  |   |
|   |  | Karbonat (Gehäuse)   |  |  |   |                                |  |   |                         |  |   |   |                     |                      |                                  |   |  |                                  |  |                    |                    |                                  |   |
|   |  | Karbonat (Kieselkalk)  |  |  |   |                                |  |   |                         |  |   |   |                     |                      |                                  |   |  |                                  |  |                    |                    |                                  |   |
|   | Klastische Sedimente   | Quarz- und karbonatreiche Sedimente                                      | Kalzit-Quarz-Sandstein (gemischt Si/Ca)  |  |   |                                |  |   |                         |  |   |   |                     |                      |                                  |   |  |                                  |  |                    |                    |                                  |   |
|   | Quarzreiche Sedimente  | Glimmerreicher Sandstein (Molasse-sandstein?)                            | Quarzsandstein   | Molassesandstein*  | Molassesandstein                            |                                |  |   |                         | Molassesandstein                               |   |   |                     |                      | Molassesandstein                 | Sandsteine                              |  |                                  |  |                    |                    |                                  |   |
|   |  |  |  |  |   |                                |  |   |                         |  |   |   |                     |                      |                                  |   |  |                                  |  |                    |                    | Verrucano- und Melser Sandsteine | Quarzsandsteine (teils auch metamorphe Typen) |
|   |  | Silt-/Feinsandstein Typ Plancher-les-Mines                               | Lydit (in dieser Studie mehr oder weniger als Synonym zu «Aphanit» verwendet, zudem eine weitere Gruppe «makroskopisch wie Lydit») | Lydit (in dieser Studie mehr oder weniger als Synonym zu «Aphanit» verwendet, zudem eine weitere Gruppe «makroskopisch wie Lydit») | Lydit* (unklar, ob für Beiklinge verwendet) |                                | Schwarzer Tonschiefer (unklar, ob hier wirklich Tonschiefer oder die Siltsteine vom Typ Plancher-les-Mines gemeint sind) | Schwarzschiefer (entspricht Siltsteinen vom Typ Plancher-les-Mines) |                         |  | Aphanit (Lydit)                                       | Feinkörniger Glimmersandstein (vermutlich vom Typ Plancher-les-Mines) | Aphanit (Quarzit)   |                      |                                  |   |  |                                  |  |                    |                    |                                  |   |
|   |  | Radiolarit (Lydit, biogenes Sediment)                                    | Alpine Feinsandsteine  | Radiolarit   |   |                                |  |   |                         |  |   |   |                     |                      |                                  |   |  |                                  |  |                    |                    |                                  |   |
| Quarz- und feldspat-reiche Sedimente (und weitere Mineralien) | Sandstein s. I. (Arkose, Grauwacke) Typ Tavayannaz-Sandstein | Taveyannaz-Sandstein   | Taveyannaz-Sandstein Flyschsandsteine  | Taveyannaz-Sandstein (wird unter Quarzsandsteinen erwähnt)   |   | Sandstein Tavayannaz-Sandstein |  | Taveyannaz-Sandstein  |                         |  | Taveyannaz-Sandstein                                  | Taveyannaz-Sandstein  |                     |                      |                                  |   |  |                                  |  |                    |                    |                                  |   |
|   | Brekzie (fein- bis mittelkörnig)                             |  | Verschiedene Verrucano-Typen, von Fanglomeraten bis Schiefen   | Rötlicher Verrucano und rötliche Sernifite und Tonschiefer   |   |                                | Verrucano  |   |                         |  |   |   |                     |                      |                                  |   |  |                                  |  |                    |                    |                                  |   |
| Tonreiche und weitere Sedimente                               | Tonstein(-schiefer)/Mergel                                   | Verschiedene Schiefer (unklar, ob auch metamorphe Schiefer gemeint sind) | Verschiedene Schiefer (unklar, ob auch metamorphe Schiefer gemeint sind)   | Tonschiefer* (unklar, ob für Beiklinge verwendet)  |   |                                |  | Mergel  |                         |  |   |   |                     |                      |                                  |   |  |                                  |  |                    |                    |                                  |   |
| Magmatite   | Saure Granitoide   | Granit   |  |  |   |                                |  |   |                         |  |   |   |                     |                      |                                  |   |  |                                  |  |                    |                    |                                  |   |
|   |  | Biotit-Granit Hornblende-Granit  |  |  |   |                                |  |   |                         |  |   |   |                     |                      | Biotit-Granit, Hornblende-Granit | Granit                                  | Granit                                   |                                  |  |                    |                    |                                  |   |
|   | Aplit/Plagiogranit   |  |  |  |   |                                |  |   |                         |  |   |   |                     |                      |                                  |   |  |                                  |  |                    |                    |                                  |   |
|   | Vulkanite  | Trachyt/Andesit Rhyolith   | Frischer Porphyr   | Vulkanite  |   |                                |  |   |                         |  | Vulkanite (ähnlich Tavayannaz)** Verrucano-Schiefer** |   |                     |                      |                                  |   |  |                                  |  | Tuff rhyolithique* | Tuff rhyolithique* |                                  |   |
| Mafika  | Diorit   | Diorit/Gabbro  | Diorit/Gabbro vorwiegend basische Magmatite und Metamorphite   |  | Diorit**                                    |                                |  | Diorit  | Diorit                  | Gabbro*  |   | Diorit/Gabbro   |                     |                      |                                  |   |  |                                  |  |                    | Diorite, Gabbro*   | Diorite, Gabbro*                 |   |
|   | Gabbro   |  |  |  |   |                                |  |   |                         |  |   |   |                     |                      |                                  |   |  |                                  |  |                    |                    |                                  |   |
| Ultramafika   | Peridotit usw.   |  |  |  |   |                                |  |   |                         |  |   |   |                     |                      |                                  |   |  |                                  |  |                    |                    |                                  |   |
| Metamorphite  | Metasedimente  |  |  |  |   |                                |  |   |                         |  |   |   |                     |                      |                                  |   |  |                                  |  |                    |                    |                                  |   |
|   | Metakarbonate  | Karbonat (Marmor)  |  | Dolomit* (weiss, kristallin, also Marmor; unklar, ob für Beiklinge verwendet)  |   |                                |  |   |                         |  |   |   |                     |                      |                                  |   |  |                                  |  |                    |                    |                                  |   |
|   | Quarzreiche Metasedimente                                    | Quarzit  |  | Quarzsandsteine (teils auch metamorphe Typen)  | Quarzit                                     |                                |  |   |                         |  |   |   |                     | Schwarzer Quarzit    | Quarzit                          | Quarzit                                 | Quarzit                                  | Quarzit                          | Quarzite**   | Quarzite**         |                    |                                  |   |
|   | Quarz-, feldspat- und glimmerreiche Metasedimente            | Schiefer/Metapelit   |  |  |   |                                |  |   |                         |  |   |   |                     |                      |                                  |   |  |                                  |  |                    | Schiste**          | Schiste**                        |   |
|   | Metamagmatische  |  |  |  |   |                                |  |   |                         |  |   |   |                     |                      |                                  |   |  |                                  |  |                    |                    |                                  |   |
| Saure Metamagmatite (Gneise)                                  | Amphibolgneis  | Gneise   |  |  |   |                                |  |   |                         |  |   |   |                     |                      |                                  |   |  |                                  |  |                    |                    | Gneiss**                         | Gneiss**                                      |
|   | Biotitgneis  |  |  |  |   |                                |  |   |                         |  |   |   |                     |                      |                                  |   |  |                                  |  |                    |                    |                                  |   |
| Saure Metavulkanite   | Aplit/Plagiogranit (-meta)                                   | Deformierter Porphyr   | Deformierter Porphyr   |  |   |                                |  |   |                         |  |   |   |                     |                      |                                  |   |  |                                  |  |                    |                    |                                  |   |
|   |  |  |  |  |   |                                |  |   |                         |  |   |   |                     |                      |                                  |   |  |                                  |  |                    |                    |                                  |   |

Abb. 185 Petrographische Korrelation verschiedener schweizerischer Fundensembles, basierend auf der in dieser Studie benutzten Nomenklatur. Die Tabelle ist, wo dies möglich war, nach Publikationsjahr von neu (links) zu alt (rechts) geordnet. Zusätzlich sind die geografischen Regionen und die Bearbeitenden angegeben. Publikationen, die auf derselben Autorenschaft und denselben Auswertungsschemata basieren, wurden teilweise zusammengefasst. Nach 2016 erschienene Publikationen sind nicht berücksichtigt.

| Region                  |   | Unteres Zürichseebecken   |  | Zürichsee linkes Ufer                                   |   | Zürichsee rechtes Ufer  |                     |                          |  | Zugersee   |  |   | Ostschweiz                             | Westschweiz   |   |  |   |  |  |
|-------------------------|---|---|--|---|---|---|---------------------|--------------------------|--|--|--|---|--|---|---|--|---|--|--|
| Fundinventar            | Cham-Bachgraben   | Zürich-Mozartstrasse  | Zürich-Parkhaus Opéra  | Pfäffikon ZH, Burg                                      | Feldmeilen ZH, Vorderfeld   | Horgen ZH, Dampfschiffsteg  | Horgen ZH, Scheller | Meilen ZH, Schellen      | Oberrieden ZH, Riet  | Steinhausen ZG, Sennweid   | Hünenberg ZG, Chämleten  | Cham ZG, Sankt Andreas                  | Arbon TG, Bleiche 2                    | Burgäschisee BE, Ost  | Twann BE; Cortaillod-Schichten  | Twann BE; Horgener Schichten   | Hauterive NE, Champreveyres (Cortaillod)  | Saint-Blaise NE, Bains des Dames                                     |  |
| Literatur               |   | Ruckstuhl 1984; Ruckstuhl 1987                                  | Fasnacht 2016; Ruckstuhl 2016  | Eberli/Michel-Tobler 2010a; Eberli/Michel-Tobler 2010b  | Winiger 1981  | Achour-Uster 2002   | Eberli 2002         | Altorfer/Conscience 2005 | Hügi/Michel-Tobler 2004  | Ruckstuhl 2007a (basierend auf Ruckstuhl 1984)                   | Hafner 1996c*  | Lötscher 2005 (Bestimmung B. Ruckstuhl) | Leuzinger 2002                         | Hügi 1947   | Willms 1980   | Furger 1981 (basierend auf Willms 1980)  | Joye 2008   | Joye 2013  |  |
| Metamorphite            | Metamafika  | Metagabbro<br>Typ Allalin-Gabbro                                |  |   |   |   |                     |                          |  |  |  |   |  | Smaragd-Gabbro (= Allalin-Gabbro)   | Grobkörniger Allalin-Gabbro G1+G2: (Sausurit-Gabbro) Metagabbro/Omphazit-Gabbro (jadeitartiger Allalin-Gabbro*)   | Sausurit-Gabbros (grobkörnig, mit kleinen Granat- und Glimmereinschlüssen*) Metagabbros** (hellgrün, körnig bis dicht)   | Gabbro de l'Allalin   | Gabbro de l'Allalin  |  |
|                         |   | Metadiorit<br>Typ Diorit 1                                      |  |   |   |   |                     |                          |  |  |  |   |  |   |   | Serpentine und Gabbros (hellgrüne, feinkörnig-homogene Ophiolithe)   |   |  |  |
|                         |   | Metabasalt<br>Diabas<br>Spilit                                  |  | Vorwiegend basische Magmatite und Metamorphite          | Diabas 1 (porphyrisch, mit Amphibol)<br>Diabas 2 (mit Pyroxen)  | Porphyrische Grüngesteine (vulkanische Ergussgesteine)<br>Spilite (?)   |                     |                          | Diabas   | Diabas 1 (porphyrisch, mit Amphibol)<br>Diabas 2 (mit Pyroxen)   |  |   |  |   |   |  |   |  |  |
|                         |   | Grünschiefer(-stein)  |  | Talkhaltiger Grünschiefer*                              | Grünschiefergesteine (grüne, feinkörnige, geschieferte Gesteine)  | Grüngesteine (diverse Varietäten, helle und dunkle)   |                     |                          | Grüngestein allgemein (verschiedene grünlich patinierte Gesteine, wohl auch Grünschiefer usw.) | Grünschiefergesteine (grüne, feinkörnige, geschieferte Gesteine) |  |   |  | Grüngestein (Eklogit, Amphibolit)   | Chlorit-Sericit-Schiefer (= Grünschiefer)   | Grüngesteine (ausser Serpentine)   | Grüngesteine, vornehmlich Serpentine (sic?) (keiner der Materialgruppen B-M zuweisbar)              | Métabasites (prasinite omphacite et écolite)                         | Métabasites (prasinite omphacite et écolite) |
|                         |   | Amphibolit  | Amphibolit   | Amphibolit  | Amphibolit und Bänderamphibolit (massige und schiefrige Typen?)   | Amphibolite (geschichtete Grüngesteine)   | Amphibolit          | Amphibolit               | Amphibolit   | Bänderamphibolit   | Amphibolit*  | Amphibolit                              | Amphibolit                             |   |   |  |   | Amphibolite**  |  |
|                         |   | Eklogit   | Eklogit  | Eklogit   |   |   |                     |                          |  |  | Eklogit  |   |  | Eklogit   | Eklogit   |  |   |  |  |
|                         | Metaultramafika   | Metaperidotit<br>Serpentinit<br>Serpentine s. I.                | Serpentinit  | Serpentinit   | Serpentinit 1 (massig mit Pyroxen)<br>Serpentinit 2 (massig, teils mit Amphibol)<br>Serpentinit 3 (schiefrig) | Serpentinit   | Serpentinit         | Serpentinit              | Serpentinit  | Serpentinit  | Serpentinit 1 (normaler Serpentin)<br>Serpentinit 2 (mit Pyrit und Andradit)   | Serpentinit                             | Serpentinit                            | Antigorit-Serpentin (Serpentin)   | Serpentinit D1 + D2 (Maschenserpentin mit Diopsid und Olivinbildungen)<br>Serpentinit E (schiefrig mit Diopsid und Olivinbildungen)<br>Serpentinit F (ohne Mineralneubildungen, Maschenstruktur wird überwachsen)                             | Serpentinit D (Maschen-Serpentine mit grossen Kristallen)<br>Serpentinit E (schiefrig)<br>Serpentinit F (sehr dicht, teils schiefrig und stellenweise nephritartig)<br>Serpentinit L (schiefrig, mit Zwischenlagen von dunkler Hornblende) | Serpentinites   | Serpentine à diallage<br>Serpentine massive<br>Serpentine schisteuse |  |
|                         | Metasomatische  | Jade  |  |   |   |   |                     |                          |  |  |  |   |  |   |   |  |   |  |  |
|                         |   | Nephrit<br>Typ Ultramafika<br>Typ Dolomit                       | Tremolit-Aktinolith-Schiefer<br>Jadeit/Nephrit/Omphazit  | Tremolit-Aktinolith-Schiefer<br>Jadeit/Nephrit/Omphazit | Nephrit (hell- bis dunkelgrüne Typen)   | Serpentinite und Ähnliche, auch Nephritartige   |                     |                          |  |  |  |   |  | Strahlsteinschiefer (= Nephrit, hellgrün bis graugrün)                          | grober Nephrit  | Nephrit (blassgrün, sehr dicht, durchscheinend)<br>Nephrit (mittelkörnig, grob, wenig bis nicht durchscheinend)  | Néphrite  | Néphrite   |  |
|                         |   | Jadeitit<br>Typ Plagiogranit<br>Typ Ultramafika                 |  |   |   |   |                     |                          |  |  |  |   |  | Jadeititische und chloromelanitische (= Omphacitite) Gesteine                   | Metagabbro/Omphazit-Gabbro (jadeitartiger Allalin-Gabbro*)  |  | Jadéitite   | Jadéitite  |  |
|                         |   | Kalksilikate s. I.<br>Kalksilikatfels (Rhodingit, Vesuvianfels) |  |   |   |   |                     |                          |  |  |  |   |  |   |   |  |   |  |  |
|                         | Übrige  |   | Übrige Gesteine  | Übrige*   | Diverse*  |   |                     |                          | Diverse  |  | Übrige**   |   | Diverse (Gabbro, Gneis, Schiefer)      |   | Sonstiges (Sandstein, Juramaterial usw.)  |  | Autres  | Autres   |  |
|                         | Unbestimmt  | unbestimmt (1. Artefakt, vermutlich aus einer Scherzone)        | Unbestimmbare (Spezialitäten, Grüngesteine, die keiner Gruppe zuzuordnen sind, und Gesteine mit starker Patina oder starker Brandeinwirkung) |   |   | unbestimmt  | unbestimmbar        | unbestimmt               |  | unbestimmt   |  | unbestimmt                              | unbestimmbar (hitzeversehrt, zu klein) |   |   |  | indéterminés  | indéterminés   |  |
| Legende und Anmerkungen | Schwarz: Gesteinsarten für Beile und Äxte verwendet<br>Grau: Gesteinsarten für andere Zwecke verwendet<br>Kursiv: Zusatzbemerkungen |   |  | * Ursprünglich als eigene Materialklasse definiert.     | * Alle unter «Übrige» klassiert.  | * Kalke und Diverse bilden in der Arbeit zusammen eine Klasse.<br>** Wurden zusammen in die Klasse Leukokrate gestellt. |                     |                          |  | * Unter Klasse «unbestimmt» eingeordnet.                         | * Ursprünglich wurden 12 Klassen definiert, in der Publikation werden aber bloss 7 namentlich erwähnt.<br>** Unter Gruppe «Übrige» aufgeführt. |   |  | * In Willms Originalarbeit wohl fälschlicherweise als nephritartig beschrieben. | * In der Originaldefinition ebenfalls mit Serpentiniten, was keinen Sinn ergibt (vermutlich wurde der Begriff Serpentine vom Autor missverstanden).<br>** In der Originaldefinition wird auch von Nephrit gesprochen, was keinen Sinn ergibt. | * In der Klasse «Roches magmatiques» zusammengefasst.<br>** In der Klasse «Autres» zusammengefasst.  | * In der Klasse «Roches magmatiques» zusammengefasst.<br>** In der Klasse «Autres» zusammengefasst. |  |  |

Abb. 185 (Fortsetzung) Petrographische Korrelation verschiedener schweizerischer Fundensembles, basierend auf der in dieser Studie benutzten Nomenklatur. Die Tabelle ist, wo dies möglich war, nach Publikationsjahr von neu (links) zu alt (rechts) geordnet. Zusätzlich sind die geografischen Regionen und die Bearbeitenden angegeben. Publikationen, die auf derselben Autorschaft und denselben Auswertungsschemata basieren, wurden teilweise zusammengefasst. Nach 2016 erschienene Publikationen sind nicht berücksichtigt.

ist (Abb. 185).<sup>676</sup> Je nach Fragestellung kann ein vereinfachter Ansatz genügen, will man aber Hinweise auf eine mögliche Herkunft von Gesteinen und somit auch auf Kontaktbeziehungen finden oder will man technische Eigenschaften vergleichen, ist diese Ansprache ungenügend.

Ein Blick auf die in den letzten Jahrzehnten ausgewerteten lithischen Fundensembles der Schweiz zeigt, dass Gesteinsbestimmungen in der Regel auf makroskopischer Basis erfolgten. Die Gesteine wurden dabei aufgrund makroskopischer Gemeinsamkeiten in Gruppen zusammengefasst und an einigen wenigen Objekten dieser Gruppen wurden Dünnschliffuntersuchungen durchgeführt.<sup>677</sup> Vereinzelt wurden auch Untersuchungen mittels Röntgendiffraktometrie (XRD) an ausgewählten Artefakten beziehungsweise an spezifischen Gesteinsgruppen vorgenommen.<sup>678</sup> Dieselbe Vorgehensweise (noch ohne XRD) verwendete bereits Theodor Hügi, auch er benutzte Dünnschliffe zur Überprüfung der makroskopischen Gruppierungen.<sup>679</sup> Allerdings sind diese Gruppen oft inhomogen zusammengesetzt, und nicht von jedem fraglichen Gesteinstyp konnte ein Dünnschliff erstellt werden.

### 3 In dieser Studie verwendete Nomenklatur

In dieser Arbeit wird mit einer für archäologische Zwecke und geochemische Daten angepassten petrographischen Nomenklatur gearbeitet. In Abbildung 186 ist diese Nomenklatur schematisch dargestellt. Darin enthalten sind die in Cham-Bachgraben untersuchten Gesteinsarten und deren Übergruppen. Einige nicht in Cham-Bachgraben angetroffene Gesteine wurden zusätzlich als Beispiele und zu Vergleichszwecken aufgeführt, auf eine weiterführende oder vollständigere lithologische Nomenklatur wurde jedoch verzichtet. Einige der in Abbildung 186 verwendeten Ausdrücke werden hier kurz definiert:

**Felsische Gesteine:** Magmatische Ergussgesteine (Vulkanite) oder Tiefengesteine (Plutonite) und ihre metamorphen Umwandlungsgesteine, die hauptsächlich aus Feldspäten (namengebend) und Quarz bestehen, aber untergeordnet auch Dunkel- oder Hellglimmer sowie Amphibole (selten auch Pyroxene) enthalten können. Im englischen Sprachraum werden sie meist als *quartzo-feldspatic rocks* bezeichnet; zum Beispiel Granit, Rhyolith, Gneis.

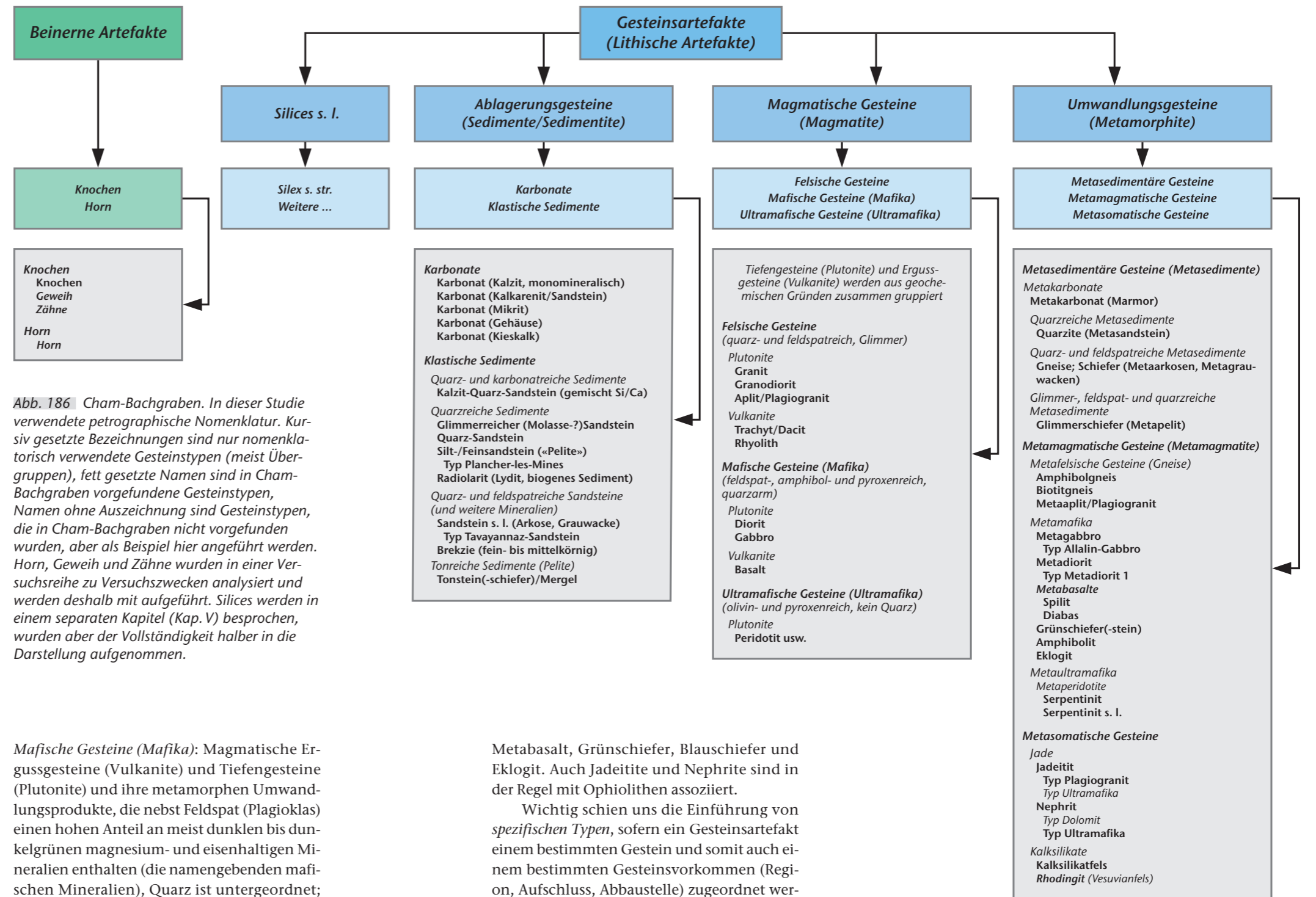


Abb. 186 Cham-Bachgraben. In dieser Studie verwendete petrographische Nomenklatur. Kursiv gesetzte Bezeichnungen sind nur nomenklatorisch verwendete Gesteinstypen (meist Übergruppen), fett gesetzte Namen sind in Cham-Bachgraben vorgefundene Gesteinstypen, Namen ohne Auszeichnung sind Gesteinstypen, die in Cham-Bachgraben nicht vorgefundene wurden, aber als Beispiel hier angeführt werden. Horn, Geweih und Zähne wurden in einer Versuchsreihe zu Versuchszwecken analysiert und werden deshalb mit aufgeführt. Silices werden in einem separaten Kapitel (Kap. V) besprochen, wurden aber der Vollständigkeit halber in die Darstellung aufgenommen.

**Mafische Gesteine (Mafika):** Magmatische Ergussgesteine (Vulkanite) und Tiefengesteine (Plutonite) und ihre metamorphen Umwandlungsprodukte, die nebst Feldspat (Plagioklas) einen hohen Anteil an meist dunklen bis dunkelgrünen magnesium- und eisenhaltigen Mineralien enthalten (die namengebenden mafischen Mineralien), Quarz ist untergeordnet; zum Beispiel Basalt und Gabbro oder Andesit und Diorit.

**Ultramafische Gesteine (Ultramafika):** Magmatische Tiefengesteine und ihre metamorphen Umwandlungsprodukte, bestehend überwiegend (> 90 %) aus dunklen magnesium- und eisenhaltigen Mineralien, Quarz fehlt typischerweise; zum Beispiel Peridotite und Serpentinite.

Mafische und ultramafische Gesteine sind vielfach Bestandteile von sogenannten *Ophiolith*-Zonen, fossile Relikte der ozeanischen Kruste und des oberen Erdmantels in Gebirgen wie zum Beispiel den Alpen. Ophiolith-Zonen enthalten Peridotite, Gabbros und Basalte und ihre metamorphen Umwandlungsprodukte wie Serpentin, Metagabbro,

Metabasalt, Grünschiefer, Blauschiefer und Eklogit. Auch Jadeitite und Nephrite sind in der Regel mit Ophiolithen assoziiert.

Wichtig schien uns die Einführung von *spezifischen Typen*, sofern ein Gesteinsartefakt einem bestimmten Gestein und somit auch einem bestimmten Gesteinsvorkommen (Region, Aufschluss, Abbaustelle) zugeordnet werden kann<sup>680</sup> oder sofern es sich um ein sehr charakteristisches Gestein handelt, das auch in anderen Fundinventaren wiedererkennbar ist. Die hier definierten Typen sind der Silt-/Feinsandstein (Typ *Plancher-les-Mines*), der Sandstein s. l. (Typ *Tavayannaz-Sandstein*) der Metagabbro (Typ *Allalin-Gabbro*) und der Metadiorit (Typ *Metadiorit 1*). Zusätzlich wurden bei den Jadeititen und den Nephriten je zwei Subtypen ausgeschieden – bei den Jadeititen ein Typ *Plagiogranit* und ein Typ *Ultramafika*, bei den Nephriten ein Typ *Ultramafika* und ein Typ *Dolomit*. Diese Subtypen werden weiter unten genauer definiert, sie sind geochemisch begründet und erlauben es, ein Herkunftsgebiet zumindest einzugrenzen.

<sup>676</sup> Hügi 1947.

<sup>677</sup> Zum Beispiel Hafner 1996c; Ruckstuhl 1984; Willms 1980.

<sup>678</sup> Zum Beispiel Diethelm 1989; Hafner/Suter 2000; vermutlich auch Tj. Peters in Willms 1980.

<sup>679</sup> Hügi 1945.

<sup>680</sup> Die systematische Erfassung von Typen wird in der Silixforschung von Jehanne Affolter seit Jahren angewandt. Erst damit wurden verschiedene Silixinventare bezüglich Rohmaterialien gut miteinander vergleichbar.

## 4 Einfache Kriterien zur Unterscheidung von Gesteinen

### 4.1 Makroskopische Bestimmung

Viele lithische Artefakte können mit petrographischem Grundwissen bereits makroskopisch klassiert werden. Granitische Gesteine erkennt man zum Beispiel anhand ihrer Grobkörnigkeit, der hellen Farbe und der charakteristischen Mineralien (Feldspäte, Quarz und Glimmer). Auch Molassesandsteine sind einfach erkennbar – meist handelt es sich um grünlich graue Quarzsandsteine mit Kalzitement. Streicht man mit dem Finger darüber, ergibt sich ein Abrieb, und die «schleifenden» Eigenschaften sind leicht zu erfühlen.

Als zusätzliches Merkmal hilft das Gesteinsgefüge, die Gesteine visuell grob zu klassieren. Es ist auch bei feinkörnigen Gesteinen oft noch erkennbar. Besitzt das Gestein eine Schieferung – nicht mit einer sedimentären Schichtung zu verwechseln –, so lässt es sich eindeutig in der Gesteinsgruppe der Metamorphite einordnen. Auch Relikte von primären (prämetamorphen) Mineralien, in Serpentiniten typischerweise von Klinopyroxenen<sup>681</sup>, sind ein wichtiger Hinweis auf ein metamorphes Gestein. Ein ungerichtetes, körniges Gefüge ist hingegen charakteristisch für ein plutonisches Gestein, Schichtungen und/oder Fossilien im Gestein sind Kennzeichen eines Sedimentgesteins.

Bei sehr feinkörnigen lithischen Werkstoffen, wie sie typischerweise für Steinbeile und Lochäxte verwendet wurden, wird die Bestimmung schwieriger. Doch auch hier gibt es einfache Mittel, um die Gesteine zumindest grob einzuordnen. So können Tests auf Magnetismus, die Anwendung von verdünnter Salzsäure oder eine Dichtebestimmung bereits wichtige Zusatzinformationen liefern.

### 4.2 Magnetismus<sup>682</sup>

Abgesehen von eisenreichen Erzen gibt es nur wenige deutlich (ferri-)magnetische Gesteine. Mit den Serpentiniten ist aber eine wichtige Gruppe der untersuchten Werkstoffe in der Regel deutlich magnetisch, denn sie enthalten typischerweise das Mineral Magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ). Ausser gelegentlich schwach magnetischen Amphiboliten, Nephriten und Taveyannaz-Sandsteinen gibt es in der Schweiz keine weiteren lithischen Werkstoffe von archäologischer Relevanz mit deutlich magnetischen Eigenschaften.

Mittels eines kräftigen Stabmagneten kann man somit rasch eine Klassifikation in die beiden Gruppen «magnetische Gesteine» und «nichtmagnetische Gesteine» vornehmen. Abweichungen können entstehen, wenn Serpentinite grosser Hitze ausgesetzt waren. Dabei kann sich eine deutliche Abnahme des Magnetismus im stark überprägten Bereich zeigen, da Magnetit beim oxidativen Brennen in nichtmagnetischen Hämatit umgewandelt wird.<sup>683</sup>

### 4.3 Salzsäure

Mit verdünnter Salzsäure (etwa 7–10 %) können kalzithaltige Gesteine beziehungsweise das Mineral Kalzit identifiziert werden, denn dieses reagiert unter Brausen beziehungsweise Schäumen auf das Auftragen von verdünnter Salzsäure. Dolomit hingegen schäumt nicht oder nur sehr schwach. Während die Anwendung von Salzsäure bei grösseren Werkstücken unproblematisch ist, muss sie bei kleineren Objekten wie Schmucksteinen in geringsten Mengen eingesetzt werden. Rasches Abwaschen der Säure schützt vor weiterer Korrosion der Oberfläche, zudem kann bei Anwendung unter einem Binokular mit sehr geringen Mengen Säure gearbeitet werden.

### 4.4 Dichtebestimmung

Gesteine unterscheiden sich teilweise sehr deutlich in ihrer Dichte. So besitzt ein Granit eine Dichte von etwa  $2,6 \text{ g/cm}^3$ , ein Amphibolit eine solche von rund  $3,0 \text{ g/cm}^3$ . Während die Dichten von polymineralischen Gesteinen je nach Mineralogie deutlich schwanken können, sind die Dichten von beinahe monomineralischen Gesteinen besser definiert. Die Dichte von Jadeit (Mineral) und somit auch von dichtem Jadeitit (monomineralisches Gestein) beträgt etwa  $3,2 \text{ g/cm}^3$ . Die Dichte des ähnlich aussehenden Serpentinits liegt hingegen deutlich tiefer, bei etwa  $2,8 \text{ g/cm}^3$ . Zwar reicht eine einfache Dichtemessung nicht aus, um ein Gestein eindeutig zu identifizieren, sie hilft aber den Gesteinstyp einzugrenzen.

## 5 Das Problem mit der Feinkörnigkeit

«1. Woraus bestehen die Steinwerkzeuge beziehungsweise Rohstücke? und 2. woher stammen sie? Es zeigte sich, dass zur Beantwortung dieser Fragen die Methoden der makroskopi-

schen Gesteinsbestimmung nur in vereinzelten Fällen ausreichen. Zur restlosen Abklärung sind neben regionalpetrographischen Kenntnissen mikroskopische Untersuchungen, Härte- und Spezifische Gewichtsbestimmungen und eventuell chemische Analysen sowie feldgeologische Beobachtungen unerlässlich.»<sup>684</sup>

Der Berner Geologe Theodor Hügi beschrieb bereits 1945 die auch heute noch auftretenden Probleme bei der Untersuchung lithischer Artefakte. Erdwissenschaftler zerklopfen, zersägen und pulverisieren in der Regel ihre Untersuchungsgegenstände, denn zur Beantwortung geologischer Fragestellungen ist normalerweise zerstörende Analytik notwendig. Da archäologische Artefakte nicht «bloss» Untersuchungsobjekte, sondern gleichzeitig Kulturobjekte darstellen, sollten sie hingegen möglichst unbeschadet untersucht werden und der Nachwelt erhalten bleiben. Während in den 1940er-Jahren destruktive Untersuchungsmethoden unverzichtbar waren, sind in den letzten Jahrzehnten neue, zerstörungsfreie analytische Methoden entwickelt und bestehende Methoden mobil gemacht worden. Diese Entwicklungen stellen vor allem für die Bestimmung von feinkörnigen (Korngrösse  $< 1 \text{ mm}$ ) bis dichten (Korngrösse  $< 0,1 \text{ mm}$ ) Werkstoffen eine zusätzliche Hilfe dar, da bei ihnen eine makroskopische Ansprache häufig unzureichend ist.

Der Vorteil feinkörniger Werkstoffe liegt meist in deren Zähigkeit (Tenazität)<sup>685</sup>, aber auch in der guten Bearbeitbarkeit. Gerade Steinbeile verlangen bei häufigem Gebrauch einen zähen, auf keinen Fall spröde reagierenden Werkstoff.<sup>686</sup> Dabei ist nicht die Härte der Mineralien allein ausschlaggebend, sondern auch deren räumliche Anordnung sowie die Art und Stärke der Verbindung zwischen den Mineralien. Serpentinite, Nephrite und Jadeitite wie auch gewisse silifizierten Sedimentgesteine oder Hornfelse entsprechen in der Regel diesen Anforderungen. Die für die prähistorischen Anwender wichtigen Eigenschaften stellen heute bei der petrographischen Bestimmung sehr feinkörniger Werkstoffe ein Problem dar. Zur sicheren Identifikation und Klassierung werden in der Geologie destruktive analytische Methoden wie mikroskopische Untersuchungen an Dünnschliffen, Röntgendiffraktions-Analytik (XRD), Röntgenfluoreszenz-Analytik (XRF) oder Untersuchungen mittels Rasterelektronenmikroskop (REM) und Elektronenmikroskopie (EMPA) angewandt. All diese Methoden geben Auskunft zur Häufigkeit und Zusammensetzung der in den Gesteinen enthal-

ten Mineralien oder zur geochemischen Zusammensetzung eines Gesteins. Noch weitergehende Untersuchungsmethoden wie die Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS) oder die Neutronenaktivierungsanalyse (NAA) geben Aufschluss über Spurenelemente beziehungsweise Isotopenzusammensetzungen.<sup>687</sup>

## 6 Zerstörungsfreie analytische Methoden

Bei den oben aufgeführten Methoden wird die Probe zumindest geringfügig beschädigt, denn sie benötigt Probenmaterial, das in geeigneter Form aufbereitet werden muss. Bei petrologischen Röntgenfluoreszenz-Untersuchungen etwa wird standardmässig ein Teil der Probe zu Pulver verarbeitet und in Form einer homogenisierten Pulverpresspille oder Schmelzpille analysiert. In der Geologie<sup>688</sup> wie auch in der Geoarchäologie<sup>689</sup> wird diese «herkömmliche» XRF-Analytik seit Jahrzehnten als Standardanalysetechnik eingesetzt. Neben der «Zerstörung» von Probenmaterial kommt hinzu, dass solche Methoden zeit- und kostenaufwendig sind und Zugang zu den entsprechenden analytischen Instrumenten voraussetzen.

Und genau hier liegen die Vorteile von neueren Methoden wie der portablen Röntgenfluoreszenz-Analytik (pXRF), der Röntgendiffraktions-Analytik (XRD) an ganzen Artefakten oder der Mikro-Raman-Analytik: Sie verlangen keine Probenaufbereitung, die Untersuchungsmethoden sind verhältnismässig einfach – und sie sind zerstörungsfrei.

<sup>681</sup> Serpentinite mit Klinopyroxen-Relikten werden häufig auch als Diallag-Serpentinite bezeichnet. Diallag ist eine etwas metallisch glänzende Klinopyroxen-Varietät (Diopsid).

<sup>682</sup> Margrit Ackermann (ADA ZG) sei an dieser Stelle herzlich für die Mitarbeit bei der Erfassung des Magnetismus am Fundmaterial von Cham-Bachgraben gedankt.

<sup>683</sup> Zum Beispiel Faivre (Ed.) 2016, fig. 2,2.

<sup>684</sup> Hügi 1945, 417.

<sup>685</sup> Deshalb sprechen einige Autorinnen und Autoren wie zum Beispiel Catherine Joye (Joye 2013) von *roches tenaces*.

<sup>686</sup> D'Amico/Stamini 2012, 728–732.

<sup>687</sup> Eine kurze Zusammenfassung dieser Methoden kann zum Beispiel in Potts/West (Eds.) 2008 gefunden werden.

<sup>688</sup> Zum Beispiel Nisbet/Dietrich/Esenwein 1979.

<sup>689</sup> Geochemische Untersuchungsmethoden werden in der Geoarchäologie seit über 60 Jahren angewandt. So nutzte bereits Hall 1960 Röntgenfluoreszenz zur Untersuchung von römischen Denaren und Cann/Renfrew 1964 spektroskopische Spurenelement-Analytik zur Bestimmung der Herkunft von Obsidian im Mittelmeergebiet.

Unter den drei Methoden hat die pXRF-Analytik den grossen Vorteil, dass sie nicht «bloss» qualitative Aussagen zur Mineralogie einer Probe erlaubt (Mikro-Raman, XRD an Gesamtproben), sondern man erhält als Analyseresultat absolute Elementkonzentrationen, die mit denjenigen anderer Artefakte verglichen werden können. Somit ist die Methode gut dazu geeignet, die Verteilungen von Spurenelementen miteinander zu vergleichen, Ähnlichkeiten und Korrelationen zu erkennen und möglicherweise Auskunft zur Herkunft (Provenienz) geben zu können. Dementsprechend wird die pXRF-Technik bereits seit längerem in der Geoarchäologie eingesetzt, insbesondere zur Spurenelementanalytik an Obsidian- oder Basaltartefakten.<sup>690</sup> Der grosse Vorteil dieser beiden Gesteinstypen besteht darin, dass sie ausserordentlich feinkörnig und homogen sind, sodass die fehlende Aufbereitung keinen grossen Nachteil darstellt. Zudem wird die pXRF-Technik in der Geoarchäologie auch zur genaueren Untersuchung von einzelnen Gesteinstypen<sup>691</sup> und in den letzten Jahren vermehrt zur Charakterisierung von Keramik eingesetzt<sup>692</sup>.

## 7 Analytische Untersuchungen

Der Anteil an feinkörnigen Gesteinen war bei den im Detail untersuchten Steinbeilklingen, Klopsteinen sowie Lochhäxten und Schmuckartefakten von Cham-Bachgraben erhöht. Um deren zuverlässige, aber zerstörungsfreie Klassifikation zu ermöglichen, wurde neben der optischen Beurteilung (Auge, Lupe, Binokular) bei insgesamt 388 der 571 Proben auch die pXRF-Analytik eingesetzt. Die Beprobung erfolgte im Sinn eines Screenings, meist wurden bloss ein oder zwei Punkte pro Probe gemessen. Die Auswertung der Hauptelemente und einiger charakteristischer Spurenelemente reicht in der Regel aus, um zusammen mit der optischen Beurteilung ein Artefakt eindeutig einer Gesteinsart zuzuordnen zu können. Nach unserem Wissensstand wurde mit diesem Pilotversuch zum ersten Mal ein derart umfassendes und heterogen zusammengesetztes Fundinventar mittels pXRF-Analytik untersucht. Eine detaillierte Besprechung der eingesetzten Methodik wurde in einem Begleitbericht bereits publiziert<sup>693</sup>, weshalb wir hier auf eine eingehende Diskussion verzichten.<sup>694</sup> Ziel der Studie war eine eindeutige petrographische Klassierung der Gesteinsartefakte, zudem sollte der Pilotversuch aufzei-

gen, was allein mittels pXRF-Analytik erreicht werden kann. Weitergehende Fragestellungen waren nicht vorgesehen, und auf zusätzliche analytische Untersuchungen wurde verzichtet.

Die Untersuchungen wurden mit einem portablen XRF-Handgerät (pXRF) durchgeführt (Thermo Scientific™ Niton™ XL3T GOLDD+). Das Gerät ist mit einer kleinen Röntgenröhre und mit einem energiedispersiven Detektor ausgerüstet (EDXRF; hier vereinfachend als XRF oder pXRF bezeichnet). Das Resultat einer einzelnen Messung entspricht der quantitativen chemischen Zusammensetzung einer Probe (in Element-Prozent oder ppm).

Generell bietet die pXRF-Analytik folgende Vorteile:

- Die Methode ist zerstörungsfrei. XRF-Laborgeräte verlangen eine zumindest geringfügige Aufbereitung und/oder setzen der Probengrösse bestimmte Grenzen.
- Die Proben können vor Ort, wenn nötig sogar auf dem Grabungsgelände *in situ* untersucht werden und beliebig gross sein.
- Die Methode ist gut geeignet für Untersuchungen an feinkörnigen Werkstoffen.
- Die Methode ist effizient und kann helfen, eine erste Selektion und Klassifikation durchzuführen.
- Die Methode kann unterstützend zu anderen Methoden hinzugezogen werden.
- Die Gesamtzusammensetzung eines mineralischen Werkstoffes kann in kürzester Zeit bestimmt werden.

Diese Art der Analytik besitzt allerdings auch einige Einschränkungen:

- Die Proben werden für die Analytik nicht aufbereitet. Strukturierte oder alterierte (zum Beispiel geschwärzte) Oberflächen wie auch Verwitterungseffekte können die Aussagekraft einer Messung beeinflussen, ebenso eine erhöhte Porosität, die Objektgrösse oder die Objektform.
- Die teilweise inhomogenen Proben werden für die Messung nicht homogenisiert (also nicht zu Pulver zermahlen). In Abhängigkeit der Grösse des Messfensters und der Eindringtiefe des Röntgenstrahls werden deshalb bei mittel- bis grobkörnigen oder inhomogenen Proben lokal abweichende Zusammensetzungen gemessen. Hier wären unter Umständen mehrere Messungen und die Berechnung eines Mittelwertes nötig, um eine eindeutige Aussage treffen zu können.
- Einige aussagekräftige leichte Elemente wie Natrium, Magnesium und Alumi-

um können nicht (Natrium) oder nur mit Einschränkungen (Magnesium, Aluminium) analysiert werden. Der Grund ist die starke Abschwächung der Signale dieser Elemente durch Interaktion mit der Luft, aber auch durch Oberflächenanhaftungen (Patina, Brandeffekte).

Die Elemente Magnesium und Aluminium bis Schwefel können nur mit den Versionen GOLDD+ des Gerätes analysiert werden. Unter Laborbedingungen im Vakuum kann Natrium hingegen problemlos mit XRF bestimmt werden. Da Magnesium in magnesiarmen Gesteinen oft in der Grössenordnung der Nachweisgrenze liegt, kann eine Erhöhung der Messzeit von Vorteil sein.

Dass Natrium nicht gemessen werden kann, ist eine bedeutende Einschränkung, da es für viele natriumreiche Gesteine und Mineralien indikativ ist. Darunter fallen einerseits granitische und/oder pelitische Gesteine, aber auch mafische Gesteine (Amphibolit, Basalt, Gabbro) und insbesondere Jadeitit. In den meisten Fällen kann das Fehlen von Natrium aber über andere, für das Gestein charakteristische Elemente oder Vergleichsspektren kompensiert werden. Im Fall von Jadeitit zum Beispiel können der tiefe Gehalt von Kalzium und der deutlich erhöhte Gehalt von Aluminium als «Ersatzinformationen» verwendet werden, zudem können Vergleichsmessungen an gut untersuchten Jadeititen beigezogen werden. Hohe, aber nicht messbare Natriumkonzentrationen führen zu einer leicht verfälschten Gesamtmessung. Dieser Einfluss ist am grössten bei leichten Elementen wie Magnesium (am stärksten), Aluminium oder Silizium (am schwächsten) und wird bei schwereren Elementen vernachlässigbar.

Trotz dieser Einschränkungen kann mittels pXRF-Analytik sehr schnell der Chemismus eines Gesteins und somit auch die Gesteinsgruppe rasch und zuverlässig bestimmt werden. Für eine definitive Klassierung sind aber neben den Resultaten der pXRF-Untersuchung auch die makro- und mikroskopischen (Binokular) Merkmale ausschlaggebend.

## 8 Vorgehensweise bei der Gesteinsbestimmung

Die Gesteinsbestimmungen wurden in den meisten Fällen direkt im Amt für Denkmalpflege und Archäologie Zug (ADA ZG) durchgeführt. Während der Aufnahme wurde mit

einer Datenbank gearbeitet (FileMaker™). Zu jedem untersuchten Artefakt wurden ein Foto (mit Massstab), ein Kommentar und eine erste Klassierung erstellt. Letztere basierte einerseits auf empirischen, makroskopischen Gesichtspunkten und andererseits auf den vor Ort mittels pXRF durchgeführten Analysen. Diese Analysewerte wurden später in die Datenbank importiert und mithilfe relationaler Tabellen miteinander verknüpft. Ausserdem wurden die Proben mit drei Magneten verschiedener Stärke auf ihre magnetischen Eigenschaften geprüft und dies in der Datenbank vermerkt. Zusätzlich wurde auf ausgewählten unproblematischen Proben mit einer Pipette eine geringe Menge an verdünnter Salzsäure aufgetragen, um die Proben auf Kalzit zu testen. Auch dies wurde in der Datenbank vermerkt.

Bei einigen Objekten war zudem die Verwendung eines guten Binokulars zur definitiven Beurteilung der Gesteinsart notwendig. Diese Proben wurden zur Untersuchung ins Naturhistorische Museum Bern gebracht.

## 9 Empfohlener Workflow

Nachfolgend wird ein Vorgehen (Workflow) für zukünftige ähnliche Untersuchungen empfohlen. Er beruht auf den durchgeführten Untersuchungen und enthält bereits Verbesserungsvorschläge. Idealerweise stehen folgende Hilfsmittel zur Verfügung:

- Portables XRF-Gerät mit Messstand, gutes Binokular, Laptop mit vorbereiteter Datenbank
- Lupe, drei Magnete in verschiedener Stärke und verdünnte Salzsäure (7–10 %) samt dünner Pipette
- Grosse Auslegefläche zum Umsortieren der Objekte nach petrographischen Kriterien (jedes Objekt besitzt eine eindeutige Kennzeichnung, sodass Verwechslungen während der Umsortierung ausgeschlossen werden können)

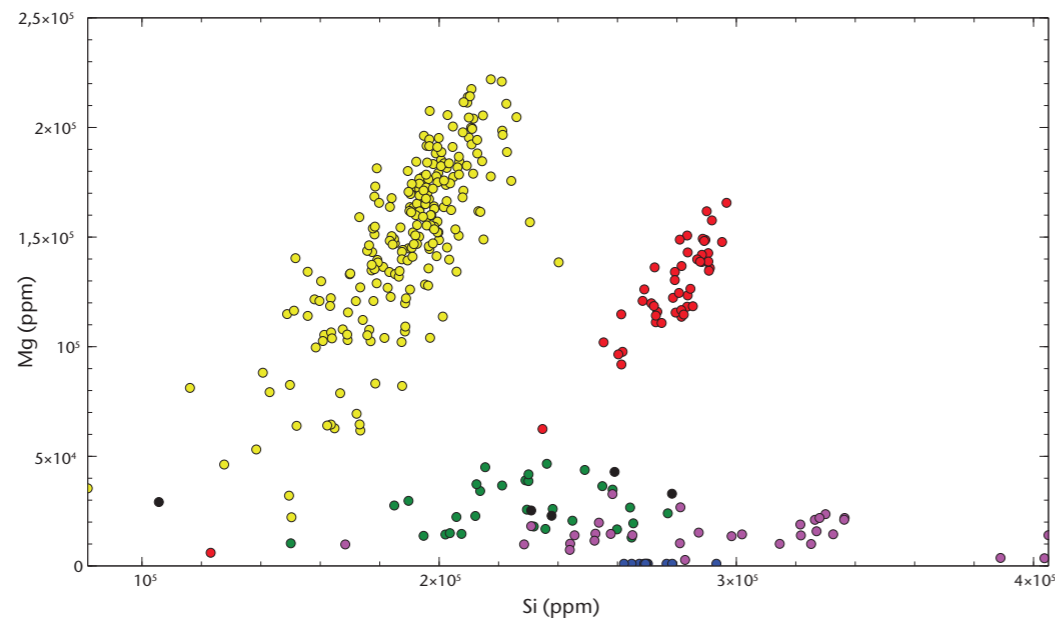
<sup>690</sup> Potts/West (Eds.) 2008; Shackley (Ed.) 2011; Carter 2014.

<sup>691</sup> Zum Beispiel Hafner 1996c; Eggimann 2008; Widmer 2012; Stapfer 2012.

<sup>692</sup> Stapfer/Heitz/Hinz et al. 2018.

<sup>693</sup> Zusätzlich wurden die Methodik und die beeinflussenden Faktoren in einer früheren Fassung dieses Berichtes im Detail beschrieben. Dieser Teil kann unter <https://doi.org/10.5281/zenodo.6701500> frei heruntergeladen werden (Online-Anhang 8).

<sup>694</sup> Burri/Eggenberger/Hofmann et al. 2019.



**Abb. 187** Cham-Bachgraben. Elementdiskriminationsdiagramme für silikatische Gesteinsartefakte. Deutlich können Gruppen für Ultramafika (hauptsächlich Serpentinite), Nephrite und Jadeitite unterschieden werden. Die beiden Gruppen felsische und mafische Gesteine zeigen zwar eine gewisse Überlappung, bilden aber doch eindeutig erkennbare Cluster.

Der vorgeschlagene Workflow kann in fünf Punkten zusammengefasst werden.

1. *Sich einen Überblick über das zu untersuchende Inventar verschaffen und grobe Gruppen nach makroskopischen Merkmalen bilden.* Diese Vorsortierung erlaubt es, erste petrographische Gemeinsamkeiten und Verteilungstrends zu erfassen. Makroskopisch falsch zugeordnete Proben können später, bei der gruppenweisen pXRF-Beprobung, erkannt und richtig einsortiert werden.
2. *Vorselektion mittels Magneten.* Gesteine, die makroskopisch nicht eindeutig klassiert werden können, werden mithilfe von Magneten auf ihre magnetischen Eigenschaften untersucht. Makroskopisch als Serpentinite beurteilte, deutlich magnetische Artefakte können bereits als Serpentinite klassiert werden. Für eine rein petrographische Klassierung sind keine pXRF-Untersuchungen notwendig.
3. *Makroskopische Bestimmung grobkörniger Artefakte.* Grobkörnige, einfach zu bestimmende Gesteinsartefakte können aufgrund der makroskopischen oder mikroskopischen Ansprache korrekt klassiert werden. Für eine rein petrographische Klassierung sind keine pXRF-Untersuchungen notwendig.
4. *Vorselektion mittels verdünnter Salzsäure.* Makroskopisch als karbonathaltige Gesteine beurteilte Artefakte werden, wenn nötig, mit verdünnter Salzsäure auf ihren Kalzitgehalt geprüft, vor allem im Fall grober Werkstücke wie Klopffesteine oder Schleifsteine usw. Für eine rein petrographische Klassierung sind keine pXRF-Untersuchungen notwendig. Filigrane Werkstücke – zum Beispiel Schmuck – sollten hingegen besser mit pXRF und unter dem Binokular untersucht werden, um Beschädigungen zu vermeiden, die als kleine Flecken am Objekt zurückbleiben.
5. *Systematische Untersuchung.* Die Proben werden mit einer oder mehreren pXRF-Mes-

sungen auf ihre chemische Zusammensetzung untersucht.<sup>695</sup> Zusätzlich werden die makro- und mikroskopischen Eigenschaften detailliert festgehalten. Aufgrund der kombinierten makroskopischen, mikroskopischen und geochemischen Informationen wird dann die Klassierung vorgenommen. Dabei reicht bei den meisten Proben bereits eine einzelne pXRF-Messung aus, um das Artefakt petrographisch korrekt zu klassieren. Bei sehr inhomogenen oder grobkörnigen Proben oder wenn eine Messung «fehlerhaft» scheint (zum Beispiel geringe Gesamtwerte oder unerwartete Konzentrationen), können zusätzlich ein oder mehrere Punkte gemessen werden.

## 10 Darstellung der Messergebnisse

Jede einzelne pXRF-Messung kann dazu benutzt werden, ein Gestein geochemisch zu klassieren. Der Chemismus der Mineralien und der Chemismus der Gesteine kann den Online-Anhängen 6 und 7 entnommen werden.<sup>696</sup> Für die Auswertung der Analysen wurden klassische X-Y-Diagramme (binäre Diagramme) mit charakteristischen Elementen geplottet und die Objekte entsprechend ihrer Klassifikation in Gruppen farblich unterschieden. Damit konnten Elementverteilungen und Gesteinsklassen besser visualisiert und Fehlinterpretationen einfacher erkannt werden.

In einem ersten Schritt wurde der gesamte Datensatz in Grossklassen wie Silikate und Karbonate eingeteilt und dargestellt. In den einzelnen Grossklassen wurden dann Klassen und in einem nächsten Schritt Gruppen gebildet. Ausreisser oder nicht korrekt eingeteilte Proben konnten in jedem Schritt erkannt und korrigiert werden. Die konkrete Vorgehens-

weise wurde an anderer Stelle detailliert beschrieben<sup>697</sup>, weshalb hier ein einziges Diagramm stellvertretend abgebildet wird: Abbildung 187 zeigt eines der gut diskriminierenden Diagramme, womit Serpentinite, Nephrite und Jadeitite eindeutig voneinander unterschieden werden können.

Einschränkend muss festgehalten werden, dass nicht alle Diagramme gleich gut diskriminieren und je nach Fragestellung ein anderes Diagramm verwendet werden muss oder kann. Dies ist notwendig, da mit binären Diagrammen immer bloss zwei Elemente verglichen werden können. Ternäre Diagramme wurden versuchsmässig ebenfalls geplottet, allerdings zeigten sie keine wesentlichen Vorteile, sodass sie nicht weiter verwendet wurden. Es ist weiter zu beachten, dass für die Diagramme weder «fehlerhafte» Messwerte entfernt (meist Messungen auf kleinen Proben oder auf alterierten Oberflächen, die tiefe Gesamtsummen aufweisen) noch Durchschnittswerte für Mehrpunktmessungen berechnet wurden. Dies bedeutet, dass schlechte Messungen meist zu tieferen Werten tendieren und dass ganz generell eine grössere Streuung auftritt. Beides erschwert zwar eine Korrelation, gibt aber die Streuung der Messungen wahrheitsgetreuer wieder. Die Konzentrationen wurden alle in ppm (mg/kg) als Elementkonzentrationen angegeben.

### pXRF-Analytik bei umfangreichen Fundinventaren: ein Fazit

Die pXRF-Methode ist geeignet, Ambivalenzen bei der Bestimmung von umfangreichen Fundinventaren zu beseitigen. Sie zeigt einige klare Vorteile: Sie ist effizient, finanziell vertretbar und je nach Fragestellung kann sie auch von entsprechend ausgebildetem (geo-)archäologischem Personal eingesetzt werden. Vor allem das Problem mit der Feinkörnigkeit kann mit dieser Methode gelöst werden. So können die oft sehr ähnlich aussehenden Gesteinsarten Serpentin, Jadeit, Nephrit und Grünschiefer rasch und eindeutig unterschieden werden. Die Interpretation von Messdaten zu umfangreichen Fundinventaren verlangt hingegen vertiefte geochemische Kenntnisse und bleibt somit Geologen oder Geoarchäologinnen vorbehalten. Zudem kann eine Klassifikation durch pXRF-Analytik zwar verbessert und vereinfacht werden, makroskopische und/oder mikroskopische Methoden bleiben aber für eine gute Bestimmung unabdingbar.

Wichtig scheint abschliessend die Feststellung, dass mit dem durchgeführten Standardvorgehen die pXRF-Methode nicht angereizt ist und weitergehende Fragestellungen beantwortet werden könnten. Mittels Mehrfachmessungen und Berechnung von Mittelwerten könnten zum Beispiel bei den Nephriten besser charakterisierte geochemische Gruppen gebildet werden, die Rückschlüsse auf unterschiedliche Rohstoffquellen erlauben. Diese zusätzlichen Informationen wären allerdings mit einem zusätzlichen Mess- und Auswertungsaufwand verbunden.

Obwohl XRD-Analytik an Gesamtproben wie auch Mikro-Raman-Untersuchungen hervorragend dazu geeignet wären, ausgewählte Proben besser und weitergehend zu charakterisieren als allein mittels XRF-Analytik, beschränkte sich die vorliegende Studie auf pXRF-Untersuchungen. Eine kombinierte Analytik von XRF und XRD wäre zwar wünschenswert, ist aber noch mit einem erheblichen finanziellen und zeitlichen Aufwand verbunden.<sup>698</sup> Löhnen dürfte sich ein solcher Aufwand zur besseren Charakterisierung von möglicherweise indikativen Gesteinen wie Nephriten, Jadeititen, Plagiograniten oder den altbekannteren «Aphaniten», dies allerdings am sinnvollsten im Rahmen einer grösser angelegten Studie.

## 11 Geologische Rahmenbedingungen von Cham-Bachgraben

### 11.1 Herkunft

Die Abklärung der Provenienz ist ein wesentlicher Grund für die Untersuchung von Gesteinsartefakten. Im Idealfall können konkrete Hinweise auf Kontakte oder gar Handelsbeziehungen über kurze oder längere Distanzen gefunden werden. Solche Hinweise auf die mögliche Herkunft der Gesteinsrohstoffe werden bei jedem unten besprochenen Gesteinstyp ange-

<sup>695</sup> Die empfohlenen Messzeiten betragen auf den ersten drei Kanälen 30 Sekunden, auf dem vierten (leichte Elemente) 60 Sekunden. Als Messmodus sollte «Alloy» verwendet werden, der Modus «AllGeo» zeitigt bei einzelnen Elementen fehlerhafte Ergebnisse. Die Verwendung unterschiedlicher Messmodi führt zu inkonsistenten Resultaten (Korrekturberechnung möglich).

<sup>696</sup> <https://doi.org/10.5281/zenodo.6701500>.

<sup>697</sup> Burri/Eggenberger/Hofmann et al. 2019.

<sup>698</sup> Lutterotti/Dell'Amore/Angelucci et al. 2016 erläutern die experimentelle Anordnung. Da ein solches Gerät nicht «ab Fabrik» gekauft werden kann, ist die Beschaffung aufwendig.



geben. Deshalb werden an dieser Stelle einzig die Grundlagen dieser Diskussion erläutert.

Die Grundfragen sind immer dieselben: Stammen die Rohmaterialien aus lokalen, siedlungsnahen Vorkommen oder wurden sie gezielt gesucht und aus weiter entfernten Gebieten hergeschafft? Gab es eigentliche Abbaustellen oder lassen sich Kontaktbeziehungen nachweisen? Um diesen Fragen nachzugehen, geben wir eine kurze Charakterisierung der damaligen Aufschlussverhältnisse und liefern einen Überblick über das lokal vorhandene Rohmaterialspektrum.

## 11.2 Aufschlussverhältnisse zur Zeit der Seeufersiedlungen

Wie überall in Mitteleuropa war ein Grossteil der damaligen Landschaft bewaldet<sup>699</sup> und somit der Untergrund meist von einer dichten Pflanzen- und Bodenschicht bedeckt. Grössere Findlinge waren sicherlich einfach zu finden und abzubauen, allgemein dürften aber Grundmoränen und Moränenwälle – wie heute auch – unter einer Vegetationsschicht verborgen gewesen sein. Ausnahmen waren einerseits anthropogene Aufschlüsse (Acker-, Rodungs- und Siedlungsflächen) und andererseits solche natürlichen Ursprungs. Aktive Flusssysteme und Schuttfächer wiesen ständig grössere offene Kiesflächen auf (Reuss, Lorze), Hangrutschungen, Bachrinnen und Felsaufschlüsse boten weitere Möglichkeiten, nach lithischen Rohstoffe zu suchen.

## 11.3 Lokales Rohmaterialspektrum in der Region um Cham-Bachgraben

In der näheren Umgebung der Siedlung Cham-Bachgraben stehen die folgenden Einheiten an:

- *Molasse*: Obere Süsswassermolasse in der unmittelbaren Umgebung, Obere Meeresmolasse im Süden (auf Höhe von Zug), Untere Süsswassermolasse der subalpinen Einheiten südlich davon.
- *Glaziale Ablagerungen*: Das gesamte Gebiet ist reich an Moränenablagerungen (Wallmoränen, Grundmoränen) und mit ihnen assoziierten Schotterfluren.
- *Schuttfächer und junge Flussschotter*: Eine wichtige Struktur ist der grosse Schuttfächer der Lorze inklusive Delta, der sich von Baar nach Westen zum Zugersee erstreckt. Er besteht aus kiesig-sandigen Flusssedimenten und Deltaablagerungen.

Im folgenden Text werden diese verschiedenen Vorkommen kurz charakterisiert. Die meisten Informationen stammen aus den Kartenblättern des Geologischen Atlas der Schweiz oder aus Fachpublikationen.<sup>700</sup>

### 11.3.1 Ablagerungen der Molasse

*Obere Süsswassermolasse*: Sie steht direkt in der Umgebung von Cham und an der Baarburg an und verläuft nach Süden bis Buonas und bis an die Südgrenze von Zug. Sie besteht vor allem aus Mergeln und Sandsteinen und enthält auch Süsswasserkalke. Am Südrand – südlich von Buonas oder an der Baarburg – existieren einige dünne Konglomeratlagen, deren Kies- und Geröllkomponenten aber für die Fertiligung von Beilen und Lochhäxten meist eine zu geringe Grösse aufweisen (maximal 6–7 cm).<sup>701</sup> In den Konglomeraten dominieren sedimentäre Gerölle (Karbonate) sowie Quarzite und Hornsteine. Verglichen mit anderen Konglomeraten sind Metabasalte wie Diabase und Spilite relativ häufig<sup>702</sup>, Gabbros und Serpentine hingegen extrem selten<sup>703</sup>. Die Gesteine der Oberen Süsswassermolasse dürften vor allem als Rohmaterial für Mühl- und Schleifsteine von Interesse gewesen sein. Für Beile oder Äxte findet sich wenig geeignetes Material, allenfalls vereinzelte Metabasalte (Spilite) oder dann Radiolarite, die zum Beispiel für Pfeilspitzen usw. verwendet worden sein könnten.

*Obere Meeresmolasse*: Sie besteht im Wesentlichen aus Sandsteinen und Mergeln sowie einzelnen Konglomeratlagen. Diese enthalten viele sedimentäre Gerölle (Karbonate) und Quarzite, zudem einen erhöhten Anteil an kristallinem Material (Granite, quarzreiche Vulkanite wie Rhyolithe oder «Quarz-Porphyr»). Mafische (Metabasalte) oder ultramafische (Serpentine) Gesteine sind praktisch nicht vorhanden.<sup>704</sup> Auch hier dürfte vor allem Sandstein als Rohmaterial gefragt gewesen sein. Geeignete Quarzite und Vulkanite («Quarz-Porphyr») wären eventuell für Beile und Äxte verwendbar gewesen, Radiolarite vielleicht unter anderem für Pfeilspitzen.

*Untere Süsswassermolasse*: Sie besteht hauptsächlich aus Mergeln, Sandsteinen und Konglomeraten von geringer Korngrösse.<sup>705</sup> Auch hier dominieren in den Konglomeraten vor allem Kalke, aber auch Granite, (Sub-)Vulkanite (Porphyre, Granophyre), Hornsteine und Radiolarite sind häufig. Wiederum enthalten die Konglomerate fast keine Metabasalte, Serpen-

tinite werden nicht erwähnt.<sup>706</sup> Die Schüttungen der Rigi-Rossberg- und Höhrnen-Schuttfächer sind generell für den äusserst geringen Gehalt an Ophiolith-Geröllen bekannt.<sup>707</sup>

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Molasse der Region ausser Sandsteinen, Quarziten, Radiolariten/Hornsteinen sowie seltener Metabasalten (Diabase, Spilite) und vulkanischen Rhyolithen («Quarz-Porphyr») wenig brauchbares Material enthält, vor allem nicht solches, das für grössere Beile oder Äxte infrage käme. Zudem sind die in der Molasse enthaltenen Gesteine, insbesondere Granite und Serpentine, oft derart verwittert, dass sie nicht verwendet werden konnten.<sup>708</sup>

### 11.3.2 Glaziale Ablagerungen und holozäne Flussschotter

#### 11.3.2.1 Herkunftsgebiete der glazialen und holozänen Ablagerungen

Glaziale Ablagerungen mit grobkörnigem Material (Steine, Blöcke), woraus Steinbeile oder -äxte gefertigt werden konnten, sind in der Region weit verbreitet: Moränen (Wallmoränen, Grundmoränen), Drumlins und glaziofluviale Schotterablagerungen.<sup>709</sup> Durch die Region Cham-Zug floss der mit dem Muotagletscher vereinigte Reussgletscher (Abb. 188).<sup>710</sup> Einflüsse des Sihl- oder gar des Linthgletschers werden östlich der Baarburg spürbar<sup>711</sup>, der Hauptast verläuft aber durch den Zürichsee. Keinen Einfluss auf das lokale Gesteinsspektrum übte der Wallis- oder Rhonegletscher<sup>712</sup> aus; ein geringer Einfluss des Rheingletschers lässt sich hingegen in der Sihl, östlich der Baarburg, nachweisen.<sup>713</sup> Dies spielt insbesondere bezüglich des Ophiolith-Spektrums (Serpentine, Gabbros, Grünschiefer, Diabase, Spilite, Eklogite, Nephrite) eine wichtige Rolle, denn nur Rhein- und Wallisgletscher weisen grössere Mengen dieser Gesteinstypen auf.

Die heutigen rezenten oder subrezent Flussablagerungen im Gebiet enthalten in der Regel dasselbe Material<sup>714</sup> wie die glazialen Ablagerungen sowie einen Anteil aus der Molasse und müssen daher nicht zusätzlich besprochen werden. Eine Ausnahme bildet der Lorze-Schuttfächer bei Baar. Dieser Schuttfächer hat ein komplexes Einzugsgebiet mit unterschiedlichen Molasse- und Moränenablagerungen. Im oberen Teil ist er kiesig mit Blockhorizonten, gegen den Zugersee wird er zunehmend feinkörniger. Ein Teil der durchschnittlichen Moränen zeigt einen deutlichen Einfluss des Sihl- und Linthgletschers, weshalb dort auch

Gesteine aus diesen Gebieten angetroffen werden können (vermehrt Verrucano, quarzreiche Vulkanite und auch Metabasalte).

Nachfolgend werden die Haupteinzugsgebiete kurz petrographisch charakterisiert. Die Beschreibung basiert hauptsächlich auf dem Geologischen Atlas der Schweiz beziehungsweise auf dessen Kartenblättern (M. 1:25 000) für dieses Gebiet.

699 Rösch 2016; Küster 2010.

700 Wir bedanken uns bei den Geologen Volker Dietrich (ETH Zürich), Edwin Gnos (Muséum d'histoire naturelle de la Ville de Genève) und Thomas Gubler (ehemals magma AG, Zürich) für wichtige Zusatzinformationen.

701 Freundliche Mitteilung Thomas Gubler vom 31.3.2017.

702 Speck 1953, 24–28. Gegen Osten nimmt der Gehalt an ophiolithischem Material wie Metabasalten zu, was mit dem Einfluss des Hörnlifächers zusammenhängt, der viel ophiolithisches Material enthält. In der Gegend von Cham-Bachgraben könnte allenfalls an der Baarburg oder im Lorze-Schuttfächer solches Material angetroffen werden.

703 Dietrich 1969, 126–153; Speck 1953, 28. Thomas Gubler fand während seiner Studien an der Baarburg nur gerade einen einzigen Diabag-Serpentinit (freundliche Mitteilung vom 31.3.2017).

704 Speck 1953, 21, 60.

705 Müller 1971, 20; Hantke 2006b, 18–35.

706 Speck 1953, 77; Müller 1971, 17, 20, 50–63; Hantke 2006b, 18–35.

707 Zum Beispiel Dietrich 1969, 128.

708 Zum Beispiel Dietrich 1969, 129. Die Aussagen dieses Abschnittes wurden durch Fritz Schlunegger (Universität Bern, Institut für Geologie) bestätigt, der sich eingehend mit der Molasse der Region beschäftigt hat (freundliche Mitteilung vom 9.3.2021).

709 Ottiger/Freimoser/Jäckli et al. 1990; Hantke 2006a; Hantke 2006b, 36–24.

710 Bini/Buoncristiani/Couterrand et al. 2009; Keller/Krayss 2005, Abb. 1, 4.

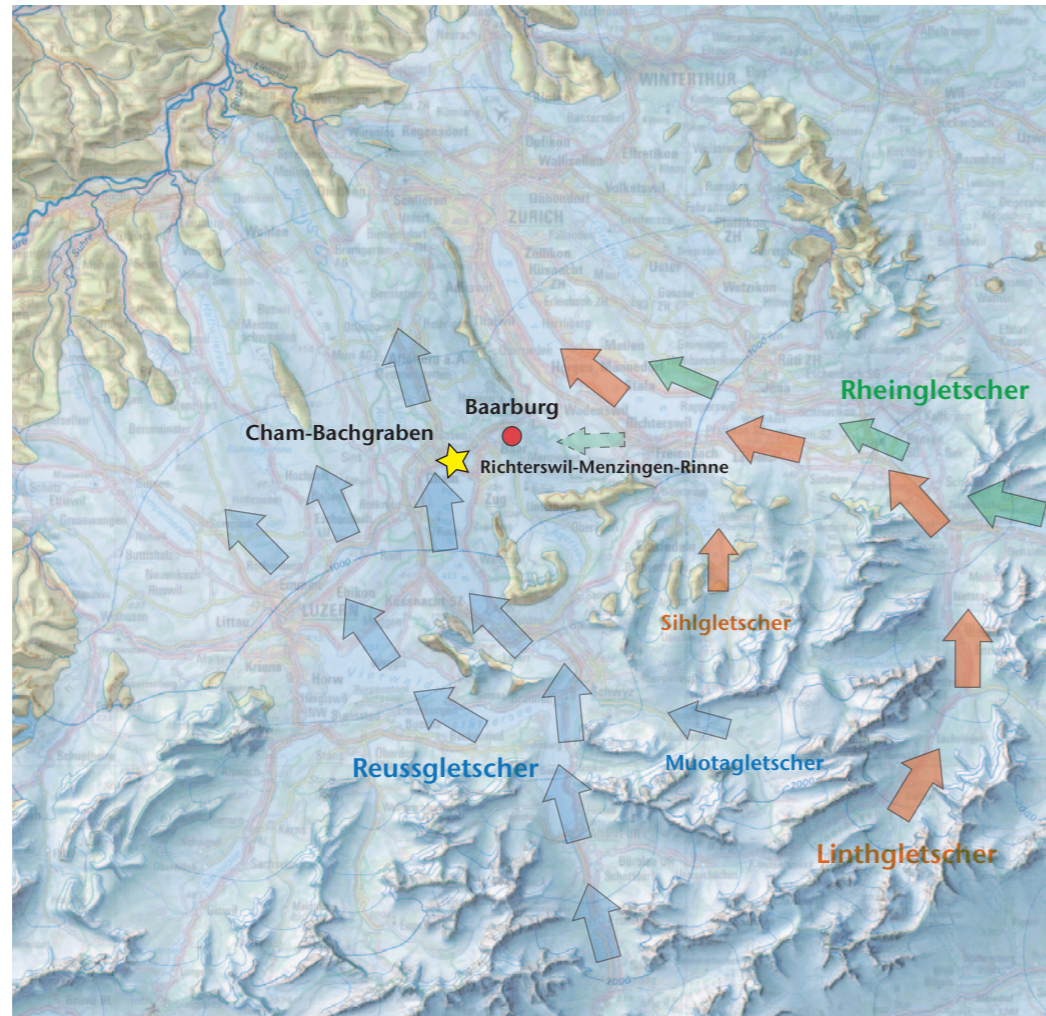
711 In einer Kiesgrube nördlich von Cham zeigt das Spektrum einen geringen Einfluss des Linthgletschers, aber keinerlei Einfluss des Rheingletschers. Dieser zeigt sich erst auf der Ostseite des Zürichsees. Auch dort gibt es nur selten Serpentinite (freundliche Mitteilung Thomas Gubler vom 31.3.2017).

712 Bini/Buoncristiani/Couterrand et al. 2009 bezeichnen den aus dem Wallis strömenden Gletscher nicht mehr als Rhonegletscher, sondern als Wallisgletscher.

713 Dies aufgrund der sogenannten Richterswil-Menzingen-Rinne, die während älterer Vergletscherungen aktiv war und durch die auch Rheinmaterial nach Westen gelangen konnte (Abb. 188). Thomas Gubler (freundliche Mitteilung vom 31.3.2017) verweist auf vereinzelte Funde von Serpentiniten in der Sihl nördlich Menzingen. Deswegen besteht die Möglichkeit, dass auch in den quartären Schotterablagerungen auf der Baarburg vereinzelt Serpentine gefunden werden konnten.

714 Tatsächlich ist das grobkörnige Material der Flussschotter nördlich der Alpenrandseen glazialen Ursprungs, da heutiges, aus den Alpen geliefertes grobkörniges Material spätestens in einem dieser Seen hängen bleibt. Einzig kleinere Zuflüsse aus der Molasse tragen lokales Material bei.

Abb. 188 Ausschnitt aus der Karte der letzten eiszeitlichen Vergletscherung. Die Region Zug liegt hauptsächlich im Einflussgebiet des Reussgletschers. Sihl- und Linthgletscher vereinigten sich in der Gegend der Baarburg mit dem Reussgletscher.



### 11.3.2.2 Reussgletscher (inklusive Maderanertal, Göschenertal, Urserental)

Dominierend sind Sedimentserien des Helvetikums und Schiefer, Gneise und Granite des Aar-Gotthard-Massivs.

**Helvetische Decken:** Kalke, Dolomite, Kieselkalke, Mergel, Tonschiefer, Sandsteine (insbesondere Brisi-Sandstein).

**Aar-Gotthard-Massiv:** Oftmals sind die Gesteine grünschieferfaziell überprägt.<sup>715</sup> Dominant sind verschiedene Gneistypen – Migmatite, Gamsboden- und Fibbia-Granitgneise, Muskovit (Serizit) und Biotit-Schiefer bis -gneise, Streifengneise, Konglomeratgneise (Verrucano?) – und granitische Gesteine – Zentraler Aaregranit, Voralpgranit, Brunni-Granit, grünliche Biotit-Granite – sowie damit assoziierte Aplite, Pegmatite und Lamprophyre. Letztere sind dunkle, grünlich schwarze Ganggesteine basaltischer Zusammensetzung, die oft stark überprägt sind. Dazu kommen Schollenamphibolite und untergeordnet Diorite – Düssistock-Diorit (randlich verschieferte Amphibol-Diorite mit Amphibolen bis 10 mm), ebenfalls ein kleiner Diorit bei der Schöllenen im Zentralen Aare-

granit – und Gabbros – Chastelhorn-Metagabbro, granatführend. Weitere metamorphe Gesteine umfassen Marmore, Kalksilikate, Quarzite und (Granat-)Amphibolite. Zudem kommen vereinzelte kleinere Serpentin-Körper vor – zum Beispiel Chämleten oder Gigenstafel, zum Teil mit Nephrit assoziiert – und vereinzelte Aktinolith-Tremolitfelse bis -Schiefer (Nephrit) um ultramafische Boudins und basische Gänge. Ferner vulkanische Gesteine – ignimbritische Rhyolithe («Quarz-Porphyre», weisse, gelbliche, rötliche saure Vulkanite), teilweise mit Tuffen, Windgällen-Porphyr (grünlicher, porphyrischer Subvulkanit), vulkanische Brekzien und ein kleines Vorkommen von porphyrischem Andesit (vor allem Plagioklas und Pyroxen als Einsprenglinge).

### 11.3.2.3 Muotagletscher (inklusive Alptal und Sihltal)

**Helvetische Decken:** Kalke, Kieselkalke, Mergel, Tonschiefer, Sandsteine (insbesondere Brisi-Sandstein).

**Flyschzone:** Sandsteine (verschiedene Typen, kalkreich bis fast quarzitisch), (Gruontal-) Konglomerate, Brekzien, Kalke, Mergel, Tonsteine. **Klippendecke:** Aus dem Gebiet Hoch-Ybrig stammen verschiedene Kalktypen, Couches rouges (rote mergelige Kalke), Dolomite, Radiolarite und Ophiolithe (schwach metamorphe basaltische Laven und Diabase, extrem selten auch Gabbro und Serpentin). Der Glazialabfluss erfolgte aber vermutlich hauptsächlich über den Sihlsee, sodass diese Gesteine allenfalls in den Moränen der Baarburg angetroffen werden können.

### 11.3.2.4 Schächentalgletscher

**Helvetische Decken:** Kalke, Dolomite, Kieselkalke, Mergel, Tonschiefer, Sandsteine (Taveyanaz-Sandstein).

**Flyschzone:** Mergelschiefer, Kalke, Tonschiefer, Sandsteine (verschiedene Typen, kalkreich bis fast quarzitisch), Brekzien.

### 11.3.3 Geeignete Gesteine aus lokalen Vorkommen

In der näheren Umgebung von Cham-Bachgraben sind folgende Gesteine, die grundsätzlich für die Herstellung von lithischen Artefakten geeignet sind, zu finden:

- Kompakte und abriebresistente Sandsteine für Mühl- und Schleifsteine sowie Sägeplättchen für Beile und Äxte: Taveyanaz-Sandstein, eventuell Brisi-Sandstein, geeignete Sandsteine aus dem Flysch. Die meisten Molassesandsteine sind aufgrund ihrer geringen Abriebresistenz als Mahlsteine schlecht geeignet.<sup>716</sup>
- Radiolarite und Quarzite als Silexersatz, Quarzite und Kieselkalke eventuell auch für Beile und Äxte
- Gneise, Amphibolite und vulkanische Rhyolithe («Quarz-Porphyre», zum Beispiel Windgällen-Porphyr) für Beile und Äxte
- Konglomerate/Brekzien und Granite für Klopffesteine
- Selten Diorite und Gabbros für Beile und Äxte
- Helle Kalksteine, selten helle Marmore für Schmuck
- Sehr selten Serpentine, Metabasalte (Spilite, Diabase) und Kalksilikate für Beile und Äxte
- Sehr selten Nephrite (faserige bis schiefriige Typen)

## 12 Besprechung nach Materialgruppe

### 12.1 Karbonate (inklusive Marmor)

Karbonatische Gesteine finden sich bei Schmuckartefakten wie Flügelperlen, Scheibenperlen, flachen Kieseln und Röhrenperlen oder als Produktionsreste. Die Bestimmung erfolgte nach makroskopischen Merkmalen, mit verdünnter Salzsäure oder mittels pXRF.<sup>717</sup> Aufgrund der Zusammensetzung und morphologischer Merkmale konnten mehrere Typen unterschieden werden. In den meisten Fällen handelt es sich um kalzitische, teilweise auch um dolomitische oder gemischte Karbonate.

#### 12.1.1 Karbonat (Gehäuse)

(Taf. 107,9; 119,9; 121,3; 122,13)

Unter diese Gruppe fallen rezente oder fossile Gehäuse/Schalen von Muscheln oder Scaphopoden (Kahnfüsser oder Grabfüsser) usw. Stark angewitterte Karbonate mit gehäuseähnlichen Oberflächen konnten rein optisch nicht mit letzter Sicherheit als Gehäuse bestimmt werden. Das einzige besser bestimmbare Artefakt (Taf. 119,9) gehört der Gattung *Glycymeris* sp. an, einer Muschelart, die seit der Oberkreide nachweisbar ist. Aufgrund des Erhaltungszustandes konnte keine genauere Bestimmung vorgenommen<sup>718</sup> und auch nicht entschieden werden, ob es sich um ein rezentes oder fossiles Exemplar handelt<sup>719</sup>. Klar ist jedoch, dass es nicht aus dem Gebiet der Schweiz stammen

<sup>715</sup> Von Überprägung wird gesprochen, wenn das Ursprungsgestein durch Metamorphose, Deformation oder Brandeinwirkung usw. eine mineralogische oder textuelle Änderung erfahren hat.

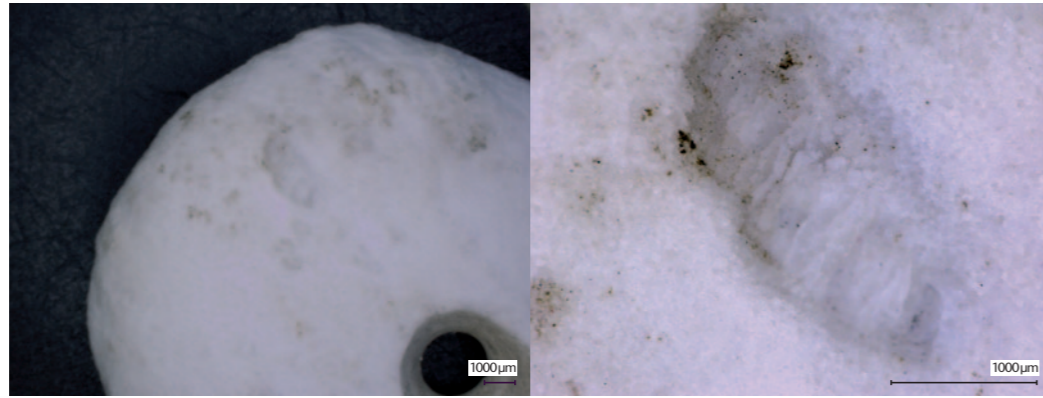
<sup>716</sup> Freundliche Mitteilung Kurt Altorfer (Kantonsarchäologie Zürich) vom 6.11.2017.

<sup>717</sup> Unter den karbonatischen Artefakten (meist Schmuck) figurierten auch zwei leicht grünlich weisse Perlen mit Bohrungen. Trotz schlechten Messresultaten aufgrund der Kleinheit und Form der Artefakte zeigten die erhöhten Phosphorkonzentrationen rasch, dass es sich dabei um beinerne Artefakte, vermutlich aus Knochen, handeln musste. Unter dem Binokular waren denn auch kleinere Partien mit zellulärem Aufbau erkennbar. Ob es sich bei dem grünlichen Material auf der Oberfläche um das wasserhaltige Eisenphosphat Vivianit handelt, das oftmals als Belag auf Knochen gefunden wird, bleibt ungewiss und müsste röntgenographisch untersucht werden.

<sup>718</sup> Wir danken Ursula Menkveld-Gfeller, Bernhard Hostettler und Jörn Geister (alle Naturhistorisches Museum Bern) für die Überprüfung der Gehäuse.

<sup>719</sup> Meist wird jedoch davon ausgegangen, dass es sich um rezente Gastropoden oder Bivalven handelt (Borrello 2003, 167).

Abb. 189 Cham-Bachgraben. Flache Gesteinsscheibe mit zentraler Durchbohrung aus weissem zuckerkörnigem Marmor mit vermutlichen Resten von Fossilien (Seelilien?). Rechts Vergrößerung des vermuteten Stielglieds von Seelilien. Die dunklen Flecken in der rechten Abbildung sind feinkörnige, teilweise rostig oxidierte Pyrit-Aggregate (FK 448.4293.16).



kann: rezent kommt *Glycymeris* entlang der Nordsee und des Atlantiks wie auch im Mittelmeer vor, fossile Formen mit Schalenhaltung stammen am ehesten aus dem Pariser Becken oder aus Südfrankreich. Die gleiche Herkunft ist für die Scaphopoden zu vermuten. Scaphopoden und *Glycymeris* werden von Beatrice Ruckstuhl zum Beispiel von der Fundstelle Steinhausen ZG, Sennweid erwähnt, Maria Borrello bietet eine erweiterte Übersicht zu diesem Thema.<sup>720</sup> Die Verortung nach Südfrankreich beruht vor allem auf Untersuchungen von Hélène Barge.<sup>721</sup> Die Autorin beschreibt darin Scaphopoden als Bestandteile von Schmuck in Südfrankreich.<sup>722</sup> Weiter führt die Autorin Funde von *Glycymeris* auf, allerdings unter dem synonymen Namen *Pectunculus* (*Glycymeris Pectunculus*). Dass die von Barge aufgeführten Gehäuse aus Südfrankreich selbst stammen, scheint offensichtlich.

### 12.1.2 Karbonat (Mikrit)

(Taf. 122,10.20)

Bei dieser Gruppe handelt es sich um sehr feinkörnige Kalksteine. Sie sehen den feinkörnigen Marmoren auf den ersten Blick ähnlich. Teilweise sind Muschelschalenreste erkennbar. Die Herkunft ist unbestimmt, Helvetikum oder Jura.

### 12.1.3 Karbonat (Sandstein)

(Taf. 107,14; 122,16)

In die Gruppe karbonatischer Sandsteine (Kalkarenite) wurden ein Oolith und ein sandiger Kalkstein eingeordnet. Die Herkunft ist unbestimmt, Helvetikum oder Jura.

### 12.1.4 Karbonat (Marmor)

(Taf. 107,1–8.10–13; 116,1–10; 118,3–9; 119,1–8.10–13.15–19; 120,9; 122,1–9.11.12.14.15.17.18) Die meisten makroskopisch zuerst als Mikrite bestimmten weissen Karbonate entpuppten sich unter dem Binokular als rekristallisierte Kalke oder Dolomite, also als Marmore.<sup>723</sup> Da

die meisten Artefakte bloss makroskopisch oder unter dem Binokular untersucht wurden, können keine genauen Angaben zur Zusammensetzung gemacht werden. Immerhin zeigen die Messungen, dass es auch dolomitische Typen gibt, zudem bestehen zwei Flügelperlen aus Dolomitmarmor.

- Dominierend sind feinkörnige, «zuckerkörnige» Kalzit-Marmore, oft erscheinen sie kreidig und wurden deshalb zuerst als kreidige Mikrite interpretiert. Öfters weisen sie eine dunkle Patina auf, im Innern sind sie aber weiss. Teilweise enthalten sie noch Relikte von Organismen (vermutlich Stielglieder von Seelilien; Abb. 189). Typisch sind sehr feinkörnige, meist oxidierte Pyrite ( $\text{FeS}_2$  mit  $\text{FeOOH}$ -Patina als rostige Flecken), teilweise auch Glimmer und/oder Graphit. Mitunter existieren kleine Domänen mit Quarzkörnern.
- Ähnlich ist ein etwas grobkörnigerer, leicht durchscheinender Typ, der vereinzelt ebenfalls Relikte von Organismen (Stielglieder von Seelilien?) zeigt (zum Beispiel Taf. 107,4; 119,4.5). Er scheint etwas stärker rekristallisiert als der obige Typ, möglich ist auch ein besserer Erhaltungszustand.<sup>724</sup>
- Grobkörnigere, spätere Typen, oft durchscheinende Kalzit-Marmore (zum Teil dolomitisch). Typische Marmore (zum Beispiel Taf. 107,8; 122,15).
- Spätere dolomithaltige Marmore (Flügelperlen Taf. 122,9.12).

**Herkunft:** Josef Speck erwähnt das Vorkommen von hellgrauen bis schneeweissen Marmoren in der bunten Riginagelfluh (insbesondere Rigikulm).<sup>725</sup> Es scheint sich dabei aber um Dolomitmarmor zu handeln, Relikte von Fossilien werden keine erwähnt. René Hantke notiert zudem das Vorkommen von zuckerkörnigem Dolomitmarmor in der Nagelfluh der Unteren Süsswassermolasse.<sup>726</sup> Da die meisten Marmorartefakte kalzitisch sind, entsprechen diese Gesteine allerdings mehrheitlich nicht den Marmoren von Cham-Bachgraben.

Die Herkunft der *stärker rekristallisierten, grobkörnigeren Marmore* ist nicht eindeutig. Höher metamorphe Marmore existieren im Einzugsgebiet zum Beispiel im obersten Erstfeldertal<sup>727</sup>, wo sie auch mit Kalksilikaten assoziiert sind, allerdings handelt es sich um ein geringmächtiges Vorkommen. Zudem scheinen die dortigen Marmore zu stark gebändert<sup>728</sup> und sie enthalten klar erkennbare Kalksilikatminerale, hingegen werden erkennbare Relikte von Fossilien nicht erwähnt. Körnige Marmore stehen auch bei Andermatt in der Urseren-Zone an (Grenzbereich zwischen Aar- und Gotthardmassiv), die sich auf der Nordseite des Urserentals erstreckt. Sie werden als lichtbläulich bis blaugrau und stark streifig beschrieben<sup>729</sup>, was nicht mit den weissen Marmoren des Fundinventars übereinstimmt. Grobkörnigere helle Marmorarten finden sich hingegen in den höher metamorphen Gebieten des Bündnerlandes, Wallis oder Tessins.<sup>730</sup> Somit ist es möglich, aber unwahrscheinlich, dass einzelne Marmorartefakte aus dem Einzugsgebiet des Reussgletschers stammen. Viel eher würden wir solche Gesteine im Einzugsgebiet beziehungsweise im Ablagerungsgebiet des Rheingletschers (östliches Zürichseeufer und ostwärts<sup>731</sup>) oder des Wallisgletschers erwarten.

Auch die Vorkommen der *feinkörnigen Marmore* sind schwierig einzugrenzen: Marmor, teilweise sogar «Echinodermenmarmor» (marmorisierte Kalke, die Überreste von Seelilien enthalten) existieren in der Urseren-Zone.<sup>732</sup> Allerdings handelt es sich dabei um dunkle, marmorisierte Kalke und nicht um die in Cham-Bachgraben gefundenen Typen.<sup>733</sup> Zudem handelt es sich um eine geringmächtige Serie, die nur zuoberst im Tal nahe dem Furkappass ansteht.<sup>734</sup> Volker Dietrich erwähnt marmorisierte Echinodermenspatkalke in der Platta-Decke im Oberhalbstein<sup>735</sup>, aber auch die dort vorkommenden Typen entsprechen nicht denjenigen aus dem Chamer Fundinventar.<sup>736</sup> Er verweist aber auf möglicherweise vergleichbare Typen aus der Agnelli-Formation am Piz Schlattain (Engadin). Noch ähnlicher scheinen marmorisierte Kalke bis Kalkmarmore der Russenna-Formation («Aptychenkalk») südlich des Silvaplana-Sees und südlich des Juliers zu sein.<sup>737</sup> Ausdrücklich erwähnt werden detritischer Quarz und glimmerartige Tonminerale, ferner fein verteilter Pyrit. Die Marmore werden als hellgrau bis milchig grün beschrieben, sie enthalten unter anderem auch Echinodermenreste. All diese Beschreibungen passen recht gut zu den Typen in Cham-Bachgraben. Ein Teil

der Vorkommen am Piz d'Emmat-Dadaint liegt bereits im Einzugsgebiet des Rheingletschers, womit ein Auffinden solcher Gesteine in diesen Ablagerungen möglich wäre. Auch eine Gewinnung vor Ort müsste hier wohl in Betracht gezogen werden.

Einen Spezialfall dürften die Flügelperlen darstellen, denn diese gelangten vermutlich als Importware – zusammen mit den oben aufgeführten Gehäusen – aus Südfrankreich in die Gegend von Zug. Obgleich Philippe Della Casa eher von einem kulturellen denn einem Warenaustausch ausgeht, verweisen die Schmuckartefakte auf überregionale Mobilität und ein funktionierendes Netzwerk mit Beziehungen bis nach Südfrankreich.<sup>738</sup>

## 12.2 Quarzreiche Sedimente

Die Detailbesprechung beschränkt sich auf einige indikative Typen. Quarzreiche Sedimente wie Sandsteine und Brekzien können problemlos im Einzugsgebiet des Reussgletschers gefunden werden. Sandsteine treten in verschiedenen Formationen des Helvetikums und in den Flyschheiten auf, fein- bis mittelkörnige Brekzien häufig in den Flyschheiten. Sie können daher in den Moränen der Umgebung

- 720 Ruckstuhl 2007b, 249; Borrello 2003, 167–177.
- 721 Barge 1982, 16–32.
- 722 Barge 1982, 16, fig. 2.
- 723 Für Mikrospatite, also relativ grobkörnig kristallisierte Karbonate, erscheint das Gefüge zu stark rekristallisiert, auch die deutlich weisse Farbe erinnert stärker an Marmor als an helle Kalksteine oder Dolomite.
- 724 Um diese Typen eindeutig unterscheiden zu können, wären Dünnschliffe notwendig.
- 725 Speck 1953, 73.
- 726 Hantke 2006b, 21.
- 727 Labhart/Schwizer/Gisler et al. 2015; Labhart/Gisler/Renner et al. 2015, 25, fig. 12.
- 728 Labhart/Schwizer/Gisler et al. 2015; Labhart/Gisler/Renner et al. 2015, fig. 9.
- 729 de Quervain 1969, 148.
- 730 de Quervain 1969, 140–153; Leu 1986; Dietrich 1969, 32–38.
- 731 Aufgrund der erwähnten Richterswil-Menzinger-Rinne auch vereinzelt entlang der Sihl (Anm. 713).
- 732 Wyss 1986; Labhart 2012, 57–59.
- 733 Freundliche Mitteilung Roland Wyss (Dr. Roland Wyss GmbH, Frauenfeld) vom 22.5.2017.
- 734 Wyss 1986, 738.
- 735 Dietrich 1969, 32–34.
- 736 Freundliche Mitteilung Volker Dietrich (ETH Zürich) vom 23.5.2017.
- 737 Peters 2005a; Peters 2005b, 47 f.; Peters/Dietrich/Ziegeler et al. 2007; Peters/Dietrich 2008, 50, 80 f.
- 738 Da uns die dortigen Gesteine nicht bekannt sind, verweisen wir auf Barge 1982, 46 und Della Casa 2005, 203.

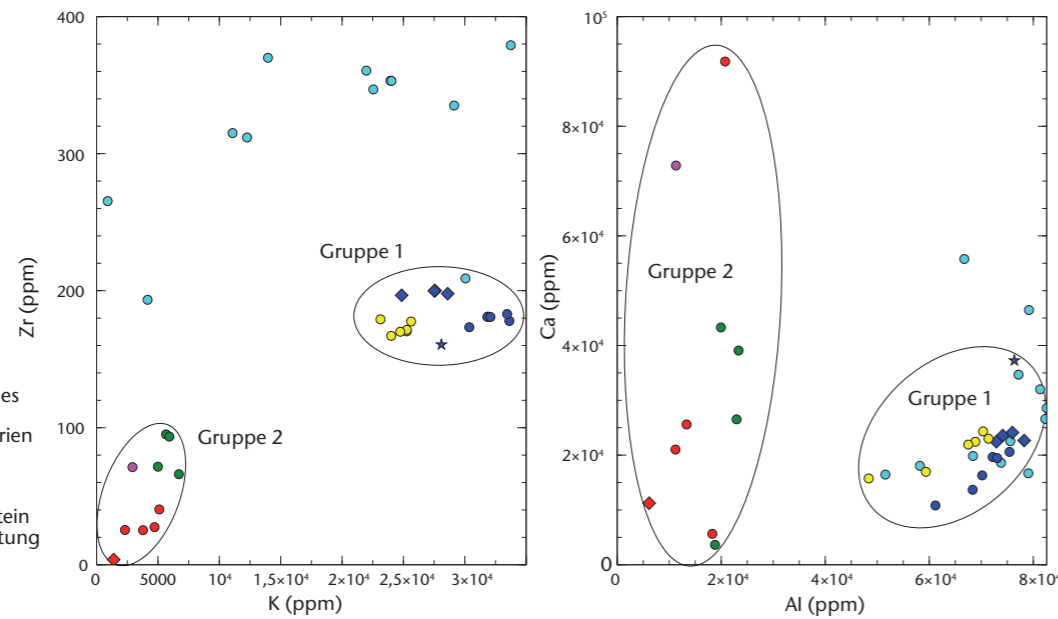


Abb. 190 Cham-Bachgraben. Elementdiskriminationsdiagramme für die Gruppe Silt-/Feinsandstein. Zu Vergleichszwecken ist auch der Standard Silt-/Feinsandstein von Plancher-les-Mines aufgetragen. Trotz makroskopischer Ähnlichkeit lassen sich zwei Gruppen differenzieren. Trachyte/Dacite wurde als Vergleichsgruppe aufgetragen. Sie lassen sich aufgrund der erhöhten Zirkoniumkonzentrationen (> 200 ppm) meist gut von den Silt-/Feinsandsteinen unterscheiden.

von Cham gefunden werden oder entlang der Flussläufe oder Seeufer. Molassesandsteine sind in der Region Cham weit verbreitet, Radiolarite finden sich an den verschiedensten Orten im Einzugsgebiet des Reussgletschers und in den Molasseablagerungen.<sup>739</sup> Wir verweisen bei den Radiolariten jedoch auf die Untersuchungen von Jehanne Affolter in dieser Publikation (Anhang 9, Makrogruppe Radiolarite).

### 12.2.1 Silt- bis Feinsandsteine (Pelite)

Verschiedene sehr feinkörnige, quarzreiche Gesteine werden in dieser Studie unter dem Begriff «Silt-/Feinsandsteine (Pelite)» zusammengefasst. Darunter befinden sich auch Gesteine von Plancher-les-Mines, die in der Literatur oft als «Aphanite», heute als *pélites-quartz* bezeichnet werden.<sup>740</sup> Für die Auswertung der Proben konnte ein von Jehanne Affolter am Originalfundort beprobter «Aphanit» als Standard benutzt werden.<sup>741</sup> In Cham-Bachgraben wurden folgende Typen gefunden:<sup>742</sup>

- Graue bis dunkelgraue, dichte Silt-/Feinsandsteine (Taf. 110,7)
- Ein dunkelgrauer, leicht kalzithaltiger und hornfelsartiger Typ
- Zwei fein- bis mittelsandige Typen mit gut sichtbarer Schichtung
- Helle poröse Silt-/Feinsandsteine (eine Probe enthielt unter dem Binokular erkennbare Mikrofossilien, eventuell Radiolarien)
- Ein heller karbonathaltiger Siltstein

Die pXRF-Messungen an diesen Proben sind in Abbildung 190 dargestellt. Im Diagramm wurden auch noch die Trachyte/Dacite aufgetragen, da sie mit den Feinsandsteinen bei den Hauptelementen eine deutliche Überlappung

zeigen und makroskopisch auf den ersten Blick den dunklen Silt-/Feinsandsteinen ähnlich sehen.

Die Diagramme zeigen zwei unterscheidbare Gruppen. Alle Gesteine sind sehr siliziumreich, aber Gruppe 1, zu der auch der Standard von Plancher-les-Mines gehört, ist deutlich aluminium- und kaliumreicher. Auch die Gehalte an Zirkonium und Titan sind im Vergleich zur quarzdominierten Gruppe 2 deutlich erhöht. Die Trachyte/Dacite können aufgrund der Zirkonium- und Titan-Konzentrationen<sup>743</sup> von Gruppe 1 unterschieden werden, sonst überlappen sie zum Teil sehr stark.

Bei Gruppe 1 belegen die erhöhten Werte an Aluminium und Kalium, dass es sich nicht um reine Quarz-Silt-/Feinsandsteine handelt, sondern um Grauwacken/Arkosen (mit Feldspäten und Glimmern) oder um Pelite (ton-/glimmerhaltige Typen). Auszuschliessen sind reine Tonsteine, dazu ist die Zusammensetzung deutlich zu siliziumreich und die Gesteinshärte der Artefakte viel zu hoch. Die Zirkonium-Kalium-Konzentrationen entsprechen jenen in der Gruppe der Aphanite bei Regine Stapfer.<sup>744</sup> Bei Gruppe 2 handelt es sich um recht reine Quarz-Silt-/Sandsteine, ein erhöhter Kalziumgehalt deutet auf einen karbonatischen Anteil (Zement) oder auf die Anwesenheit von Apatit hin.

### 12.2.2 Graue bis dunkelgraue, dichte Silt- bis Feinsandsteine (Pelite, Typ Plancher-les-Mines)

(Taf. 110,7)

Diese Artefakte gehören zur Gruppe 1 und zeigen eine deutliche geochemische Übereinstimmung mit dem Standard von Plancher-les-

Mines. Eine Probe war makroskopisch nicht eindeutig zu klassieren<sup>745</sup>, sie passt aber geochemisch genau in das Spektrum von Plancher-les-Mines (gelbe Signatur in Abb. 190). Erhöhte Konzentrationen an Aluminium und Kalium sind durch die Anwesenheit von Feldspäten und Tonmineralien, Hellglimmern und Chlorit zu erklären (siehe XRD-Untersuchungen von Inge Diethelm<sup>746</sup>). Die Gesteine sind für Pelite auffallend zäh. Möglicher Grund dafür ist eine diagenetische oder hydrothermale<sup>747</sup> Silizifizierung der Gesteine, das heisst, eventuell vorhandene Porenräume wurden durch einen Quarzzement ausgefüllt.<sup>748</sup>

Diese Gesteine entsprechen dem Haupttyp der in der Literatur oft zitierten «Aphanite».<sup>749</sup> Die Begriffsvielfalt, die für dieses Gestein existiert, ist verwirrend: tonhaltige Glimmersandsteine<sup>750</sup>, Schwarzgestein oder Shale<sup>751</sup>, Schwarzer Tonschiefer<sup>752</sup>, Schwarzschiefer<sup>753</sup> und *roches noires*<sup>754</sup>; ähnliche Gesteine werden von Beatrice Ruckstuhl<sup>755</sup> als Lydite (also eigentlich Kieselchiefer/Radiolarite) bezeichnet. Die französischen Autoren André Thévenin<sup>756</sup> und Marcel Demesy et al.<sup>757</sup> bezeichnen diese Gesteinstypen als *quartzite micacé*.<sup>758</sup> Pierre Pétrequin und Christian Jeunesse<sup>759</sup> sowie François Valotteau et al.<sup>760</sup> verwenden den Begriff *pélites-quartz*.

**Herkunft:** Bei den Gesteinen handelt es sich um Pelite<sup>761</sup> bis Grauwacken/Arkosen<sup>762</sup> der «Série de Giromagny» (Visenium, Unterkarbon) aus den Südvogesen (F).<sup>763</sup> Sie weisen oft einen Anteil an Ton- oder Glimmermineralien auf, sind aber zu quarzreich, um als Tonstein klassiert zu werden.<sup>764</sup> Petrographische Beschreibungen<sup>765</sup> sowie eigene Untersuchungen unter dem Binokular zeigen, dass es sich bei den Peliten hauptsächlich um Siltsteine (Korngrößen 2 µm bis 0,063 mm) bis Feinsandsteine (0,063–0,125 mm) handelt. Aber auch gröbere Sandsteine (Grauwacken/Arkosen) können in derselben Serie angetroffen werden.<sup>766</sup>

Valotteau et al.<sup>767</sup> erwähnen, dass sich die *pélites-quartz* makroskopisch eindeutig identifizieren liessen. Angesichts des Wirrwarrs um den Begriff «Aphanit» scheint diese Aussage gewagt. Sie mag für einige wenige Spezialisten korrekt sein, für die Mehrheit der Forschenden hingegen nicht. Wie schnell man bei solch feinkörnigen Gesteinen makroskopisch zu einer falschen Interpretation bezüglich Lithologie und Herkunft gelangt, wurde von Regine Stapfer beschrieben.<sup>768</sup> Die pXRF-Methode hingegen ist gut geeignet, die Gesteine rasch und sicher zu identifizieren (Abb. 190).

### 12.2.3 Fein- bis mittelsandige Typen mit sichtbarer Schichtung

Diese Typen der Gruppe 2 lassen sich geochemisch gut von den Typen der Gruppe 1 unterscheiden. Obwohl ähnliche Gesteine wohl auch in der Schweiz gefunden werden könnten, zum Beispiel in der Flyschzone<sup>769</sup>, fällt die verblüffende Ähnlichkeit mit den gröberen Sandsteinen von Plancher-les-Mines auf<sup>770</sup>.

- 739 Speck 1953, 92–94; Hantke 2006b, 24, «Radiolaritreiche Nagelfluh».
- 740 Diethelm 1989; Valotteau/Pétrequin/Rossi 2013.
- 741 Wir bedanken uns sehr herzlich bei Jehanne Affolter, dass sie uns die Probe zur Verfügung gestellt hat.
- 742 Einzig die beiden Steinbeile wurden in der archäologischen Auswertung berücksichtigt.
- 743 Titan im Diagramm nicht dargestellt.
- 744 Stapfer 2012, Abb. 5.
- 745 FK 448.11941.3 (n. a.).
- 746 Diethelm 1989.
- 747 Hydrothermale Aktivitäten im Zusammenhang mit dem karbonischen Magmatismus in der Region.
- 748 Théobald/Thiébaud/Bernatzky 1974, 10; Valotteau/Pétrequin/Rossi 2013, 119; Ménillet/Coulon/Fourquin et al. 1986.
- 749 Diethelm 1989.
- 750 Hügi 1947, 113.
- 751 Diethelm 1989, 210.
- 752 Achour-Uster 2002, 69.
- 753 Altorfer/Conscience 2005, 76.
- 754 Joye 2008, 69.
- 755 Ruckstuhl 2016, 66.
- 756 Thévenin 1961.
- 757 Demesy/Huguenin/Raguin et al. 1967.
- 758 Sowohl «Schiefer» als auch Quarzite sind in diesem Kontext problematische Begriffe, denn es handelt sich nicht um eindeutig metamorphe Gesteine und die «Schieferung» entspricht in den meisten Fällen einer Schichtung. Während *pélites* als Überbegriff korrekt ist, ist *pélites-quartz* eine petrographisch inkorrekte Bezeichnung und sollte deshalb nicht verwendet werden.
- 759 Pétrequin/Jeunesse 1995.
- 760 Valotteau/Pétrequin/Rossi 2013.
- 761 Pelite sind feinkörnige Gesteine der Korngrößenfraktionen Ton und Silt, meist auch Feinsand.
- 762 Grauwacken sind Sandsteine mit einem Anteil an Feldspäten, Gesteinsbruchstücken und Tonmineralien. Arkosen sind feldspatreiche Sandsteine. Die Korngrösse kann von sehr fein bis grob variieren.
- 763 Théobald/Thiébaud/Bernatzky 1974, 7; Pétrequin/Jeunesse 1995, 29; Valotteau/Pétrequin/Rossi 2013, 119.
- 764 Reine Tonsteine sind als Material für Beile denkbar ungeeignet. Sofern sie nicht einen sehr hohen Anteil an Quarz aufweisen, sind sie viel zu weich, nicht feuchtigkeitsbeständig und zerbrechen oder zerbröckeln leicht. Vereinfacht gesagt: Mit Tonstein fällt man keine Bäume!
- 765 Diethelm 1989, 207; Théobald/Thiébaud/Bernatzky 1974, 7.
- 766 Théobald/Thiébaud/Bernatzky 1974, 7 f.; Valotteau/Pétrequin/Rossi 2013, 119–133.
- 767 Valotteau/Pétrequin/Rossi 2013, 122.
- 768 Stapfer 2012, 106–108.
- 769 Stapfer 2012, 106–108.
- 770 Valotteau/Pétrequin/Rossi 2013, fig. 3, 9.

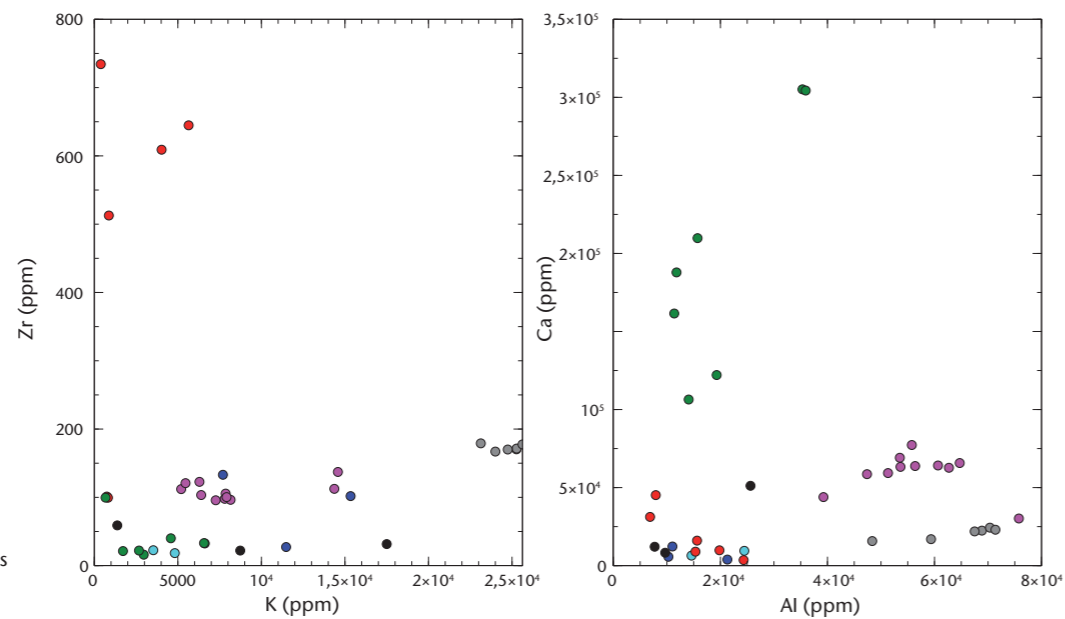


Abb. 191 Cham-Bachgraben. Elementdiskriminationsdiagramm für quarzreiche Sedimente und Taveyannaz-Sandsteine. Zu Vergleichszwecken ist auch der Standard Silt-/Feinsandstein von Plancher-les-Mines aufgetragen. Die Taveyannaz-Sandsteine und der Plancher-les-Mines-Standard lassen sich mittels dieser zwei Diagramme gut von den anderen quarzreichen Gesteinen unterscheiden.

Wir vermuten, dass es sich ebenfalls um Typen aus Plancher-les-Mines handelt, es müsste allerdings zur Bestätigung eine Auswahl an Vergleichsmaterial vor Ort gesammelt werden. Zusätzlich könnten Dünnschliffuntersuchungen den Befund verifizieren. Ähnliche Typen, die ebenfalls deutliche Schichtungsstrukturen zeigen, wurden in Zürich-Parkhaus Opéra als Lydite beschrieben.<sup>771</sup> Hier könnten vergleichende Analysen Klarheit schaffen.

#### 12.2.4 Helle poröse Silt- bis Feinsandsteine

Aus diesen Gesteinstypen bestehen einzig kleine Artefakte mit Schleifspuren und unklarem Verwendungszweck, da sie aber sehr charakteristisch sind, wurden sie genauer untersucht. Diese hellbeigen bis hellgrauen Silt-/Feinsandsteine enthalten keinen oder nur sehr wenig Kalzit. Aufgrund ihrer Porosität, die makro- wie auch mikroskopisch nicht sehr deutlich ist, saugen sie Flüssigkeiten meist sehr stark auf. Sie enthalten vereinzelt feine dunkle Körner, vermutlich alterierte Pyrite. Vereinzelt sind dünne, dunkle Laminae sichtbar, möglicherweise verkohlte Pflanzenreste. Eine Probe<sup>772</sup> weist erhöhte Kalziumwerte auf, schäumt allerdings nur schwach. Da auch die Aluminium-, Magnesium- und Phosphorwerte unauffällig sind, ist der Grund für den erhöhten Kalziumwert unklar. Eine weitere Probe<sup>773</sup> enthält deutlich Kalzit und Apatit, zudem dunklere Partien (Glaukonit?). Eine dritte Probe<sup>774</sup> enthält gut erkennbare kugelige Mikrofossilien bis maximal 100 µm Durchmesser, vermutlich Radiolarien. Für eine genaue Bestimmung müssten allerdings Dünnschliffe hergestellt werden.

**Herkunft:** Das einzige Ähnlichkeit aufweisende Gestein im Einzugsgebiet des Reussgletschers

ist der Brisi-Sandstein der Garschella-Formation<sup>775</sup> aus der Kreide (Albian, Aptian) des Helvetikums.<sup>776</sup> Er wird als quarzreicher und glaukonitführender Mittel-/Grobsandstein beschrieben (zum Teil auch als Glaukonitsandsteine, Grünsande, *grès verts* bezeichnet), bestimmte Lagen können erhöhte Konzentrationen an Apatit enthalten. Er wird als deutlich dunkel und grünlich beschrieben, zudem ist er immer mit Karbonatgesteinen assoziiert, sodass man einen bestimmten Karbonatgehalt im Gestein vermuten muss. Referenzproben aus der Sammlung des Naturhistorischen Museums Bern waren dunkel und deutlich kalzithaltig und entsprechen nicht den hellen Varietäten von Cham-Bachgraben. Auch die in der Westschweiz anstehenden Gesteine desselben Alters (Perte-du-Rhône-Formation<sup>777</sup>) werden als deutlich glaukonitisch und dunkel beschrieben. Allerdings scheinen weiter im Westen (St-Alban, westlich von Nantua, Dép. Ain, F) diese Sandsteine heller und gelblicher zu werden (*sables jaunes*<sup>778</sup>). Sie werden als feinkörnig sowie schwach glaukonit- und gering kalzithaltig beschrieben. Vergleichsmaterial lag keines vor.

Ein vergleichbares Gestein ist auch aus den Vogesen bekannt («Série de Malvaux»<sup>779</sup>). Dieses als weisser Quarzit mit Radiolarien beschriebene Gestein steht nur etwa 2 km nördlich von Plancher-les-Mines an. Vermutlich handelt es sich um das von Catherine Joye als *tuffite à radiolaire* beschriebene Gestein.<sup>780</sup>

Für eine Probe<sup>781</sup> gehen wir von einer Herkunft aus der Garschella-Formation der Westschweiz oder dem benachbarten Frankreich aus.<sup>782</sup> Die anderen Proben könnten – vor allem aufgrund der beobachteten Mikrofossilien – eher aus den Vogesen stammen. Jeden-

falls haben solche Gesteinstypen ihren Ursprung mit grösster Wahrscheinlichkeit nicht in der Zentral- oder Ostschweiz; eine Herkunft aus der Region Nantua oder den Vogesen erscheint uns am plausibelsten.

#### 12.3 Quarzfeldspatreiche und tonreiche Sedimente (Taveyannaz-Sandstein)

Die Diskussion beschränkt sich auf den Taveyannaz-Sandstein. Tonsteine und Mergel sind im Alpenraum derart verbreitet, dass eine weitergehende Diskussion nicht zielführend wäre.

##### Taveyannaz-Sandstein

(Taf. 100,17; 106,8.9; 109,5; 115,4–6; 121,6) Typisch grünlicher, oft fleckiger, paläogener Sandstein (bis Feinkonglomerat). Aufgrund seines charakteristischen Aussehens ist er meist gut zu erkennen. Das Gestein besteht zu einem grossen Teil aus vulkanogenen Komponenten mit andesitischem Chemismus, was auch der Grund ist, weshalb er nicht bei den quarzreichen Sandsteinen besprochen wird. Vulkanogene Mineralien sind Plagioklas, Augit, Hornblende, Biotit, Quarz, Orthoklas, Magnetit und Apatit. Selten enthalten Taveyannaz-Gesteine reichlich Magnetit und können deshalb auch magnetisch sein. Eine niedriggradige Metamorphose führte zu Mineralumwandlungen, die für die grünliche Farbe der Gesteine verantwortlich sind. Der die einzelnen Komponenten verbindende Zement besteht meist aus Kalzit-Ton-Mischungen («Mergel») und Kalzit. Eine weitergehende petrographische und geochemische Charakterisierung findet sich bei Francis de Quervain.<sup>783</sup>

Geochemisch unterscheidet sich der Taveyannaz-Sandstein deutlich von anderen Sandsteinen, so weist er erhöhte Konzentrationen an Aluminium, Magnesium, Eisen, Titan, Kalzium und Natrium auf. Im Kalium-Zirkonium-Diagramm (Abb. 191 links) unterscheiden sich die quarzreichen Sedimente und die Taveyannaz-Sandsteine gut vom Plancher-les-Mines-Standard durch dessen hohen Kaliumgehalt. Der Taveyannaz-Sandstein zeigt in diesem Diagramm allerdings eine Überlappung mit Quarziten. Im Aluminium-Kalzium-Diagramm (Abb. 191 rechts) hingegen wird der Taveyannaz-Sandstein eindeutig von anderen quarzreichen Sedimenten diskriminiert. Er ist deutlich aluminiumreicher und zeigt auch erhöhte Kalziumkonzentrationen. Einzig die Kalzit-Quarz-Sandsteine weisen noch höhere Kalziumkonzentrationen auf.

**Herkunft:** Taveyannaz-Sandsteine zeigen eine weite Verbreitung und sind auch im Einzugsgebiet des Linth- oder Reussgletschers zu finden. Allerdings finden sich solche Gesteine bis Savoyen, sodass sie auch in Ablagerungen des Aare- und Wallisgletschers vorkommen. Sie sind deshalb als Leitgestein unbrauchbar. Taveyannaz-Sandsteine konnten sicherlich problemlos in den Moränen und Schottern rund um Cham gefunden werden.

#### 12.4 Felsische Magmatite (Granitoide)

(Taf. 106,5)

Bei dieser Gruppe handelt es sich um schwach- bis unmetamorphe Granite und Aplite. Sie wurden als Klopff- und Reibsteine verwendet und vermutlich allesamt in der näheren Umgebung von Cham-Bachgraben aufgesammelt. Ein Artefakt besteht aus Zentralem Aaregranit, andere stammen vermutlich aus dem Wildflynch (farbige, exotische Granite). Eine Probe<sup>784</sup> zeigt eine schwache metamorphe Überprägung und stammt wohl ebenfalls aus dem Einzugsgebiet des Reussgletschers. Eine weitergehende Besprechung erübrigt sich.

#### 12.5 Felsische Vulkanite (Trachyte/Dacite)

Ein porphyrischer<sup>785</sup> Dacit-Andesit kann herkunftsmässig nicht genauer eingegrenzt werden.

771 Ruckstuhl 2016, 69, Abb. 121. Um welchen Typ von Plancher-les-Mines es sich tatsächlich handelt, müssten Analysen an Material aus Zürich zeigen.

772 FK 448.15685.49 (n. a.).

773 FK 448.7112.32 (n. a.).

774 FK 448.15685.17 (n. a.).

775 Den Hinweis auf die Garschella-Formation verdanken wir Jehanne Affolter.

776 Föllmi/Ouwehand 1987, 154.

777 Pictet/Delamatte/Matrimon 2016, 230.

778 Mangold/Enay 2004, 76.

779 Théobald/Thiébaud/Bernatzky 1974, 9.

780 Joye 2008, 76.

781 FK 448.7112.32 (n. a.; teilweise dunkler, karbonathaltiger Siltstein).

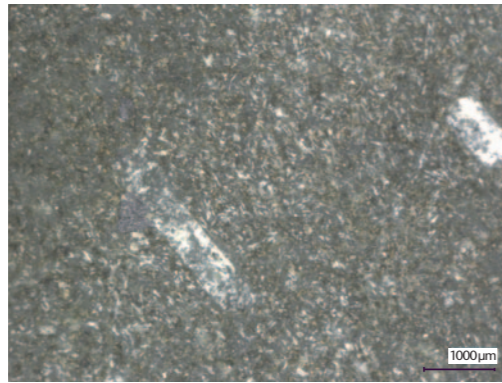
782 Ein sehr ähnliches Material wurde am Bodensee in Allensbach (D) als Scheibenperle verarbeitet (Fischer 2006, 50 f.).

783 de Quervain 1928, 6–28.

784 FK 448.12876.1 (Produktionsrest; n. a.).

785 Porphyry oder Porphyrit ist eine veraltete Bezeichnung für vulkanische Gesteine mit porphyrischem (ein Mineral zeigt deutlich grössere Kristalle) und meist etwas grobkörnigerem Gefüge. Ohne weitere Bezeichnung wird nichts über den Chemismus ausgesagt. Bei den von Beatrice Ruckstuhl in der Region Zürich als frische oder deformierte Porphyre bezeichneten Gesteinen handelt es sich vermutlich um porphyrische Rhyolithe.

Abb. 192 Cham-Bachgraben. Trachyt/Dacit mit grauer dichter Matrix und hellen Feldspat-Einsprenglingen (FK 448.10336.1). Die grössten Einsprenglinge erreichen eine Länge von 2–3 mm, sind aber die Ausnahme.



Möglich wäre eine Herkunft aus der Molasse<sup>786</sup>, aus dem Reusstal sind keine vergleichbaren Gesteine bekannt. Porphyrische Vulkanite der Diechttergletscher-Formation (anstehend am Maasplangstock) scheinen mafischer zu sein und nicht diesem Typ zu entsprechen.<sup>787</sup> Da es sich um ein Einzelstück handelt, wurde auf weitgehende Untersuchungen verzichtet.

#### Trachytische/dacitische Vulkanite

(Taf. 98,2.11; 99,1.6; 110,4)

Innerhalb der provisorisch als Silt-/Feinsandsteine klassierten Artefakte wurden mittels Binokular einige feinkörnige Vulkanite identifiziert, die als Trachyte bis Dacite klassiert werden. Unter dem Binokular erkennt man eine sehr feinkörnige graue Matrix mit hauptsächlich weisslichen bis weisslich grünen Feldspat-Kristallen (Einsprenglinge; Abb. 192). Teilweise sind Quarz und Biotit erkennbar, vermutlich ebenfalls Amphibole oder Pyroxene. Eine genauere petrographische Charakterisierung der Gesteine ist nur mittels Dünnschliffen oder XRF- und XRD-Methoden im Labor möglich. **Herkunft:** Zwar existieren im Einzugsgebiet des Reussgletschers verschiedene saure Vulkanite<sup>788</sup>, die Beschreibungen entsprechen aber nicht den Typen von Cham-Bachgraben. Hingegen werden ähnliche Typen aus derselben Karbon-Serie beschrieben, aus der auch die Silt-/Feinsandsteine vom Typ Plancher-les-Mines stammen.<sup>789</sup> Ein vergleichbarer Typ wird sogar aus Plancher-les-Mines selbst erwähnt, also der unmittelbaren Umgebung der Abbaustellen der Silt-/Feinsandsteine. Da sie sich makroskopisch schlecht von Letzteren unterscheiden lassen, mit diesen räumlich assoziiert sind und ähnliche Materialeigenschaften aufweisen, vermuten wir, dass sie teilweise zusammen aufgesammelt wurden.<sup>790</sup> Trotz makroskopisch ähnlichem Aussehen lassen sie sich anhand der unterschiedlichen Titan- und

Zirkoniumkonzentrationen mittels pXRF unterscheiden (siehe Abb. 191). Auch Catherine Joye vermutet für zwei vulkanische Tuffe eine Herkunft aus den Vogesen.<sup>791</sup>

### 12.6 Metasedimentäre Gesteine (Metapelite)

Die Metakarbonate (Marmore) wurden bereits weiter oben unter den Karbonaten behandelt (Kap. IV.12.1). Auf die Besprechung von Quarziten wird verzichtet, da sie in Cham-Bachgraben bloss als Klopffsteine verwendet wurden und mühelos aus der Moräne gewonnen oder entlang der Lorze und Reuss aufgesammelt werden konnten. Auch in der Molasse finden sich viele Quarzite.

#### Metapelit (metamorpher Tonstein)

(Taf. 119,14)

In dieser Klasse ist nur ein einziges Artefakt vertreten, eine doppelt gebohrte Scheibe (Schmuck/Anhänger). Das Aussehen erinnert an die Silt-/Feinsandsteine von Plancher-les-Mines, unter dem Binokular zeigen sich aber viel feinkörniger Hellglimmer sowie einzelne Knoten. Letztere sind vermutlich Neubildungen von Feldspäten. Die hohen Aluminiumkonzentrationen deuten auf einen metamorphen Tonstein (Metapelit) hin. Solche Gesteine werden auch als Knotenschiefer oder Hornfels bezeichnet.

**Herkunft:** Knotenschiefer sind im Einzugsgebiet des Reussgletschers nicht bekannt, es gibt aber vergleichbare Typen vom Südrand des Gotthardmassivs (teilweise sehr dunkle graphitreiche Typen im Nordtessin und Oberwallis, insbesondere im Gebiet des Nufenenpasses; sogenannte Nufenen- oder Sabbione-Zone).<sup>792</sup> Ebenso wahrscheinlich scheint uns aber eine Herkunft aus den Vogesen. Wir vermuten, dass es sich dabei um die von Inge Diethelm und François Valotteau et al. erwähnten Gesteine handelt<sup>793</sup> (*schistes noduleux* oder *de la cornéenne* von Saint-Amarin). Vergleichende geochemische oder mikroskopische Untersuchungen könnten hier genauer Auskunft geben.

### 12.7 Metafelsische Gesteine (Gneise)

(Taf. 100,7; 112,6)

Die eigentlich zu dieser Kategorie gehörenden Metaaplite/Plagiogranite werden aus genetischen Gründen im anschliessenden Kapitel 12.8 Metamafika besprochen. Bei den übrigen

Artefakten handelt es sich um Biotit- bis Amphibolgneise, die entweder als eher unsorgfältig bearbeitete Beile oder als Klopffsteine verwendet wurden. Bei einem Amphibolgneis handelt es sich um einen fein- bis mittelkörnigen Metatonalit bis Metadiorit (Taf. 100,7). Ein weiteres Artefakt (Taf. 112,6) stammt vermutlich aus den Schollenamphiboliten des Aar-massivs.<sup>794</sup> Aufgrund der weiten Verbreitung solcher Gesteine in den Alpen (Aar-Gotthard-Massiv, Penninikum), den Vogesen oder dem Schwarzwald verzichten wir auf eine weitergehende Besprechung. Ähnliche Gesteine konnten sicherlich in der Moräne um Cham-Bachgraben aufgesammelt werden (Ernst Ambühl beschreibt zum Beispiel Plagioklas-Amphibolgneise aus dem Reusstal<sup>795</sup>).

### 12.8 Metamafika

Aus genetischen Gründen werden die Metagabbros, Metadiorite und Metaaplite/Plagiogranite zusammen besprochen. Aufgrund der Grobkörnigkeit der Gabbros, teilweise auch der Diorite, werden pXRF-Messungen stark vom jeweiligen Messpunkt beeinflusst und weisen grössere Schwankungen auf. In Gabbros sind Domänen (Plagioklase), die reich an Aluminium, Kalzium und Natrium sind, und Domänen (Pyroxene oder Amphibole) mit hohen Werten an Kalzium, Magnesium und Eisen Grund der Schwankungen. Die Domänenbildung zeigt sich im Elementdiskriminationsdiagramm in Abbildung 193. Dort sind verschiedene Messpunkte der gleichen Probe mit Linien verbunden. Sie zeigen, dass bei Gabbros – insbesondere bei den Elementen Kalzium, Kalium und Aluminium – deutliche Unterschiede zwischen zwei Messpunkten auftreten können.<sup>796</sup> Zudem zeigen die weissen Symbole die Messunterschiede beim benutzten Allalin-Gabbro-Standard.

Eine weitere analytische Einschränkung besteht darin, dass Plagiogranite – und in geringerem Mass auch Gabbros – natriumreich sind, was mittels pXRF-Messung nicht festgestellt werden kann. Somit fehlt hier, ähnlich wie bei den Jadeititen, ein wichtiges Hauptelement, das zur sicheren Identifikation der Gesteine nützlich wäre.

Die Artefakte von Metagabbros und Metaapliten/Plagiograniten waren in vielen Fällen klein und zum Teil mit einer Patina versehen. Dementsprechend waren die makroskopischen Bestimmungen und die pXRF-Messungen schwierig.

#### 12.8.1 Metagabbro

(Taf. 100,10; 106,4.6)

Gabbros bestehen überwiegend aus Pyroxen und Plagioklas (natrium-/kalziumreicher Feldspat), auch Amphibol oder Olivin kann enthalten sein. Metamorphe Gabbros weisen eine dem Metamorphosegrad angepasste Mineralienzusammensetzung auf. Typisch ist ein eher grobkörniges Gefüge, das auch in metamorphen Äquivalenten oft noch erkennbar ist. Im Vergleich zu Dioriten, die anstelle von Pyroxen und Olivin eher Amphibol und Biotit enthalten und eher feinkörniger sind, sind Gabbros magnesium- und meist auch kalziumreicher und eisen- und kaliumärmer (Gabbros haben ein relativ hohes, Diorite und auch Plagiogranite ein relativ tiefes Magnesium-Eisen-Verhältnis).

##### 12.8.1.1 Allalin-Gabbro

Der Allalin-Gabbro ist ein meist grobkörniger Olivingabbro, der während der alpinen Orogenese («Alpenfaltung») in unterschiedlichem Ausmass deformiert und metamorph überprägt wurde.<sup>797</sup> Das Gestein wurde in der Vergangenheit auch als Smaragdit-Gabbro oder Saussurit-Gabbro beschrieben.<sup>798</sup> Obwohl eine

<sup>786</sup> Freundliche Mitteilung Edwin Gnos vom August 2016.

<sup>787</sup> Labhart/Renner 2012, 38–40.

<sup>788</sup> Labhart 2012; Labhart/Renner 2012, 38–41; Labhart/Schwizer/Gisler et al. 2015; Labhart/Gisler/Renner et al. 2015, 50, 55.

<sup>789</sup> «Série de Giromagny», hier zum Beispiel die *Tufs rhyodacitiques de Lepuix-Gy* (Théobald/Thiébaud/Bernatzky 1974, 7).

<sup>790</sup> Dies könnte bedeuten, dass solches Material nicht nur den Steinbrüchen von Plancher-les-Mines entnommen wurde, sondern möglicherweise auch einfach aus Bächen stammt. Natürlich besteht auch die Möglichkeit von weiteren, bisher noch nicht erkannten Steinbrüchen in der Umgebung der Fundstelle.

<sup>791</sup> Joye 2008, 76. Vermutlich unterscheiden sich diese Gesteine aber von den hier beschriebenen Trachyten/Daciten.

<sup>792</sup> Leu 1986, 777–780.

<sup>793</sup> Diethelm 1989, 207; Valotteau/Pétrequin/Rossi 2013, 119 f.

<sup>794</sup> Labhart/Gisler/Renner et al. 2015, 11–16; Spillmann/Labhart/Brücker et al. 2012, 32.

<sup>795</sup> Ambühl 1929, 288.

<sup>796</sup> Zum Beispiel FK 448.12198.1 (Taf. 106,6); FK 448.8675.1 (n. a.).

<sup>797</sup> Bucher/Grapes 2009; Meyer 1983.

<sup>798</sup> Zum Beispiel in Hügi 1945, 417. Allerdings sind diese beiden Begriffe veraltet, denn es gibt keinen Smaragdit (chromhaltiger Aktinolith) oder Saussurit im Gestein. Die leuchtend grünen Omphazite wurden fälschlicherweise als Smaragdit bezeichnet, die umgewandelten Plagioklase ebenfalls unzutreffend als Saussurit.

Abb. 193 Cham-Bachgraben. Elementdiskriminationsdiagramm für Metagabbros, Metadiorite und Metaaplite/Plagiogranite. Zum Vergleich wurden auch die Jadeitite mit aufgetragen. Linien zwischen zwei Punkten bedeuten zwei Messpunkte auf derselben Probe.

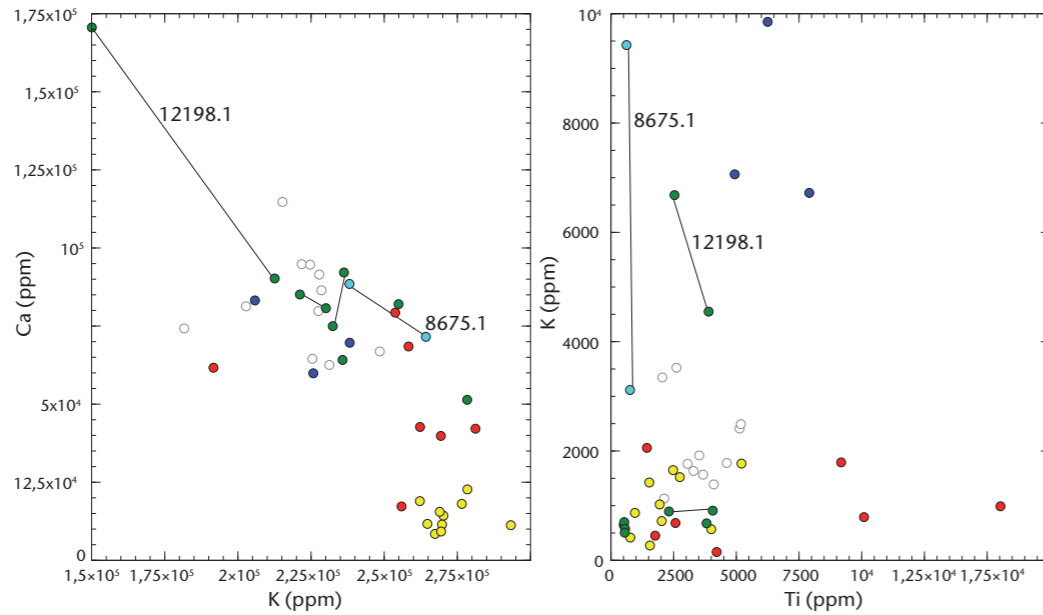
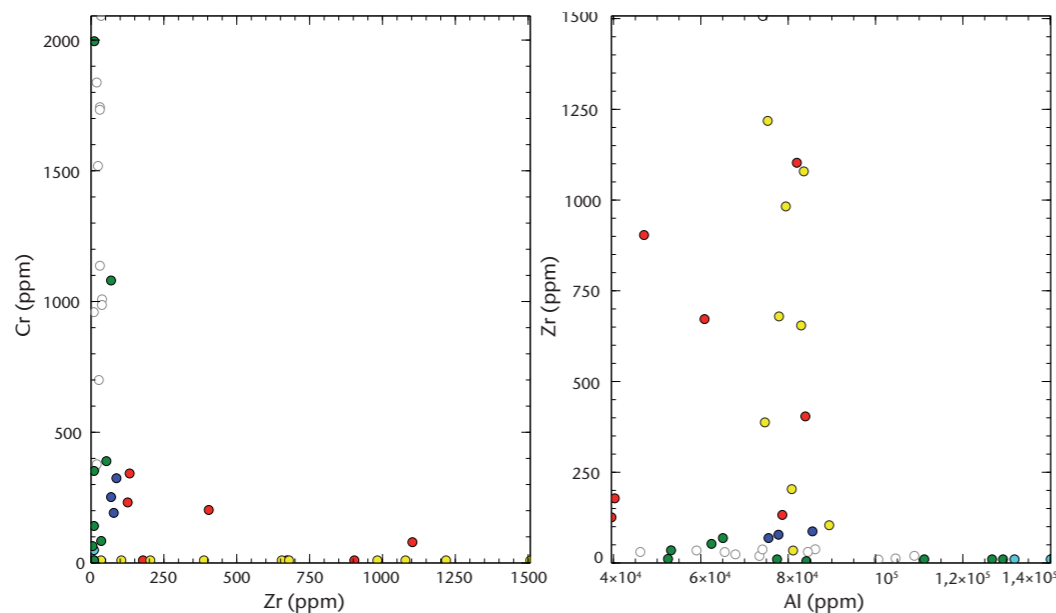


Abb. 194 Cham-Bachgraben. Elementdiskriminationsdiagramm für Metagabbros, Metadiorite und Metaaplite/Plagiogranite. Zum Vergleich wurden auch die Jadeitite mit aufgetragen. Punkte mit Chrom- und Zirkoniumkonzentrationen von 10 ppm wiesen Werte unterhalb der Messgrenze auf.



Allalin-Gabbro  
Metadiorit 1  
Metagabbro  
Jadeitit  
Metaaplit/Plagiogranit  
Standard Allalin-Gabbro

unglaubliche Vielfalt an unterschiedlichen Typen besteht, ist er recht einfach zu erkennen.

Fünf der sechs Gabbro-Artefakte wurden zum Typ Allalin-Gabbro gezählt.<sup>799</sup> Als Vergleichsmaterial wurde ein Allalin-Gabbro aus dem Naturhistorischen Museum Bern benutzt (Standard-Allalin-Gabbro in Abb. 193 und 194). Typisch sind giftgrüne Mineralien (Omphazite, Chrom-Diopsid), die indikativ für Allalin-Gabbro sind. Grössere Schwankungen im Kalium- und Kalziumgehalt in einer Probe<sup>800</sup> bleiben unklar, möglicherweise sind sie Folge einer grünschieferfaziellen Überprägung. Bei einer ungewöhnlich kaliumreichen Probe<sup>801</sup>, die in den Diagrammen als «Gabbro» aufgeführt ist, handelt es sich um einen pegmatitischen, feldspatreichen Typ, der ebenfalls ins Umfeld des Allalin-Gabbros gehört.

#### 12.8.1.2 Metaaplite/Plagiogranite

Oftmals sind Gabbros mit sogenannten Plagiograniten assoziiert (auch Trondhjemite oder in den Alpen Albitite genannt), einem granitoiden Gestein, das sehr plagioklasreich und genetisch mit den Gabbros verwandt ist. Deshalb werden sie hier zusammen mit den Metagabbros besprochen.

Obwohl die Gesteinsgefüge meist noch deutlich magmatisch erscheinen, zeigen sämtliche als Metaaplite/Plagiogranite klassierten Artefakte eine zumindest niedriggradige metamorphe Überprägung, teilweise könnten auch Hochdruckmineralien vorhanden sein.

Im Vergleich zu dem etwas kaliumreicheren Aplit<sup>802</sup> sind die Plagiogranite kaliumarm und zeigen tiefere Magnesium-Eisen-Verhältnisse als Gabbros. Im Vergleich zu Letzteren sind sie aber im Durchschnitt siliziumreicher und kalziumärmer sowie deutlich zirkoniumreicher.<sup>803</sup> Aber auch hier streuen die Punkte

relativ stark (Abb. 193 und 194), was in diesem Fall eher verschiedene Typen als die Gobbkörnigkeit widerspiegelt (tonalitische, trondhjemitische bis dioritische Typen). Je zwei Proben<sup>804</sup> stammen wohl jeweils vom selben Gesteinsblock. Möglicherweise entsprechen die Plagiogranite den von Arnold Bodmer-Beder beschriebenen «Saussuriten», die er mit dem Allalin-Gabbro in Bezug setzt.<sup>805</sup>

#### 12.8.2 Metadiorite

(Taf. 99,9.14.15)

Die Metadiorite bilden eine homogene Gruppe mit tieferem Magnesium-Eisen-Verhältnis als Gabbros, zudem weisen sie im Vergleich zu diesen erhöhte Titan- und Kaliumkonzentrationen auf (Abb. 193 rechts). Sie lassen sich optisch und aufgrund ihrer Zusammensetzung gut von anderen Metamafika unterscheiden. Die Streuung der Messwerte ist derart gering, dass die drei Artefakte vermutlich aus einem Block gearbeitet wurden. Es handelt sich um amphibolreiche porphyrische Typen. Sie scheinen makroskopisch verschiefert, die Grundmasse aus Feldspäten ist vergrün. Sehr ähnliche Typen werden von Ulrich Eberli und Christine Michel-Tobler als Diabas 1 beschrieben, sie wurden in Pfäffikon ZH, Burg sehr zahlreich vorgefunden.<sup>806</sup> Erste Vermutungen, dass es sich bei dem Gestein um eine verschieferte Varietät des Düssistock-Diorits aus dem Reusstal handeln könnte, erwiesen sich als unzutreffend. Da es sich um ein charakteristisches und gut wiedererkennbares Gestein handelt, wurde es vorläufig als «Metadiorit Typ 1» bezeichnet.

**Herkunft der Metamafika:** Im Einzugsgebiet des Reussgletschers gibt es bloss einen grösseren Metagabbrokörper, den sogenannten Chastelhorn-Metagabbro, südwestlich des Gemstocks. Dabei handelt es sich um einen komplexen, mehrfach überprägten Granat-Amphibolit mit noch deutlich gabbroidem Gefüge.<sup>807</sup> Er ist assoziiert mit Plagiograniten/Tonaliten. Die Gabbros von Cham-Bachgraben entsprechen nicht diesem Typ, vielmehr entsprechen sie dem Allalin-Gabbro. Somit ist die Herkunft in den Mattertälern beziehungsweise im Ablagerungsgebiet des Wallisgletschers zu suchen. Die Gesteine müssen also zumindest aus dem zentralen bis westlichen Mittelland importiert worden sein.

Für die Plagiogranite nehmen wir eine ähnliche Herkunft an, allerdings müssten hier Dünnschliff- oder XRD-Untersuchungen die

Anwesenheit von Hochdruckmineralien beweisen, um ähnliche Gesteine aus dem Reusstal ausschliessen zu können.

Aufgrund der häufigen Funde des Metadiorits in Pfäffikon-Burg gehen wir von einer Importware aus dem Raum Zürichsee aus. Volker Dietrich<sup>808</sup> vermutet eine Herkunft der Gesteine aus dioritischen Partien der Silvretta-Decke des Ostalpin, womit eine ursprüngliche Herkunft aus dem Einzugs- oder Ablagerungsgebiet des Rheingletschers wahrscheinlich wird.

#### 12.8.3 Bemerkung zu «Grüngesteinen»

In der älteren geologischen und in der archäologischen Literatur wird «Grüngestein» (*roche verte, greenstone*) oftmals als Überbegriff für eine ganze Reihe von grünen – und auch nicht grünen! – Gesteinen verwendet.<sup>809</sup> Im geologischen Sinn wurden unter diesem Begriff grünschieferfazielle Metabasalte und Serpentinite verstanden, in der Archäologie wurden mitunter aber auch Gesteine wie Amphibolite und Eklogite dazu gezählt, die nicht zu den Grüngesteinen gezählt werden dürfen. Wegen dieser mehrdeutigen Verwendung empfehlen zum Beispiel Éric Thirault et al. den Begriff *roche verte* (*Grüngestein*) nicht mehr zu verwenden.<sup>810</sup> Als Minimalangabe sollte zumindest genau definiert werden, was unter der Klasse «Grüngesteine» zu verstehen ist.<sup>811</sup> Dieser Empfehlung folgend wurde der Überbegriff «Grüngestein» in dieser Publikation nicht gebraucht, und wir raten ebenfalls künftig von dessen Verwendung ab.

799 FK 448.7878.1 (n. a.); FK 448.9588.1 (Taf. 100,10); FK 448.9439.6 (n. a.); FK 448.12198.1 (Taf. 106,6); FK 448.9885.9 (n. a.).

800 FK 448.12198.1 (Taf. 106,6).

801 FK 448.8675.1 (n. a.).

802 FK 448.10603.3 (n. a.).

803 Einzige Ausnahme bildet der eher dioritische Typ FK 448.5576.5 (n. a.), der sehr tiefe Siliziumwerte zeigt. Hier vermuten wir aber als Grund eher eine schlechte Messung infolge der gebogenen Form des Artefakts. Auch das Gesamttotal ist zu tief, was auf einen Messfehler hindeutet.

804 FK 448.11842.12 und FK 448.6740.1 (beide n. a.) sowie FK 448.4012.2 und FK 448.12876.1 (beide n. a.).

805 Bodmer-Beder 1902, 191–194.

806 Eberli/Michel-Tobler 2010a, 97.

807 Labhart 2012, 63.

808 Freundliche Mitteilung Volker Dietrich vom 20.7.2017.

809 Della Casa 2005, 227; Joye 2008, 69; D'Amico/Starnini 2012, 729; Santallier/Fillion/Mignot 1998; Thirault/Santallier/Véra 1999, 274.

810 Thirault/Santallier/Véra 1999, 274.

811 Santallier/Fillion/Mignot 1998, 47–54 (Diskussion und Fazit).

#### 12.8.4 Grünschiefer(-stein)

(Taf. 111,9; 112,8)

Grünschiefer sind geschieferte grünschieferfazielle Metamafika, bei denen aufgrund der starken Verschieferung das Ausgangsgestein nicht oder nur mehr schlecht erkennbar ist. Grünsteine (auch als Prasinite bezeichnet, nicht mit Grüngesteinen zu verwechseln) sind ebenfalls grünschieferfazielle Metamafika, allerdings massig oder schlecht geschiefert, das Ausgangsgestein kann teilweise noch erkennbar sein.<sup>812</sup> Es kann sich bei beiden sowohl um Metabasalte oder Metagabbros als auch um andere Metamafika handeln. Beide Gesteine sind reich an den grünen Mineralien Chlorit, Epidot und Aktinolith sowie an Albit (weisslicher Feldspat).

Fünf recht unterschiedliche Gesteine wurden in die Gruppe der Grünschiefer(-steine) eingeordnet. Gemeinsam ist den Gesteinen, dass die Überprägung ziemlich vollständig ist. *Herkunft:* An der Baarburg östlich von Cham können in der Molasse (Obere Süswassermolasse) und wohl auch in älteren Moränen Metabasalte gefunden werden. Da typische Grünschiefer aber selten und eher für das Ablagerungsgebiet des Rheingletschers oder des Wallisgletschers charakteristisch sind, scheint uns eine Herkunft aus jenen Ablagerungsgebieten am wahrscheinlichsten. Eine Herkunft aus dem Einzugsgebiet des Reussgletschers ist zwar möglich, jedoch spricht die starke Überprägung eher dagegen.

#### 12.8.5 Metabasalte (Diabase und Spilite)

(Taf. 101,3)

Als Metabasalte werden in dieser Studie (sub-)grünschieferfazielle basaltische Gesteine bezeichnet, die noch einen deutlichen vulkanischen bis subvulkanischen<sup>813</sup> Charakter aufweisen. Detaillierte Beschreibungen des möglichen Spektrums an unterschiedlichen Typen finden sich bei Volker Dietrich.<sup>814</sup> Bei stärkerer metamorpher Überprägung ist der Übergang zu Grünschiefern fließend. Der Grund der Vergrünung ist in beiden Fällen eine niedriggradige Metamorphose und das daraus resultierende Wachstum von grünen Mineralien wie Prehnit, Pumpellyit, Chlorit, Epidot und Aktinolith. Solche Metabasalte werden, basierend auf älteren geologischen Arbeiten, in der Schweizer Archäologie oft als Diabase oder Spilite<sup>815</sup> bezeichnet (siehe Zusammenstellung in Abb. 185).

*Spilite* sind ehemalige basaltische Laven. Sie sind feinkörnig und immer vergrünt, zudem enthalten sie oft millimetergrosse mandelartige Linsen (ehemalige Gasblasen), die nach der Erstarrung der Laven durch Kalzit oder andere Mineralien verfüllt wurden, oder Variolen (sphärolithische Rekrystallisationsaggregate vulkanischen Glases<sup>816</sup>). Ulrich Eberli und Christine Michel-Tobler bezeichnen makroskopisch sehr ähnliche Gesteine als Diabas 2.<sup>817</sup> Sie fanden sich in Pfäffikon ZH, Burg viel zahlreicher als in Cham-Bachgraben.

Als *Diabase* (oder Dolerite) werden schwach metamorph überprägte massige, zum Teil körnige vulkanische Gesteine oder Ganggesteine basaltischer Zusammensetzung bezeichnet (Mikrogabbros). Von Auge oder mit der Lupe sind vulkanische Mineralien wie Plagioklas oder Pyroxen erkennbar. Diabase und Spilite können, vor allem bei stärkerer Deformation, nicht immer eindeutig voneinander unterschieden werden.

Aufgrund der sehr ähnlichen pXRF-Analysen können je zwei Artefakte<sup>818</sup> jeweils demselben Gesteinstyp oder sogar -block zugeordnet werden.

*Herkunft:* Metabasalte wie Spilite und Diabase könnten in der Oberen Süswassermolasse östlich von Zug, zum Beispiel an der Baarburg, gefunden werden<sup>819</sup>, weshalb für kleinere Diabas-Artefakte eine Herkunft aus der Molasse oder dem Lorze-Schuttfächer möglich wäre. In der weiteren Umgebung finden sich Metabasalte zudem im Gebiet der sogenannten Iberger Klippen<sup>820</sup>, allerdings bereits im Einzugsgebiet des Sihlgletschers. Gesteine aus diesem Gebiet könnten somit eventuell im Bereich der Baarburg in der Moräne gefunden werden. Die Aufschlüsse an der Iberig sind aber nur klein, zudem zeigen diese Gesteine starke kataklastische Beanspruchung, was nicht den in Cham gefundenen Gesteinen entspricht und das Material für einen Gebrauch ungeeignet erscheinen lässt.

Häufiger finden sich solche Gesteine im Einzugsgebiet des Linthgletschers, dort als basaltische bis andesitische Laven und Gänge in den Glarner Verrucano-Ablagerungen<sup>821</sup>, noch häufiger im Einzugsgebiet des Rheingletschers (Oberhalbsteingebiet<sup>822</sup>) oder des Wallisgletschers.

Da die spilitischen Typen makroskopisch gut mit den in Pfäffikon ZH, Burg als Diabas 2 bezeichneten Gesteinen übereinstimmen<sup>823</sup>, vermuten wir eine Herkunft aus der Zürichseeregion. Damit stammen die Metabasalte ur-

sprünglich vermutlich aus dem Einzugsgebiet des Linth- oder Rheingletschers.

#### 12.8.6 Amphibolite

(Taf. 112,11.14; 115,3; 117,1)

Bei den insgesamt sieben Artefakten aus Amphibolit gibt es mehrere Varietäten, einerseits feinkörnige, dichte Typen<sup>824</sup>, andererseits eher feibändrig-lagige Typen<sup>825</sup>. Zwei feibändrige Varietäten fallen auf, weil sie relativ reich an Epidot sind.

*Herkunft:* Eine Herkunftseingrenzung ist schwierig. Amphibolite gibt es vielerorts im Aar- und Gotthardmassiv<sup>826</sup>, eine Herkunft aus der Moräne oder den Schottern des Reussgletschers ist wahrscheinlich. Lagige Amphibolite werden aus dem oberen Reusstal erwähnt.<sup>827</sup> Amphibolite könnten aber auch in den Ablagerungen des Rhein- und Wallisgletschers gefunden werden.

#### 12.8.7 Eklogite (und Granat-Amphibolite)

(Taf. 112,3; 120.1.4)

Eklogite sind eklogitfazielle Metabasalte oder Metagabbros, deutlich sind rote Granate und meist kräftig grüne Pyroxene erkennbar. Oftmals sind die Eklogite bereits selbst wieder überprägt und zeigen Übergänge zu den Granat-Amphiboliten. Unter dem Fundinventar von Cham-Bachgraben figurieren drei eindeutige Eklogite<sup>828</sup> und zwei Granat-Amphibolite<sup>829</sup>, Letztere werden aber als überprägte Eklogite interpretiert.

*Herkunft:* Im Einzugsgebiet des Reussgletschers gibt es nur sehr wenige Eklogite als dünne Lagen und Linsen im Gotthardmassiv.<sup>830</sup> Meist handelt es sich eher um Granat-Amphibolite, die aber noch deutliche Anzeichen einer ehemaligen Eklogit-Fazies aufweisen.<sup>831</sup> Die eindeutigen Eklogite müssen daher aus dem Einzugs- und Ablagerungsgebiet des Wallisgletschers stammen. Bei den Granatamphiboliten kommt neben den kleineren Linsen auch noch der Chastelhorn-Metagabbro in Betracht, denn dieser ist als Granatamphibolit ausgebildet.<sup>832</sup> Daher kommt für die Granatamphibolite neben einer Herkunft aus dem Wallis auch ein Ursprung aus dem Reusstal infrage.

#### 12.9 Metaultramafika

Metaultramafika umfassen metamorphe, meist stark hydratisierte Peridotite, aber auch Pyroxenite oder Hornblendite. In den Alpen

sind sie in den meisten Fällen an Ophiolith-Zonen gebunden. Eine alpenweite Übersicht der Ophiolith-Vorkommen findet sich bei Volker Dietrich.<sup>833</sup> Im Gotthardgebiet sind die Verhältnisse komplexer, hier handelt es sich vermutlich um eine sehr alte und mehrfach überprägte Ophiolith-Zone.<sup>834</sup>

#### 12.9.1 Metaperidotite

Metaperidotite bilden die häufigste Gesteinsgruppe im untersuchten Fundensemble von Cham-Bachgraben, sie wurden in die beiden Gruppen *Serpentinite* und *Serpentinite s. l.* unterteilt. Bei den Serpentiniten handelt es sich um *Serpentinite s. str.*, also um Gesteine, die hauptsächlich aus Serpentinmineralien beste-

812 Fettes/Desmons (Eds.) 2011, 157. Die vorgeschlagene Nomenklatur, zum Beispiel «Epidot-Chlorit-Albit-Granofels», ist bloss für Geologen verständlich und wird daher nicht benutzt.

813 Der Begriff «subvulkanisch» bezeichnet in der Regel seicht intrudierte und deshalb meist feinkörnige Ganggesteine.

814 Dietrich 1967; Dietrich 1969.

815 Die Begriffe «Spilit», «Diabas» und «Dolerit» werden in unterschiedlichen Sprachen zum Teil unterschiedlich verwendet. Die hier angegebenen Definitionen entsprechen dem heutigen internationalen Gebrauch (Le Maitre/Streckeisen/Zanettin et al. 2002, 72–74, 144). Bei Spiliten müsste zudem noch die Mineralzusammensetzung berücksichtigt werden.

816 Solche Gesteinsfragmente stellen reliktsche Partien zerbrochener submariner Kissen-Laven dar (Dietrich 1967; Dietrich 1969).

817 Eberli/Michel-Tobler 2010a, 98.

818 FK 448.9068.2 und FK 448.10025.2 (beide n. a.) sowie FK 448.10127.2 (n. a.) und FK 448.10127.3 (Taf. 101,3).

819 Speck 1953, 24–32.

820 Dietrich 2006; Trümpy 2006, 102 f.

821 Feldmann 2016, 46–55.

822 Dietrich 1969, 44–83.

823 Eberli/Michel-Tobler 2010a, 97.

824 FK 448.2598.4 (Taf. 112,14); FK 448.11164.1 (Taf. 112,11); FK 448.11911.2 (n. a.).

825 FK 448.6168.1 (Taf. 115,3); FK 448.15487.1 (Taf. 117,1); FK 448.9251.2; FK 448.6783.14 (beide n. a.).

826 Zum Beispiel Ambühl 1929, 288–293.

827 Labhart 2012; Labhart/Gisler/Renner et al. 2015, 27 f., 65 f.

828 FK 448.8013.14; FK 448.12025.5 (beide n. a.); FK 448.16650.1 (Taf. 120,1).

829 FK 448.11292.5 (Taf. 112,3); FK 448.15515.22 (Taf. 120,4).

830 Spillmann/Labhart/Brücker et al. 2012, 39 f.

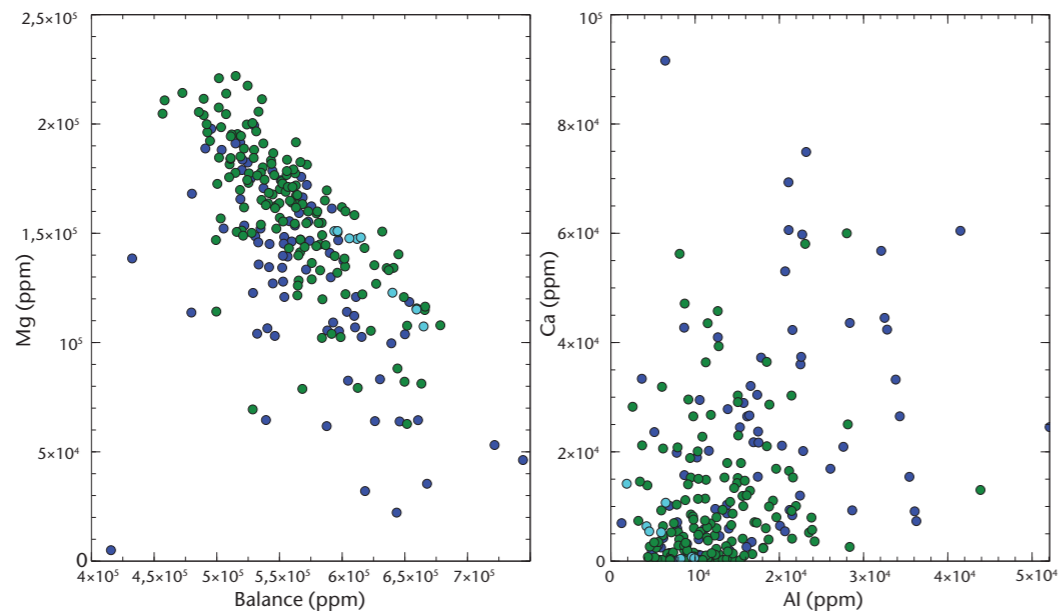
831 Zum Beispiel Spillmann/Labhart/Brücker et al. 2012, Abb. 2.22.

832 Labhart/Renner 2012, 63–65. Leider stand kein Vergleichsmaterial für pXRF-Untersuchungen zur Verfügung.

833 Dietrich 1980.

834 Pfeifer/Biino/Ménot et al. 1993, 123 f.; Labhart/Renner 2012, 102 f.





**Abb. 195** Cham-Bachgraben. Die Diskriminationsdiagramme für Metaperidotite zeigen, dass sich die beiden Gruppen Serpentinite und Serpentinite s. l. stark überschneiden. Eine eindeutige Unterscheidung mittels pXRF-Analytik ist nicht erreichbar. Allerdings tendieren viele Artefakte der zweiten Gruppe zu höheren Aluminium- und Kalziumwerten, weisen dafür aber niedrigere Magnesium- und Gesamtkonzentrationen (= eine erhöhte Balance) auf. Dies deutet auf erhöhte Anteile von Kalzit/Dolomit in den Gesteinen hin, möglicherweise auch auf ursprünglich klinkopyroxenreichere Zusammensetzungen der Gesteine. Die Standards aus dem Urserental passen recht gut in die Gruppe der Serpentinite, weisen allerdings eher tiefe Kalzium-, Magnesium- und Aluminiumkonzentrationen auf.

hen. Die Serpentinite s. l. stellen eine zugegebenermaßen unschöne Behelfsgruppe dar. Die darin klassierten Gesteinsartefakte haben eine vergleichbare geochemische Zusammensetzung wie die Serpentinite, zeigen aber makroskopische Auffälligkeiten, die sich ohne weitergehende Untersuchungen nicht eindeutig beurteilen lassen (siehe unten). Unsere Standard-pXRF-Untersuchungsmethode (1–2 Analysen, keine Berechnung von Mittelwerten) erlaubt keine eindeutige Unterscheidung der beiden Gruppen (Abb. 195). Sie unterscheiden sich also weniger in ihrer geochemischen Signatur als in der Mineralogie.

Geochemisch können Metaperidotite in Abhängigkeit von ihrem ursprünglichen Peridotit-Typ Unterschiede insbesondere im Kalzium- und Aluminiumgehalt aufweisen. Zudem ist die Serpentinisierung der Ausgangsgesteine oftmals nicht isochemisch, das heisst durch Gesteins-Wasser-Wechselwirkungen wurden bestimmte Elemente ab- oder angereichert. Dies sind auch die hauptsächlichen Gründe, weshalb sie in Elementdiskriminationsdiagrammen ein relativ grosses Feld einnehmen (Abb. 195). Zusätzlich spielt auch der Grad der Hydratisierung oder Karbonatisierung eine Rolle, da weder Kohlenstoff noch Sauerstoff oder Wasserstoff gemessen werden können. Solche Gesteine weisen deshalb einen erhöhten Anteil an nicht messbaren Elementen auf (das pXRF-Gerät vermerkt diese als «Balance»), und entsprechend nehmen auch die Konzentrationen der messbaren Elemente ab. Charakteristisch bleiben in allen Fällen die tiefen Siliziumkonzentrationen und die hohen Konzentrationen an Magnesium, Nickel und Chrom (Nickel und Chrom oft > 1000 ppm) verglichen mit anderen silikatischen Gesteinen. Zusätzlich sind die Serpentinite meist deutlich magnetisch.

Auf eine vertiefte Auswertung der geochemischen und textuellen Charakteristika wurde verzichtet.<sup>835</sup> Eine Unterscheidung zumindest in die beiden Typen Serpentinite und Serpentinite s. l. schien uns aber sowohl aus material- und arbeitstechnischer Sicht als auch aus Gründen der Herkunft sinnvoll. Mittels Dünnschliffuntersuchungen oder XRD-Analytik hätten sicherlich differenziertere Resultate erzielt werden können, diese Methoden wären aber nicht zerstörungsfrei gewesen.

#### 12.9.1.1 Serpentinite

(Taf. 98,1.3–5.7–10; 99,2–5.7.8.10.12.13.16; 100,2.3.5.6.8.11.13.16.20.22; 101,5.8.13.14.16; 103,3; 108,1.2.4–8; 109,1.4.6.7.10; 110,1–3.5.6.8–10.12.13; 111,1.2.4–8.10–14; 112,2.4.5.12.16; 113,7; 116,13; 117,2–4; 118,1; 121,1.2.5.7) Serpentinite bestehen überwiegend aus Serpentinmineralien (Chrysotil, Lizardit und Antigorit), Chlorit, Brucit, Magnesit und Magnetit.<sup>836</sup> Oft sind reliktsche Pyroxenkörner (Augit/Diallag<sup>837</sup>) noch gut erkennbar, seltener auch Olivin oder Orthopyroxen. Die verschiedenen Serpentinmineralien können mittels XRD-, nicht aber mittels pXRF-Analytik unterschieden werden.

Bei der Erstaufnahme wurden schiefrige, flasrige, dichte und blättrige Typen sowie Diallag-Serpentinite unterschieden. Daneben existieren auch Serpentinite mit homogenen hellgrünen Bereichen, die an Edelserpentin erinnern.<sup>838</sup> Diese Unterscheidung in textuell verschiedene Typen wurde aber nicht konsequent weiterverfolgt. Ob eine konsequente Unterscheidung zur Klärung der Herkunftsfrage beitragen könnte, ist zweifelhaft, denn bereits an einem einzigen Aufschluss finden sich verschiedene Typen. Sie kann aber Auskunft über die Bearbeitbarkeit und den Verwendungszweck geben.<sup>839</sup>

Serpentinite mit reliktschen, glänzenden Pyroxenen werden auch als «Diallag-Serpentinite» bezeichnet und wurden oft für besonders sorgfältig bearbeitete Stücke verwendet.<sup>840</sup> In Cham-Bachgraben bestehen nicht mehr alle «Diallage» aus Pyroxenen, sondern aus deren Umwandlungsprodukten (Dolomit-/Magnesit-/Kalzit-/Brucit-Domänen?); ihnen fehlt denn auch der typische metallische Glanz.

Neben den klar als umgewandelte Pyroxenrelikte interpretierbaren Domänen existieren auch noch andere helle Domänen, die wohl meist aus Karbonaten (Dolomit, Magnesit, Kalzit) und eventuell Brucit, aber auch aus Chlorit und Talk bestehen. Wenn sie in einem Artefakt dominant waren, wurden diese den Serpentiniten s. l. zugeordnet.

Mit Feuer in Kontakt geratene Serpentinite zeigen oftmals Veränderungen an der gebrannten Oberfläche. Diese zeigt keine Politur mehr, erscheint ausgebleicht und ist typischerweise stärker angewittert, zudem ist dort der Magnetismus abgeschwächt oder fehlt ganz.<sup>841</sup>

#### 12.9.1.2 Serpentinite s. l.

(Taf. 100,4.15; 101,15; 103,4; 108,3.9; 109,2.3.8.9; 110,11.14; 111,3.15; 112,13.17; 113,8; 116,12; 118,2; 120,2.3.5; 122,22)

Die Serpentinite s. l. unterscheiden sich makroskopisch von den «normalen» Serpentiniten, teilweise existieren auch Übergänge. Die Auffälligkeiten zeigen sich teils im Gefüge (meist granular, nicht blättrig, und grobkörniger), teils in einer deutlich helleren Oberflächenfarbe. Hauptsächlich belegen diese makroskopischen Unterschiede Übergänge zu Speckstein (Steatit) oder möglicherweise auch zu Ophikarbonaten. Auch ein höherer Metamorphosegrad mit entsprechenden Änderungen der Mineralogie<sup>842</sup> ist möglich, müsste aber anhand von Dünnschliffen oder XRD-Analysen bestätigt werden. Andererseits können auch reine Oberflächeneffekte (Verwitterung, Feuereinfluss, Pech/Kleber/Harz, Einbettungsmilieu) teilweise für die makroskopischen Auffälligkeiten verantwortlich sein. Es könnten sich deshalb in der Gruppe Serpentinite s. l. auch Serpentinite s. str. mit alterierter Oberfläche befinden.<sup>843</sup> Einige Serpentinite s. l. weisen eine deutlich hellere Farbe und eine körnige Oberfläche auf und sind oftmals von feinen Adern durchzogen, die aus den Karbonaten Kalzit, Dolomit und Magnesit bestehen. Solche Adern bilden eigentliche Schwächezonen in den Artefakten, und einige Artefakte sind entlang solcher Adern zerbrochen. Häufig schäumen diese Gesteine deutlich beim Kontakt mit

verdünnter Salzsäure und weisen eine poröse, alterierte Oberfläche auf. Bei ihnen dürfte es sich teilweise um Ophikarbonate handeln.

#### Herkunft der Serpentinite und Serpentinite s. l.:

Die Metaperidotite stellen die häufigste Materialklasse bei den Steinbeilen und -äxten von Cham-Bachgraben dar, was angesichts der beschränkten Vorkommen im Einzugsgebiet des Reussgletschers (siehe weiter unten) überrascht. Fraglich ist daher, ob genügend Rohmaterial in den Fluss- und Moränenablagerungen um Cham gefunden werden konnte.<sup>844</sup> So finden sich in der nördlich von Cham befindlichen Kiesgrube Risi nur ganz vereinzelte Serpentinite von meist kleinem Durchmesser.<sup>845</sup> Zudem könnten vereinzelte Serpen-

<sup>835</sup> Bei der Analyse und Erstbeschreibung der Artefakte haben wir zwischen Low-, Medium- und High-Ca-Metaperidotiten (< 1 %, 1–4 % und > 4 %) unterschieden, was ein Ausdruck für die Häufigkeit der ehemaligen Klinopyroxene ist (Peridotit-Typ), aber auch auf erhöhte Kalzitgehalte hinweisen könnte.

<sup>836</sup> Je nach Umwandlungs- und Metamorphosegrad werden Serpentinite in Maschenserpentin, bestehend aus den Serpentinmineralien Chrysotil und Lizardit sowie Spinellen (Chromit-Magnetit), und in Gitterserpentin unterteilt. Letzterer besteht aus einem gitterartigen Gefüge aus Antigorit, Chlorit und Magnetit sowie Anteilen von Talk und Brucit.

<sup>837</sup> «Diallag» wird als Begriff für bräunlich bronzefarbene, metallisch glänzende Varietäten von Diopsid verwendet.

<sup>838</sup> Die von Fischer 2006, 47 aufgeführten Edelserpentinite entsprechen nicht der mineralogischen Definition von Edelserpentin, sondern normalen, wenn auch etwas adrigen Serpentin-Typen.

<sup>839</sup> Eberli/Michel-Tobler 2010a, 96 f., 105–107; Furger 1981, 28; Joye 2013, 174–177; Willms 1980, 95–97; Ruckstuhl 2016, 76 f.

<sup>840</sup> Joye 2008, 81; Joye 2013, 256 f.

<sup>841</sup> Siehe auch Nyffeler 2015.

<sup>842</sup> Einige Serpentinite s. l. enthalten stängelige Mineralien bis maximal wenige Zentimeter Länge. Bei ihnen handelt es sich vermutlich um Enstatit oder Tremolit, die beide auf einen erhöhten Metamorphosegrad hinweisen. Weitergehende mineralogische Untersuchungen wären aber zerstörend gewesen. Da die Metamorphosebedingungen in den Alpen gut bekannt sind, könnte eine genauere mineralogische Charakterisierung dieser Gesteine dazu beitragen, die Herkunft der Artefakte näher einzugrenzen.

<sup>843</sup> Siehe dazu auch die Bemerkung in Hügi 1945, 418: «Derartige Verwitterungsrinden», Brandspuren oder gehämmerte Oberflächen an Steinbeilen erschweren beziehungsweise verunmöglichen vielfach die makroskopische Bestimmung. In solchen Fällen führt einzig der Dünnschliff zur Erkennung des Gesteinsmaterials.»

<sup>844</sup> Kurt Altorfer (Kantonsarchäologie Zürich; freundliche Mitteilung vom 6.11.2017) und Johannes Weiss, Aeuget am Albis, fanden in der Reuss bei Andermatt, nahe den Serpentinataufschlüssen von Gurschenbach, noch einen relativ hohen Anteil an Serpentiniten von 2–5 Prozent, allerdings nicht alles in brauchbarer Qualität. Aber bereits bei Göschenen war der Serpentinanteil in der Reuss nur noch verschwindend klein.

<sup>845</sup> Freundliche Mitteilungen Thomas Gubler vom 31.3.2017 und Johannes Weiss vom 3.11.2017.

tinite in den glazialen Sedimenten der Baarburg oder in der Sihl gefunden worden sein<sup>846</sup>, aber auch hier dürfte es sich um deutlich zu wenig Rohmaterial gehandelt haben<sup>847</sup>.

Die nahen Molasseaufschlüsse dürften hingegen keine potentielle Rohstoffquelle darstellen, obwohl in der konglomeratischen Molasse südlich und südöstlich von Cham vereinzelt Serpentinite gefunden werden können. Diese sind allerdings sehr selten und weisen einen zu geringen Durchmesser für Steinwerkzeuge auf.<sup>848</sup> Zudem erwähnen verschiedene Autoren den Umstand, dass Serpentinite aus der Molasse meist sehr stark verwittert<sup>849</sup> und somit unbrauchbar als Rohmaterial für Steinwerkzeuge sind. In den folgenden Abschnitten erörtern wir die möglichen Herkunftsgebiete.

**Reussgebiet:** Im Urserental existieren verschiedene linsenartige Metaperidotite, die meisten allerdings von geringer Ausdehnung.<sup>850</sup> Die grössten Körper finden sich auf der Südseite des Urserentals, einerseits nahe Hospental (Gigenstaffel, etwa 270 × 130 m, und Chämleten, etwa 150 × 100 m), andererseits südöstlich von Andermatt, die ehemalige Abbaustelle Gurschenbach. Gegen Osten, bis fast nach Illanz, finden sich in derselben geologischen Zone weitere kleine, aber auch ausgedehntere Vorkommen.<sup>851</sup> Beschreibungen der verschiedenen Typen finden sich bei Ernst Ambühl<sup>852</sup> und bei Arnold Bodmer-Beder<sup>853</sup>. Bei den meisten handelt es sich um Serpentinite (oftmals chloritreich) und Specksteine<sup>854</sup>, Letztere bestehen aus Serpentinmineralien, Talk und Chlorit. Spezialfälle bilden die grösseren Metaperidotitkörper: Gigenstaffel wird von Ambühl<sup>855</sup> als Diallag-Peridotit beschrieben<sup>856</sup>, mit Olivin und Pyroxen (Diallag) als deutlichen Relikten. Auch der Körper von Chämleten enthält noch einen olivin- und spinellreichen peridotitischen Kern.<sup>857</sup> Alle Körper zeigen eine metasomatische Randfazies, meist aus Chlorit- und Biotit-Schiefern, zum Teil auch aus Talk- und Aktinolith-Schiefern oder Nephrit (Kap. IV.12.10.1.3).

Auch wenn Beschreibungen von Ambühl<sup>858</sup> und Bodmer-Beder<sup>859</sup> gut zu einigen Artefakten aus Cham-Bachgraben passen, sehen sich Serpentinite weltweit derart ähnlich, dass differenziertere Untersuchungsmethoden zur Herkunftsbestimmung notwendig wären (Kap. IV.12.9.2). So finden sich in den Artefakten von Cham-Bachgraben zwar auch Diallag-Serpentinite, Olivin konnte hingegen ohne Dünnschliffuntersuchungen nicht eindeutig erkannt werden. Wir können deshalb nicht ab-

schliessend beurteilen, ob die diallaghaltigen Artefakte von Cham-Bachgraben dem Diallag-Peridotit von Gigenstaffel entsprechen.

Die Aussagen von Sibylle Hafner<sup>860</sup> und Bodmer-Beder<sup>861</sup>, wonach die Rohmaterialien der Steinbeile von Zug-Vorstadt und Cham-Sankt Andreas identisch seien mit denjenigen von Andermatt-Gurschenalp<sup>862</sup>, müssen zur Zeit kritisch betrachtet werden. Die Studie von Bodmer-Beder<sup>863</sup> wurde zwar akribisch und sorgfältig erarbeitet, es standen ihm aber gerade mal drei chemische Analysen zur Verfügung.<sup>864</sup> Zudem sind die Artefakte von Cham-Sankt Andreas eisen- und aluminiumreicher als die Proben von der Gurschenalp, wie die Analysen in Bodmer-Beder belegen.<sup>865</sup> Die wenigen uns vorliegenden Vergleichsproben von Andermatt unterscheiden sich jedoch nicht signifikant von Proben im Fundinventar von Cham-Bachgraben (siehe Abb. 195), daher scheint eine teilweise Herkunft aus dem Urserental nach wie vor möglich. Für eine verlässlichere Beurteilung müsste aber eine grössere Belegsammlung zusammengestellt werden.

**Rhein- und Wallis-Spektrum:** Weniger in das Spektrum des Urserentals passen diejenigen Serpentinite s.l. von Cham-Bachgraben, die einen höheren Metamorphosegrad belegen oder ophicalcitisch scheinen. Sie werden im Urserental nicht beschrieben.

Ein breiteres Spektrum an Metaperidotiten existiert hingegen in sehr viel grösseren Quantitäten im Einzugsgebiet des Rheingletschers, so im Oberhalbstein<sup>866</sup> oder auch im Prättigau (Totalp bei Davos) und in Arosa. Auch im Einzugsgebiet des Wallisgletschers existieren viele Serpentinite, teilweise bereits höher metamorphe Typen, so zum Beispiel im Binntal<sup>867</sup> oder in den Mattertälern<sup>868</sup>.

Zusammenfassend gehen wir momentan von folgender Provenienzhypothese aus: Eine Herkunft von Serpentiniten aus Moränenablagerungen rund um Cham-Bachgraben ist theoretisch möglich.<sup>869</sup> Angesichts der relativen Häufigkeit von Serpentin-Artefakten in Cham-Bachgraben und der gleichzeitigen geringen Verbreitung von Serpentiniten im Reusstal scheint ein Import über kleinere oder grössere Distanzen aber wahrscheinlicher. Von einem Importszenario von Serpentiniten geht zum Beispiel Jürgen Fischer im Bodenseegebiet aus.<sup>870</sup> Möglicherweise wurden auch mehrere Materialquellen verwendet. Die nächsten Moränen- oder Schotterablagerungen mit einem signifikanten Anteil an Serpentiniten liegen östlich des Zürichsees und westlich von Lenzburg.

Angesichts dieser nahen potentiellen Rohstoffquellen scheint ein Abbau von Serpentiniten in den Herkunftsgebieten selbst zwar nicht ausgeschlossen, aber doch wenig wahrscheinlich. Ein solcher Aufwand müsste nachvollziehbare Vorteile gehabt haben, zum Beispiel eine deutlich bessere Qualität des Rohmaterials.<sup>871</sup>

### 12.9.2 Grenzen der pXRF-Analytik: Serpentinite als Beispiel

Die Grenzen der von uns angewandten pXRF-Standardmethode zeigen sich bei den Serpentiniten (und Nephriten) in exemplarischer Weise. Ziel der von uns durchgeführten Standard-pXRF-Untersuchungen (1–2 Messpunkte pro Probe, keine Berechnung von Mittelwerten) war die eindeutige lithologische Klassierung eines Gesteinsartefakts. Während die lithologische Klassierung «Metaperidotit» mit dem Standardverfahren problemlos ist und auch die Serpentinite einfach zu klassieren sind, reichte diese Methode für eine eindeutige Bestimmung der Serpentinite s.l. nicht aus. Ohne zusätzliche mineralogische Untersuchungen mussten die Gesteine in dieser Beleggruppe klassiert werden.

Aber auch bei den Serpentiniten s. str. genügt die Methode nicht, um Auskunft zur

Herkunft der Gesteine (Provenienz) zu erhalten. Auch eine makroskopische Unterscheidung in verschiedene Herkunftsvarietäten ist bei Serpentiniten schwierig, denn einerseits sehen sich Serpentinite weltweit sehr ähnlich und andererseits finden sich mehrere Serpentinvarietäten – von massig bis zu stark verfault und verschiefert – an einem einzigen Aufschluss. Zur Unterscheidung von Serpentinprovenienzen wäre eine zusätzliche Verfeinerung der Untersuchungsmethoden notwendig, womit ein erhöhter Aufwand einherginge, der in fünf Punkten umrissen werden kann:

- Erstellen einer Referenzsammlung mit Gesteinen aus den relevanten Herkunftsgebieten. Die Referenzsammlung dient zum makroskopischen Vergleich und als Basismaterial für zusätzliche Untersuchungen. pXRF-Analysen auf diesen Proben dienen als Referenzwerte.
- Gruppierung der Artefakte nach makroskopischen Gesichtspunkten.
- Durchführung zusätzlicher pXRF-Analysen (4–5 Punkte) auf den Gesteinsartefakten und Berechnung von Mittelwerten. Elementdiskriminationsdiagramme zur Darstellung der geochemischen Unterschiede und zur Überprüfung der makroskopischen Gruppen. Eine geringfügige Aufbereitung der Artefaktober-

846 Thomas Gubler (freundliche Mitteilung vom 31.3.2017) erwähnt einen Einfluss des Rheingletschers, der sich zum Beispiel bei Menzingen manifestiert. Dort können im Bachbett der Sihl Serpentinite etwas häufiger gefunden werden.

847 Es kann nicht komplett ausgeschlossen werden, dass einzelne grössere Serpentin-Findlinge in den Moränen um Cham abgelagert und ebenfalls als Rohstoffquelle genutzt wurden.

848 Freundliche Mitteilung Thomas Gubler vom 31.3.2017.

849 Z. B. Dietrich 1969, 129.

850 Ambühl 1929, 295–298; Ambühl/Huber/Niggli et al. 2008; Niggli/Niggli/Lützenkirchen 2008, 17, 30 f.; Spillmann/Labhart/Brücker et al. 2012, 40 f.; Labhart 2012, 61 f. Fast alle Vorkommen liegen bereits im Gottardmassiv oder im Tavetsch-Zwischenmassiv, einige sehr kleine Körper finden sich noch weiter nördlich im Aarmassiv (Labhart/Schwizer/Gisler et al. 2015; Labhart/Gisler/Renner et al. 2015, 16).

851 Ambühl/Huber/Niggli et al. 2008; Niggli/Niggli/Lützenkirchen 2008, 17, 30 f.

852 Ambühl 1929, 294–301.

853 Bodmer-Beder 1902, 184–190.

854 Giltstein, Speckstein, Lavez oder Ofenstein (Steatit) wurde im Kanton Uri wie auch in anderen Gegenden der Alpen bis in die Neuzeit häufig als Material für Geschirr oder Öfen verwendet (Spillmann/Labhart/Brücker et al. 2012, Kap. 7.5.4 mit entsprechenden Angaben).

855 Ambühl 1929, 295–298.

856 Leider stand kein gutes Vergleichsmaterial zur Verfügung.

857 Bodmer-Beder 1902, 184–187; Labhart 2012, 61 f.

858 Ambühl 1929.

859 Bodmer-Beder 1902.

860 Hafner 1996c, 98.

861 Bodmer-Beder 1902, 189.

862 Östlich Gigenstaffel (heute nicht mehr auf der geologischen Karte verzeichnetes Vorkommen).

863 Bodmer-Beder 1902.

864 Eine einzige geochemische Analyse bedeutete zur damaligen Zeit einen enormen Aufwand, sodass zu Vergleichszwecken immer nur sehr wenige Analysen verfügbar waren.

865 Bodmer-Beder 1902, 189.

866 Dietrich 1969.

867 Pelletier/Müntener/Kalt et al. 2008.

868 Bearth 1967.

869 Bodmer-Beder 1902, 195 und Hafner 1996c, 98 vermuten, dass die meisten Serpentin-Artefakte von Zug-Vorstadt und Cham-Sankt Andreas aus dem Gebiet des Urserentals stammen und im Moränenmaterial um Cham und Zug gefunden werden konnten.

870 Fischer 2006.

871 Interessant in diesem Zusammenhang ist das sehr dichte und feste Material der Serpentinite von Gurschenbach, das ein ideales Rohmaterial darstellt. In die Reuss gefallene und so mechanisch zerkleinerte Blöcke wären eine gute Rohstoffquelle gewesen. Kurt Altofer (freundliche Mitteilung vom 6.11.2017) verweist auf ähnlich geeignetes Material in der Unteralpreuss, das von einem höher gelegenen Aufschluss des Gurschenstocks stammen muss.

Abb. 196 Cham-Bachgraben. Diskriminationsdiagramme zur Unterscheidung von Jade in die beiden Gesteinstypen Jadeitit und Nephrit. Zum Vergleich wurden auch die Aplite/Plagiogranite aufgetragen. Die beiden Jade-Typen lassen sich eindeutig diskriminieren.

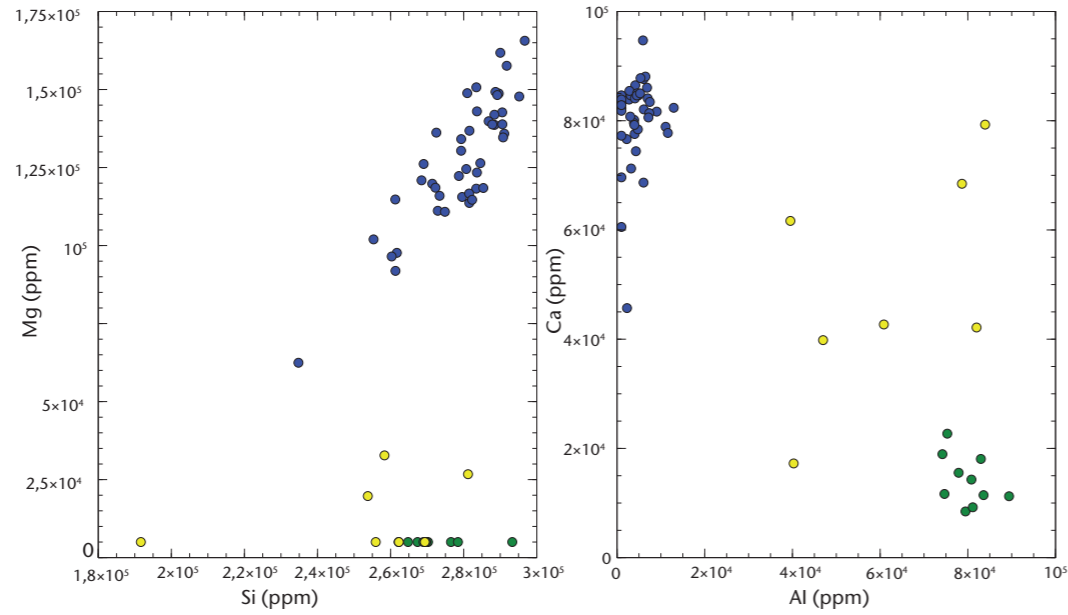
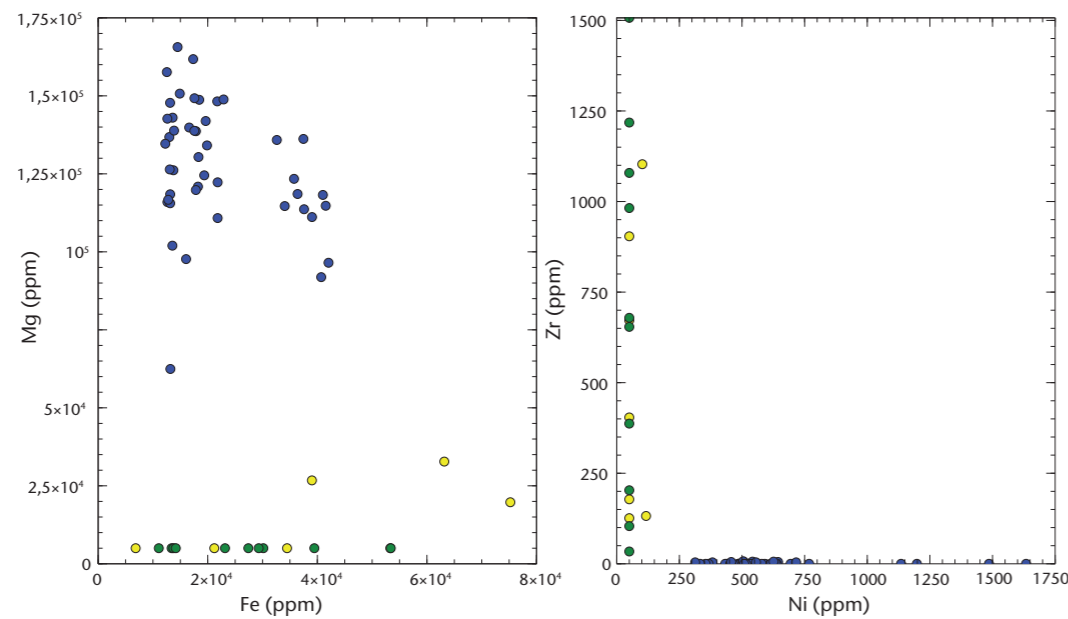


Abb. 197 Cham-Bachgraben. Diskriminationsdiagramme zur Unterscheidung von Jade in die beiden Gesteinstypen Jadeitit und Nephrit. Zum Vergleich wurden auch die Aplite/Plagiogranite aufgetragen. Jadeitite und Plagiogranite weisen im Vergleich zu den Nephriten sehr tiefe Nickel- (und Chrom-) sowie erhöhte Zirkoniumkonzentrationen auf.



flächen, um den Einfluss von Verwitterung usw. zu reduzieren, würde die Resultate signifikant verbessern. Erlaubt Rückschlüsse auf geochemisch unterschiedliche Typen und Herkunftsgebiete.

d) Dünnschliffuntersuchungen zur besseren textuellen und mineralogischen Charakterisierung einer Probe. Erlaubt Rückschlüsse auf das Herkunftsgebiet und den Metamorphosegrad.

e) Röntgendiffraktometrie (XRD) zur besseren mineralogischen Charakterisierung. Erlaubt Rückschlüsse auf das Herkunftsgebiet und den Metamorphosegrad.

Keiner der oben aufgeführten Punkte a–e war Gegenstand der vorliegenden Studie. Es stand keine gut definierte Vergleichssammlung zur Verfügung, und ein zusätzlicher Untersuchungsaufwand war nicht vorgesehen. Dem entsprechend sollte die oben geführte Diskussion zur Herkunft der Gesteine unter diesen Gesichtspunkten betrachtet werden.

## 12.10 Metasomatische Gesteine

### 12.10.1 Jade

#### 12.10.1.1 Vorbemerkung

In dieser Studie haben wir den Begriff «Jade» als Übergruppe für Nephrite und Jadeitite verwendet. Eine makroskopische Unterscheidung der beiden Gruppen ist oftmals schwierig, gerade wenn die Nephrite sehr feinkörnig sind, geochemisch lassen sie sich hingegen eindeutig trennen (Abb. 196).

#### 12.10.1.2 Jadeitit

(Taf. 112,7.9.15)

Reiner Jadeitit ist ein monomineralisches Aggregat (Gestein) aus dem Mineral Jadeit ( $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$ , ein Natrium-Pyroxen).<sup>872</sup> Es handelt sich um feinkörnige, dichte, meist hellgrüne und durchscheinende Gesteine. Die grünliche Farbe variiert mit dem Eisen- und

Chromgehalt, aber auch mit dem Gehalt an zusätzlichen Mineralien wie Zoisit. Meist sind Jadeitite nicht rein monomineralisch, und auch die Zusammensetzung des Jadeits weicht oft von seiner idealen Zusammensetzung ab und nähert sich der Zusammensetzung von Omphazit<sup>873</sup> an. Für eine detaillierte petrographische Bestimmung der Gesteine müssten deshalb nichtzerstörungsfreie Methoden wie die Elektronenmikrosonde oder die Röntgendiffraktion eingesetzt werden. Mittels dieser Methoden können die Gesteine zusätzlich in verschiedene Untergruppen unterschieden werden.<sup>874</sup>

Mit der pXRF-Methode erhält man keine Angaben zur Mineralchemie, sondern zur Gesamtgesteinszusammensetzung. Da Jadeitite natriumreich sind, besteht bei den pXRF-Messungen zudem ein analytisches Problem, denn Natrium kann mittels XRF nur unter Laborbedingungen gemessen werden. Hier kann zwar Aluminium als Proxielement benutzt werden (gekoppelter NaAl-CaMg-Austausch), trotzdem können die detaillierten Jadeitit-Nomenklaturen von Claudio D'Amico oder Roberto Giustetto nicht strikt angewandt werden.<sup>875</sup> Immerhin zeigen die gemessenen Konzentrationen an Kalzium und Eisen recht deutlich, dass man die Gesteine vermutlich nicht als reine Jadeitite, sondern als *mixed Na-pyroxenites*<sup>876</sup> oder *mixed jades*<sup>877</sup> bezeichnen müsste. Als Ganzes ergeben sie eine geochemisch gut definierte Gruppe (Abb. 196 und 197), vermutlich stammen alle aus demselben Vorkommen.

**Jadeitit-Typen:** Jadeit und Omphazit sind Hochdruckminerale, deswegen können solche Gesteine nur in Hochdruckeinheiten gefunden werden. Sie sind weltweit an Serpentin-Melange-Zonen gebunden, die Hochdruckbedingungen bei gemäßigten Temperaturen (HP/MT) durchlaufen haben.<sup>878</sup> Jadeitite sind metasomatische<sup>879</sup> Gesteine, die einerseits als Adern oder Linsen in Serpentiniten vorkommen (*P-type jadeitite*, teilweise mit Chrom angereichert, in unserer Datenbank als «Typ Ultramafika» verzeichnet) oder als hydrothermal beeinflusste Plagiogranite oder Grauwacken interpretiert werden (*R-type jadeitite*<sup>880</sup>, in unserer Datenbank als «Typ Plagiogranit» verzeichnet). Obwohl eine genaue Charakterisierung nur mit aufwendigeren Methoden durchführbar ist, vermuten wir vor allem aufgrund der sehr geringen Chrom- und Nickelkonzentrationen sowie der erhöhten Zirkoniumkonzentrationen, dass es sich bei den Jadeititen von Cham-Bachgraben um R-Typen handelt, also um metasomatisch beeinflusste Plagiogranite.

Das Fehlen eines zumindest reliktschen magmatischen Gefüges deutet darauf hin, dass die Jadeitite vollständig rekristallisiert sind (möglicherweise in Scherzonen innerhalb von Plagiogranitkörpern). Die geochemische Ähnlichkeit mit den unter den Metamafika besprochenen Plagiograniten (einzig der Kalziumgehalt der Plagiogranite ist etwas höher; Abb. 196 und 197) deutet auf eine mögliche genetische Verwandtschaft hin.

**Herkunft:** Vorkommen von reinen Jadeititen sind in den Alpen bisher einzig aus den Westalpen belegt, so aus der Gegend des Monte Viso (Piemont, I).<sup>881</sup> Diese Vorkommen werden als *R-type* beschrieben, also als metasomatisch beeinflusste Plagiogranite.<sup>882</sup> Vergleichsmessungen mit den Jadeititen vom Monte Viso konnten im Rahmen dieser Arbeit nicht durchgeführt werden. Jadeit als Mineral ist allerdings auch beim Allalin-Gabbro bekannt, worin es als feinkörnige Verwachsung mit Omphazit, Zoisit und Disthen in ehemaligen Feldspäten auftritt.<sup>883</sup> Ein Vorkommen von mit dem Allalin-Gabbro assoziierten Plagiograniten wurde bis jetzt noch nicht beschrieben, ist aber angesichts des unzugänglichen Geländes der Vorkommen im Wallis durchaus möglich.<sup>884</sup> Jedoch existieren innerhalb des Allalin-Gabbro dezimetergroße Bereiche, die primär fast ausschließlich aus Feldspäten bestanden. Solche hellen Bereiche (Leuko-Gabbro) könnten ohne weiteres als Rohmaterial für Jadeitit-Artefakte verwendet worden sein. Einige der als

<sup>872</sup> D'Amico/Starnini/Gasparotto et al. 2003, 18.

<sup>873</sup> Klinopyroxen mit Anteilen von Jadeit, Diopsid ( $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$ ) und mit geringen Anteilen von Hedenbergit ( $\text{CaFe}_2\text{Si}_2\text{O}_6$ ) und Aegirin ( $\text{NaFe}_3\text{Si}_2\text{O}_6$ ).

<sup>874</sup> D'Amico/Starnini/Gasparotto et al. 2003; D'Amico/Starnini 2012, 730–732; Giustetto/Compagnoni 2014, 639.

<sup>875</sup> Wie Anm. 874.

<sup>876</sup> Giustetto/Compagnoni 2014, fig. 6.

<sup>877</sup> D'Amico/Starnini/Gasparotto et al. 2003, 25–28.

<sup>878</sup> HP für High Pressure (Hochdruck), MT für Medium Temperature (mittlere/gemäßigte Temperaturen); Harlow/Tatsuki/Sorensen 2015; Tsujimori/Harlow 2012.

<sup>879</sup> Metasomatisch bedeutet, dass ein Stoffaustausch im Gestein stattgefunden hat, sodass die Gesteine nicht mehr ihre ursprüngliche Zusammensetzung besitzen.

<sup>880</sup> Harlow/Sorensen 2005, 128; Harlow/Tatsuki/Sorensen 2015, 110–113; Tsujimori/Harlow 2012, 372.

<sup>881</sup> Preiswerk 1926, 268; D'Amico/Camp/Felice et al. 1995, 38; D'Amico/Starnini/Gasparotto et al. 2003, 18–21; Tsujimori/Harlow 2012, 380; Harlow/Tatsuki/Sorensen 2015, table 2; Compagnoni/Rolfo/Manavella et al. 2007; Compagnoni/Rolfo/Castelli 2012.

<sup>882</sup> Compagnoni/Rolfo/Castelli 2012, 339; Harlow/Tatsuki/Sorensen 2015, table 2.

<sup>883</sup> Bucher/Grapes 2009.

<sup>884</sup> Freundliche Mitteilung Edwin Gnos vom August 2016.

Allalin-Gabbro bestimmten Proben dürften solchen Partien entsprechen. Arnold Bodmer-Beder beschreibt sogenannte «Sausurite», die er mit dem Allalin-Gabbro in Kontext setzt und die den hellen Bereichen des Allalin-Gabbro entsprechen könnten.<sup>885</sup> Er verweist darauf, dass «Jadeite» aus dem Seeland teilweise diesem Typ entsprechen und nicht den reinen Jadeiten aus dem Piemont. Auch Theodor Hügi weist auf diesen Umstand hin.<sup>886</sup> Solange keine Referenzproben aus dem Piemont vorliegen, kann die Herkunft nicht eindeutig bestimmt werden. Unbestritten bleibt aber, dass die Jadeitite aus dem Einzugs- und Ablageungsgebiet des Wallisgletschers oder aus den Westalpen (Cottische Alpen, Piemont) stammen müssen.

### 12.10.1.3 Nephrit

Nephrit bezeichnet ein feinkörniges, stängelig-wirrfaseriges<sup>887</sup> monomineralisches Aggregat des Minerals Aktinolith<sup>888</sup>. Grobstängelige Typen werden häufig als Strahlstein oder Strahlsteinschiefer bezeichnet<sup>889</sup>, lagig-schiefrige Typen als Tremolit oder Aktinolith-Schiefer<sup>890</sup>. Als Nephrite im engeren Sinn werden feine- und wirrfaserige Varietäten bezeichnet. Nephrite enthalten meist geringe Anteile verschiedener anderer Mineralien und weichen somit von der «Idealzusammensetzung» ab. Zudem können Aktinolithe auch eine Hornblende-Komponente aufweisen, womit sie natrium- und aluminiumreicher werden.<sup>891</sup> Das Gefüge von Nephrit kann innerhalb eines Aufschlusses von wirrfaserig bis schiefrig variieren, somit können Nephrite und Tremolit-Aktinolith-Schiefer an einem einzigen Aufschluss gefunden werden.<sup>892</sup> Die von Beatrice Ruckstuhl<sup>893</sup> eingeführte und seither auch in Cham ZG, Sankt Andreas<sup>894</sup> und Steinhausen ZG, Sennweid<sup>895</sup> angewandte Unterteilung in Tremolit-Aktinolith-Schiefer und Nephrit deutet deshalb auf Unterschiede in den Werkstoffeigenschaften, nicht jedoch in der Zusammensetzung oder Herkunft hin.

**Nephrit-Typen:** Nephrite entstehen in zwei unterschiedlichen geologischen Situationen. In beiden Fällen handelt es sich um metasomatisch beeinflusste metamorphe Gesteine, ein Typ ist jedoch an Serpentinite (zum Teil Gabbros) gebunden, der andere an Dolomite (Dolomitmarmor).<sup>896</sup> Diese beiden Typen unterscheiden sich geochemisch, womit sie sich mittels pXRF-Untersuchungen unterscheiden lassen. Die Datenlage, die den Untersuchungen von Grzegorz Gil et al. und George E. Har-

low et al. zugrunde liegt, ist allerdings nicht sehr gross, und die beiden Typen überlappen teilweise.<sup>897</sup> Zudem stimmt auch die Korrelation von FeO gegen Fe/(Fe+Mg) gemäss Bilige Siqin et al.<sup>898</sup> nur begrenzt mit schweizerischen Nephriten überein. Die Trendlinie liegt hier deutlich flacher, womit sich auch die Grenzwerte verschieben.<sup>899</sup>

An Serpentin gebundene Typen weisen erhöhte Konzentrationen an Nickel und Chrom auf sowie einen erhöhten Eisengehalt und ein erhöhtes Fe/(Fe+Mg)-Verhältnis.<sup>900</sup> Meistens handelt es sich um Eisen-Aktinolith-Nephrit, die Farbe ist meist deutlich grün bis dunkel.

An quarzhaltigen Dolomit gebundene Nephrite sind eisenärmer, die Zusammensetzung entspricht eher Tremolit-Nephrit, die Farbe ist hellgrün bis weiss. Nickel und Chrom sind generell tiefer als bei an Serpentin gebundenem Nephrit.

Bei den in Cham-Bachgraben gefundenen Artefakten kann man grob zwei Typen unterscheiden: einen deutlich grünen bis dunkelgrünen Typ 1 und einen beige bis cremefarbenen Typ 2. Obwohl deutlich faserige, teilweise ausgeprägt wellige Typen vor allem bei den hellen Varietäten vorkommen, finden sie sich auch bei den grünen bis dunklen Typen.

#### Typ 1:

(Taf. 100,9.21; 112,1.10; 116,11)  
Immer deutlich grün bis dunkel;  
Fe > 20000 ppm, Fe/(Fe+Mg) > 0,2,  
Cr > 200 ppm, Ni fast immer > 500 ppm.

#### Typ 2:

(Taf. 98,6; 99,11; 100,1.12.14.18.19; 101,1.2.4.6.7.9–12)

Fast immer beige bis cremefarben, selten grünbeige oder dunkel;  
Fe < 25000 ppm, Fe/(Fe+Mg) < 0,2, Cr meist < Nachweisgrenze, Ni zum Teil bis 800 ppm.  
Obwohl es sich bei Typ 2 meist um helle, beige Nephrite handelt, lassen sie sich nicht vorbehaltlos zu den dolomitgebundenen Typen stellen. Analysen von Scortaseo, einem eindeutigen Dolomit-Nephrit, zeigen deutlich tiefere Fe/(Fe+Mg)-Verhältnisse und sehr tiefe Eisenkonzentrationen.<sup>901</sup> Wir gehen deshalb im Moment davon aus, dass es sich bei beiden Typen um serpentinit- oder gabbrogebundene Nephrite handelt, dass diese aber aus mindestens zwei unterschiedlichen Herkunftsgebieten stammen. Hier müssten allerdings vergleichende Untersuchungen diesen Befund bestätigen.

Möglicherweise handelt es sich beim hellbeigen Typ 2 um die von Beatrice Ruckstuhl<sup>902</sup> als Tremolit-Aktinolith-Schiefer bezeichnete Gruppe, bei Typ 1 hingegen um die von ihr der Gruppe Jadeit/Nephrit/Omphazit zugeordneten Nephriten.

**Herkunft:** Ältere Zusammenstellungen der bekannten Nephrit-Vorkommen finden sich bei Heinrich Preiswerk<sup>903</sup> und Volker Dietrich<sup>904</sup>. Seither hat sich die Datenlage nicht wesentlich geändert. Die Ausgangslage bei den Nephriten ist ähnlich wie bei den Serpentiniten. Auch Nephrite existieren im Urserental, allerdings sind deren Vorkommen noch wesentlich eingeschränkter. Daher dürften kaum Stücke in den Moränen und Schotter nahe Cham-Bachgraben gewonnen worden sein. Entsprechend muss die von Arnold Bodmer-Beder<sup>905</sup> aufgestellte und später von Sibylle Hafner<sup>906</sup> unterstützte These, dass die Nephrite aus dem Einzugsgebiet des Reussgletschers stammen und einfach in der Umgebung von Cham in der Moräne aufgesammelt werden konnten, kritisch hinterfragt werden. Vielmehr muss man bei den Nephriten von einem Import des Rohmaterials ausgehen.

Ähnlich wie bei den Serpentiniten ist auch bei den Nephriten die Datenbasis für eine geochemische Diskussion ungenügend. Es stand nur wenig gut charakterisiertes Referenzmaterial zur Verfügung, sodass die Provenienzdiskussion nicht abschliessend sein kann. Nachfolgend werden die relevanten Vorkommen, geordnet nach Einzugsgebiet, kurz diskutiert.

**Reussgebiet:** Im Einzugsgebiet des Reussgletschers existieren vereinzelte Nephritlinsen oder -lagen, die meist als Tremolit-Aktinolith-Schiefer bezeichnet werden und die immer an die Serpentinittkörper gebunden sind.<sup>907</sup> Auch bei den grösseren Serpentinittkörpern von Gigenstafel und Chämleten im Urserental wurde Nephrit auskartiert. Die Autoren beschreiben die Gesteine als deutlich grüne und stängelige Aktinolith-Schiefer, teilweise wird aber auch ein feinkörniger grauer Nephrit erwähnt. Die beiden Typen scheinen nebeneinander vorzukommen.<sup>908</sup> Die Beschreibungen der Nephrite des Urserentals passen am ehesten zu den Artefakten des Nephrit-Typs 1. Eine helle, beige Varietät, die dem Nephrit-Typ 2 entspricht, wird nicht erwähnt. Tatsächlich könnte also Nephrit-Rohmaterial im Urserental gewonnen worden sein, allerdings findet sich vergleichbares Material, insbesondere auch hellbeige Nephrite vom Typ 2, ebenfalls

in den Seeufersiedlungen des Zürichsees<sup>909</sup>, wo man eher von einer Herkunft aus dem Rheingletschergebiet ausgehen würde.

**Rhein- und Wallis-Spektrum:** An Serpentin gebundene Nephrite finden sich in der Schweiz in grösserer Anzahl im Wallis und in Graubünden<sup>910</sup>, also in den Einzugsgebieten des Wallis- und Rheingletschers. Die kräftig grünen Typ-2-Varietäten von Cham-Bachgraben passen visuell gut zu den von Pierre Pétrequin et al.<sup>911</sup> beschriebenen Typen aus dem Wallis (der Autor

885 Bodmer-Beder 1902, 191–194. Er untersuchte Beile wie auch Findlinge und Blöcke aus Moränen.

886 Hügi 1948, 158.

887 Harlow/Sorensen 2005, 125.

888 Aktinolith ist ein Mineral der Amphibol-Gruppe, eine Mischung aus Tremolit ( $\text{Ca}_2\text{Mg}_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$ ) und Ferro-Aktinolith ( $\text{Ca}_2\text{Fe}_3\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$ ). Eisenreiche Typen werden meist vereinfachend als Aktinolith, magnesiumreiche als Tremolit bezeichnet.

889 Zum Beispiel Hügi 1945, 417; Ambühl 1929, 303.

890 Ambühl 1929, 303.

891 Enthalten Aktinolithe erhöhte Gehalte an Chrom, erscheinen sie stark hellgrün und werden Smaragdit genannt. Allerdings enthalten die sogenannten Smaragdit-Gabbros der Matteredäler keinen Smaragdit, sondern ebenso auffällig grünen Omphazit.

892 Gil/Barnes/Boschi et al. 2015, 462; Dietrich/de Quervain 1968, 36.

893 Ruckstuhl 1984, 73.

894 Lötscher 2005, 134.

895 Ruckstuhl 2007a, 244.

896 Gil/Barnes/Boschi et al. 2015, 458; Harlow/Sorensen 2005, 114.

897 Wie Anm. 896.

898 Siqin/Quian/Zhuo et al. 2012, fig. 1.

899 Die genauen Gründe sind uns unbekannt, allerdings schreiben Siqin/Quian/Zhuo et al. 2012, dass es sich bei Mg, Ca, Si und Fe um semiquantitative Bestimmungen handelt. Zudem ist Mg, als leichtes Element, bei pXRF-Messungen mit einem grösseren Fehler behaftet.

900 Gil/Barnes/Boschi et al. 2015, 458; Siqin/Quian/Zhuo et al. 2012, 209. Leider widersprechen sich hier die verschiedenen Autoren, zudem sind Analysen von Einzelmineralien (EMPA) nicht mit Gesamtanalysen (XRF) identisch. Gil/Barnes/Boschi et al. 2015 verwenden folgende Richtwerte: dolomitgebundene Nephrite: Cr < 200 ppm, Ni < 500 ppm, Fe/(Fe+Mg) < 0,06, FeO < etwa 25 000 ppm.

901 Gemessen an Proben dieses Materials aus den Beständen des Naturhistorischen Museums Bern.

902 Ruckstuhl 1987, 177; Ruckstuhl 2007a, 244.

903 Preiswerk 1926, 267–277.

904 Dietrich/de Quervain 1968, 50–55.

905 Bodmer-Beder 1902, 173.

906 Hafner 1996c, 98.

907 Niggli/Niggli/Lützenkirchen 2008, 17, 30; Labhart 2012; Labhart/Renner 2012, 60–62; Bodmer-Beder 1902, 168–173; Ambühl 1929, 303.

908 So zum Beispiel in Gigenstafel (Ambühl 1929, 303).

909 Freundliche Mitteilung Beatrice Ruckstuhl, Schaffhausen, vom 9.6.2016.

910 Dietrich/de Quervain 1968, 50–55; Preiswerk 1926.

911 Pétrequin/Croutch/Errera et al. 2012.

schlägt die Lokalität Les Haudères als möglichen Abbauort vor). Auch die Typ-1-Nephrite von Cham-Bachgraben können ohne weiteres mit den aus dem Wallis oder Graubünden beschriebenen Typen verglichen werden.

Zusammenfassend ist eine genauere Eingrenzung der Provenienz ohne gut definierte Referenzsammlung zur Zeit nicht möglich. Einzig ein Herkunftsgebiet können wir mit Sicherheit ausschliessen: Keines der Nephrit-Artefakte von Cham-Bachgraben entspricht dem Nephrit aus dem Val Poschiavo GR (Scortaseo<sup>912</sup>), dem einzigen eindeutig nicht an Serpentin gebundenen Nephrit der Schweiz. Diese Provenienz lässt sich aufgrund der vorhandenen Analysen und der charakteristischen textuellen Beschaffenheit dieser Nephrite ausschliessen.

### 12.10.2 Kalksilikate

Kalksilikate sind metamorphe Gesteine, deren Ursprungsgesteine sowohl eine silikatische als auch eine karbonatische Komponente enthalten haben. Auffallend sind ein erhöhter Kalziumgehalt, teilweise die Anwesenheit von Kalzit/Dolomit, vor allem aber die Anwesenheit von typischen Kalzium-Mineralien wie Grossular (kalziumreicher Granat), Diopsid (kalzium- und magnesiumreiches Pyroxen), Tremolit (kalzium- und magnesiumreiches Amphibol), Vesuvian, Epidot, Plagioklas und Wollastonit.

Die in Cham-Bachgraben gefundenen Typen sind eher unauffällige grüne Gesteine, wohl meist mit viel Diopsid und Epidot. Eine Probe könnte auch als kalzitreicher Gneis bezeichnet werden.<sup>913</sup>

Im Erstfeldertal wie auch in anderen Teilen des Aar- und Gotthardmassivs im Einzugsgebiet des Reussgletschers existieren verschiedene kleine Linsen oder Bänder von Kalksilikaten und Kalksilikatmarmoren.<sup>914</sup> Eine Herkunft der kalksilikatischen Artefakte aus Moränenmaterial der Umgebung von Cham ist also möglich, allerdings sind die Vorkommen klein und die Fundmöglichkeiten daher begrenzt. Weitere Herkunftsgebiete finden sich im Einzugsgebiet des Rheingletschers (zum Beispiel Oberhalbstein) oder des Wallisgletschers (Mattertäler).

### 12.11 Zum Fehlen des Windgällen-Porphyr

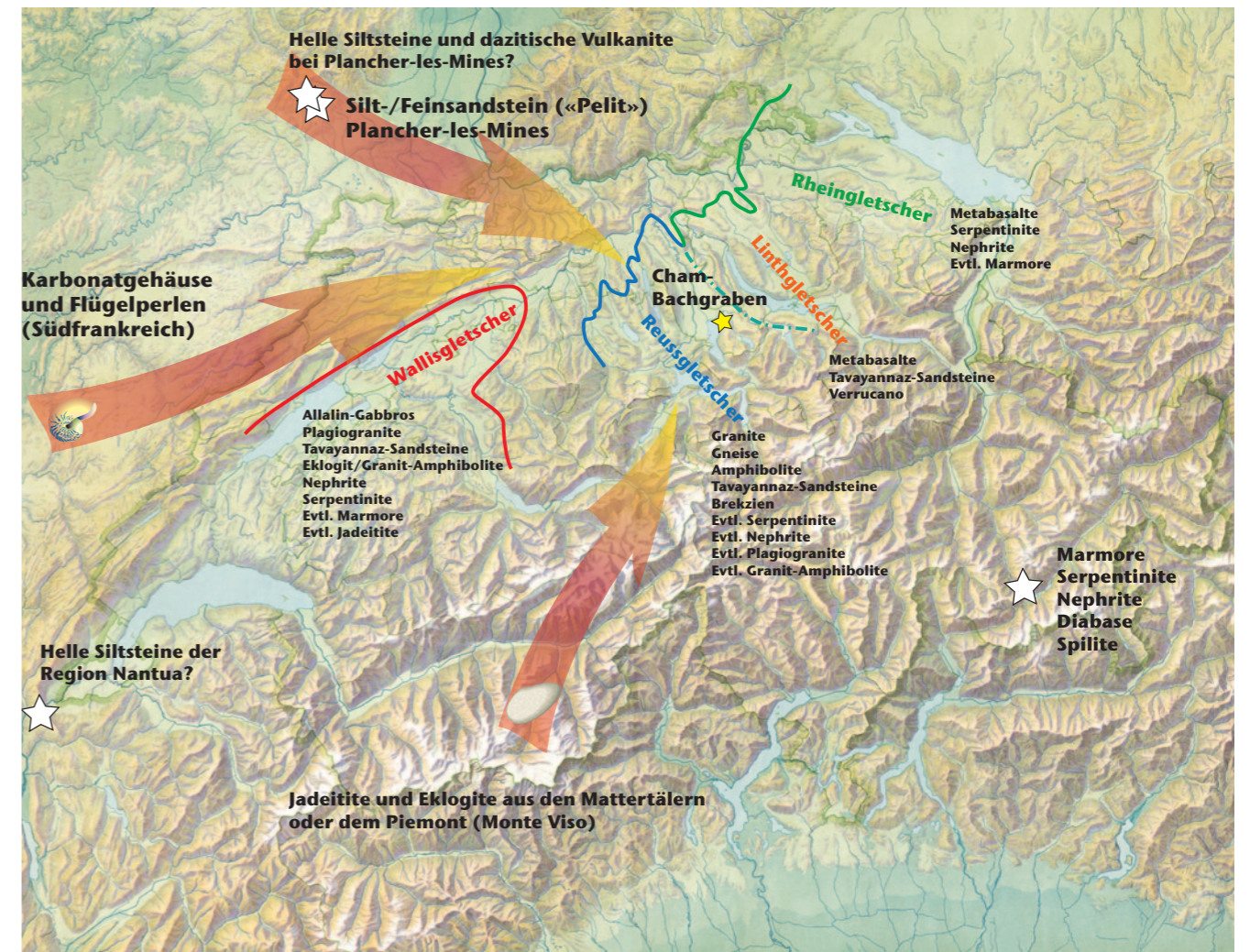
Aus geologischer Sicht überrascht das völlige Fehlen von Windgällen-Porphyr im unter-

suchten Fundinventar. Dieser müsste aufgrund seiner Feinkörnigkeit und Härte für Beilklingen eigentlich geeignet sein und ist sogar Leitgestein des Reussgletschers.<sup>915</sup> Warum dieses Gestein nicht verwendet wurde, zumal es in den Moränen in der Umgebung von Cham einfach zu finden sein musste, entzieht sich unserer Kenntnis.

## 13 Abschliessende Beurteilung der Herkunft des Rohmaterials

Zusammenfassend gehen wir von folgenden Hypothesen zur Provenienz der lithischen Rohstoffe aus (Abb. 198):

- Aus der Moräne oder Molasse rund um Cham dürfte das Rohmaterial für Artefakte aus granitoidem Gestein, Gneis, Amphibolit, Schollenamphibolit und Taveyannaz-Sandstein sowie Molassesandstein stammen. Auch einige mikritische oder sandige Karbonate können hier aufgesammelt worden sein. Zudem besteht theoretisch die Möglichkeit, dass vereinzelt (grössere?) Findlinge aus Serpentin gefunden wurden, das Auffinden von Nephrit wäre hingegen ein aussergewöhnlicher Zufall gewesen. Vereinzelt mafische und ultramafische Gesteine hätten ausserdem im Gebiet der Baarburg aufgesammelt worden sein können.
- Serpentine, Nephrite, Metadiorite und Metabasalte, aber auch weitere Gesteine wie Grünschiefer, Amphibolite und verschiedene Marmortypen konnten in der Moräne des benachbarten Zürichseegebiets aufgesammelt worden sein (Ablagerungsgebiet des Rheingletschers). Ebenso scheint ein gezielter Abbau im Einzugsgebiet des Rheingletschers möglich, vor allem da verschiedene Gesteine aus dem Oberhalbstein oder gar aus dem Engadin stammen könnten (Metabasalte, Marmore).
- Ob die aussergewöhnlich häufigen Serpentine und Nephrite in Cham-Bachgraben auf ein gezieltes Sammeln oder gar auf einen Abbau im Urserental hinweisen, bleibt unbeantwortet. Der Aufwand, in einem schlecht zugänglichen, hochalpinen Gebiet zu sammeln, erscheint gerade für die relativ häufigen Serpentine unverhältnismässig und müsste mit eindeutigen Vorteilen verbunden gewesen sein (zum Beispiel bessere Eigenschaften des Rohmaterials, sichere und einfache Gewinnung). Entsprechende Belege fehlen, auch wenn möglicherweise Hinweise darauf existieren.<sup>916</sup> Für die Gewinnung des sehr viel selteneren Nephrits könnte ein solcher Aufwand eher gerechtfertigt sein.



- Eklogite, Jadeitite, Granat-Amphibolite, Gabbros und Plagiogranite stammen aus dem Gebiet mit Ablagerungen des Wallisgletschers, also aus der Region westlich von Aarau. Solches Material musste dementsprechend aktiv in diesem Gebiet aufgesammelt oder in der Herkunftsregion gewonnen worden sein. Auch Serpentine und Nephrite sowie die meisten anderen Gesteinstypen könnten in den Ablagerungen oder im Einzugsgebiet des Wallisgletschers gesammelt worden sein.
- Eindeutige Importwaren stellen die Silt-/Feinsandsteine (Typ Plancher-les-Mines) sowie die Trachyte/Dacite dar, wobei Letztere vermutlich ebenfalls aus den südlichen Vogesen stammen. Auch die hellen porösen Silt-/Feinsandsteine, die möglicherweise aus der Gegend westlich von Nantua oder gleichfalls aus den Vogesen stammen, konnten nicht in den Glazialablagerungen des Wallisgletschers gefunden worden sein.
- Eindeutig importiert sind auch die karbonatischen Gehäuse von Scaphopoden und *Glycymeris*, die beide als Schmuck verwendet wurden. Sie stammen vermutlich aus Süd- oder Westfrankreich.

Für eine genauere Bestimmung der Herkunftsregion, insbesondere in Bezug auf die Serpentine und Nephrite, fehlen immer noch viele Grunddaten, die eine Diskrimination in unterschiedliche Vorkommen erlauben würden. Hierzu dürfte auch eine Untersuchung mittels pXRF nicht ausreichen, sondern es müssten weitergehende, vermutlich auch destruktive geochemische Methoden angewandt werden. Ebenso fehlt eine zumindest schweizweite petrographische Belegsammlung, die einen Abgleich mit den Artefakten ermöglichen würde.

912 Dietrich/de Quervain 1968, 33–38; auch Pétrequin/Crousch/Errera et al. 2012, 185 kommen zum selben Schluss.  
 913 FK 448.3575.6 (n. a.).  
 914 Labhart 2012; Labhart/Renner 2012, 71 f.; Labhart/Gisler/Renner et al. 2015, 25 f., 32 f.; Ambühl 1929, 291.  
 915 Hantke 1978, 93.  
 916 Pétrequin/Pétrequin/Gross 2021.

Abb. 198 Cham-Bachgraben. Zusammenfassende Darstellung der möglichen Herkunftsorte der lithischen Rohstoffe. Die meisten Gesteine konnten in den Glazialablagerungen des Rhein- und Wallisgletschers gesammelt werden. Eindeutige Importe beschränken sich auf verschiedene Gesteine aus den südlichen Vogesen und auf karbonatische Gehäuse und Flügelperlen aus Süd- oder Westfrankreich. Ein Abbau direkt in den Herkunftsgebieten im Oberhalbstein/Engadin und in den Matterälern oder im Piemont kann nicht ausgeschlossen werden.

# V. Die Silices

Anna Kienholz,  
in Zusammenarbeit  
mit Jehanne Affolter

## 1 Einleitung

### 1.1 Übersicht

In der Archäologie werden unter dem Begriff «Silex» unterschiedliche Gesteine zusammengefasst.<sup>917</sup> Ausschlaggebend für die prähistorischen Menschen waren die gemeinsamen Merkmale dieser Gesteine, vor allem die guten Bruchigenschaften und die Tendenz zur Bildung von scharfen Kanten (Kap. V.3).

Die Grabung Cham-Bachgraben lieferte eine grosse Fundmenge von insgesamt 13 118 Silices mit einem Gesamtgewicht von rund 39 kg. Aus den horgenzeitlichen und schnurkeramischen Schichten liegen grössere Silexfundinventare vor. Für die Früh-/Mittelbronzezeit ist ein immerhin respektables Inventar vorhanden, das insofern wichtig ist, als nur wenige Fundstellen mit Silices aus dieser Epoche publiziert sind (Abb. 199).

Wird die Anzahl der Silices pro Quadratmeter in der Feinaufnahme betrachtet (Abb. 199), fällt die ausgesprochen hohe Funddichte an Silex in Schicht 2 auf. Schicht 5 dagegen weist eine deutlich geringere Funddichte auf. Dies zeigt, dass innerhalb ein und derselben Fundstelle die Unterschiede zwischen den Schichten markant sein können. Dabei spielen wohl verschiedene Faktoren eine Rolle. Bei Schicht 5 handelt es sich um eine Reduktionsschicht. Sie stellt den Überrest einer oder mehrerer Kulturschichten dar, die durch den See stark erodiert wurden, was sich auch in der verhältnismässig geringen Funddichte niederschlägt.<sup>918</sup> Weitere Einflüsse sind der Schichtmächtigkeit und der Siedlungsdauer zuzuschreiben.

Der Schwerpunkt der Auswertung der Silices aus Cham-Bachgraben liegt auf der Feinaufnahme der drei Schichten 1 (Horgen), 2 (Schnurkeramik) und 3 (Früh-/Mittelbronzezeit). Das Material aus diesen Schichten wird nach verschiedenen Kriterien untersucht und beschrieben. Neben der Untersuchung des Inventars in den Schichten selbst ist auch der Vergleich der Schichten untereinander Gegenstand der Untersuchung. Im Besonderen stellt sich die Frage, inwiefern sich die Grabungsmethode des systematischen Schlämmens auf Menge und Art des Fundmaterials auswirkt. Was kann mit dieser Grabungstechnik an neuen Erkenntnissen zur Fundgattung der Silices gewonnen werden? Worin bestehen mögliche Schwierigkeiten? Inwiefern ist ein quantitati-

ver Vergleich der Verhältnisse im regionalen oder gar überregionalen Rahmen (Zürichseeregion) überhaupt möglich?

In einem ersten Teil wird neben der Vorgehensweise und einem kurzen Blick auf den aktuellen Forschungsstand besonders auf die Grabungsmethode eingegangen, da diese einen wesentlichen Einfluss auf die Fundkategorie der Silices hat (Kap. V.1.4). Die weitere Darstellung legt dann den Schwerpunkt auf die Herkunft der Rohmaterialien (Kap. V.3) und die Grundformen (Kap. V.4). Neben den Anteilen der Geräte in den verschiedenen Schichten werden einzelne wichtige Gerätegruppen näher vorgestellt. Die aus den Kapiteln V.3–5 hervorgehenden Resultate werden anschliessend in Kapitel V.8 verglichen.

### 1.2 Vorgehen

Um einen Überblick über das Fundmaterial zu gewinnen, wurde in einem ersten Schritt eine grobe Sichtung des Materials (Grob-aufnahme) vorgenommen. Hierbei wurden alle Silices (13 118 Stücke) pro Fundkomplex aufgenommen (nach Anzahl Grundformen, Geräten, Kernen, Trümmern) und gewogen. In einem zweiten Schritt wurde eine Auswahl getroffen. Für die Feinaufnahme, die in einer quantitativen Analyse mündete, wurden nur möglichst gut stratifizierte Fundkomplexe berücksichtigt (Kap. I.4). Die Silices stammen alle aus Positionen, die eindeutig den Schichten 1 (Horgen), 2 (Schnurkeramik), 3 oder 5 (beide Früh-/Mittelbronzezeit) zugewiesen werden konnten.

Die horgenzeitliche Schicht 1 umfasst zwei Schichten, die zeitlich nah beieinander liegen, deren Funde sich aber nicht trennen lassen (Kap. I.2.1). Schicht 2 ist der späten Schnurkeramik zuzuweisen. Schicht 3 ist eine früh-/mittelbronzezeitliche Schicht aus der Grabung Zugerstrasse, Schicht 5 eine Reduktionsschicht, in der in den hier berücksichtigten Feldern nur früh-/mittelbronzezeitliche Keramik geborgen wurde und die dadurch der Früh-/Mittelbronzezeit (?) zugewiesen wird (Kap. I.4). Da eine Vermischung des Fundinventars von Schicht 5 mit älterem Material aber nicht ausgeschlossen werden kann (Kap. V.5.1), werden die beiden früh-/mittelbronzezeitlichen Schichten 3 und 5 separat behandelt.

Alle Silices aus der Feinaufnahme wurden einzeln aufgenommen und petrographisch analysiert (Kap. V.3). Der Materialbestand der

|   | Grabungsfläche (m <sup>2</sup> ) | Anzahl Silices | Anteil (%) | Gewicht (g)  | Silices pro m <sup>2</sup> | Gewicht pro m <sup>2</sup> (g) | Bemerkungen                             |
|---|----------------------------------|----------------|------------|--------------|----------------------------|--------------------------------|---|
| <b>Cham-Bachgraben total</b>                          | <b>3134</b>                      | <b>13118</b>   | <b>100</b> | <b>39364</b> | <b>4,2</b>                 | <b>12,6</b>                    | auch gestörte Bereiche, ohne Streufunde |
| Grob-aufnahme   | 2224                             | 8286           | 63         | 26564        | 3,7                        | 11,9                           | auch gestörte Bereiche                  |
| Feinaufnahme ohne Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?) | 738,1                            | 4602           | 35         | 12414        | 6,2                        | 16,8                           | ohne gestörte Bereiche                  |
| Feinaufnahme mit Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?)  | 1100,1                           | 4832           | 37         | 12800        | 4,3                        | 11,6                           |   |
| Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?)                   | 362                              | 228            | 2          | 385          | 0,6                        | 1,1                            | ohne gestörte Bereiche                  |
| Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit)                    | 211,5                            | 560            | 4          | 1584         | 2,6                        | 7,4                            | ohne gestörte Bereiche                  |
| Schicht 2 (Schnurkeramik)                             | 200,5                            | 2225           | 17         | 6719         | 11,1                       | 33,5                           | ohne gestörte Bereiche                  |
| Schicht 1 (Horgen)                                    | 326,1                            | 1817           | 14         | 4112         | 5,6                        | 12,6                           | ohne gestörte Bereiche                  |

Feinaufnahme umfasst 37 Prozent aller auf der gesamten Grabung geborgenen Silices (Abb. 199). Grosse Fundanteile liefern Schicht 1 und Schicht 2, wogegen Schicht 3 und Schicht 5 mit 11 Prozent respektive 5 Prozent nur geringe Mengen beisteuern.

Sowohl stratigraphische Probleme wie auch Vermischungen sind nicht auszuschliessen. Wahrscheinlich gelangte durch die vorhandenen Pfahlschatten jüngerer Material in ältere Schichten, wie dies anhand der Keramik gut belegt ist (Kap. I.3, V.3). Das für diese Auswertung verwendete Aufnahmesystem richtet sich nach den Definitionen von Joachim Hahn und Kurt Altorfer.<sup>919</sup> Mit diesem System wurden unter anderem die Silices mehrerer Fundstellen um den Zürichsee aufgenommen.<sup>920</sup> Damit ist eine gute Grundlage für entsprechende Vergleiche gelegt.

### 1.3 Forschungsstand<sup>921</sup>

Am Zugersee sind verschiedene neolithische Siedlungen bekannt.<sup>922</sup> Die frühneolithischen Seespiegelabsenkungen im 16. Jahrhundert n. Chr. führten zu grossen Problemen bezüglich der Erhaltung von organischem Material.<sup>923</sup> Von den drei für Vergleichszwecke ausgewählten Fundstellen stammt das Fundmaterial von Hüenberg ZG, Chämleten zwar aus stratifizierten Verhältnissen, weist aber eine zu geringe Silexmenge auf (lediglich 154 Stücke, Altfunde nicht mitgezählt).<sup>924</sup> Die Fundstelle Cham ZG, Sankt Andreas besteht nur aus einer Reduktionsschicht, und das Silexinventar aus Steinhausen ZG, Sennweid ist mit älterem Material vermischt. Hier können lediglich die klar dem Neolithikum zugewiesenen Geräte (zum Beispiel die Pfeilspitzen) verglichen werden.<sup>925</sup>

Reduktionsschichten mit zeitlich vermischem Fundmaterial sind nur schwer auszuwerten, da die Silices im Gegensatz zur Keramik chronologisch viel weniger scharf abgrenzbar sind. Beim Vergleich mit stratifizierten Fundkomplexen zeigen sich Unterschiede in quantitativer Hinsicht, seltener auf Ebene des Einzelobjekts. Daher ist ein genügend grosses Silexinventar unabdingbare Voraussetzung für eine Auswertung.<sup>926</sup>

Einige grössere, gut datierte, stratifizierte und publizierte horgenzeitliche Fundinventare finden sich in Zürich: Zürich-Mozartstrasse, Schicht 3, Zürich-Kanalisationssanierung, Schichten 3 und 4 sowie Zürich-Parkhaus Opéra, Schicht 13. Etwas weiter östlich liegen die Fundstellen Pfäffikon ZH, Burg sowie Arbon TG, Bleiche 3 am Bodensee.<sup>927</sup> Im Gegensatz dazu gibt es aus der späten Schnurkeramik und der Früh-/Mittelbronzezeit nur wenige zum Vergleich geeignete Silexinventare. Für die Schnurkeramik bieten sich Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 und Zürich-Kanalisations-

Abb. 199 Cham-Bachgraben. Materialbestand der Silices.

917 Der Begriff «Silex» wurde bereits mehrfach gut beschrieben: zuletzt in Altorfer 2015, 4 f.; Altorfer/Affolter 2011, 38 f.

918 Band 1, Kap. V.6.2, Abb. 191.

919 Hahn 1991; Altorfer/Affolter 2011, 120.

920 Altorfer 2023; Kienholz 2016b.

921 Das vorliegende Manuskript wurde 2016 abgeschlossen und berücksichtigt den Forschungsstand und die Literatur bis Mitte 2016.

922 Huber/Schaeren 2009.

923 Band 1, Kap. I.2.

924 Hafner 1996f, 116.

925 Lötscher 2005, 76 f.; Honegger 2007, 204.

926 Nach Ansicht der Verfasserin sind Silexinventare ab 500 Stück einigermaßen repräsentativ. Aussagekräftiger sind Vergleiche mit ähnlich grossen Inventaren.

927 Ritzmann 1987, 182–187; Kienholz 2016b, 109; Eberli 2010b, 153–161; Leuzinger 2002, 22–40; Honegger 2001, 287.

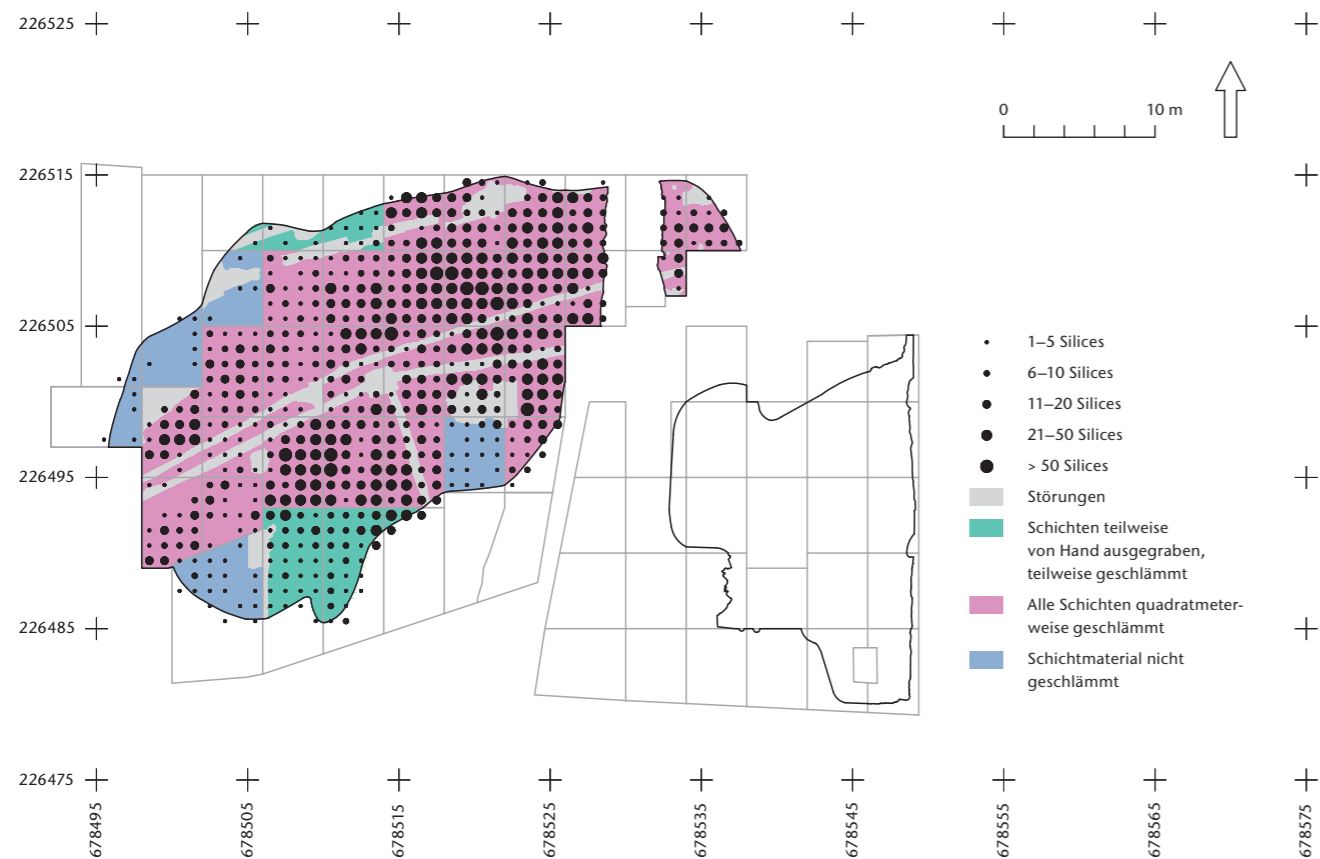


Abb. 200 Cham-Bachgraben. Anzahl Silices pro Quadratmeter im Feingrabungsbereich, aufgeschlüsselt nach Feldern mit Angaben zur angewandten Grabungs- und Schlämmmethode.

sanierung, Schichten A–F an.<sup>928</sup> Die beiden grossen Fundstellen in der Westschweiz, St-Blaise NE, Bains des Dames und Delley FR, Portalban II weisen stratigraphische Probleme auf und liegen geografisch zu weit weg.<sup>929</sup> Für die Früh-/Mittelbronzezeit ist die Quellenlage in Bezug auf die Fundgattung der Silices noch prekärer. Lediglich Schicht 1 aus Zürich-Mozartstrasse und die in der Westschweiz gelegene Siedlung Concise VD weisen etwas grössere Silexinventare auf.<sup>930</sup>

#### 1.4 Auswirkung der Grabungsmethode auf die Silices

Die Silices wurden in der Feingrabung nach Quadratmetern geborgen, in der Grobgrabung teilweise nur pro Feld (Kap. I.5). Die hohe Anzahl der Silices ist mit der Grabungsmethode zu erklären, denn die Kulturschicht der meisten Felder wurde mit einem Sieb von 5 mm Maschenweite geschlämmt. Der Unterschied zwischen Material aus Feldern, in denen geschlämmt respektive nicht geschlämmt wurde, kommt deutlich in der Verteilung der Fundmenge zum Ausdruck (Abb. 200). So ist die Funddichte von Silex in den geschlämmten Feldern deutlich höher als in den nicht geschlämmten Bereichen.

Die Grabungsmethode des Schlämmens ermöglicht einerseits eine grössere Material-

vollständigkeit, gerade in Bezug auf das – verglichen mit anderen Fundgattungen – kleinformatige Silexmaterial, andererseits entstehen Probleme bei der Vergleichbarkeit mit nicht geschlämmten Inventaren (Kap. V.8.2). Beim Schlämmen fällt eine grössere Menge an Funden an, wie der Vergleich mit anderen Fundstellen deutlich macht (Abb. 201).<sup>931</sup> In Abbildung 201 sind verschiedene Faktoren wie das Ausdünnen der Schichten, die Anzahl der Schichten, die Schichtmächtigkeit und Störungen nicht berücksichtigt. Daher können Vergleiche nur mit Vorbehalt gezogen werden. Dennoch zeigen sich klare Unterschiede zwischen den geschlämmten und nicht geschlämmten Fundstellen. Die ebenfalls vollständig geschlämmte Fundstelle Hornstaad-Hörnle IA am Bodensee (D) weist einen extrem hohen Anteil an Silices auf, vielleicht, weil hier mit einem Schlämmsieb von 3 mm gearbeitet wurde. Leider liegen gerade aus dieser Fundstelle keine Gewichtsangaben zu den Silices vor.

Auch die Anteile der Grundformen (Kap. V.4) sind bei geschlämmten Inventaren anders verteilt. Zudem schlägt sich das Schlämmen im durchschnittlichen Gewicht der Silices nieder, das in Cham-Bachgraben verhältnismässig tief bei lediglich 3 g liegt, die Fundstelle Zürich-Parkhaus Opéra lieferte ein durchschnittliches Gewicht von 6,5 g.<sup>932</sup> Bei

| Fundstelle   | Anzahl Silices | Silices pro m <sup>2</sup> | Grösse Fundstelle (m <sup>2</sup> ) | Geschlämmt | Bemerkungen   |
|--|----------------|----------------------------|-------------------------------------|------------|---|
| Cham-Bachgraben, Schicht 1 (Horgen)                  | 1817           | 5,6                        | 326                                 | ja         | Funde geschlämmt, zwei Phasen                                       |
| Cham-Bachgraben, Schicht 2 (Schnurkeramik)           | 2225           | 11,1                       | 200,5                               | ja         | Funde geschlämmt, zwei Phasen                                       |
| Cham-Bachgraben, Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit)  | 560            | 2,6                        | 211,5                               | ja         | Funde geschlämmt, zwei Phasen                                       |
| Cham-Bachgraben, Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?) | 228            | 0,8                        | 362                                 | ja         | Funde geschlämmt/Reduktionsschicht                                  |
| Cham-Bachgraben, Feinaufnahme (ohne Schicht 5)       | 4602           | 6,2                        | 738,1                               | ja         | Funde geschlämmt, keine m <sup>2</sup> -Angaben                     |
| Cham-Bachgraben gesamt                               | 13118          | 4,2                        | 3134                                | (ja)       | Funde zum grössten Teil geschlämmt, Grobaufnahme nur Anzahl/Gewicht |
| Zürich-Parkhaus Opéra gesamt                         | 3404           | 1,2                        | 2743                                | nein       | nicht geschlämmt, mehrere Schichten                                 |
| Zürich-Parkhaus Opéra, Feingrabung                   | 2526           | 2,4                        | 1043                                | nein       | nicht geschlämmt, mehrere Schichten                                 |
| Zürich-Parkhaus Opéra, Grobgrabung                   | 878            | 0,5                        | 1700                                | nein       | nicht geschlämmt, mehrere Schichten                                 |
| Zürich-Parkhaus Opéra, Schicht 13 (Feingrabung)      | 1566           | 1,5                        | 1043                                | nein       | nicht geschlämmt  |
| Pfäffikon ZH, Burg                                   | 1301           | 2,4                        | 530                                 | nein       | nicht geschlämmt, keine Gewichtsangabe                              |
| Arbon TG, Bleiche 3                                  | 1786           | 1,6                        | über 1100                           | nein       | nur drei Felder systematisch geschlämmt, keine Gewichtsangabe       |
| Zürich-Mozartstrasse gesamt                          | 4519           | 1,6                        | 2700                                | nein       | nicht geschlämmt  |
| Zürich-Mozartstrasse, Feingrabung                    | 3607           | 6                          | 594                                 | nein       |   |
| Zürich-Mozartstrasse, Grobgrabung                    | 737            | 0,3                        | 2106                                | nein       |   |
| Zürich-Mozartstrasse, Schicht 3 (Feingrabung)        | 986            | 1,6                        | 594                                 | nein       |   |
| Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 (Feingrabung)        | 1155           | 1,9                        | 594                                 | nein       |   |
| Zürich-Mozartstrasse, Schicht 1 (Feingrabung)        | 347            | 0,6                        | 594                                 | nein       |   |
| Hornstaad-Hörnle (D), IA                             | 120541         | 95,5                       | 1262                                | ja         | Maschenweite Schlämmsieb 3 mm                                       |

der Grösse der Silices sind ebenfalls deutliche Unterschiede feststellbar. So unterschreiten 64 Prozent der Silices aus der Feinaufnahme die Grösse von 20 mm<sup>933</sup>, bei den Funden aus der Grabung Zürich-Parkhaus Opéra liegt dieser Anteil bei lediglich 21 Prozent<sup>934</sup>.

Mathieu Honegger beschäftigte sich ebenfalls mit der Methode des Schlämmens im Rahmen der teilweise geschlämmten Fundstelle St-Blaise NE.<sup>935</sup> Gemäss seiner Einschätzung spielt es keine Rolle, ob die Fundstelle geschlämmt oder nicht geschlämmt wurde, wenn die Stücke unter 20 mm vernachlässigt werden. Allerdings wirkt sich das Schlämmen grundsätzlich viel stärker auf das Fundmaterial aus, so werden unter anderem Stücke aus visuell schwieriger zu erkennendem und eher unspezifischem Rohmaterial besser erkannt. Der Verfasserin, die im Jahr 2010 selbst auf der Ausgrabung Cham-Bachgraben tätig war, ist aufgefallen, dass grössere Stücke auch von erfahrenen Ausgräberinnen und Ausgräbern übersehen werden können, insbesondere wenn die Schicht sehr lehmig oder durch Holzkohle dunkel verfärbt ist. Neben den kleinen Absplissen wurden auch grössere Silices oder gar Geräte erst beim Schlämmen entdeckt. Auch kleine Fundstücke wie Pfeilspitzen und spezielle, eher unspezifische Rohmaterialien wie zum Beispiel Ölquarzit können beim Schlämmen zuverlässiger erkannt werden. Dies zeigt, dass die Me-

thode des Schlämmens für die Aussagekraft der Fundgattung der Silices äusserst wichtig ist.

Leider wurde auf den Fundzetteln der Grabung Cham-Bachgraben nicht systematisch erfasst, welche Fundkomplexe geschlämmt oder welche gleich auf der Grabung von Hand geborgen wurden, was weitergehende Aussagen zur Fundmenge ermöglicht hätte. So hätten mittels Schlämmen gemachte Funde mit den direkt von Hand geborgenen Funden aus der Grabung verglichen werden können. Zudem wäre die Vergleichbarkeit mit nicht geschlämmten Fundstellen gewährleistet gewesen.

Abb. 201 Fundmenge und Grabungsgrösse von verschiedenen geschlämmten und nicht geschlämmten Fundinventaren im Vergleich.

928 Ritzmann 1987, 186 f.

929 Honegger 2001, fig. 16.

930 Schmidheiny 2011, 139; Burri-Wyser 2012b, 224. Das frühbronzezeitlichen Silexinventar aus Zürich-Mozartstrasse, Schicht 1 beträgt 403 Stück, jenes aus Concise VD, Schichten E11 und E12 430 Stück.

931 Kienholz 2016b, 109; Eberli 2010b, 15, 154; Leuzinger 2002, 19, 22; Gross/Brombacher/Dick et al. 1987, 22; Ritzmann 1987, 182; Schmidheiny 2011, 140; Altorfer/Affolter 2011, 92.

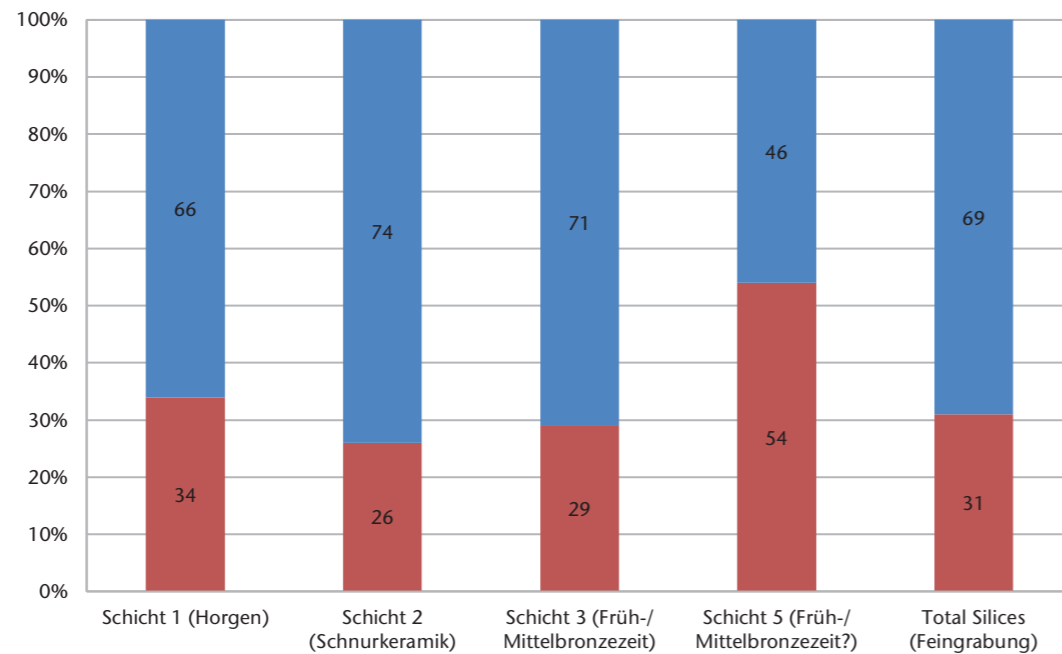
932 Kienholz 2016b, 109.

933 Die Festlegung einer Grössengrenze von 20 mm geht auf Beobachtungen von Christoph Ritzmann in der Fundstelle Zürich-Mozartstrasse zurück (Ritzmann 1986, 99).

934 Quelle: Datenbank Silex Zürich-Parkhaus Opéra (Kantonsarchäologie Zürich).

935 Honegger 2001, 62–67.

Abb. 202 Cham-Bachgraben. Anteile der Silices mit thermischer Einwirkung.



## 2 Erhaltungszustand und Patina In Zusammenarbeit mit Jehanne Affolter

Verschiedene äussere Einflüsse hinterlassen sichtbare Spuren auf den Silices, zum Beispiel Hitze (Feuer), Umlagerungen von Sedimenten, die verrundete Kanten bewirken, oder verschiedene andere Faktoren, die zur Bildung einer Patina führen.

Feuereinfluss ist ein bekanntes visuelles Phänomen an Silices. Teils sind nur mikroskopisch kleine Hitzeeinwirkungen feststellbar, teils sind die Silices aufgrund der starken Hitzeeinwirkung regelrecht zertrümmert. Während die Befunde in der Feingrabung durchaus Hinweise auf Dorfbrände in Cham-Bachgraben lieferten<sup>936</sup>, zeigt die Keramik keine Merkmale von Sekundärbrand. Der Anteil der Silices mit thermischer Einwirkung deutet ebenfalls nicht auf Dorfbrände hin, denn dafür müsste ihr Anteil viel höher liegen (Abb. 202).<sup>937</sup>

In der Fachliteratur wurden bereits diverse Interpretationen zu hitzeversehrten Silices veröffentlicht. So ist auch die Frage, ob Silices absichtlich oder unabsichtlich ins Feuer gerieten, Gegenstand engagierter wissenschaftlicher Spekulation.<sup>938</sup>

Die unterschiedlich stark hitzeversehrten Silices verteilen sich in allen Schichten gleichmässig in der Grabungsfläche, wie dies bereits bei anderen Fundstellen beobachtet wurde.<sup>939</sup> Ihr Anteil beträgt 31 Prozent und ist ähnlich hoch wie zum Beispiel in der Fundstelle Zürich-Parkhaus Opéra.<sup>940</sup> Einzig der Redukti-

onshorizont Schicht 5 fällt diesbezüglich mit einem hohen Anteil von 54 Prozent an Silices mit thermischer Einwirkung aus dem Rahmen. Unter den Keramikscherben aus dieser Schicht sind in den berücksichtigten Feldern ebenfalls einzelne sekundär verbrannte Stücke vorhanden (Kap. II.4.2). Die hitzeversehrten Silices und Keramikscherben stammen aus dem Bereich der früh-/mittelbronzezeitlichen Palisaden. Ob hier ein Siedlungsbrand wütete, entzieht sich unserer Kenntnis, denn die Befunde sind an dieser Stelle stark vom See ausgespült worden.

In Cham-Bachgraben sind nur wenige verrollte Silices vorhanden, ihr Anteil in den Schichten beträgt 1–3 Prozent; mehrheitlich sind die Silices scharfkantig erhalten. Allgemein ist bei den Silices in Cham-Bachgraben ein guter Erhaltungszustand ohne spezielle Auffälligkeiten festzustellen, der mit anderen Seeufersiedlungen durchaus vergleichbar ist.

Über die komplexen Vorgänge, die zur Entstehung von Patina führen, und über die verschiedenen Patinaarten ist unlängst ein ausführlicher Artikel publiziert worden, nach dem sich die von uns verwendeten Definitionen der Patinatypen richten.<sup>941</sup>

Gesamthaft sind rund 26 Prozent aller Silices von Cham-Bachgraben patiniert (Abb. 203). Diese Rate ist verglichen mit anderen Seeufersiedlungen tief. So weist die Fundstelle Zürich-Parkhaus Opéra einen Anteil von 44 Prozent an patinierten Silices auf, in Meilen ZH, Schellen sind es 63 Prozent, in Arbon TG, Bleiche 3 sind

| Patina                              | Bemerkungen                                     | Schicht 1 (Horgen) |            | Schicht 2 (Schnurkeramik) |            | Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit) |            | Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?) |            | Total       | %          |
|-------------------------------------|---|--------------------|------------|---------------------------|------------|------------------------------------|------------|-------------------------------------|------------|-------------|------------|
|                                     |   | n                  | %          | n                         | %          | n                                  | %          | n                                   | %          |             |            |
| 0                                   | keine Patina                                    | 1367               | 80,5       | 1561                      | 76,8       | 302                                | 63,0       | 42                                  | 24,1       | 3272        | 74,6       |
| 1                                   | Luftpatina                                      | 264                | 15,5       | 304                       | 15,0       | 77                                 | 16,1       | 11                                  | 6,3        | 656         | 15,0       |
| 2                                   | Seepatina                                       | 1                  | 0,1        | 7                         | 0,3        | 2                                  | 0,4        | 63                                  | 36,2       | 73          | 1,7        |
| 3                                   | Eisenpatina/braune Patina                       | 1                  | 0,1        | 1                         | 0,1        | 2                                  | 0,4        |                                     |            | 4           | 0,1        |
| Moor                                | Moorpatina                                      | 49                 | 2,9        | 80                        | 3,9        | 58                                 | 12,1       | 1                                   | 0,6        | 188         | 4,3        |
| 1/0                                 | Luftpatina mit Brüchen/Retuschen                | 3                  | 0,2        | 4                         | 0,2        | 1                                  | 0,2        | 1                                   | 0,6        | 9           | 0,2        |
| 2/0                                 | Seepatina mit Brüchen/Retuschen                 | 2                  | 0,1        |                           |            | 1                                  | 0,2        |                                     |            | 3           | 0,1        |
| 3/0                                 | Eisenpatina/braune Patina mit Brüchen/Retuschen |                    |            | 1                         | 0,1        |                                    |            |                                     |            | 1           | 0          |
| Moor/0                              | Moorpatina mit Brüchen/Retuschen                | 1                  | 0,1        | 2                         | 0,1        | 2                                  | 0,4        |                                     |            | 5           | 0,1        |
| 2+1                                 | Luftpatina auf Seepatina                        | 1                  | 0,1        | 2                         | 0,1        | 4                                  | 0,8        | 5                                   | 2,9        | 12          | 0,3        |
| 3+1                                 | Luftpatina auf Eisenpatina/braune Patina        | 2                  | 0,1        | 18                        | 0,9        | 4                                  | 0,8        | 2                                   | 1,1        | 26          | 0,6        |
| Moor+1                              | Luftpatina auf Moorpatina                       | 7                  | 0,4        | 49                        | 2,4        | 18                                 | 3,8        | 6                                   | 3,4        | 80          | 1,8        |
| 3+2                                 | Seepatina auf Eisenpatina/braune Patina         |                    |            |                           |            |                                    |            | 1                                   | 0,6        | 1           | 0          |
| Moor+2                              | Seepatina auf Moorpatina                        |                    |            | 2                         | 0,1        | 4                                  | 0,8        | 30                                  | 17,2       | 36          | 0,8        |
| 1+3                                 | Eisenpatina/braune Patina auf Luftpatina        |                    |            | 1                         | 0,1        |                                    |            |                                     |            | 1           | 0          |
| 1+Moor                              | Moorpatina auf Luftpatina                       | 1                  | 0,1        | 1                         | 0,1        |                                    |            |                                     |            | 2           | 0,1        |
| 2+Moor                              | Moorpatina auf Seepatina                        |                    |            |                           |            | 3                                  | 0,6        |                                     |            | 3           | 0,1        |
| Mehrfache                           | mehr als 2 verschiedene Patinavarianten         |                    |            |                           |            | 2                                  | 0,4        | 12                                  | 6,9        | 14          | 0,3        |
| <b>Total patinierte Silices</b>     |   | <b>1699</b>        | <b>100</b> | <b>2033</b>               | <b>100</b> | <b>479</b>                         | <b>100</b> | <b>174</b>                          | <b>100</b> | <b>4386</b> | <b>100</b> |
| Bergkristall und unbestimmte Stücke |   | 118                |            | 192                       |            | 79                                 |            | 54                                  |            | 444         |            |

praktisch alle Silices patiniert, in Burgäschisee SO, Ost Zone 1 beträgt der Wert 33 Prozent.<sup>942</sup> Hingegen weist die im Wauwilermoos liegende Fundstelle Egolzwil 3 LU ebenfalls einen tiefen Anteil von lediglich 11 Prozent auf.<sup>943</sup> Anscheinend wirken sich verschiedene Bedingungen der Einsedimentierung unterschiedlich auf die Patinierungsprozesse von Silices aus.

Beim Vergleich innerhalb von Cham-Bachgraben zeigt sich, dass stratigraphisch tiefer liegende Schichten geringere Anteile an patinierten Silices aufweisen (Abb. 203). Dies wurde bereits in anderen Fundstellen beobachtet.<sup>944</sup> Während die Schichten 1–3 aus Cham-Bachgraben einigermaßen vergleichbare Anteile haben, finden sich in Schicht 5 deutlich höhere Anteile. Hier zeigt sich das auch in anderen Fundstellen nachgewiesene typische Patinamuster für Reduktionsschichten: Ein hoher Patinierungsgrad und ein grosser Anteil an Seepatina (Patina 2).<sup>945</sup> Obwohl die Entstehungsprozesse und deren zeitliche Dimensionen, die zur Bildung von Patina führen, bislang kaum untersucht wurden und die Interpretationen hypothetisch bleiben müssen, können dennoch einige Beobachtungen zu den Patinierungen in Cham-Bachgraben festgehalten werden.

Luftpatina (Patina 1) ist mit 15–16 Prozent in allen Schichten am häufigsten vertreten (mit Ausnahme von Schicht 5). Verglichen mit der Fundstelle Zürich-Parkhaus Opéra liegen die Anteile an Luftpatina deutlich höher. Vermutlich lagen die Silices längere

Zeit offen an der Oberfläche, bevor sie einsedimentiert wurden.

Seepatina kommt nur selten vor, dies im Gegensatz zu Zürich-Parkhaus Opéra mit einem Anteil von über 20 Prozent. Die Ausnahme stellt Schicht 5 dar, in der Silices mit Seepatina einen Anteil von 36 Prozent ausmachen. Schicht 5 stellt, wie erwähnt, eine Reduktionsablagerung dar. Hier wurden Kulturschichten und die darin enthaltenen Funde durch den See aufgearbeitet und anschliessend Reste davon wieder abgelagert. Es ist wahrscheinlich, dass die Seepatina auf den Silices auf diesen Vorgang zurückzuführen ist.

Die in Cham-Bachgraben nur in geringen Anteilen vorhandene Moorpatina findet sich vor allem in der früh-/mittelbronzezeitlichen Schicht der Grabung Zugerstrasse. Diese Patina kommt sonst allgemein selten in Seeufersiedlungen vor, so beispielsweise in Egolzwil 3

Abb. 203 Cham-Bachgraben. Anteile verschiedener Patinatypen, aufgeschlüsselt nach Schichten (nach Affolter 2016).

936 Band 1, Kap. V.3.1, V.3.3.

937 Beispielsweise Schicht AH2 in Hornstaad-Hörnle (D): Hoffstadt 2005, 35. Leider wurden keine quantitativen Angaben zu den verbrannten Silices erhoben.

938 Altörfer/Affolter 2011, 67.

939 Kienholz 2016b, 110; Kienholz 2011, Plan 14.

940 Kienholz 2016b, 110.

941 Affolter 2016.

942 Kienholz 2016b, 110; Altörfer/Conscience 2005, 94; Leuzinger 2002, 22; Anliker/de Capitani/Lötscher 2009, 78 f.

943 Kienholz 2011, 24.

944 Altörfer/Conscience 2005, 94; Affolter 2016, 136.

945 Zum Beispiel Meilen ZH, Schellen; Altörfer/Conscience 2005, 94; Affolter 2016, 124.





Abb. 204 Cham-Bachgraben. Verteilung von Patina 2 (Seepatina) und Moorpatina (Schichten 1, 2, 3 und 5 zusammengefasst).

LU und in geringen Anteilen in der Fundstelle Zürich-Parkhaus Opéra.<sup>946</sup> Bei den diesbezüglich untersuchten Inventaren in der Westschweiz findet sie sich allerdings nicht.<sup>947</sup> Es zeigt sich, dass an der Fundstelle Cham-Bachgraben wohl andere Sedimentierungsprozesse vonstatten gingen. Zudem können jeweils unterschiedliche Verhältnisse wie zum Beispiel Seespiegelschwankungen oder Einsedimentierungen an den verschiedenen Seen eine Rolle gespielt haben.

Die Verteilungskarte mit der Seepatina und Moorpatina zeigt deutlich, dass sich die Reduktionsschicht 5 von den Schichten 1, 2 und 3 abhebt (Abb. 204). Die Seepatina kommt praktisch nur im Bereich der Reduktionsschicht 5 vor, dagegen findet sich in den anderen untersuchten Schichten vor allem Moor- und Luftpatina.

### 3 Herkunft des Rohmaterials

In Zusammenarbeit mit Jehanne Affolter

Alle Silices der Feinaufnahme – mit Ausnahme der Bergkristalle – und zusätzlich einige weitere ausgewählte Funde (Kap. V.5.8, V.6) wurden petrographisch von Jehanne Affolter untersucht.<sup>948</sup> Diese Analyse ist insbesondere für die Fundinventare der Schnurkeramik und der

Früh-/Mittelbronzezeit wichtig, da von diesen Epochen bislang nur wenige und kleine Ensembles untersucht wurden.<sup>949</sup> Rund 98 Prozent der untersuchten Silices konnten einem Herkunftsgebiet zugewiesen werden, die restlichen Stücke waren zu stark patiniert und/oder verbrannt, sodass keine Rohmaterialbestimmung mehr möglich war (Abb. 205).

Zur besseren Übersicht wurden die zahlreichen Rohmaterialtypen in vier Zonen eingeteilt.<sup>950</sup> Lokal sind Rohmaterialien, die aus der unmittelbaren Umgebung bis 5 km Luftdistanz stammen. Regional sind Silexvorkommen, die in 5–60 km Luftdistanz von Cham-Bachgraben entfernt liegen. Aus der Zone Fernimport 1 stammen Rohmaterialien aus einer Distanz von 60–150 km, und die Zone Fernimport 2 umfasst solche aus über 150 km Luftlinie.<sup>951</sup>

Die lokalen Rohmaterialtypen umfassen qualitativ unterschiedliche Gesteine. Allem Anschein nach wurde hier verschiedenes Material auf seine Verwendbarkeit hin getestet,

946 Kienholz 2011, 24; Affolter 2016, 124.

947 Freundliche Mitteilung Jehanne Affolter.

948 Zur Methode der petrographischen Analyse: Affolter 2002; Altortler/Affolter 2011.

949 Schmidheiny 2011, 140.

950 Altortler/Conscience 2005, 89, 91.

951 Altortler/Conscience 2005, 91; Kienholz 2016b, 111.

| Region                  | Rohmaterialtyp  | Herkunft   | Schicht 1 (Horgen) | Schicht 2 (Schnurkeramik) | Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit) | Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit) | Total       | Anteil (%)  |
|-------------------------|---|--|--------------------|---------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------|-------------|
| Lokal bis 5 km          | 601   | Alpen; Moränen Mittelland  |                    |                           | 2                                  | 3                                  | 5           | 0,1         |
|                         | 608   | Alpen; Moränen Mittelland  |                    |                           | 1                                  |                                    | 1           | 0           |
|                         | Metasedimente   | Kolluvium  | 9                  | 8                         | 7                                  | 1                                  | 25          | 0,5         |
|                         | Quarzite und Quarz  | Kolluvium  | 2                  | 5                         | 6                                  | 1                                  | 23          | 0,5         |
|                         | Sandsteine  | Molasse  |                    | 2                         |                                    |                                    | 2           | 0           |
|                         | Gneis   | Kolluvium, Flussschotter   |                    |                           | 1                                  |                                    | 1           | 0           |
| 667                     | Voralpen? Örtliche Moräne und Schotter                                |  | 2                  | 7                         |                                    |                                    |             | 0           |
| <b>Total Lokal</b>      |   |  | <b>13</b>          | <b>23</b>                 | <b>16</b>                          | <b>5</b>                           | <b>57</b>   | <b>1,1</b>  |
| Regional bis 60 km      | 399   | Oberberg/Isentobel SZ  | 8                  | 1                         | 2                                  |                                    | 11          | 0,2         |
|                         | 620   | Oberberg/Heikentobel SZ  | 8                  | 31                        | 4                                  | 5                                  | 48          | 1,0         |
|                         | 359   | Oberberg/Heikentobel SZ  | 115                | 58                        | 9                                  | 1                                  | 183         | 3,8         |
|                         | 622   | Oberberg/Unter Cholplatz SZ  | 58                 | 46                        | 13                                 | 2                                  | 119         | 2,5         |
|                         | 632   | Napf-Schüttung   | 52                 | 21                        | 7                                  |                                    | 80          | 1,7         |
|                         | 146/002   | Lägern AG–ZH   | 439                | 921                       | 226                                | 83                                 | 1667        | 34,5        |
|                         | 621   | Alpen?   | 10                 | 18                        | 4                                  |                                    | 32          | 0,7         |
|                         | 627   | Alpen  | 40                 | 17                        | 3                                  | 2                                  | 62          | 1,3         |
|                         | 1   | Malm, Nord-Jura, nicht näher bestimmbar  | 79                 | 39                        | 9                                  | 3                                  | 130         | 2,7         |
|                         | 101   | Gegend Olten–Aarau   | 132                | 144                       | 29                                 | 12                                 | 317         | 6,7         |
|                         | 101/002   | Gegend Olten–Aarau, im Eozän umgelagert  | 2                  | 7                         |                                    |                                    | 9           | 0,2         |
|                         | 102   | Olten/Chalchofen SO  | 194                | 146                       | 21                                 | 8                                  | 370         | 7,7         |
|                         | 311   | Egerkingen-Oberbuchsiten SO  | 8                  | 13                        | 19                                 | 2                                  | 42          | 0,9         |
|                         | 2   | im Eozän umgelagert, nicht näher bestimmbar  | 1                  | 3                         |                                    |                                    | 4           | 0,1         |
|                         | 351   | Im Fang/Kleinmontbach FR, Moräne und Schotter des Freiburger und Berner Mittellandes | 4                  |                           |                                    |                                    | 4           | 0,1         |
| <b>Total Regional</b>   |   |  | <b>1150</b>        | <b>1465</b>               | <b>346</b>                         | <b>118</b>                         | <b>3078</b> | <b>64,1</b> |
| Fernzone 1 bis 150 km   | 515   | Baselland (z. B. Lupsingen)  | 1                  | 1                         | 2                                  |                                    | 4           | 0,1         |
|                         | 652   | Baselland (z. B. Lupsingen)  | 1                  | 1                         |                                    |                                    | 2           | 0           |
|                         | 419   | Dossenbach/Frickstalten, Dinkelberg (Kreis Lörrach, D)                               |                    |                           | 2                                  |                                    | 2           | 0           |
|                         | 159   | Kleinkembs, Isteiner Klotz (Kreis Lörrach, D)  |                    | 1                         | 1                                  |                                    | 2           | 0           |
|                         | 152   | Auggen (Kreis Mühlheim, D)   |                    | 2                         |                                    |                                    | 2           | 0           |
|                         | 271   | Büttenhardt und Randengebiet SH  | 2                  | 7                         | 2                                  |                                    | 11          | 0,2         |
|                         | 142   | Pleigne-Löwenburg JU   |                    |                           | 1                                  |                                    | 1           | 0           |
|                         | 633   | Chur/Rheinschotter   |                    | 1                         |                                    |                                    | 1           | 0           |
|                         | 626   | Sonntag/Buchboden (Vorarlberg, A)  | 1                  | 2                         |                                    |                                    | 3           | 0,1         |
|                         | 645   | Sonntag/Buchboden (Vorarlberg, A)  | 172                | 163                       | 27                                 | 3                                  | 366         | 7,6         |
|                         | 623   | Tatztaler Tal, Tiefenbach (Kreis Oberallgäu, D)                                      | 6                  | 3                         | 3                                  |                                    | 12          | 0,2         |
| 108                     | Albeuve/Neirivue FR; Moräne des südlichen Mittellandes; Aare-Schotter |  | 1                  |                           |                                    | 1                                  | 0           |             |
| <b>Total Fernzone 1</b> |   |  | <b>183</b>         | <b>182</b>                | <b>38</b>                          | <b>3</b>                           | <b>407</b>  | <b>8,2</b>  |
| Fernzone 2 über 150 km  | Obere Kreide, nicht näher bestimmbar                                  |  |                    |                           | 1                                  |                                    | 1           | 0           |
|                         | 169   | Arzo TI  | 61                 | 48                        | 18                                 | 9                                  | 136         | 2,8         |
|                         | 666   | Arzo TI  | 34                 | 21                        | 6                                  | 2                                  | 62          | 1,3         |
|                         | 646   | Bellavista, Monte Generoso TI  | 68                 | 38                        | 7                                  | 2                                  | 116         | 2,4         |
|                         | 382   | Maurach/Rofan (Tirol, A)   |                    |                           | 1                                  |                                    | 1           | 0           |
|                         | 198   | Maurach/Rofan (Tirol, A)   | 2                  |                           | 1                                  |                                    | 3           | 0,1         |
|                         | 162   | Maurach/Rofan (Tirol, A)   | 63                 | 45                        | 8                                  | 6                                  | 122         | 2,5         |
|                         | 381   | Halblech/Kesselwand, Ammergebirge (Kreis Ostallgäu, D)                               |                    |                           | 1                                  |                                    | 1           | 0           |
|                         | 207   | Mont-lès-Étrelles (Dép. Haute-Saône, F)  | 1                  | 3                         | 1                                  |                                    | 5           | 0,1         |
|                         | 757   | Champagne en Valromey (Dép. Ain, F)  |                    | 1                         |                                    |                                    | 1           | 0           |
|                         | 119   | Poncin-Saint-Alban (Dép. Ain, F)   | 1                  |                           |                                    | 1                                  | 2           | 0           |
|                         | 4   | Norditalien, nicht näher bestimmbar  | 1                  | 3                         | 1                                  |                                    | 5           | 0,1         |
|                         | 141   | Monte Baldo (Trentino, I)  |                    | 1                         |                                    |                                    | 1           | 0           |
|                         | 157   | Cerro Lessini (Vicenza, I)   |                    | 4                         |                                    |                                    | 4           | 0,1         |
|                         | 260   | Arten/Monte Avena (Belluno, I)   |                    | 1                         | 1                                  |                                    | 2           | 0           |
|                         | 113   | Arces-Dilo/Charmes (Dép. Yonne, F)   |                    |                           | 1                                  | 1                                  | 2           | 0           |
|                         | 256   | Flintsbach-Hardt (Kreis Deggendorf, D)   | 3                  | 7                         |                                    |                                    | 10          | 0,2         |
| 112                     | Paron (Dép. Yonne, F)   |  |                    | 1                         |                                    | 1                                  | 0           |             |
| 723                     | Le Grand-Pressigny (Dép. Indre-et-Loire, F)                           | 4*   | 96                 | 6                         | 1                                  | 109                                | 2,3         |             |
| 282                     | Monte Sant'Angelo/Gargano (Foggia, I)                                 |  | 4                  |                           |                                    | 4                                  | 0,1         |             |
| <b>Total Fernzone 2</b> |   |  | <b>238</b>         | <b>272</b>                | <b>53</b>                          | <b>22</b>                          | <b>588</b>  | <b>12</b>   |
| ?                       | 446   | ?  | 13                 | 6                         | 2                                  | 2                                  | 23          | 0,5         |
| Regional ?              | 3400  | ?  | 1                  | 2                         |                                    |                                    | 3           | 0,1         |
|                         | Bergkristall  | Alpin/Moränen  | 102                | 169                       | 66                                 | 51                                 | 387         | 8,0         |
|                         | Radiolarit, nicht näher bestimmbar                                    | Alpin/Moränen  | 69                 | 58                        | 24                                 | 15                                 | 165         | 3,4         |
| Unbestimmt              | Opal  | Unbestimmt   | 1                  |                           |                                    |                                    | 1           | 0           |
| 0                       |   | Unbestimmbar   | 45                 | 48                        | 13                                 | 11                                 | 117         | 2,4         |
| Nicht bestimmt          |   |  | 2                  |                           | 1                                  | 1                                  | 4           | 0,1         |
| <b>Total</b>            |   |  | <b>1817</b>        | <b>2225</b>               | <b>560</b>                         | <b>228</b>                         | <b>4830</b> | <b>100</b>  |

Abb. 205 Cham-Bachgraben. Übersicht zur Rohmaterialherkunft, aufgeschlüsselt nach Schichten. \* Die vier Silices aus Le Grand-Pressigny (Typ 723) in Schicht 1 sind verlagert (siehe Text).

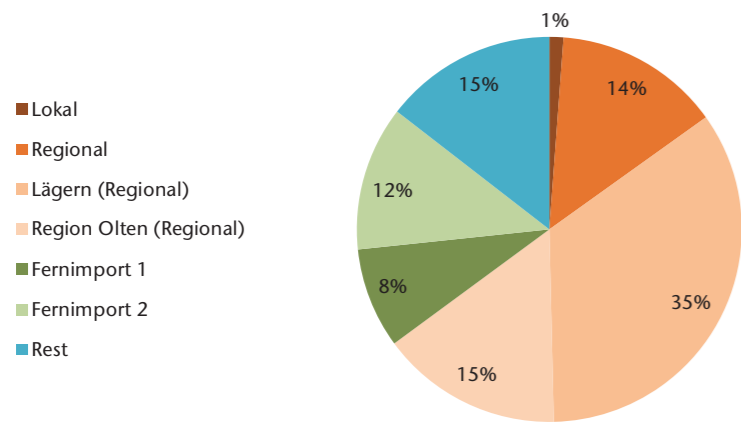


Abb. 206 Cham-Bachgraben. Rohmaterialherkunft (alle Schichten zusammengefasst). Zur regionalen Gruppe gehören auch der Lägernsilex und jener aus der Region Olten. Diese beiden Lagerstätten wurden aufgrund ihrer Wichtigkeit separat dargestellt.

wie die deutlichen Abschlagsspuren nahelegen. Das Gestein wurde mit Schlagtätigkeit geprüft, wobei qualitativ ungenügendes Material verworfen wurde, was sich zum Beispiel an mehreren Stücken desselben Quarzgesteins zeigt. Es verfügt über die charakteristischen Abschlagsmerkmale wie Schlagpunkt und Bulbus, jedoch sind die Kanten nicht scharf und das Material ist deutlich spröder als bei geeigneten Gesteinen. Zudem liessen sich die Stücke zusammensetzen. Aufgrund dieser Merkmale kann davon ausgegangen werden, dass dieses Material vor Ort ausprobiert, anschliessend aber ausgeschieden wurde.

Die getesteten Gesteine weisen eine ähnliche Spaltbarkeit wie die Silices auf. Sie wurden in folgende Gruppen zusammengefasst: Zur Gruppe *Metasedimente* gehören Dolomit, Dolomit-Kristall, dolomitischer Kalk, Kalk, Kieselmergelkalk, Marmor und Phyllit; die Gruppe *Quarzite und Quarz* besteht aus Metaquarz, Metaquarzit, Orthoquarzit und Quarz; die Gruppe *Sandsteine* wird aus Molassesandstein und Quarzsandstein gebildet.

Den grössten Anteil von rund 64 Prozent machen auf der Basis ihrer Anzahl berechnet<sup>952</sup> regionale Rohmaterialien aus (Abb. 206). In dieser Gruppe hat Silex aus der Lägern AG/ZH den höchsten Anteil mit knapp 35 Prozent. Dieser silexführende Höhenzug liegt in 35 km Luftdistanz zu Cham-Bachgraben und bietet qualitativ gutes Silexmaterial, das im Tagebau gewonnen wurde.<sup>953</sup>

Die beiden Rohmaterialien aus der Region Olten SO (Typen 101 und 102) unterscheiden sich lediglich durch ein charakteristisches Fossil (Foraminiferen) voneinander.<sup>954</sup> In diesem Gebiet ist die Gewinnung von Silex im Bergbau nachgewiesen.<sup>955</sup> Sie werden mit dem nur 8 km Luftlinie von Olten entfernten Typ 311 aus Oberbuchsiten/Egerkingen SO zusammengefasst als Region Olten behandelt – eine geografisch bedingte Zusammenlegung. Das Rohmaterial aus der Region Olten steht mit einem Anteil von 15 Prozent nach

dem Lägernsilex an zweiter Stelle und stammt aus einer Entfernung von 50 km zur Fundstelle Cham-Bachgraben.

Die Fernimporte machen in Cham-Bachgraben einen Anteil von 8 Prozent (Fernimport 1) respektive 12 Prozent (Fernimport 2) aus. Beim Vergleich mit anderen Fundstellen zeigt sich, dass es bezüglich der Fernimporte deutliche Unterschiede gibt. In der vermischten Schicht der Fundstelle Cham ZG, Sankt Andreas liegen nur für die Geräte Rohmaterialanalysen vor; daher sind die Fernimporte mit einem Anteil von 29 Prozent wohl überbewertet, da bei den Geräten der Fernimportanteil in der Regel höher liegt.<sup>956</sup> Die Fundstelle Zürich-Parkhaus Opéra verfügt lediglich über einen sehr geringen Anteil von 1,2 Prozent an Fernimporten (Kap. V.8.2.).<sup>957</sup>

Die Herkunft der Rohmaterialien aus Cham-Bachgraben weist auf Kontakte nach Osten zum voralpinen Gebiet der nördlichen Ostalpen hin (Vorarlberg, Tirol, Allgäu, Ammergebirge bis Niederbayern; Abb. 207). Im Süden spielt die Gegend um den Monte Generoso TI eine nicht unwesentliche Rolle; einzelne Fundstücke stammen vom Monte Baldo und aus den Monti Lessini, zwei Vorkommen am Gardasee in Norditalien. Dazu kommen zwei Fundstücke aus Monte Avena, den südlichen Ausläufern der Dolomiten. Vier Silices – darunter zwei Dolche – stammen gar aus einer Distanz von 800 km Luftlinie aus Mittelitalien, vom Monte Gargano in der Provinz Foggia (Abb. 207). Aus den nördlich gelegenen Lagerstätten wurden nur einige wenige Rohmaterialien importiert: aus Basel-Landschaft, Süddeutschland und dem Gebiet des Randen SH.

Ausser aus der erwähnten Region Olten stammen weitere Rohmaterialien aus westlicher Richtung: aus dem Jura, der Haute-Saône und dem Yonnetal im Burgund, dazu treten einige Stücke aus den Berner und Freiburger Voralpen oder – sekundär verlagert – aus dem Moränenschotter des Mittellands. Weiter finden sich Silices aus dem südwestlichen Ausläufer des französischen Juras (Dép. Ain) und gar aus dem 600 km Luftlinie entfernten Loiretal (Le Grand-Pressigny).

<sup>952</sup> Die Gewichtsanteile der unterschiedlichen Rohmaterialien sind den Abbildungen 210, 213 und 214 zu entnehmen.

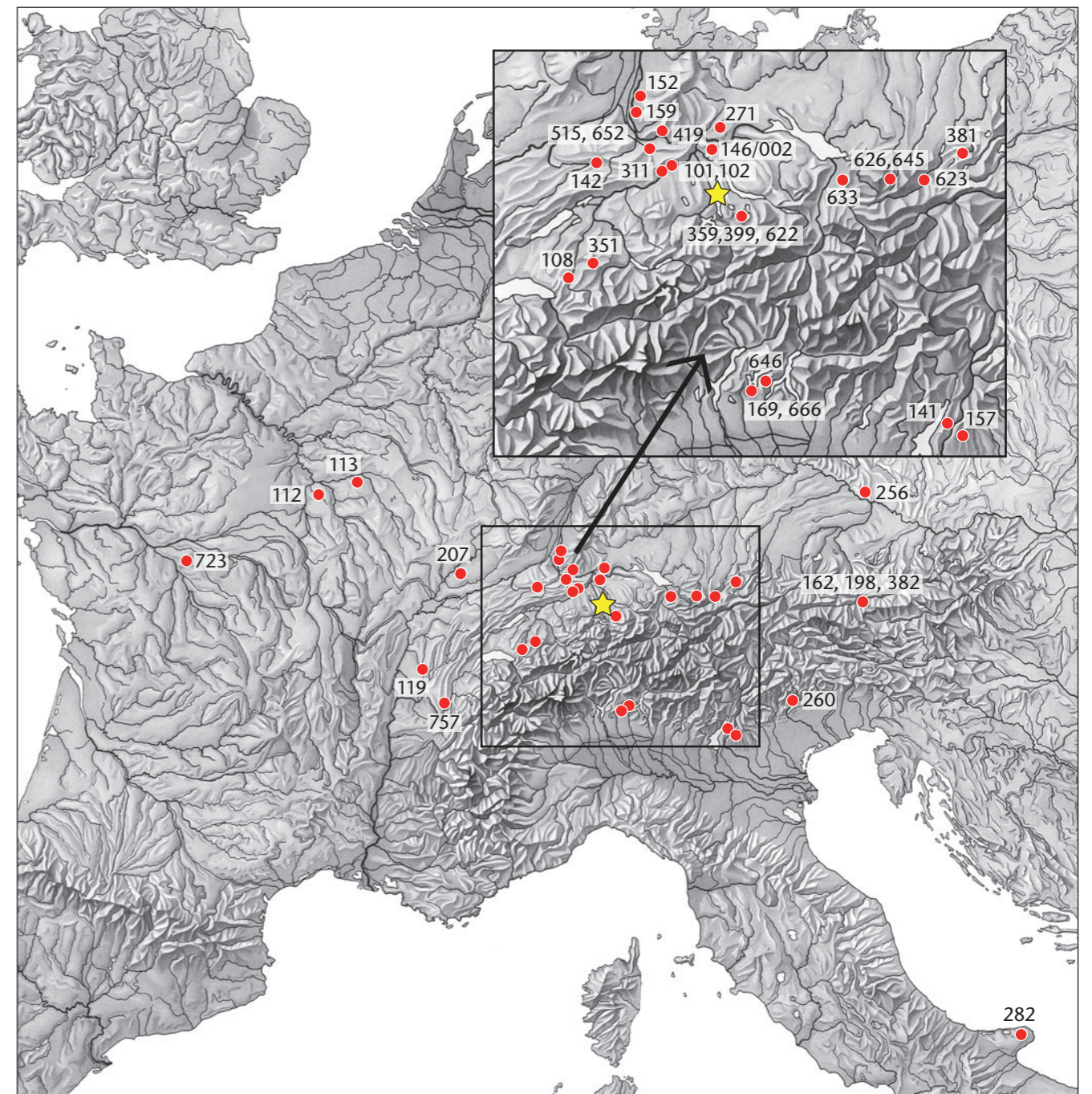
<sup>953</sup> Altorfer 2015, 15–17.

<sup>954</sup> Kienholz 2016b, 111.

<sup>955</sup> Lötscher 2014.

<sup>956</sup> Lötscher 2005, 91–95.

<sup>957</sup> Kienholz 2016b, 112.



- Typ 723 Le Grand-Pressigny (Dép. Indre-et-Loire, F)
- Typ 112 Paron (Dép. Yonne, F)
- Typ 113 Arces-Dilo/Charmes (Dép. Yonne, F)
- Typ 207 Mont-lès-Étrelles (Dép. Haute-Saône, F)
- Typ 119 Poncin-Saint-Alban (Dép. Ain, F)
- Typ 757 Champagne-en-Valromey (Dép. Ain, F)
- Typ 108 Albeuve/Neirivue FR
- Typ 351 Im Fang/Kleinmontbach FR und Schotter
- Typ 142 Pleigne-Löwenburg JU
- Typ 515 und 652 z. B. Lupsingen BL
- Typ 152 Auggen (Kreis Mühlheim, D)
- Typ 159 Kleinkembs, Isteiner Klotz (Kreis Lörrach, D)
- Typ 419 Dossenbach/Frickstalten, Dinkelberg (Kreis Lörrach, D)
- Typ 311 Egerkingen-Oberbuchsiten SO
- Typ 101 Olten-Aarau
- Typ 102 Olten/Chalchofen SO
- Typ 146/002 Lägern AG-ZH
- Typ 271 Büttenhardt und Randengebiet SH
- Typ 359 Oberiberg/Heikentobel SZ

- Typ 399 Oberiberg/Isentobel SZ
- Typ 622 Oberiberg/Unter Cholplatz SZ
- Typ 633 Chur/Rheinschotter
- Typ 626 Sonntag/Buchboden (Vorarlberg, A)
- Typ 645 Sonntag/Buchboden (Vorarlberg, A)
- Typ 623 Tatztaler Tal, Tiefenbach (Kreis Oberallgäu, D)
- Typ 381 Halblech/Kesselwand, Ammergebirge (Kreis Ostallgäu, D)
- Typ 169 Arzo TI
- Typ 666 Arzo TI
- Typ 646 Bellavista, Monte Generoso TI
- Typ 141 Monte Baldo (Trentino, I)
- Typ 157 Cerro Lessini (Vicenza, I)
- Typ 260 Arten/Monte Avena (Belluno, I)
- Typ 162 Maurach/Rofan (Tirol, A)
- Typ 198 Maurach/Rofan (Tirol, A)
- Typ 382 Maurach/Rofan (Tirol, A)
- Typ 256 Flintsbach-Hardt (Kreis Deggendorf, D)
- Typ 282 Monte Sant'Angelo/Gargano (Foggia, I)

Abb. 207 Cham-Bachgraben. Herkunft der verschiedenen Rohmaterialtypen. Mit einem gelben Stern ist die Fundstelle Cham-Bachgraben markiert.

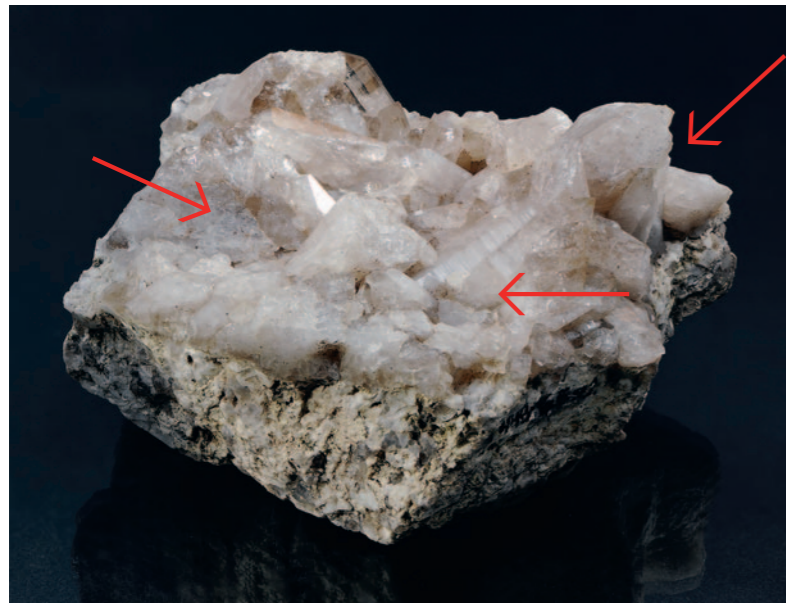


Abb. 208 Cham-Bachgraben. Bergkristallblock mit anhaftendem «Muttergestein» (FK 448.6593.4). Die Pfeile zeigen die erhaltenen Negative von grösseren herausgeschlagenen Bergkristallprismen.

Allgemein kann gesagt werden, dass die Kontakte nach Osten und Süden (insbesondere Rohmaterial aus Arzo TI und vom Monte Generoso TI) grössere Fundgruppen ausmachen. Dagegen sind – mit Ausnahme des Silex aus Le Grand-Pressigny in Schicht 2 (Kap. V.8.1.1) – Rohmaterialien aus dem Westen und dem Norden prozentual nur in geringen Mengen vorhanden und daher ökonomisch gesehen nicht relevant.

Auffällig sind die vier Silices aus Rohmaterial von Le Grand-Pressigny in Schicht 1 (siehe Abb. 205). Silex aus dieser Region kann in unserer Gegend erst in schnurkeramischer Zeit nachgewiesen werden. Der früheste sicher datierte und stratifizierte Beleg – so zumindest der momentane Forschungsstand<sup>958</sup> – in der Schweiz ist die Fundstelle Pont-de-Thielle NE mit einer Datierung von 2789–2736 v. Chr.<sup>959</sup> Bei den Stücken aus Cham-Bachgraben, Schicht 1 handelt es sich um Absplisse und um einen kleinen Abschlag; zwei der Stücke lagen auf der Oberkante der horgenzzeitlichen Schicht. Diese vier Stücke aus Schicht 1 dürfen daher als verlagert betrachtet werden. Ein weiteres Indiz für Verlagerung stellen vereinzelt schnurkeramische Scherben in Schicht 1 dar (Kap. II.3).

Bergkristall ist mit einem verhältnismässig hohen Anteil von 8 Prozent vertreten (Kap. V.8.2). Es liegt auf der Hand, dass für die höheren Anteile an Bergkristall aus der Fundstelle Cham-Bachgraben die Nähe der Alpen, aus denen der Bergkristall primär stammt, eine wichtige Rolle spielt. Auch andere Fundstellen in alpiner Nähe wie beispielsweise im Wallis

Bisch-Massaboden oder Sion-Petit Chasseur sind sehr reich an Bergkristall.<sup>960</sup> In der Regel handelt es sich um farblosen Bergkristall, mit Ausnahme einiger weniger Stücke aus Rauchquarz. Aufgrund der Erhaltung der Prismaflächen (unverrollte Prismaflächen und Kanten) kann davon ausgegangen werden, dass die Mehrzahl der Bergkristalle aus den primären alpinen Lagerstätten stammt. Diese These unterstützen auch Bergkristalle mit angrenzendem Muttergestein (Abb. 208).<sup>961</sup> Auf dem abgebildeten Stück sind Stellen mit Negativspuren von grösseren Prismen zu erkennen, die offensichtlich für die Weiterverarbeitung entfernt wurden; die restlichen kleineren Stücke waren dafür nicht geeignet.

Die Silices wurden von Jehanne Affolter aufgrund der Zusammensetzung in unterschiedliche Materialgruppen eingeteilt (Anhang 9). Sie richten sich teilweise nach konventionellen Begriffen wie Hornstein, Silex, Radiolarit und Quarzit. Die Definitionen werden nicht überall gleich gehandhabt, weshalb Abgrenzungsprobleme zwischen den verschiedenen Gruppen unvermeidlich sind. Aus diesem Grund werden am besten die Rohmaterialtypen nach Affolter verwendet. Gerade die Radiolariten machen in Cham-Bachgraben einen hohen Anteil von 27 Prozent aus (Abb. 209). Als Radiolarit werden kieselhaltige Gesteine bezeichnet, die einen Anteil an Radiolarienskeletten von mehr als 90 Prozent aufweisen. Oftmals ist dieses Rohmaterial stark zerklüftet und bildet dementsprechend oft Trümmer. Bemerkenswerterweise stammt es nicht nur aus lokaler Herkunft, sondern wurde auch importiert: aus dem Süden die Typen 169, 666 und 646 sowie aus dem Osten die Typen 198 und 162.

Die Fundstelle Cham-Bachgraben liefert ein einmalig grosses Spektrum an unterschiedlichen Rohmaterialtypen, wie auf Abbildung 205 zu erkennen ist. Rund 60 verschiedene Rohmaterialtypen können im Fundmaterial festgestellt werden. Eine Erklärung dafür besteht darin, dass die Fundstelle Cham-Bachgraben in einer gewissen Distanz zu den grösseren Silexlagerstätten liegt (Region Olten in 48 km, die Lägern in 33 km Luftliniendistanz) und daher der Bedarf durch andere Rohmaterialien gedeckt werden musste (zum Beispiel aus Oberiberg SZ). Da es sich hier um die erste grosse, vollständig untersuchte Fundstelle am Zugersee handelt, kann momentan nicht beurteilt werden, ob die vielen Herkunftsorte charakteristisch für diese Regi-

on sind. In der Fundstelle Cham ZG, Sankt Andreas wurden nur die Geräte untersucht. Dort sind lediglich 17 verschiedene Rohmaterialtypen vorhanden, was wohl mit der geringen Anzahl der untersuchten Stücke zu begründen ist.<sup>962</sup> Geeigneter wäre ein Vergleich mit ähnlich grossen Inventaren.

Die Vermutung, dass das grosse Spektrum an Rohmaterialtypen mit der Grabungsmethode des Schlämmens zusammenhängt, kann widerlegt werden. Denn wenn alle Silices unter 20 mm weggelassen werden, verändert sich die grosse Variationsbreite an Rohmaterialtypen trotzdem nicht wesentlich.

Allerdings können durch das Schlämmen die unterschiedlichen Rohmaterialien zuverlässiger erkannt werden, insbesondere weniger charakteristische Silices (Kap. V.1.4). Gerade Materialien wie Ölquarzit (zum Beispiel Typ 359) und Radiolarite (zum Beispiel Typen 666 und 646) sind nicht auf den ersten Blick als Silices zu erkennen beziehungsweise grenzen sich teilweise schlecht von natürlich vorhandenen Gesteinen ab (Anhang 9).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass das Rohmaterial aus Cham-Bachgraben vorwiegend aus regionalen Quellen stammt, insbesondere aus der Lägern, gefolgt von der Region Olten. Nur wenig Rohmaterial wurde aus dem unmittelbaren Umfeld verwendet, was mit dessen mangelnder Qualität zu erklären ist. Die fernimportierten Silices belegen intensivere Kontakte vor allem nach Osten und Süden. Auf die Verteilung des Rohmaterials in den verschiedenen Schichten von Cham-Bachgraben wird in Kapitel V.7 eingegangen.

## 4 Grundformen

Die Definition der Grundformen richtet sich nach Kurt Altorfer.<sup>963</sup> Da die unterschiedliche Qualität der Rohmaterialien auch die Grundformen beeinflusst, werden die Grundformen nach Schichten getrennt und nach Rohmaterialien aufgeschlüsselt dargestellt. Die Anteile sind nur bedingt mit anderen Fundstellen vergleichbar, da durch das Schlämmen beispielsweise Absplisse deutlich übervertreten sind.

### 4.1 Schicht 1 (Horgen)

Aus der horgenzzeitlichen Schicht 1 stammt ein beträchtliches Silexinventar von 1817 Stücken. Im Grundformenspektrum dominieren

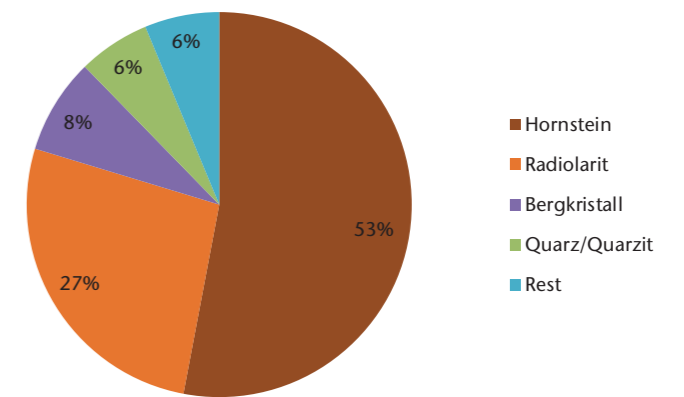


Abb. 209 Cham-Bachgraben. Anteile der verschiedenen Rohmaterialgruppen nach archäologischer Nomenklatur (alle Schichten zusammengefasst).

klar die Absplisse (Abb. 210). An zweiter Stelle folgen die kleinformatigen Absplisse. Daneben sind erstaunlich hohe Anteile an Trümmern vorhanden. Dies kann mit den Eigenheiten des Rohmaterials erklärt werden, denn zu zwei Dritteln besteht diese Grundform aus Radiolariten, Quarziten und Bergkristallen (Abb. 211). Es handelt sich dabei um Rohmaterialien, die aufgrund ihrer Zerklüftung (Radiolarit) oder Sprödigkeit (Bergkristall) häufig unkontrolliert brechen.

Trümmer mit einer Länge unter 20 mm sind mit einem Anteil von 66 Prozent vertreten. Hier spielt das Schlämmen eine wichtige Rolle und trägt zum hohen Anteil dieser Grundform bei (Abb. 212).

Der Anteil an Klingen ist sehr gering, was sich deutlich im Verhältnis von Absplissen zu Klingen zeigt, das hier 9:1 beträgt. Im Vergleich dazu weisen die Fundstellen Zürich-Mozartstrasse, Schicht 3 und Zürich-Parkhaus Opéra, Schicht 13 ein Verhältnis von fast 1:1 auf.<sup>964</sup> Kerne machen einen äusserst tiefen Anteil aus, was allerdings typisch für Seeufersiedlungen ist, denn grundsätzlich sind Kerne nicht *per se*

<sup>958</sup> Stand Mitte 2016.

<sup>959</sup> Schwab 1999, 187, 209; Stöckli 2009, 96; Affolter 2002, 214. Die bei Honegger 2006, 49 erwähnten Fundensembles aus Delley FR, Portalban, Tolochenaz VD und St-Blaise NE sind unsicher stratifiziert. Im französischen Jura wurden in der Fundstelle Châlain 4 (3040 v. Chr.) die frühesten Spandolche für die Gegend Jura/schweizerisches Mittelland gefunden (Mallet/Ihuel/Verjux 2012, 135).

<sup>960</sup> Meyer 2012, 54; Honegger 2001, 73 f.

<sup>961</sup> Das Muttergestein besteht aus Gneis mit Einschlüssen von Turmalin.

<sup>962</sup> In Cham ZG, Sankt Andreas wurden 630 Silices untersucht, allesamt Geräte (Lötscher 2005, 95).

<sup>963</sup> Altorfer/Affolter 2011, 120.

<sup>964</sup> Ritzmann 1987, 184; Kienholz 2016b, 125.







|                                     | Lateralretuschen | Pfeilspitzen | Kratzer | Ausgesplitterte Stücke | Retuschen allgemein | Spitzen | Bohrer | Endretuschen | Feuerschlagsteine | Laterale und ventrale Schäftungsretuschen | Halbmöndchen | Dolchklängen | Kerben | Stichel | Klopfsteine | Kombinationsgeräte | Unifazielle Flächenretuschen | Bifazielle Flächenretuschen | Trapezspitze | Total Geräte | Total Silices |      |
|-------------------------------------|------------------|--------------|---------|------------------------|---------------------|---------|--------|--------------|-------------------|---|--------------|--------------|--------|---------|-------------|--------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|--------------|---------------|------|
| Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?) | 12               | 12           | 3       | 1                      | 1                   | 5       | 4      | 3            |                   | 1   |              |              | 2      |         |             |                    |                              |                             |              |              | 44            | 228  |
| Anteil (%)                          | 27               | 27           | 6       | 2                      | 2                   | 11      | 9      | 6            |                   | 2   |              |              |        |         |             |                    |                              |                             |              |              | 19            |      |
| Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit)  | 33               | 9            | 8       | 15                     | 8                   | 5       | 1      | 6            | 7                 |   |              |              | 3      |         | 1           |                    |                              |                             |              |              | 96            | 560  |
| Anteil (%)                          | 34               | 9            | 8       | 15                     | 8                   | 5       | 1      | 6            | 7                 |   |              |              |        |         |             |                    |                              |                             |              |              | 17            |      |
| Schicht 2 (Schnurkeramik)           | 134              | 56           | 72      | 68                     | 34                  | 28      | 18     | 20           | 7                 | 4   | 26           | 13           | 6      | 1       | 1           |                    | 2                            |                             |              | 1            | 491           | 2225 |
| Anteil (%)                          | 35               | 11           | 15      | 14                     | 7                   | 6       | 4      | 4            | 1                 | 1   | 5            | 3            |        |         |             |                    |                              |                             |              |              | 22            |      |
| Schicht 1 (Horgen)                  | 134              | 73           | 25      | 20                     | 17                  | 22      | 49     | 9            | 8                 | 11  |              |              | 5      |         | 1           | 2                  | 1                            | 1                           |              |              | 378           | 1819 |
| Anteil (%)                          | 35               | 19           | 7       | 5                      | 4                   | 6       | 13     | 2            | 2                 | 3   |              |              |        |         |             |                    |                              |                             |              |              | 21            |      |

Abb. 216 Cham-Bachgraben. Die modifizierten Artefakte (Geräte), aufgeschlüsselt nach Schichten.

Abb. 217 Cham-Bachgraben. Auswahl an Gerätetypen, aufgeschlüsselt nach Schichten.

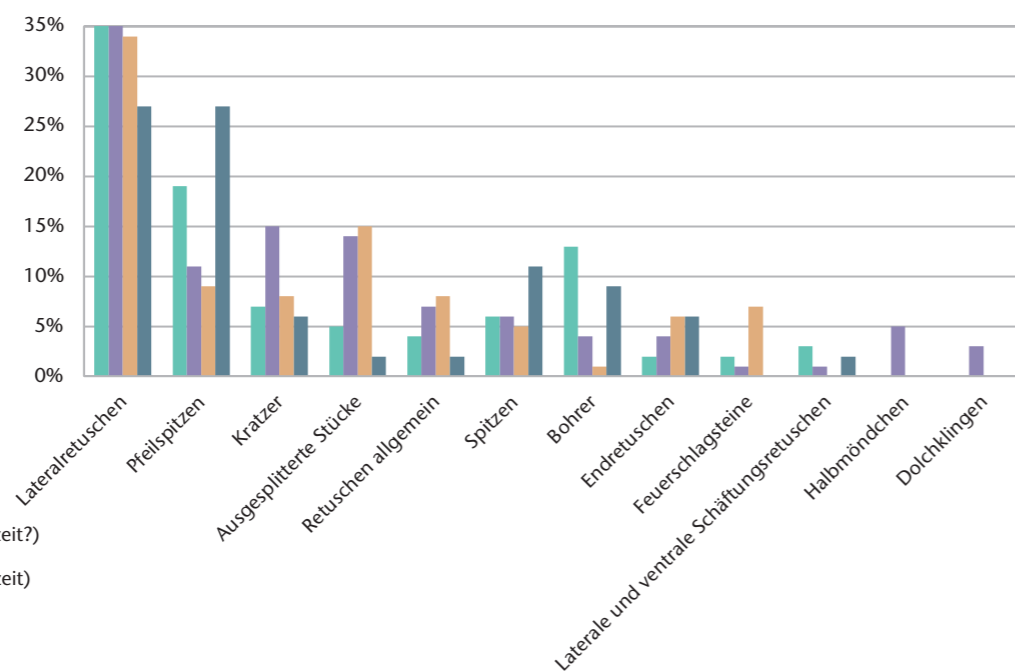


Abb. 218 Cham-Bachgraben. Durchschnittliches Gewicht der Geräte, aufgeschlüsselt nach Schichten.

|                                     | Durchschnittliches Gewicht der Geräte (g) | Durchschnittliches Gewicht der ganz erhaltenen Geräte (g) |
|-------------------------------------|---|---|
| Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?) | 1,9                                       | 2,3   |
| Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit)  | 3,3                                       | 4,5   |
| Schicht 2 (Schnurkeramik)           | 3,4                                       | 6,5   |
| Schicht 1 (Horgen)                  | 2,5                                       | 4,7   |

## 5 Modifizierte Artefakte (Geräte)

Als modifizierte Artefakte (Geräte) werden alle Grundformen bezeichnet, die intentionell retuschiert wurden.<sup>968</sup> In diese Gruppe gehören auch die Abnutzungsgeräte, die durch ihre deutlich vorhandenen Abnutzungsspuren definiert sind. Sie wurden durch den Gebrauch «modifiziert» und können in Ausgesplitterte Stücke mit den typischen Aussplittierungen, Feuerschlagsteine mit Verrundungen an der Kante und Klopfsteine mit den charakteristischen Klopfnarben unterteilt werden. Die Definitionen der modifizierten Artefakte wurden von Joachim Hahn, Christoph Ritzmann und Kurt Altorfer übernommen.<sup>969</sup> Der Gerätetyp der Halbmöndchen wird von den genannten Autoren nicht erwähnt und hier erstmals genauer beschrieben (Kap. V.5.7).

Von der Anzahl her bieten die Schichten 1 und 2 genügend aussagekräftige Geräteinventare. Für Schicht 3 liegt noch ein einigermaßen repräsentatives Inventar vor, dagegen fällt jenes aus Schicht 5 dürtiger aus, was im Folgenden berücksichtigt werden muss. Der Fokus liegt vor allem auf den Schichten 1 und 2. Die beiden früh-/mittelbronzezeitlichen Inventare werden nur bedingt einbezogen. Innerhalb der Schichten fallen die Anteile an Geräten sehr ähnlich aus; in den Schichten 1 und 2 sind sie fast gleich gross (Abb. 216). Verglichen mit anderen neolithischen Seeufersiedlungen fällt der relativ tiefe Anteil an Geräten auf.<sup>970</sup> Dies steht sicher in einem Zusammenhang mit der Grabungsmethode (Kap. V.1.4).

Die grösste Gerätegruppe in allen Schichten bilden die lateralretuschierten Grundformen (Abb. 217). Die weiteren Gruppen verteilen sich in den Schichten unterschiedlich. Bemerkenswert ist der hohe Anteil an Bohrern in Schicht 1 (Horgen). Die Pfeilspitzen sind vor allem in Schicht 1 und in Schicht 5 in grösserer Anzahl vorhanden, während in Schicht 2 Kratzer und Ausgesplitterte Stücke in grösseren Anteilen vertreten sind. Ebenfalls nur in letztgenannter Schicht kommen Halbmöndchen und Dolchklängen vor. Das durchschnittliche Gewicht der Geräte weist eindeutig auf die Methode des Schlämmens hin, denn kleine, häufig nicht näher zuweisbare Bruchstücke von Geräten der Gerätegruppe «Retuschen allgemein» sind mit einem hohen Anteil vertreten. Das zeigt sich deutlich im Vergleich zum Durchschnittsgewicht der ganz erhaltenen Geräte (Abb. 218).

An einigen Gerätegruppen kann eine Gebrauchspolitur – sie wird auch als Lackglanz oder Sichelglanz bezeichnet – beobachtet werden. Sie entsteht durch den Gebrauch des Geräts, insbesondere durch das Schneiden von Gräsern, zum Beispiel Getreide. Kieselsäure in Form von Opalphytolithen in Gräsern hinterlässt bei starkem Gebrauch eine Politur auf dem Silex, die bei deutlicher Ausprägung gut sichtbar ist.<sup>971</sup> In Cham-Bachgraben kann sie vor allem am Gerätetyp der Grundformen mit lateralen und ventralen Schäftungsretuschen festgestellt werden, aber auch an lateralretuschierten Grundformen, etwas seltener an Kratzern und Spitzen und vereinzelt an anderen Gerätegruppen. In den Schichten 1 und 2 beträgt der Anteil an Geräten mit Gebrauchspolitur 9 Prozent respektive 8 Prozent. Er sinkt markant in Schicht 3, wo dieses Spurenbild lediglich an einem einzigen Gerät nachgewiesen ist.

### 5.1 Pfeilspitzen

Die Definition und Beschreibung der Pfeilspitzen richtet sich nach Peter Kelterborn.<sup>972</sup> Es handelt sich um dreieckige, an allen Kanten retuschierte Pfeilspitzen. Sie variieren vor allem in der Basisausformung und im Rohmaterial.

In Schicht 1 machen die Pfeilspitzen einen Anteil von 19 Prozent aus (siehe Abb. 216). Die Pfeilspitzen sind relativ dünn und die Basisausformung ist in der Regel gerade oder konkav (Abb. 219 und 220). Vereinzelt sind Pfeilspitzen mit anderen Basisformen vorhanden, etwa solche mit breitem Stiel (Taf. 123,16). Teilweise verfügen sie über die für diese Epoche typischen langen Basisretuschen (Taf. 123,3.10).<sup>973</sup> Von den durchschnittlichen Massen her sind die Pfeilspitzen aus Cham-Bachgraben, Schicht 1 trotz Schlämmen mit jenen aus Zürich-Parkhaus Opéra, Schicht 13 durchaus vergleichbar (Abb. 221).<sup>974</sup> In Schicht 1 sind 44 Prozent der

<sup>968</sup> Hahn 1991, 127–138.

<sup>969</sup> Hahn 1991, 215–226; Ritzmann 1987, 183; Altorfer 2011, 75–82. Ausnahmen davon werden hier erwähnt und genauer beschrieben.

<sup>970</sup> Zum Beispiel Kienholz 2016b, 127; Honegger 2001, 58; Altorfer/Conscience 2005, 101; Ritzmann 1987, 242–244. Die horgenzzeitliche Fundstelle Arbon TG, Bleiche 3 weist ebenfalls einen tiefen Anteil von 20,6 Prozent Geräten auf (Leuzinger 2002, 27).

<sup>971</sup> Kienholz 2016b, 130 f.; Schlichtherle 1992, 27; Hahn 1991, 222 f.

<sup>972</sup> Kelterborn 2000, 41–46.

<sup>973</sup> Kelterborn 2000, 55.

<sup>974</sup> Kienholz 2016b, Abb. 249.



Abb. 219 Cham-Bachgraben. Auswahl an Pfeilspitzen aus Schicht 1 (Horgen).

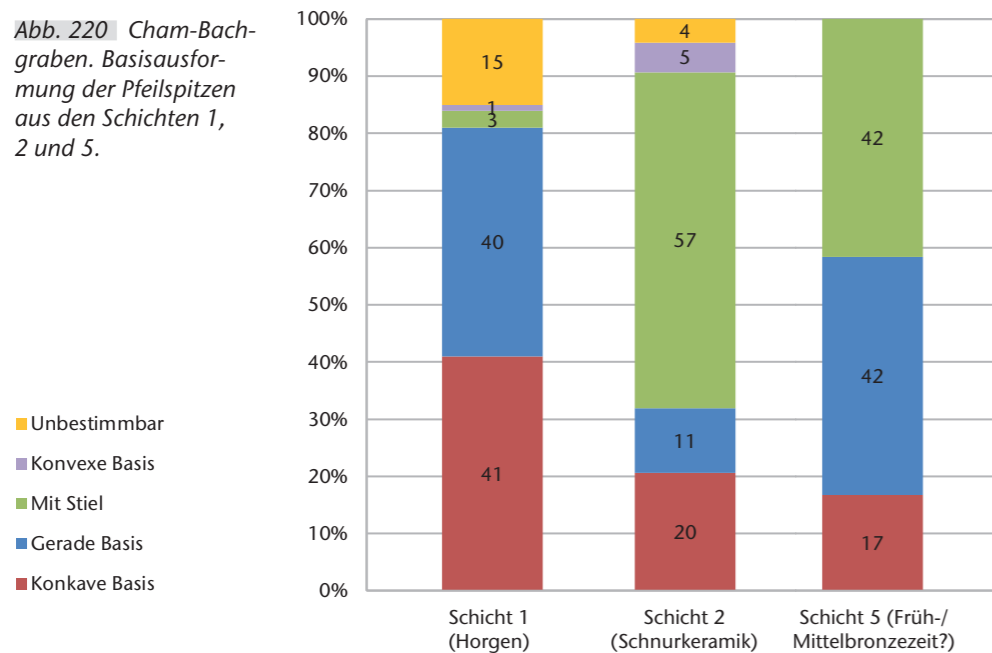
Pfeilspitzen aus Rohmaterial der Region Olten hergestellt worden, an zweiter Stelle folgt Silex aus der Lägern (Abb. 222). Für drei Pfeilspitzen wurde Bergkristall verwendet (Taf. 123,13.15). Die Pfeilspitzen aus Rohmaterial der Region Olten sind mit einer durchschnittlichen Länge von 3 cm und einem Gewicht von 2 g leicht grösser und schwerer als der Rest (siehe Abb. 221). Überreste von Teer können an 16 Pfeilspitzen beobachtet werden. Allerdings handelt es sich in der Mehrzahl der Fälle nur um winzige Spuren auf dem Kortex oder in feinen Spalten (zum Beispiel Taf. 123,4–6.). Dar-

aus lassen sich keine deutlichen Hinweise auf die Schäftung ableiten, wie dies an anderen Fundstellen möglich ist.<sup>975</sup>

Die Pfeilspitzen aus Schicht 2 machen gesamthaft einen Anteil von 11 Prozent an den Geräten aus (siehe Abb. 216). Die Basisausformung ist sehr vielfältig, wie aus Abbildung 223 hervorgeht. Am häufigsten sind Pfeilspitzen mit Stiel vertreten (siehe Abb. 220). Unter diesen gestielten Pfeilspitzen finden sich hauptsächlich solche mit einem schmalen, ganz selten mit einem breiten Stiel. Vereinzelt Pfeilspitzen sind von einer fast rautenförmigen oder gar lanzettförmigen Gestalt.<sup>976</sup> Daneben finden sich in geringeren Anteilen solche mit gerader oder leicht bis stark konkaver Basis (Abb. 223; Taf. 128). An lediglich zwei Pfeilspitzen sind noch lange Basisretuschen und flächige Retuschen vorhanden, was als typisch für horgenzeitliche Pfeilspitzen gilt, aber nicht ausschliesslich in dieser Phase vorkommen muss (zum Beispiel Taf. 128,5).

Obwohl in Schicht 2 eine grosse Bandbreite an unterschiedlichen Basisformen vorliegt, streuen die Pfeilspitzen bezüglich der Längen- und Gewichtsmasse wenig und unterscheiden sich diesbezüglich nicht stark von jenen aus Schicht 1 (siehe Abb. 221). Vom Rohmaterial her wurde im Gegensatz zu Schicht 1 an erster Stelle Lägernsilex verwendet, jener aus der Region Olten folgt erst an zweiter Stelle (siehe Abb. 222). Zwei Pfeilspitzenfragmente wurden aus Rohmaterial aus dem Süden (Monte Generoso TI und Monti Lessini, Norditalien), eine

Abb. 220 Cham-Bachgraben. Basisausformung der Pfeilspitzen aus den Schichten 1, 2 und 5.



■ Unbestimmbar  
 ■ Konvexe Basis  
 ■ Mit Stiel  
 ■ Gerade Basis  
 ■ Konkave Basis

Abb. 221 Cham-Bachgraben. Durchschnittliche Masse der Pfeilspitzen. Berücksichtigt wurden nur die Masse ganz erhaltener Stücke.

| Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?) | Mittelwert | Minimum | Maximum | Anzahl |
|-------------------------------------|------------|---------|---------|--------|
| Länge (mm)                          | 29         | 21      | 38      | 10     |
| Breite (mm)                         | 16         | 13      | 19      | 12     |
| Dicke (mm)                          | 5          | 4       | 8       | 11     |
| Gewicht (g)                         | 1,7        | 1,1     | 2,5     | 10     |

| Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit) | Mittelwert | Minimum | Maximum | Anzahl |
|------------------------------------|------------|---------|---------|--------|
| Länge (mm)                         | 26         | 12      | 33      | 7      |
| Breite (mm)                        | 17         | 12      | 21      | 7      |
| Dicke (mm)                         | 4          | 2       | 7       | 7      |
| Gewicht (g)                        | 1,6        | 0,3     | 2,4     | 7      |

| Schicht 2 (Schnurkeramik) | Mittelwert | Minimum | Maximum | Anzahl |
|---------------------------|------------|---------|---------|--------|
| Länge (mm)                | 28         | 19      | 41      | 34     |
| Breite (mm)               | 16         | 12      | 20      | 42     |
| Dicke (mm)                | 5          | 3       | 7       | 47     |
| Gewicht (g)               | 1,7        | 0,8     | 3,4     | 33     |

| Schicht 1 (Horgen) | Mittelwert | Minimum | Maximum | Anzahl |
|--------------------|------------|---------|---------|--------|
| Länge (mm)         | 27         | 17      | 46      | 50     |
| Breite (mm)        | 16         | 9       | 22      | 62     |
| Dicke (mm)         | 4          | 2       | 7       | 65     |
| Gewicht (g)        | 1,8        | 0,4     | 3,9     | 50     |

weitere Pfeilspitze (Taf. 128,14) aus Bergkristall gefertigt.

Im Gegensatz zu Schicht 1 können lediglich an zwei Pfeilspitzen Spuren von Teer festgestellt werden, was möglicherweise mit einer besseren Erhaltung in Schicht 1 zusammenhängt. Die Pfeilspitze mit leicht eingezogenen Flügeln (Taf. 128,8) zeigt bereits ein Element, das als charakteristisch für die Frühbronzezeit gilt.

975 Zum Beispiel Kienholz 2016b, 129; Leuzinger 2002, 30.  
 976 Honegger 2007, 217.

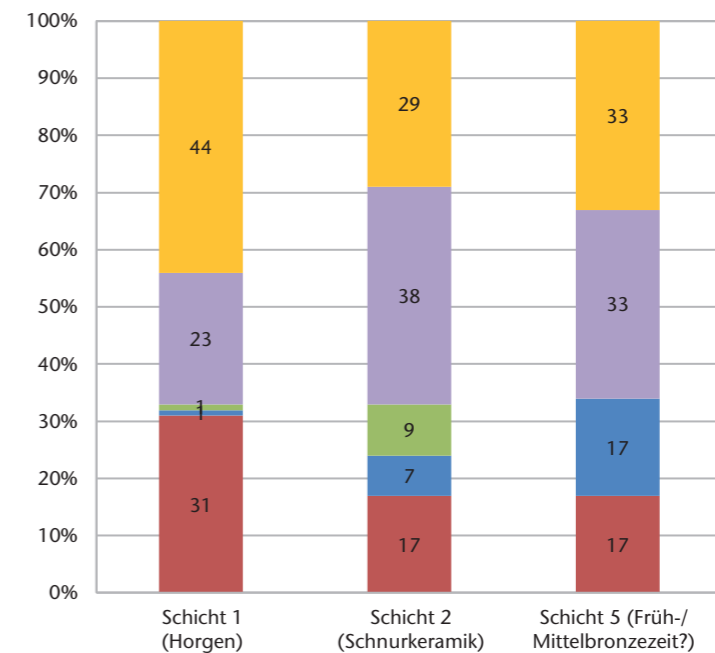


Abb. 222 Cham-Bachgraben. Rohmaterialherkunft der Pfeilspitzen.

■ Region Olten (101, 102, 311)  
 ■ Lägern (142/002)  
 ■ Oberiberg (645)  
 ■ Sonntag/Buchboden (620)  
 ■ Rest





223

Abb. 223 Cham-Bachgraben. Auswahl an Pfeilspitzen aus Schicht 2 (Schnurkeramik).

Abb. 224 Cham-Bachgraben. Auswahl an Pfeilspitzen aus Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit).

Abb. 225 Cham-Bachgraben. Pfeilspitzen aus Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?).

Schicht 3 liefert mit lediglich neun Pfeilspitzen, wovon zwei nur fragmentarisch erhalten sind, ein sehr kleines Inventar (Abb. 224), ist aber aufgrund ihres früh-/mittelbronzezeitlichen Kontextes von Bedeutung. Die Pfeilspitzen weisen unterschiedliche Basisausformungen auf (Taf. 137). Die gestielten Spitzen haben teilweise eingezogene Flügellenden (Taf. 137,5.6). Hier handelt es sich um ein Merkmal, das in weiteren frühbronzezeitlichen Kontexten zu finden ist, beispielsweise in Zürich-Mozartstrasse, Schicht 1, in den frühbronzezeitlichen Schichten der Station Concise VD sowie an einem Stück aus der Fundstelle Bodman-Schachen I und an Oberflächenfunden aus Ludwigshafen-Seehalde am Bodensee (D).<sup>977</sup> Diese Basisausformung scheint typisch für frühbronzezeitliche Inventare zu sein. Von den Rohmaterialien her ist die Lägern und die Region Olten zu gleichen Teilen vertreten.

In der Reduktionsschicht 5 machen Pfeilspitzen einen ausgesprochen hohen Anteil aus (siehe Abb. 217). Bei der Basisausformung halten sich die geraden und die gestielten Exemplare etwa die Waage (Abb. 225; siehe auch Abb. 220). Die Stiele sind mehrheitlich schmal. Vereinzelt sind Spitzen mit leicht eingezogenen Flügellenden vorhanden (Taf. 140,10.12), daneben solche mit konkaver Basis. Ein Stück ist vollständig verrollt und weist einen auffälligen Knick auf (Taf. 140,8). Dieser ist wohl infolge einer Reparatur entstanden, als die Pfeilspitze noch in der Schäftung steckte. Einzelne Pfeilspitzen aus Schicht 5 weisen charakteristi-



224



225

sche Merkmale von horgenzzeitlichen Exemplaren auf (zum Beispiel Taf. 140,2), während jene mit schmalen Stiel ins schnurkeramische Inventar passen (zum Beispiel Taf. 140,9). Frühbronzezeitliche Pfeilspitzen mit den typischen eingezogenen Flügeln sind selten. Daher stellt sich die Frage, ob es sich hier um ein rein früh-/mittelbronzezeitliches Inventar handelt, wie dies anhand der Keramik zu vermuten ist, oder ob die Schicht vermischt ist. Eine weitere Möglichkeit bestünde in der Wiederverwendung von älterem Material in der Früh-/Mittelbronzezeit.

Zusammenfassend zeigt sich, dass die Pfeilspitzeninventare aus Cham-Bachgraben in Bezug auf die Masse äusserst einheitlich sind (siehe Abb. 221). Dies kommt auch im Gewicht-Längen-Diagramm (Abb. 226) zum Ausdruck. Länge und Gewicht der Pfeilspitzen aus den Schichten 2, 3 und 5 liegen mit wenigen Ausnahmen nah beieinander. In Schicht 1 kann bei den kleineren, leichteren Exemplaren eine Gruppe (bis 1,5 g und bis zu 25 mm) ausgemacht werden, eine weitere zeichnet sich bei 2–2,5 g ab. In Schicht 2 können keine Gruppen unterschieden werden. Bei der Rohmaterialherkunft ist die Region Olten in Schicht 1 stark vertreten, sie nimmt in Schicht 2 zugunsten des Rohmaterials aus der Lägern ab (siehe Abb. 222). In Schicht 5 ist das Verhältnis zwischen der Herkunft aus der Region Olten und von der Lägern ausgeglichen. In Schicht 2 kann eine Zunahme an Pfeilspitzen aus Rohmaterial von Oberberg SZ festgestellt werden. Ein Vergleich der Basisausformung zeigt, dass

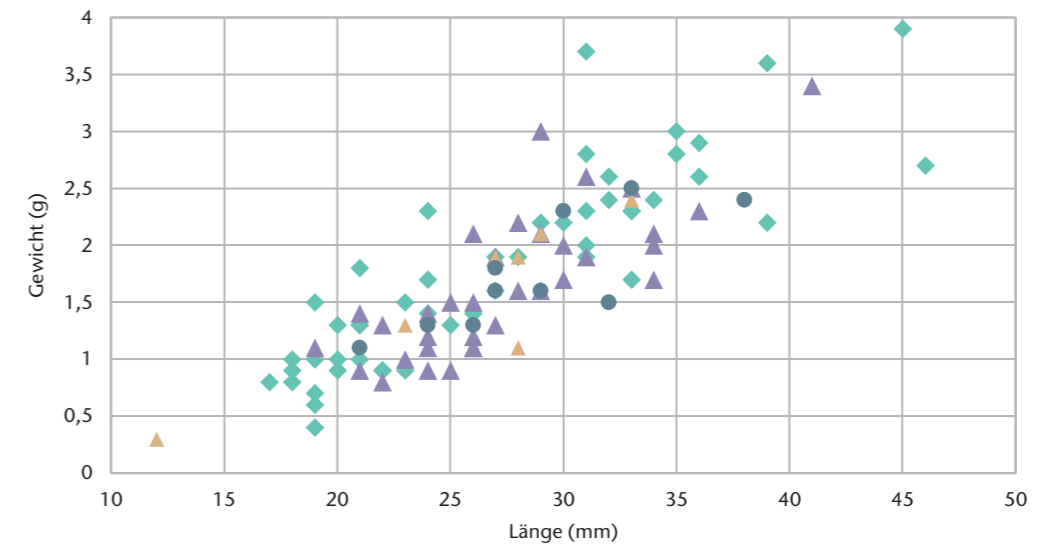


Abb. 226 Cham-Bachgraben. Gewicht-Längen-Diagramm der ganz erhaltenen Pfeilspitzen, aufgeschlüsselt nach Schichten.

- Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit)
- ▲ Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit)
- ▲ Schicht 2 (Schnurkeramik)
- ◆ Schicht 1 (Horgen)

in Schicht 1 vor allem konkave und gerade Basen auftreten (siehe Abb. 220). Lange Basisretuschen – ebenfalls eine horgenzzeitliche Spezialität – kommen hier ebenfalls häufig vor. Schicht 2 liefert vor allem schmal gestielte Pfeilspitzen und setzt sich somit deutlich von Schicht 1 ab. Ein Vergleich mit anderen Fundstellen zeigt, dass gestielte Pfeilspitzen vereinzelt bereits in horgenzzeitlichen Inventaren, häufiger dann in der Schnurkeramik vorkommen (Kap. V.8.2).<sup>978</sup> Pfeilspitzen mit leicht eingezogenen Flügeln sind charakteristisch für frühbronzezeitliche Inventare.

## 5.2 Lateralretuschierte Grundformen

Diese Gerätegruppe ist durch retuschierte Kanten definiert. Es wurden verschiedene Grundformen verwendet, deren Kanten einfach oder bifaziell retuschiert sind. Es handelt sich um eine ausgesprochen heterogene Gruppe.

In Schicht 1 wie in Schicht 2 dominieren die Abschlüge (Abb. 227). In beiden Schichten machen Klingen einen Anteil von einem Drittel aus. Im Durchschnitt sind die ganz erhaltenen lateralretuschierten Grundformen in Schicht 2 leicht schwerer als in Schicht 1. Die sogenannte Gebrauchspolitur kann in Schicht 1 an rund 9 Prozent der lateralretuschierten Grundformen und in Schicht 2 insbesondere an Klingen beobachtet werden (zum Beispiel Taf. 123,17.18; 129,1.2).

Die Schichten 3 und 5 bieten lediglich kleine und wenig aussagekräftige Inventare an lateralretuschierten Grundformen.

| Lateralretuschierte Silices         |       |          |        |         |                    |          |         |   |
|-------------------------------------|-------|----------|--------|---------|--------------------|----------|---------|---|
| Schicht                             | Total | Abschlag | Klinge | Lamelle | Kernkantenabschlag | Abspliss | Trümmer | Durchschnittliches Gewicht (ganze Geräte) |
| Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?) | 12    | 4        | 5      |         |                    |          | 3       | 10 g                                      |
| Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit)  | 32    | 19       | 8      |         | 1                  |          | 4       | 8,4 g                                     |
| Schicht 2 (Schnurkeramik)           | 135   | 84       | 40     | 10      |                    |          | 1       | 10,8 g                                    |
| Schicht 1 (Horgen)                  | 134   | 77       | 44     | 12      |                    | 1        |         | 8,5 g                                     |

Abb. 227 Cham-Bachgraben. Zusammenstellung der lateralretuschierten Grundformen nach Schichten.

<sup>977</sup> Schmidheiny 2011, 142; Burri-Wyser 2012b, 248; Köninger 2006, 179, Taf. 14,158a.

<sup>978</sup> Kienholz 2016b, 128 f.; Leuzinger 2002, 27, 30; Bleuer/Gerber/Haenicke et al. 1993, Taf. 157, 168.

Abb. 228 Cham-Bachgraben. Klinge mit Teerresten aus Schicht 1 (Horgen; FK 448.8996.1).



### 5.3 Grundformen mit lateralen und ventralen Schäftungsretuschen

Laut Definition dieses Gerätetyps handelt es sich um eine Klinge oder selten einen Abschlag mit Retuschen an einer oder beiden Kanten und an den Enden.<sup>979</sup> Die Retuschen können uni- oder bifaziell sein, charakteristisch sind allerdings die ventralseitigen Retuschen an einem oder beiden Enden. Meist zeigen diese Geräte eine mehr oder weniger deutlich ausgeprägte Gebrauchspolitur (Taf. 124; 125). Christoph Ritzmann bezeichnet sie als «Horgener Klingen», die als Einsatzklingen für Messer oder Sichel verwendet wurden.<sup>980</sup> Sie kommen allerdings nicht nur in horgenezeitlichen Inventaren vor, wie einige Exemplare aus Schicht 2 und solche von anderen, ebenfalls schnurkeramischen Fundstellen zeigen.<sup>981</sup>

Als Grundformen wurden in der Regel Klingen verwendet, in Schicht 1 bemerkenswerterweise in zwei Fällen sogar Kernkantenklingen (Taf. 125,1.3). Mit Ausnahme von zwei Exemplaren wurden diese Geräte nur einseitig benutzt. Darauf deutet die in allen Fällen nur auf einer Kante festgestellte Gebrauchspolitur hin. Zudem ist die steile Kante bei den Kernkantenklingen als Schneidenschlicht unbenutzbar.

In Cham-Bachgraben ist aufgrund des sehr schlechten Erhaltungszustands von organischem Material<sup>982</sup> kein Exemplar mit Holz- oder Rindengriff überliefert. Einzig an einem Exemplar ist der Teer mit den Negativabdrücken des vergangenen Griffs aus Holz oder Rinde ganz erhalten geblieben (Taf. 124,11; Abb. 228). Der Teer wurde nur an einer Seite im Griff angebracht, und weniger als ein Viertel der Silexklinge steckte im Griff. Die Klinge ist nur auf der rechten Kante dorsalseitig retuschiert und wenig abgenutzt; sie wurde auch

nicht nachretuschiert. Auf der benutzten Kante ist eine deutliche Gebrauchspolitur erkennbar.

Vereinzelte können solche Geräte auch in Schicht 2 beobachtet werden (Taf. 129,9–11). Vermutlich gehören die lateralretuschierten Klingbruchstücke auf Tafel 129,1.2 ursprünglich auch zu den geschäfteten Stücken. Dafür sprechen die deutlich bifaziell vorhandene Gebrauchspolitur sowie der ausgesprochen gerade Längsschnitt der Stücke. Das Stück auf Tafel 129,10 ist entlang der linken Kante und am Proximalende stark verrundet, dagegen ist die rechte Kante scharf retuschiert. Die Verrundungen könnten durch eine ehemalige Schäftung zum Beispiel aus organischem Material erklärt werden. Dabei war die Klinge offenbar nicht fix in den Griff eingepasst und hatte einen leichten Spielraum. Durch die Bewegungen entstand mit der Zeit ein Abrieb auf dem Silex. Dieses Artefakt ist auf allen Seiten stark poliert und wurde auf der rechten Seite mehrfach nachretuschiert, worauf unter anderem die sehr steile Kante hinweist. Auch ist das Rohmaterial von Interesse, handelt es sich doch um eine importierte Klinge aus Mittelitalien. In Schicht 2 wurden praktisch all diese Geräte ebenfalls nur einseitig benutzt.

Die wenigen überlieferten Exemplare mit erhaltenem Holzgriff aus schnurkeramischen Schichten deuten auf eine ähnliche Schäftungsart wie bei Horgener Messern hin; für diese wurden ähnlich bearbeitete Silices verwendet.<sup>983</sup> Das überlieferte Stück aus Delley FR, Portalban II, Schicht 3a weist eine frappante Ähnlichkeit mit den Horgener Messern auf. Dagegen haben die Exemplare aus St-Blaise FR, Bains des Dames aus lüscherz- und schnurkeramikzeitlichen Schichten Messergriffe aus Holz, die leicht geschwungen und tendenziell etwas länger sind als die kurzen horgenezeitlichen Griffe.

Ein fragmentiertes Einzelstück (Taf. 140,15) stammt aus der Reduktionsschicht 5. Es ist durchaus möglich, dass es sich hier nicht um ein früh-/mittelbronzezeitliches Stück handelt, sondern um einen Altfund oder dass es durch Vermischung in diese Schicht gelangt ist.

In Cham-Bachgraben sind diese Geräte nur in kleinen Anteilen vorhanden (siehe Abb. 216). In Schicht 1 kommen sie noch am häufigsten vor, im Vergleich zu horgenezeitlichen Fundstellen am Zürichsee zeigt sich jedoch ein deutlicher Unterschied: Die Artefakte in Zürich-Parkhaus Opéra, Schicht 13 und Zürich-Mozartstrasse, Schicht 3 weisen hohe Anteile von je etwa 13 Prozent auf.<sup>984</sup>

### 5.4 Kratzer

Kratzer sind durch eine runde Benutzungskante (Kratzerkappe) definiert, die in der Regel am Distalende liegt. Die Kratzerkappe ist steil retuschiert und weist an der Kante im Übergang zur ventralen Seite deutliche Abnutzungsspuren in Form von kleinen mehr oder weniger stark ausgeprägten Absplitterungen auf (zum Beispiel Taf. 125,8; 130,4). Die Bandbreite der Grösse der Kratzer variiert stark, wie auf Tafel 125,5–12 gut ersichtlich ist. In Schicht 1 sind die Kratzer mit einem geringen Anteil vertreten (siehe Abb. 216). An Grundformen wurden überwiegend Abschlüge verwendet, Klingen machen einen knappen Anteil von 12 Prozent aus. Das durchschnittliche Gewicht beträgt 6,1 g. Drei Kratzer sind aus Bergkristall hergestellt (zum Beispiel Taf. 125,10.12).

In Schicht 2 ist der Anteil an Kratzern ausgesprochen hoch (siehe Abb. 216). Auch hier überwiegen die Abschlüge als verwendete Grundform. Klingen machen einen etwa gleich geringen Anteil aus wie in Schicht 1. Als Kratzer wurden in Schicht 2 oft grössere Grundformen verwendet, was sich im durchschnittlichen Gewicht von 10,8 g niederschlägt. An 8 Prozent der Kratzer kann eine deutliche, teilweise gar bifaziell vorhandene Gebrauchspolitur festgestellt werden (Taf. 130,2.3.6). Hier ist eine sekundäre oder primäre Verwendung als messerartiges Gerät nicht ausgeschlossen. Auch besteht die Möglichkeit, dass dieser Gerätetyp für verschiedene Funktionen verwendet wurde.

Zwei Drittel der Kratzer haben lateralretuschierte Kanten, was entweder auf eine sekundäre Nutzung hinweist oder darauf, dass die Kante für eine Schäftung angepasst wurde. Ein Kratzer aus importiertem Rohmaterial von Le Grand-Pressigny ist wahrscheinlich aus einer



Abb. 229 Cham-Bachgraben. Kratzer mit Schäftungspatina aus Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit; FK 448.13837.40).

gebrochenen Spandolchklinge sekundär hergestellt worden (Taf. 130,1). Die Kratzer aus Schicht 1 sind im Durchschnitt weniger massiv und daher leichter als jene aus Schicht 2. Beide Schichten weisen bei den Kratzern einen hohen Anteil an Abschlügen auf.

In den früh-/mittelbronzezeitlichen Schichten 3 und 5 machen die Kratzer geringe Anteile aus (siehe Abb. 216). Ein Kratzer aus Schicht 3 sticht aufgrund der auffälligen Patinierung hervor (Abb. 229): Die Kratzerkappe ist beidseitig schwärzlich verfärbt; hier hat die Seepatina gewirkt. Die untere Kante hingegen ist unpatiniert. Es ist gut möglich, dass der Kratzer ursprünglich auf der unteren, unpatinierten Seite eine Schäftung aus organischem Material aufgewiesen hatte, die den Silex vor dem Einfluss der Patina schützte, aber spurlos vergangen ist.

979 Die Bezeichnung für diesen Gerätetyp stammt von Altorfer 2023.

980 Ritzmann 1987, 183; Kienholz 2016b, 130–132.

981 Bleuer/Gerber/Haenicke et al. 1993, Taf. 177.

982 Band 1, Kap. I.2.

983 Honegger 2001, fig. 99, 127.

984 Kienholz 2016b, Abb. 264.



Abb. 230 Cham-Bachgraben. Alle Halbmondchen aus der Feinaufnahme Schicht 2 (Schnurkeramik).

## 5.5 Endretuschierte Grundformen

Die endretuschierten Grundformen sind durch die an einem oder beiden Enden vorhandene Retusche definiert, wobei das Ende gerade, schräg oder eingezogen (konkav) retuschiert sein kann. Die Abgrenzung der endretuschierten Grundformen von den Kratzern ist fließend. Zu beachten ist, dass die dorsalseitigen Retuschen meist steil bis halbsteil, die ventralseitigen eher flach sind.<sup>985</sup>

Endretuschierte Grundformen treten in allen Schichten in sehr geringer Anzahl auf. In Schicht 1 sind die Stücke auffällig kleinformatig, wie auf Tafel 125 zu erkennen ist. In Schicht 2 sind sie weniger einheitlich ausgeprägt. Neben grösseren Exemplaren finden sich auch kleine Stücke und solche mit steilen, andere wiederum mit flachen Retuschen (Taf. 131,9–12).

## 5.6 Spitzen und Bohrer

### 5.6.1 Spitzen

Der Gerätetyp der Spitzen wird durch eine zu einem spitzen Ende retuschierte Grundform definiert. Prozentual sind sie in den Schichten 1 und 2 zu gleich geringen Teilen vertreten (siehe Abb. 216).

In Schicht 1 machen bei den Spitzen die Abschläge als Grundformen etwas mehr als die Hälfte aus. Dagegen halten sich in Schicht 2 Abschläge und Klingen etwa die Waage. In Schicht 1 weisen 9 Prozent der Spitzen eine

Gebrauchspolitur auf; dieser Anteil steigt in Schicht 2 bemerkenswerterweise auf 21 Prozent (Taf. 131,14–16). Für diese Stücke kann eine Verwendung als Messer oder Sichel in einer organischen Schäftung nicht ausgeschlossen werden. Auffällig in Schicht 2 sind je eine Trapezspitze und eine schräg retuschierte Spitze (Taf. 131,19.20). Es handelt sich dabei um Gerätetypen, die auch im Mesolithikum vorkommen, allerdings in klar kleineren Dimensionen.<sup>986</sup>

### 5.6.2 Bohrer

Bohrer sind durch eine mehr oder weniger deutlich abgesetzte Spitze definiert, die uni- oder bifaziell retuschiert sein kann. Die Bohrerspitze kann abgehoben, einseitig oder an allen Kanten retuschiert sein.

In Schicht 1 sind ausgesprochen kleine Bohrer vertreten (Taf. 126,9–18), die einen bemerkenswert hohen Anteil am gesamten Gerätespektrum ausmachen (siehe Abb. 216). Das durchschnittliche Gewicht liegt bei lediglich 1,3 g, die Länge variiert von 11 mm bis 36 mm. Mehr als die Hälfte der Bohrer weist eine Länge unter 20 mm auf. Die geringen Masse der Bohrer zeigen deutlich, dass sie dank der Grabungsmethode des Schlämmens aufgefunden wurden. Für die Herstellung der Bohrer wurden 13 unterschiedliche Rohmaterialtypen benutzt, darunter auch Radiolarite und Quarzite. Das deutet auf eine Herstellung vor Ort hin. Möglicherweise wurden dabei ausgeschiedene Geräte oder sonstige Bruchstücke wiederverwendet.

In Schicht 2 ist der Anteil der Bohrer deutlich geringer (siehe Abb. 217). Auffällig sind zwei Bohrer, die auf den ersten Blick wie gestielte Pfeilspitzen aussehen (Taf. 132,1.2). Bei näherer Betrachtung zeigte sich jedoch, dass hauptsächlich der «Stiel» bifaziell retuschiert ist, während die Kanten nur schwach retuschiert sind. Zudem ist die Fläche zu gross und zu unförmig für eine Pfeilspitze. Der «Stiel» entpuppte sich als Bohrerspitze, die Retuschen an der Kante dienten der Formgebung für einen dreieckigen Bohrer, der so bequem mit den Fingern gefasst werden kann.

## 5.7 Halbmondchen

Bereits bei der Grobaufnahme fielen kleine Segmente halbmondförmiger Geräte auf (Abb. 230). Es handelt sich bei dieser Form um ein kleines Gerät, dessen dickere Kante meist

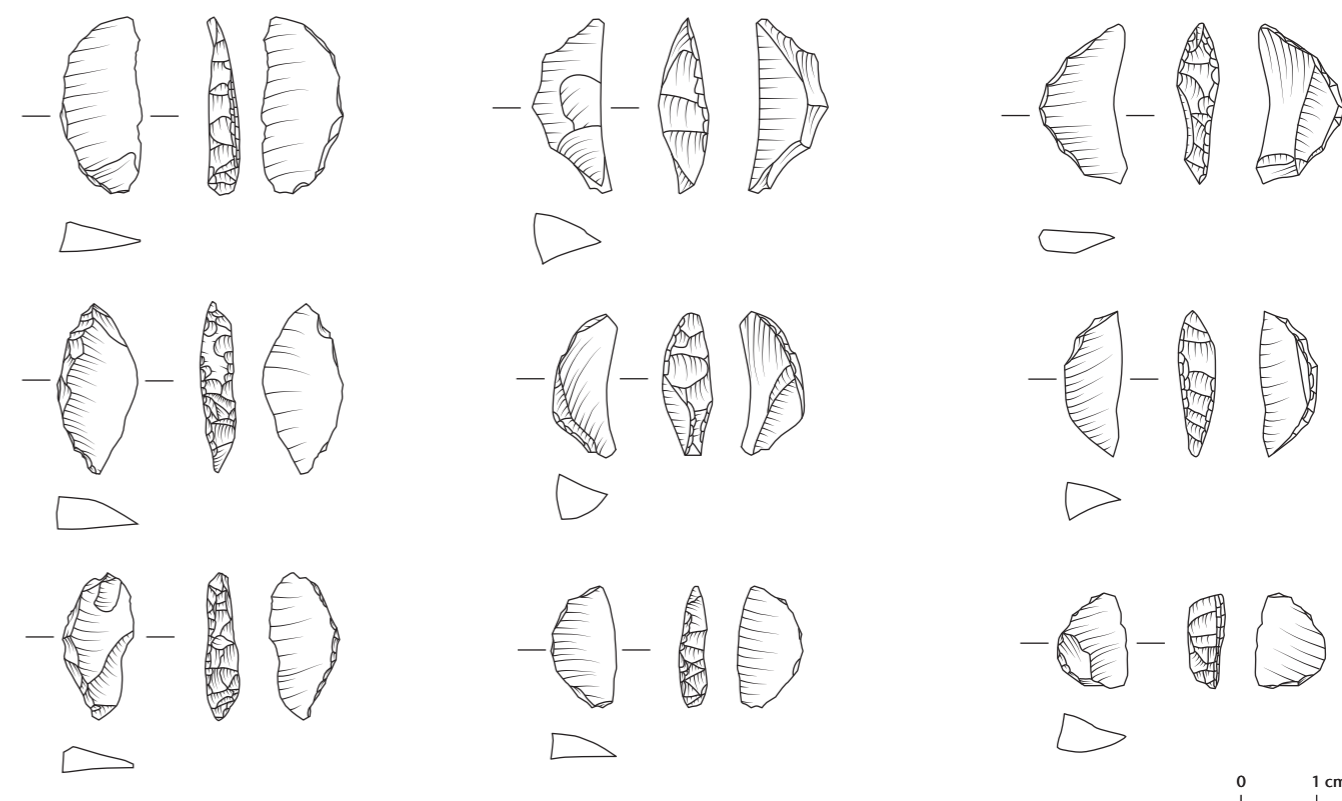


Abb. 231 Cham-Bachgraben. Auswahl an Halbmondchen aus Schicht 2 (Schnurkeramik).

steil retuschiert ist und zur Schneidekante hin ausdünn (Abb. 231). Als Variante kann die Sichelform auch zu einer dreieckigen bis stark gewölbten Form tendieren (siehe Abb. 230).

Diese sogenannten Halbmondchen kommen ausschliesslich in Schicht 2 vor. Ihr Anteil beträgt bemerkenswerte 5 Prozent (siehe Abb. 216). Als Grundform wurde meist ein Teil eines Abschlags, seltener wurden Klingen oder gar Lamellen dazu verwendet. Aufgrund der Herstellungstechnik und der Grundform können sie gut von den frühmesolithischen Segmenten abgegrenzt werden. Die im schweizerischen Mittelland und in den angrenzenden Gebieten verbreiteten mesolithischen Segmente sind auch deutlich kleiner und dünner, ferner sind sie in der Regel aus Lamellen hergestellt worden.<sup>987</sup> Durchschnittlich sind die Halbmondchen aus Cham-Bachgraben 18 mm lang. Aufgrund der geringen Masse dürften diese Geräte in nicht geschlammten Fundinventaren unterrepräsentiert sein. Die retuschierte Kante weist am Übergang zur Fläche beidseitig Abnutzungsspuren auf. Diese sind ähnlich wie jene bei den Kratzern (Abb. 232).

Es wurden diverse Rohmaterialtypen verwendet. Erwähnenswert ist ein Halbmondchen aus Silex von Le Grand-Pressigny, das vermutlich aus dem Bruchstück einer ehema-

ligen umgearbeiteten oder fragmentierten Spandolch Klinge gefertigt wurde. Die grosse Bandbreite von unterschiedlichen Rohmaterialien ist ein Hinweis darauf, dass diese Geräte vor Ort hergestellt wurden.

Vergleichsfunde aus schweizerischen Fundstellen sind äusserst rar. Die geografisch am nächsten gelegene Fundstelle mit mehreren Halbmondchen ist Hombrechtikon ZH; dort werden diese ebenfalls der späten Schnurkeramik zugewiesen.<sup>988</sup> In den glockenbecherzeitlichen Grabinventaren von Sion VS, Petit-Chasseur finden sich einige Halbmondchen und in Schicht 3a von Delley FR, Portalban II ist mindestens ein Stück vorhanden.<sup>989</sup>

Ein Blick über die Grenze zeigt, dass Halbmondchen durchaus auch in anderen Gegenden vorhanden sind. Auf Englisch werden sie als *microlithic crescents* und im französischen Sprachraum als *segments de cercle* bezeichnet.<sup>990</sup>

985 Gehlen 2012, 736.

986 Honegger 2001, 42.

987 Heinen 2012, 606 f.

988 Freundliche Mitteilung Kurt Altorfer (Kantonsarchäologie Zürich).

989 Gallay/Chaix 1984, 150, 144; Taf. 14, 20; Honegger 2001, fig. 97. Das Ensemble 3a aus Delley FR, Portalban datiert laut Mathieu Honegger um 2787–2462 v. Chr. Die Schichten Lüscherz und Auvernier-Cordé sind schlecht trennbar (Honegger 2001, 210).

990 Barfield 2001, 515 f.; Honegger 2001, 42.

Abb. 232 Cham-Bachgraben. Makroaufnahme der retuschierten Kante eines Halbmondchens (FK 448.6499.4). Die Pfeile markieren die Abnutzungsspuren an den Kanten.



Sie finden sich besonders in glockenbecherzeitlichen Inventaren in Südostfrankreich und werden als für die Glockenbecherzeit sehr spezifische Objekte beschrieben, allerdings auch als relativ seltene.<sup>991</sup> Nach Olivier Lemerrier scheint der Schwerpunkt der Verteilung im östlichen Languedoc sowie im Mündungsbereich der Rhone (Bouches-du-Rhône) sowie in den alpinen Küstengebieten (Alpes-Maritimes) zu liegen.<sup>992</sup> Die Halbmondchens finden sich dort in Grotten oder Dolmen in Grab- und – seltener – in Siedlungskontexten.<sup>993</sup> Halbmondchens sind zudem in verschiedenen Fundstellen in Nord- und Mittelitalien, aber auch in Sardinien und Spanien nachgewiesen.<sup>994</sup> In Mittel- und Nordfrankreich sowie in Deutschland sind sie vermutlich nicht vorhanden.

Die Funktion dieser Geräte ist unklar. Da sie unter anderem in Grabkontexten aufgefunden wurden, werden sie in der Literatur als Pfeilspitzen gedeutet.<sup>995</sup> In Cham-Bachgraben sind im Fundmaterial allerdings zahlreiche dreieckige Pfeilspitzen vorhanden, was gegen diese Interpretation spricht. Ebenfalls dagegen sprechen die Abnutzungsspuren; sie finden sich an der retuschierten Steilkante, ähnlich wie bei Kratzern, jedoch auf beiden Kanten-seiten (Abb. 232). Die unretuschierte Kante ist scharf und weist kaum Abnutzungsspuren oder Gebrauchsrückstände auf. Somit bleibt die Verwendung dieser Geräte momentan noch ungeklärt. Eine Gebrauchsspurenanalyse könnte wohl zur Klärung ihrer Funktion beitragen.

In Südfrankreich werden die Halbmondchens der späten Glockenbecherzeit zugewiesen.<sup>996</sup> In den schweizerischen Fundstellen sind sie ab der späten Schnurkeramik vorhanden. Das Gerät ist aufgrund der geringen Grösse leicht zu übersehen und konnte in Cham-Bachgraben vor allem in so grosser Anzahl geborgen werden, weil die Kulturschicht geschlammmt wurde. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass Halbmondchens in anderen, nicht geschlammmt Schnurkeramischen Fundstellen schlicht übersehen oder als mesolithische Geräte, das heisst als vermischtes Inventar, angesprochen wurden.

### 5.8 Dolchklingen

Dolche sind meist aus langen Klingen hergestellt und können flächig oder nur an den Kanten retuschiert sein. An einem Ende sind sie geschäftet, wie dies anhand von Exemplaren mit erhaltenen Schäftungsresten belegt werden kann.<sup>997</sup> Die Herstellung von langen Klingen ist eine technische Herausforderung und nur mit gutem Rohmaterial und genügend grossen Knollen oder Platten möglich.<sup>998</sup> Meist handelt es sich um fernimportierte Silices, da im einheimischen Rohmaterial (Regionen Olten und Lägern) nur in Ausnahmefällen genügend grosse Knollen vorkommen, aus denen lange Klingen geschlagen werden konnten, beispielsweise Dolche vom Typ der spätneolithischen Klingendolche mit abgesetzter Griffzunge.<sup>999</sup>

Dolche waren Prestigeobjekte. Sie finden sich in Gräbern zum Beispiel in Varna (Bulgarien) und in Norditalien, ferner sind sie auf Stellen abgebildet, zum Beispiel von Sion VS, Petit-Chasseur.<sup>1000</sup> Aufgrund ihrer Form scheinen sie die seltenen Kupferdolche zu imitieren.<sup>1001</sup>

Silicedolche wurden aber durchaus als Werkzeuge benutzt, was an wiederholten Nachschärfungen, Abnutzungsspuren an Kanten und der teilweise vorhandenen Gebrauchspolitur deutlich erkennbar ist.<sup>1002</sup> Durch diese Über- und Umarbeitung verloren sie jeweils einen Teil ihrer ursprünglichen Länge und Breite, und die Kanten wurden zunehmend dicker. Aus diesem Grund finden sich auch relativ kleine, dicke, unförmige Dolche im Fundmaterial von Cham-Bachgraben. Es handelt sich hierbei um stark benutzte beziehungsweise vollständig abgenutzte Exemplare. Nach einem Bruch der Dolchklinge wurde das qualitativ gute Rohmaterial häufig wiederverwertet. Dies kann besonders gut an den Spandolchen aus Le-Grand-Pressigny-Silex beobachtet werden (Kap. V.6).

In der Feinaufnahme sind lediglich in Schicht 2 (Schnurkeramik) Dolche oder Fragmente davon vorhanden (Taf. 133). Es handelt sich um einen abgenutzten oder umgearbeiteten Spandolch aus Silex von Le Grand-Pressigny (Taf. 133,1) sowie um weitere, bifaziell flächig retuschierte Dolche und Dolchfragmente aus italienischem Silex (Taf. 133,2–4). Weitere Dolchfragmente waren derart stark feuerversehrt, dass eine Rohmaterialanalyse nicht mehr möglich war.

Einige weitere Dolche sind nicht in die Feinaufnahme beziehungsweise quantitative Untersuchung einbezogen worden (Abb. 233). Zum Teil stammen sie aus der Feingrabung, aber aus Schichten, die zeitlich vermischtes Fundmaterial enthielten (Taf. 135,8.9; 136; 139,7.8), oder aus der Reduktionsablagerung Schicht 5 (Taf. 141,4–7), die gemäss Definition ein zeitlich heterogenes Fundinventar beinhaltete.

Ein herausragendes Stück aus Cham-Bachgraben ist ein ganz erhaltener Spandolch aus Le-Grand-Pressigny-Silex (Taf. 136,1). Er ist 23 cm lang und lediglich dorsalseitig retuschiert. Die Klinge ist leicht gewölbt. Wie solche Dolche geschäftet waren, zeigen Beispiele mit erhaltener Schäftung aus der Westschweiz und aus Frankreich (siehe Abb. 266).<sup>1003</sup> In der Region von Le Grand-Pressigny wurden diese langen Klingen zwischen 2850 und 2400 v. Chr. quasi serienmässig hergestellt und von dort exportiert.<sup>1004</sup>

Im Fundmaterial aus Cham-Bachgraben finden sich weitere stark nachretuschierte oder gar reparierte Spandolche (Abb. 234) sowie Fragmente davon. Aus Bruchstücken solcher Dolche wurden sogar andere Geräte-typen hergestellt (Kap. V.6).

Spandolche sind ab der Schnurkeramik im schweizerischen Mittelland nachweisbar (Kap. V.3). Sie sind langläufig, da sie oftmals wieder- und weiterverwendet wurden. In der früh-/mittelbronzezeitlichen Schicht 3 aus Cham-Bachgraben sind sechs Silices aus Rohmaterial von Le Grand-Pressigny vorhanden (siehe Abb. 214). Unter den Altfunden von Cham-Bachgraben liegen ebenfalls ein Spandolch und ein weiteres Fragment vor (Abb. 235; Kap. XIII.5.2.5). Funde von Spandolchen aus der näheren Umgebung kamen in Zug-Vorstadt und Zug-Galgen, Galgenbächli zum Vorschein.<sup>1005</sup>

Einen weiteren Dolchtyp aus Cham-Bachgraben stellen die bifaziell retuschierten Dolche dar (Abb. 236,1–5). Sie sind in der Regel aus



Abb. 233 Cham-Bachgraben. Dolche.

nord- oder mittelitalienischem Silex hergestellt und ursprünglich weidenblattförmig.<sup>1006</sup> In Norditalien sind sie relativ häufig, aber sie kommen auch nördlich der Alpen immer wieder vor. Einen solchen Dolch aus besagtem Rohmaterial trug auch die Gletschermumie aus den Ötztaler Alpen (Südtirol) bei sich.<sup>1007</sup>

991 Lemerrier 2004, 365, fig. 283, 285.

992 Allerdings handelt es sich hier auch um das von Olivier Lemerrier untersuchte Gebiet.

993 Lemerrier 2004, fig. 285.

994 Barfield 2001, 515 f.; Furestier 2007, 289–293. Nach Robin Furestier sind sie in Norditalien etwas weniger präsent.

995 Barfield 2001, 515 f. Zur Schäftung verweist Lawrence Barfield auf geschäftete Pfeilspitzen aus Ägypten, was allerdings etwas weit hergeholt scheint. Bei Furestier 2007, 188 wird eine Verwendung als Pfeilspitze nicht generell ausgeschlossen.

996 Lemerrier 2004, 365. Nach Barfield 2001, 515 kommen Halbmondchens in norditalienischen Fundstellen bereits ab der Kupferzeit vor.

997 Mallet 1992, Taf. 33–35 (Charavines, F), 54 (Vinelz BE); Schlichtherle 2006, 76.

998 Eberli/Altörfer 2009, 141 f.

999 Altörfer/Affolter 2010, 301 f.

1000 Manolakakis 2006, 13–22; Schlichtherle 2006, 83; Mottet 2001, 527.

1001 Altörfer/Affolter 2010, 297.

1002 Plisson/Mallet/Bocquet et al. 2002.

1003 Schlichtherle 2006, 80; Mallet 1992, Taf. 33–35, 54.

1004 Mallet/Ihuel/Verjux 2012, 140.

1005 Eberli/Altörfer 2009, 146, 142.

1006 Altörfer/Affolter 2010, 306–309.

1007 Mottet 2006, 27, 31. Die Verbreitungskarte der bifaziell retuschierten Dolche ist nicht vollständig. Es fehlen beispielsweise die Dolche aus der Zugerseeregion und dem Wauwilermoos LU: Nielsen 2011, 32–35.

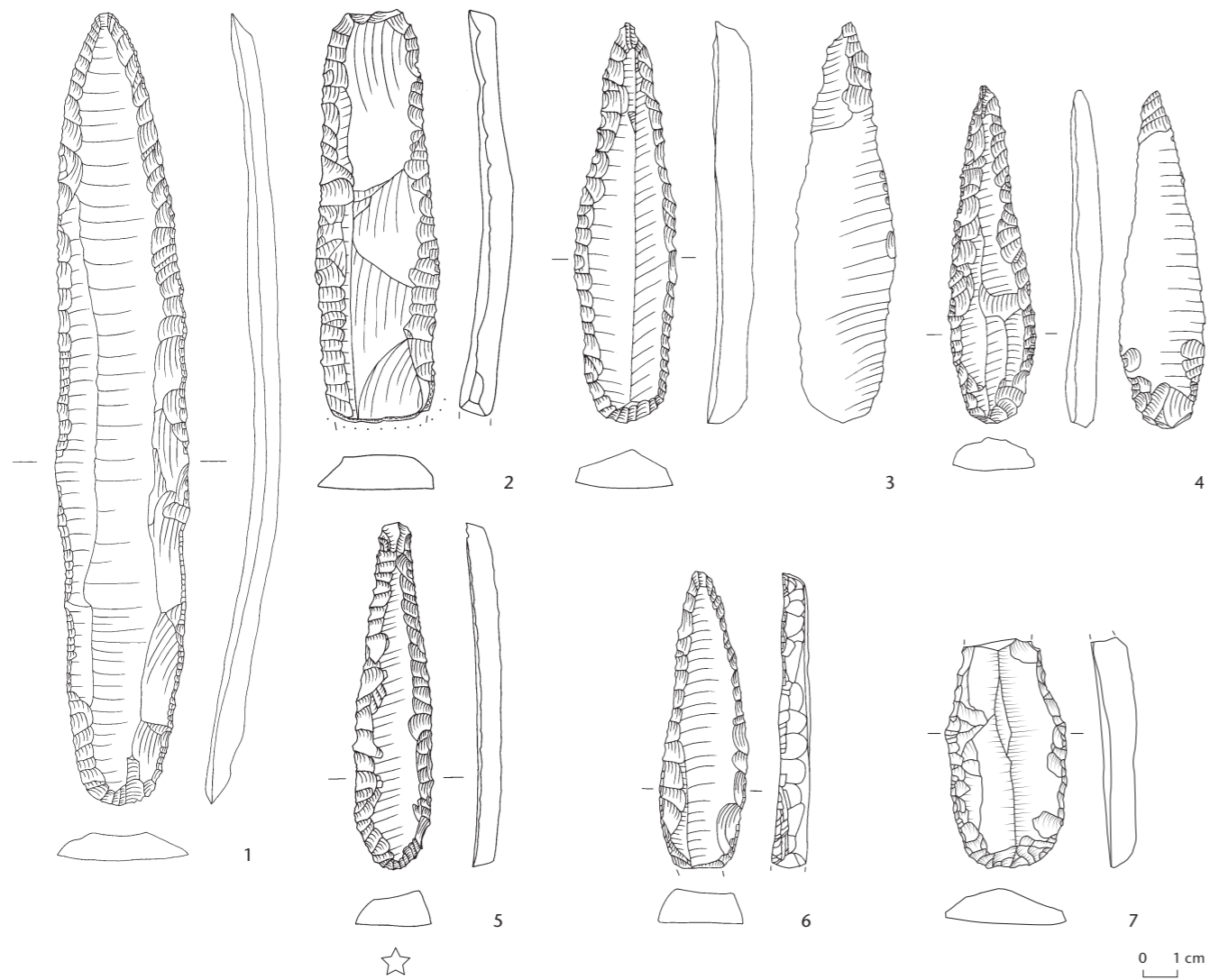


Abb. 234 Cham-Bachgraben. Zusammenstellung der Dolche aus Rohmaterial von Le Grand-Pressigny (Typ 723). 1 Ganz erhaltener Spandolch; 2–7 Dolche und Dolchfragmente. Mit einem Stern ist der Fund aus der Feinaufnahme markiert.

In Norditalien finden sich solche Dolche sowohl in Siedlungs- als auch in Grabkontexten, beispielsweise in den bekannten Remedellogräbern.<sup>1008</sup> Der älteste klar datierbare, bifaziell retuschierte Dolch ist bislang in Fiavé (Lago Carera, Trentino, I) nachgewiesen.<sup>1009</sup> In der Schweiz sind die ältesten Dolche dieses Typs in pfnzeitlichen Siedlungskontexten belegt.<sup>1010</sup>

Die Basisausprägung der Dolche kann ganz unterschiedlich sein, was mit der Schäftung und den Nachretuschierungen respektive der Wiederverwertung zusammenhängt. In Cham-Bachgraben sind Stücke mit spitzen Enden oder mit leicht angedeuteter Griffzunge vorhanden (Abb. 236). Sie scheinen alle mit Ausnahme von Tafel 133,2 stark benutzt und deswegen oft nachretuschiert worden zu sein. Darauf deuten unter anderem die leicht asymmetrische Form, Abtreppungen infolge von Einschlüssen im Rohmaterial und die geringe Grösse hin.<sup>1011</sup>

Aufgrund der sorgfältigen Bearbeitung und der Symmetrie des Stücks fällt der eben erwähnte Dolch besonders auf (Taf. 133,2). Dieses herausragend bearbeitete Stück wurde

aus Rohmaterial aus Mittelitalien hergestellt. Aus den Altfinden von Cham-Bachgraben stammt ein identisches Fragment, das perfekt zu diesem Fundstück passt (Kap. XIII.5.2.5; siehe Abb. 235,2).<sup>1012</sup>

Bifaziell flächig retuschierte Dolche aus italienischem Silex sind in der Zugerseeregion eher selten.<sup>1013</sup> Weitere stratifizierte Vergleichsfunde aus dem Raum Zürichsee und im weiteren Umfeld datieren in die Schnurkeramik, vereinzelt sind sie horgenzzeitlich, die ältesten Belege datieren pfnzeitlich.<sup>1014</sup> Die Verbreitung dieser Dolche liegt vor allem in Norditalien. Importe finden sich nördlich der Alpen in Österreich und um den Bodensee in der Ostschweiz, ein Streufund stammt aus dem Wauwilermoos LU.<sup>1015</sup>

Vom Typ der kurzen Klingendolche mit abgesetzter Griffzunge ist in Cham-Bachgraben ein einziges Stück nachgewiesen (Abb. 236,6).<sup>1016</sup> Für diesen Typ, dessen Verbreitung sich vor allem in der Region um den Zürichsee zu konzentrieren scheint, wurde ausschliesslich Rohmaterial aus der Lägern verwendet.<sup>1017</sup> Das rund 11 cm lange Objekt aus

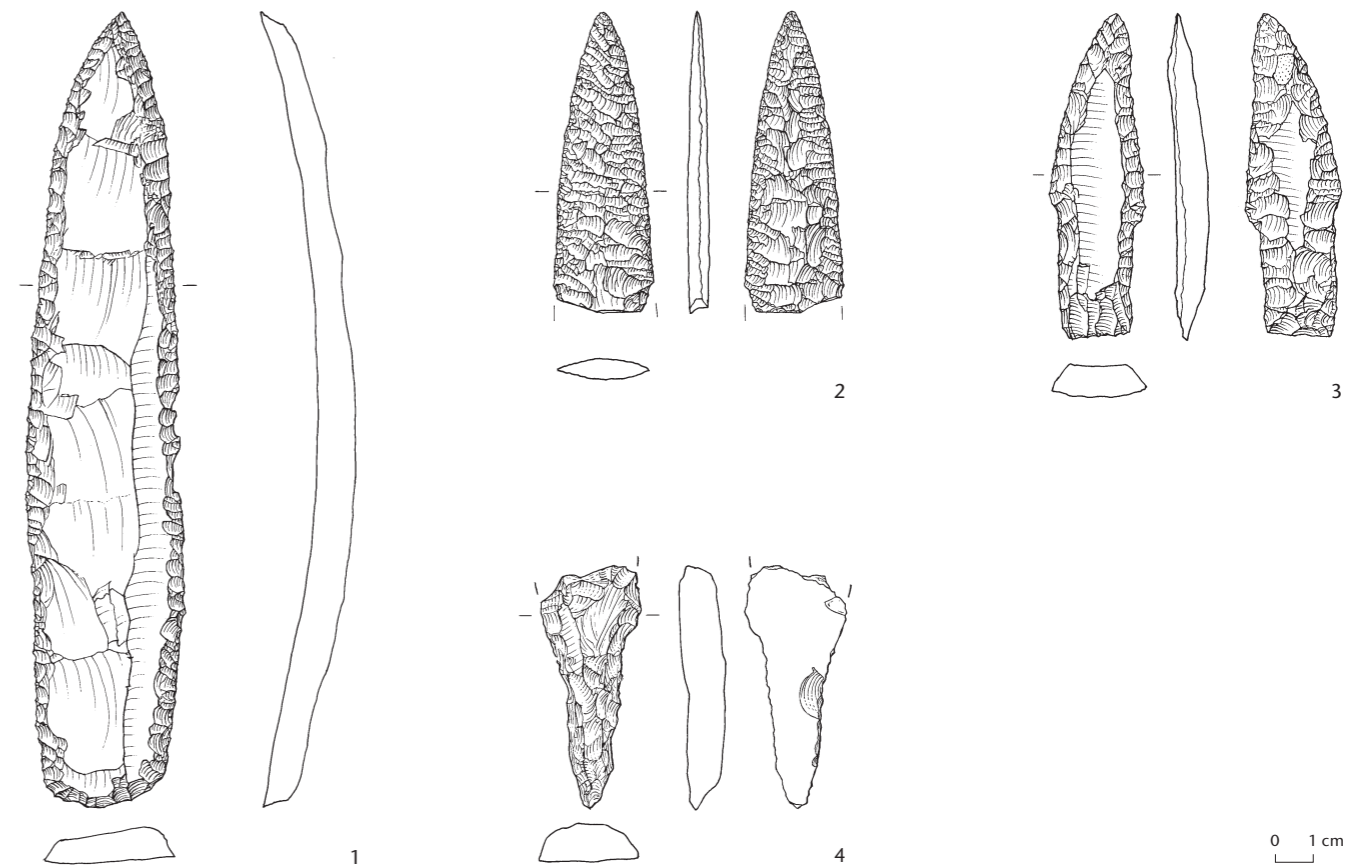


Abb. 235 Cham-Bachgraben. Dolche Altfinden. 1 Spandolch aus Le Grand-Pressigny; 2 bifaziell retuschiertes Dolch aus Monte Gargano (Typ 282); 3 Klingendolch mit abgesetzter Griffzunge aus Lanaye-Silex (Typ 229); 4 Fragment eines Le-Grand-Pressigny-Dolches (Typ 723).

Cham-Bachgraben besteht denn auch aus dem für diesen Dolchtyp charakteristischen Lägernsilex (Taf. 135,8). Die Kanten sind bifaziell retuschiert und die Basis ist zu einer Griffzunge ausgearbeitet. Im Querschnitt ist der Dolch leicht gewölbt. Er stammt aus der schnurkeramischen Schicht 2, die im betreffenden Feld aber ein zeitlich stark durchmischtes Fundinventar enthielt. Falls dieser Klingendolch tatsächlich in die schnurkeramische Zeit datiert, ist dies bemerkenswert, denn dieser Typ kommt vor allem in horgenzzeitlichen Fundinventaren vor.<sup>1018</sup> Beim Exemplar aus Cham-Bachgraben könnte es sich um ein Altstück handeln, das von einer Bewohnerin oder eines Bewohners der schnurkeramischen Siedlung aufgelesen wurde. Aus der Region am Zugersee sind noch weitere Dolche dieses Typs bekannt, und zwar aus der horgenzzeitlich datierten Station Hünenberg ZG, Chämleten, ferner aus Risch ZG, Buonas, Zug-Vorstadt und Steinhausen ZG, Sennweid.<sup>1019</sup> Der Dolch aus Zug-Vorstadt weist die grösste Ähnlichkeit mit jenem aus Cham-Bachgraben auf. Das Stück aus Cham-Bachgraben ist etwas grösser als die Bei-

spiele aus Zürich und ist einem Beispiel aus Pfäffikon ZH, Burg sehr ähnlich.<sup>1020</sup>

Unter dem Fundmaterial aus Cham-Bachgraben finden sich noch weitere retuschierte Klingen aus regionalem Rohmaterial, wobei unklar ist, ob diese als Dolche angesprochen werden können. Bei dem in Abbildung 236,7 (Taf. 141,6) abgebildeten Stück handelt es sich um eine ausgesprochen lange Klinge aus Silex der Region Olten (Typ 101). Sie stammt aus

1008 Cocchi-Genick 1996, fig. 50, 74, 75.

1009 Mottet 2006, 26 f. Der Dolch stammt aus einer Schicht, die anhand einer <sup>14</sup>C-Probe um 3725 v.Chr. datiert.

1010 Kienholz 2021, 107; Leuzinger 2007, 49.

1011 Altorfer/Affolter 2010, 307.

1012 Eberli/Altorfer 2009, 143.

1013 Eberli/Altorfer 2009, 142.

1014 Leuzinger 2007, 49; Kienholz 2021, 107.

1015 Honegger 2006, Abb. 3. Die Verbreitungskarte ist nicht ganz aktuell (Nielsen 2011, 32).

1016 Altorfer/Affolter 2010, 301–303.

1017 Altorfer/Affolter 2010, 302; Kienholz 2016b, 133.

1018 Altorfer/Affolter 2010, Abb. 7.

1019 Eberli/Altorfer 2009, 142.

1020 Eberli 2010b, Kat. 252.

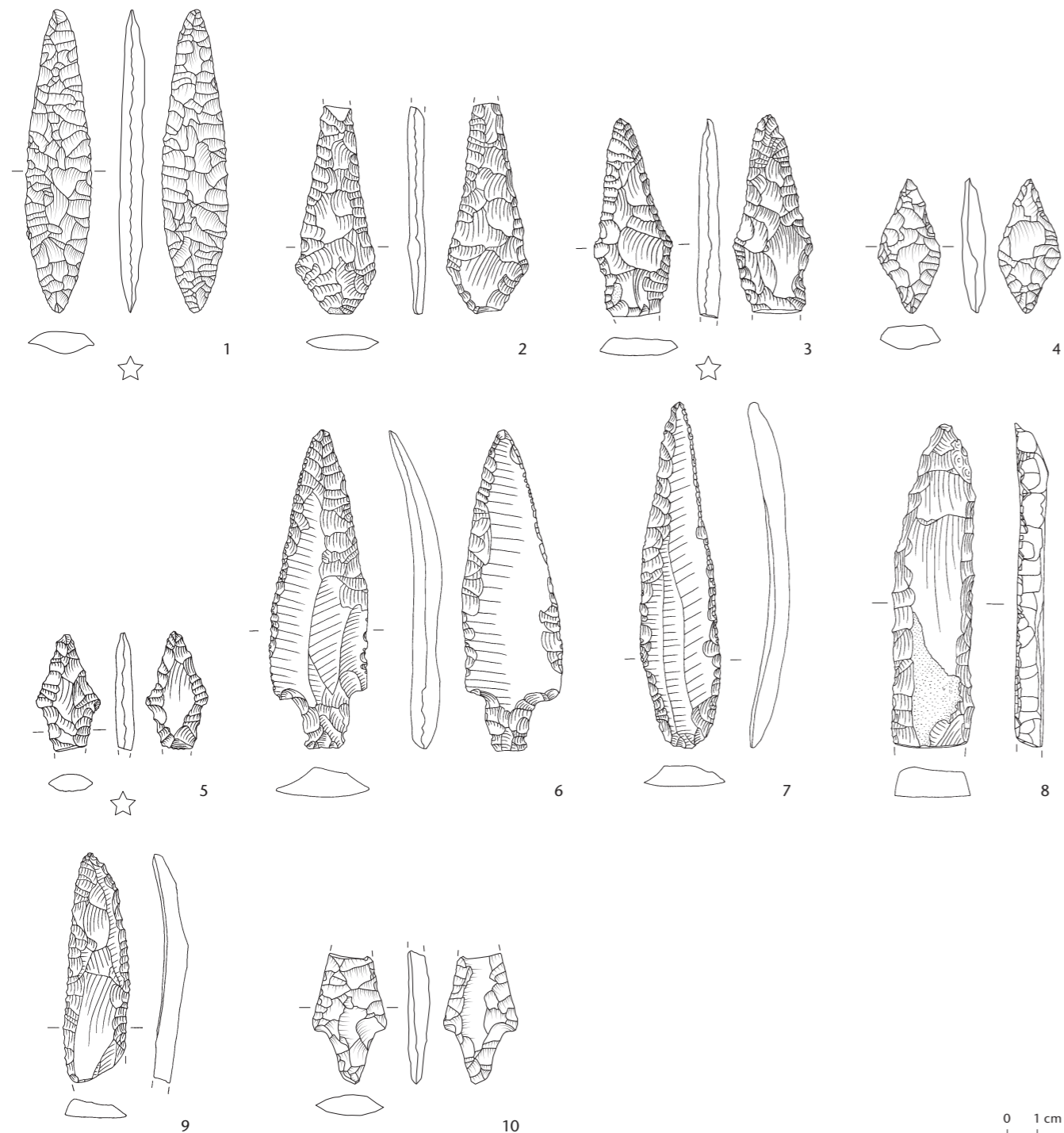


Abb. 236 Cham-Bachgraben. Dolche. 1, 2, 4, 5 Bifaziell retuschierte Dolche (Monte Gargano, Typ 282); 3 bifaziell retuschierter Dolch (Monti Lessini, Typ 157); 6 Dolch aus Lägernsilex (Typ 146/002); 7 Klinge eines Dolches (?) aus Rohmaterial der Region Olten (Typ 101); 8 Dolchfragment aus unbestimmbarem Rohmaterial; 9 Dolchfragment (Mont-lès-Étreilles, Typ 207); 10 Dolchfragment (Typ 621). Mit einem Stern markiert sind die Funde aus der Feinaufnahme.

der Reduktionsschicht 5 und ist 11,6 cm lang und an allen Kanten nur dorsalseitig retuschiert. Denkbar ist, dass es sich hier um die Miniaturimitation einer Le-Grand-Pressigny-Spanklinge handelt.

### 5.9 Ausgesplitterte Stücke

Ein Ausgesplittertes Stück ist durch unkontrollierte, stufige Aussplittierungen an einer oder mehreren Kanten definiert.<sup>1021</sup> Nach heutigem Stand der Forschung wird die Verwendung dieses Gerätetyps als keil- oder meisselartiges Artefakt in Betracht gezogen.<sup>1022</sup> In Cham-Bachgraben sind auffällig hohe Anteile an Ausgesplitterten Stücken in den Schichten 2 und 3 vorhanden (siehe Abb. 216).

Hauptsächlich wurden robustere Abschläge als Grundformen verwendet, was sich in der Dicke und dem Gewicht niederschlägt: Die durchschnittliche Dicke der Ausgesplitterten Stücke liegt bei 8 mm. Das mittlere Gewicht beträgt in den Schichten 1 und 2 rund 6 g und in Schicht 3 etwa 5 g. Brüche infolge des Gebrauchs sind nicht selten, es handelt sich meist um Längsbrüche, die von der benutzten Arbeitskante ausgehen. Vereinzelt konnten Anpassungsstücke eines solchen Bruchs gefunden werden (Taf. 133,11; 134,2). In der Fundstelle Zürich-Mozartstrasse kann in der schnurkeramischen Schicht 2 im Vergleich zur horgenzeitlichen Schicht 1 ebenfalls ein leicht höherer Anteil an Ausgesplitterten Stücken beobachtet werden.<sup>1023</sup> Zudem liegen in den frühbronzezeitlichen Schichten von Zürich-Mozartstrasse und insbesondere in der westschweizerischen Fundstelle Concise VD hohe Anteile an Ausgesplitterten Stücken vor.<sup>1024</sup>

### 5.10 Feuerschlagsteine

Charakteristisch für Feuerschlagsteine ist deren fein ausgesplitterte und verrundete sowie je nach Benutzungsgrad sogar polierte Arbeitskante.<sup>1025</sup> Abhängig von den Erhaltungsbedingungen können metallisch glänzende Spuren an der Arbeitskante vorhanden sein, wie das in der Fundstelle Zürich-Parkhaus Opéra beobachtet wurde.<sup>1026</sup> Diese entstanden durch den Gebrauch mit Pyrit oder Markasit. In Cham-Bachgraben konnten bei keinem der Feuerschlagsteine solche Spuren festgestellt werden.

Oft wurden andere Geräte sekundär als Feuerschlagsteine verwendet (zum Beispiel Taf. 134,7). Die Anteile an Feuerschlagsteinen im Gerätespektrum sind gering; lediglich in

Schicht 3 kann ein leicht erhöhter Anteil festgestellt werden (siehe Abb. 216). Als Grundformen wurden robustere Klingen und Abschläge genutzt. Diesbezüglich lassen sich leichte Unterschiede innerhalb der Schichten feststellen: In den Schichten 1 und 3 sind Abschläge häufiger, während in Schicht 2 Klingen überwiegen.

In Schicht 1 wurden Silices aus den Regionen Olten und Lägern als Rohmaterialien verwendet, während in Schicht 2 vier der sieben Feuerschlagsteine aus fernimportierten Materialien bestehen, davon drei aus Le-Grand-Pressigny-Silex. Bei allen handelt es sich um wiederverwertete Geräte. Die restlichen Feuerschlagsteine aus Schicht 2 sind aus Silex der Region Olten hergestellt worden. In Schicht 3 stammt neben dem dominierenden Rohmaterial der Lägern lediglich ein einziger Feuerschlagstein aus Paron (Dép. Yonne, F). Dies zeigt, dass für diese Geräte ausgewählte, qualitativ bessere und stabilere Silices genutzt wurden.

Feuerschlagsteine sind in anderen Fundstellen ebenfalls nur in kleinen Anteilen nachgewiesen.<sup>1027</sup> So liefert die frühbronzezeitliche Schicht 1 von Zürich-Mozartstrasse lediglich einen Anteil von 3 Prozent. Im frühbronzezeitlichen Fundmaterial aus Concise VD fehlen Feuerschlagsteine sogar ganz.<sup>1028</sup>

### 5.11 Diverse Geräte

Bei den sogenannten Kombinationsgeräten handelt es sich um zwei klar trennbare Funktionen (Gerätetypen), die am selben Stück vorkommen. Möglicherweise wurde das Stück sekundär weiterverwendet, wobei allerdings nicht festgestellt werden kann, welcher Gerätetyp zuerst und welcher später genutzt wurde. Zudem kann auch die Verwendung als sogenanntes Mehrzweckgerät nicht ausgeschlossen werden. Diese Geräte machen einen äusserst geringen Anteil aus (siehe Abb. 216).

<sup>1021</sup> Hahn 1991; Le Brun-Ricalens 2006; Altorfer/Affolter 2011.

<sup>1022</sup> Der Verwendungszweck wird in der Literatur durchaus kontrovers diskutiert: Furestier 2010; Le Brun-Ricalens 2006.

<sup>1023</sup> Ritzmann 1987, Tab. 80, 81.

<sup>1024</sup> Schmidheiny 2011, 142; Burri-Wyser 2012b, 225.

<sup>1025</sup> Seeberger 1977, 195–201; Weiner 2012, 946 f.

<sup>1026</sup> Lombardo/Grolimund/Kienholz et al. 2015; Kienholz 2016b, 134.

<sup>1027</sup> Zum Beispiel Kienholz 2016b, 134; Ritzmann 1987, Tab. 80, 81.

<sup>1028</sup> Schmidheiny 2011, 142; Burri-Wyser 2012b, 225.



Abb. 237 Cham-Bachgraben. Geräte und Grundformen aus Le-Grand-Pressigny-Silex (Fein- und Grobaufnahme).

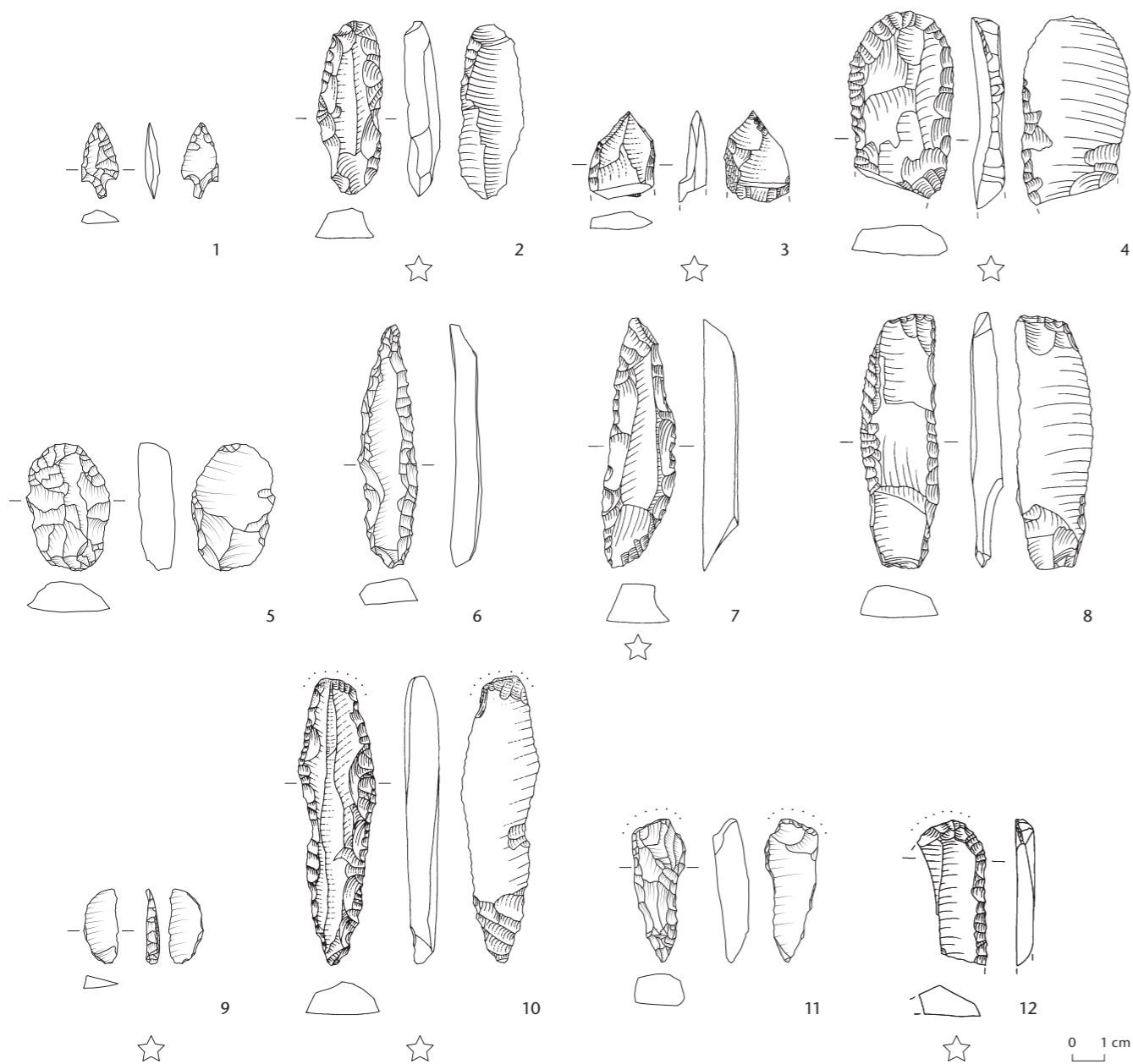


Abb. 238 Cham-Bachgraben. Verschiedene Gerätetypen aus Le-Grand-Pressigny-Silex als Beispiele für die Weiterverwendung der importierten Spandolche. Mit einem Stern markiert sind die Funde aus der Feinaufnahme.

Flächig retuschierte Grundformen finden sich im Fundinventar ausserordentlich selten. In Schicht 2 sind sie sehr rar (Taf. 132,11), aus Schicht 1 stammt lediglich ein einziges Stück. In schnurkeramischen Kontexten der Westschweiz finden sich solche Geräte dagegen häufiger. Sie werden dort als blattförmige Stücke (*pièces foliacées*) bezeichnet.<sup>1029</sup>

Aus Cham-Bachgraben ist ein einziges fragmentiertes Exemplar eines Klopffsteins (Taf. 139,3) aus Schicht 3 nachgewiesen. Klopffsteine sind in Seeufersiedlungen eher selten anzutreffen.<sup>1030</sup> In anderen Kontexten kommen sie etwas häufiger vor und stehen wohl mit einer spezifischen Tätigkeit in Zusammenhang, möglicherweise mit der Silexverarbeitung.<sup>1031</sup>

Bruchstücke mit Retuschen, die keiner Gerätegruppe klar zuweisbar sind, werden als «Retuschen allgemein» bezeichnet. Sie machen in den Schichten 2 und 3 je einen Anteil von mehr als 5 Prozent aus (siehe Abb. 216). Die durchschnittliche Länge dieser Bruchstücke beträgt lediglich 13 mm, das mittlere Gewicht liegt bei spärlichen 0,8 g. Ihr Anteil in Cham-Bachgraben ist relativ hoch; daher kann man davon ausgehen, dass sie vor allem beim Schlämmen gefunden wurden.

## 6 Wiederverwertung am Beispiel des Rohmaterials aus Le Grand-Pressigny

Das Rohmaterial aus Le Grand-Pressigny fällt nicht nur aufgrund seiner honiggelben Farbe auf, sondern vor allem durch die grossen Dolchklingen, die daraus hergestellt wurden (Kap. V.5.8). Silex aus Le Grand-Pressigny gelangte ab der Schnurkeramik ins schweizerische Mittelland und in die Zentralschweiz. Die verhältnismässig umfangreiche Menge und die Variationsbreite an Silices aus diesem Rohmaterial bieten sich für einen kleinen Exkurs zum Thema der Wiederverwertung von Silex an.

Der Rohstoff gelangte ausschliesslich in Form importierter Spandolchklingen in die Siedlung Cham-Bachgraben. Wie am ganz erhaltenen Spandolch (Taf. 136,1) beobachtet werden kann, wurden die Kanten beansprucht und nachgeschärft. Bei einem Bruch oder nach wiederholten Nachschärfungen wurde der Dolch kleiner, bis das Stück als Dolch unbrauchbar wurde. Die Reste wurden aufgrund der guten Qualität des Rohmaterials

gerne weiterverwendet (Abb. 237). Aus der Wiederverwertung gingen praktisch alle Geräte wie beispielsweise Halbmondchen, Feuer-schlagsteine, Kratzer oder Pfeilspitzen hervor (Abb. 238). An einigen von ihnen können noch deutliche Merkmale des Spandolches auf der Oberseite beobachtet werden (zum Beispiel Abb. 238,4.7.8), andere Stücke wurden überarbeitet (Abb. 238,1.5). Ebenso sind Spuren der ursprünglichen Oberfläche mit dem charakteristischen Glanz zu erkennen. Die bei der Nachschärfung oder Umarbeitung entstandenen Abfallprodukte schlagen sich als Absplisse im Fundmaterial nieder (siehe Abb. 213).

Auch in westschweizerischen Fundkomplexen der Schnurkeramik kann in der späteren Auvernier-Cordé-Phase eine Zunahme an wiederverwerteten Dolchen aus Le Grand-Pressigny in Form anderer Gerätetypen beobachtet werden.<sup>1032</sup>

## 7 Verteilung des Fundmaterials innerhalb der Schichten

Innerhalb der Schichten selber konnten keine Auffälligkeiten beobachtet werden. Die Silices verteilen sich in unterschiedlicher Anzahl in der Fläche (Abb. 239–241). Es gilt zu berücksichtigen, dass die Flächen der Feinaufnahme zu klein sind, um eindeutige Aussagen in Bezug auf die Flächenverteilung treffen zu können (siehe Abb. 199). Dies fällt besonders im Vergleich mit anderen Fundstellen wie zum Beispiel Zürich-Parkhaus Opéra auf.

Ein paar Beobachtungen in Bezug zur Verteilung in der Fläche können trotzdem festgehalten werden. So dünnt in Schicht 1 die Funddichte nach Westen aus. Dieses Phänomen scheint sich auch im östlichen Bereich abzuzeichnen (Abb. 239). Dasselbe Bild vermittelt die Verteilung der Keramik und der datierten horgenzeitlichen Pfähle.<sup>1033</sup> An beiden Stellen dürfte daher der Siedlungsrand erreicht sein.

<sup>1029</sup> Honegger 2006, 53; Honegger 2001, fig. 123.

<sup>1030</sup> Zum Beispiel Kienholz 2016b, 134 f.; Ritzmann 1987, Tab. 80, 81.

<sup>1031</sup> Frei Paroz/Joye/Robert 2014, 16 f.; Kienholz 2021, 108; Altorfer/Affolter 2011, 69–74, 76.

<sup>1032</sup> Honegger 2006, 53.

<sup>1033</sup> Band 1, Kap. V.3.4.5, Abb. 164, 166.

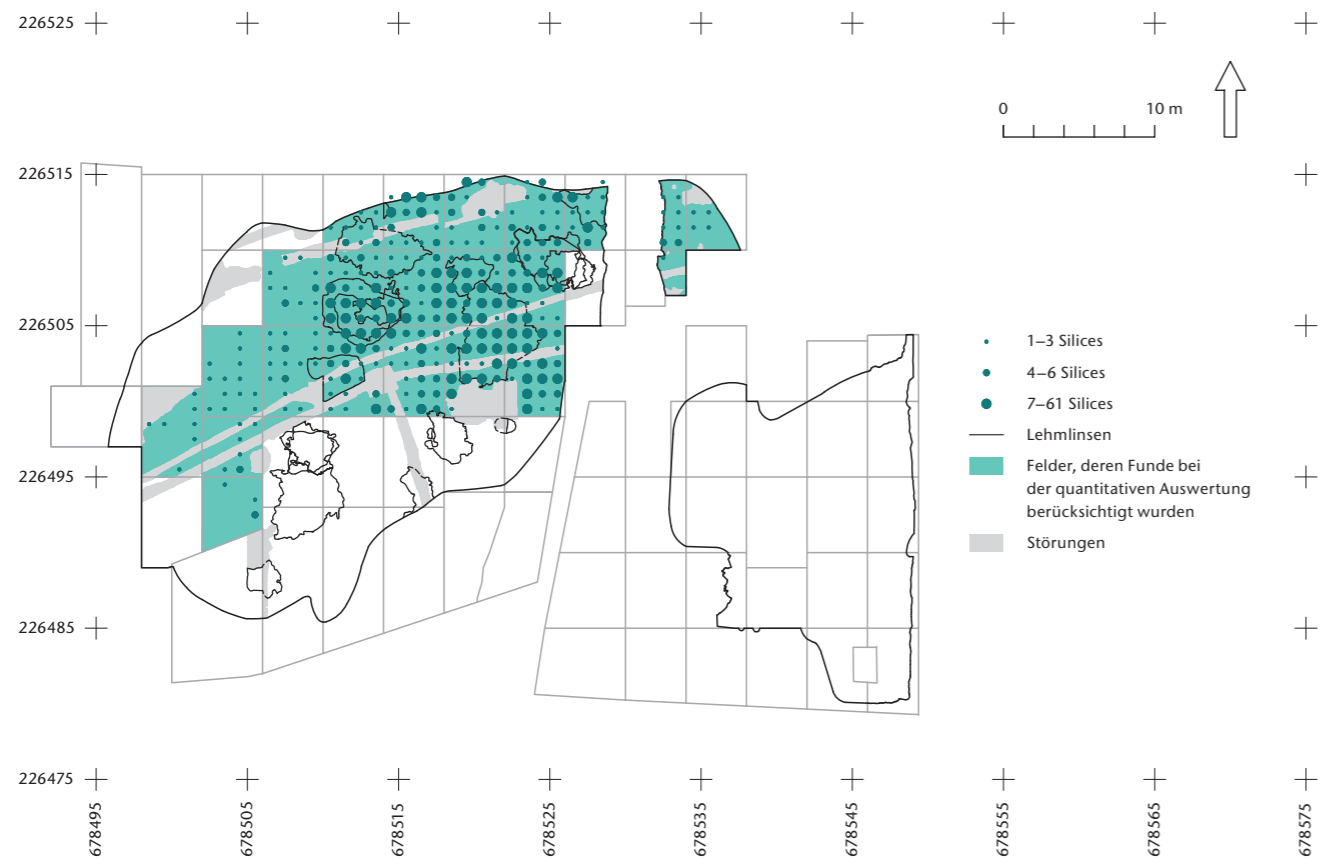


Abb. 239 Cham-Bachgraben. Fundverteilung der Silices aus Schicht 1 (Horgen).



Abb. 240 Cham-Bachgraben. Fundverteilung der Silices aus Schicht 2 (Schnurkeramik).

In Schicht 2 lassen sich keine regelhaften Unterschiede zwischen dem Innern der Häuser und den Gassen erkennen. Die Flächen der Grabungen Alpenblick und Zugerstrasse liegen zu weit auseinander, um miteinander verglichen werden zu können. Zudem ist die Fläche der Grabung Zugerstrasse zu klein (Abb. 240). In Schicht 3 zeichnet sich wie bei der Keramik eine erhöhte Funddichte im südöstlichen Teil der Fläche deutlich ab (Abb. 241). Die Reduktionsschicht 5 fällt durch die geringe Anzahl Funde und durch die lückenhafte Funddichte auf. In keiner der Schichten wurden bei der Verteilung der unterschiedlichen Rohmaterialien wie auch der Geräte in der Fläche spezielle Auffälligkeiten beobachtet.

## 8 Vergleiche

### 8.1 Das Fundmaterial der Schichten 1, 2, 3 und 5 im Vergleich

#### 8.1.1 Rohmaterial

Was die Rohmaterialherkunft der Silices betrifft (eingeteilt in Zonen; Kap. V.3), zeigen sich geringfügige Verschiebungen zwischen

den Schichten (Abb. 242). In allen Schichten dominiert das Rohmaterial aus regionaler Herkunft. Fernimporte machen einen kleinen Anteil aus, wobei Silices aus Fernzone 2 tendenziell etwas häufiger vorkommen als jene aus Fernzone 1. Bei den restlichen Rohmaterialien hebt sich Schicht 5 stark ab, was auf den hohen Anteil an Bergkristall zurückzuführen ist (siehe Abb. 215). Lokale Rohmaterialien sind in allen Schichten äusserst selten vertreten.

In Abbildung 243 werden die Rohmaterialien weiter nach ausgewählten Rohmaterialtypen aufgeschlüsselt. Hier zeigen sich nun einige Unterschiede zwischen den Schichten. Silex aus der Lägern dominiert in allen Schichten, allerdings in unterschiedlichem Ausmass. In Schicht 1 ist dieses Rohmaterial mit lediglich 24 Prozent vertreten. Die restlichen Schichten haben deutlich höhere Anteile mit über 35 Prozent. Silex aus der Region Olten steht zwar an zweiter Stelle, weist jedoch im Lauf der Zeit eine abnehmende Tendenz auf. Die höchsten Anteile finden sich in Schicht 1, sie nehmen in den jüngeren Schichten zugunsten des Rohmaterials aus der Lägern ab, wobei ein deutlicher Wechsel von der horgenzeitlichen zur schnurkeramischen Schicht feststellbar ist.

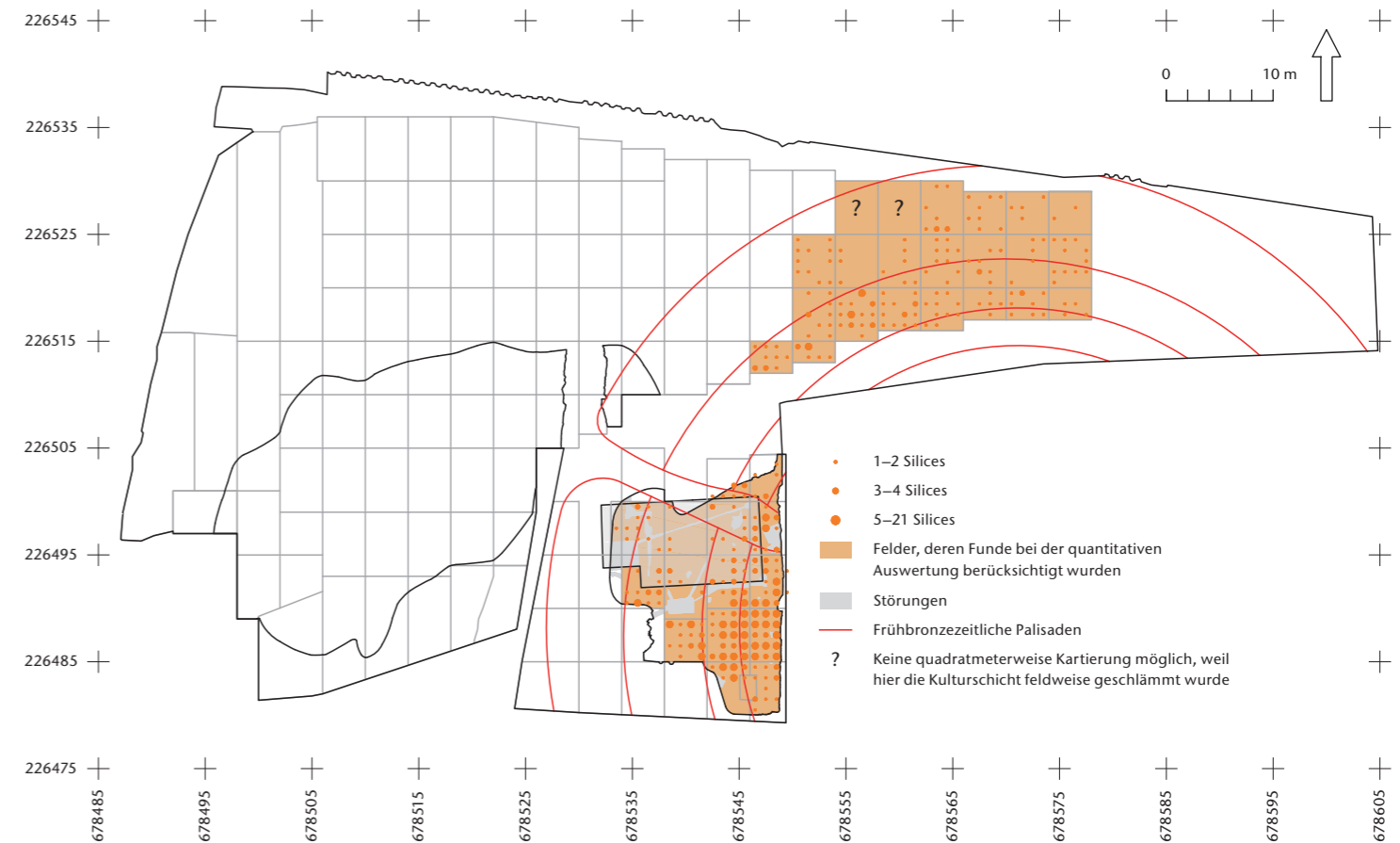


Abb. 241 Cham-Bachgraben. Fundverteilung der Silices aus Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit) und Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?).



Abb. 242 Cham-Bachgraben. Anteile der Rohmaterialien, in Regionen zusammengefasst und aufgeschlüsselt nach Schichten.

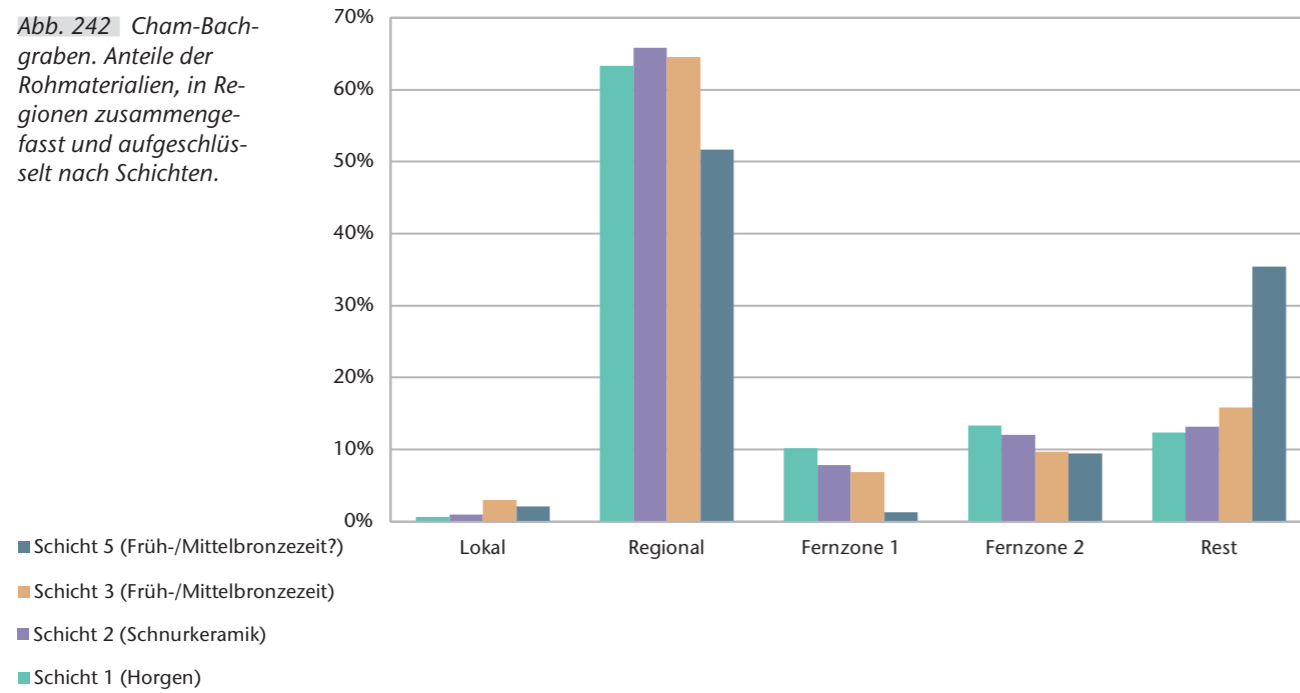
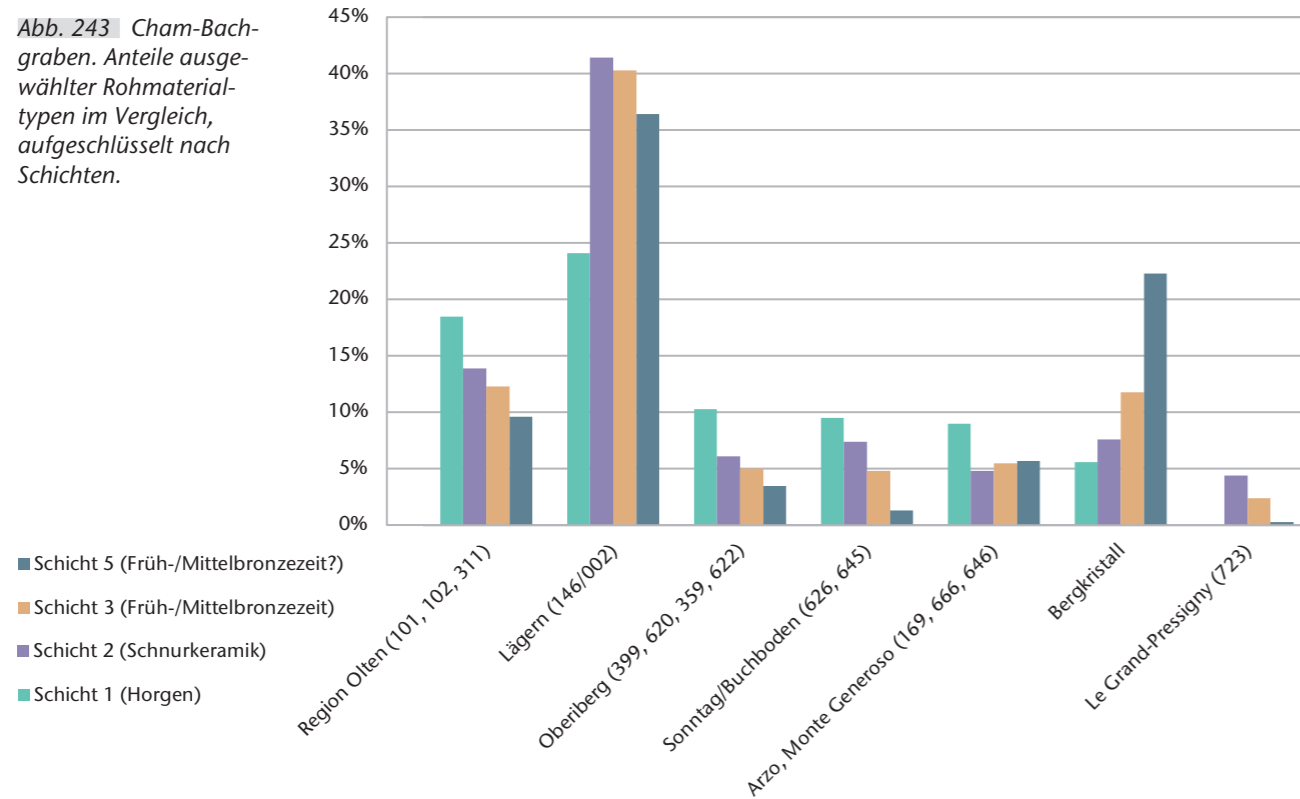


Abb. 243 Cham-Bachgraben. Anteile ausgewählter Rohmaterialtypen im Vergleich, aufgeschlüsselt nach Schichten.



Neben der Lägern und der Region Olten sind in Schicht 1 weitere Rohmaterialabbau- stellen etwas häufiger als in den anderen Schichten vertreten. Hier sind die nahe bei Cham-Bachgraben gelegene Gegend um Oberiberg SZ und das weiter östlich gelegene Sonntag/Buchboden (Vorarlberg, A) zu erwähnen. Diese beiden Rohmaterialgruppen nehmen von den älteren zu den jüngeren Schichten ten-

denziell ab. Südliche Fernimporte der Gegend um Arzo TI und den Monte Generoso TI sind besonders in Schicht 1 gut vertreten. Rohmaterial aus Le Grand-Pressigny ist erst ab Schicht 2 vorhanden und vereinzelt auch in den Schichten 3 und 5 zu finden. Bergkristall weist eine zunehmende Tendenz von den älteren zu den jüngeren Schichten auf. Erwähnenswert hohe Anteile finden sich in Schicht 5.

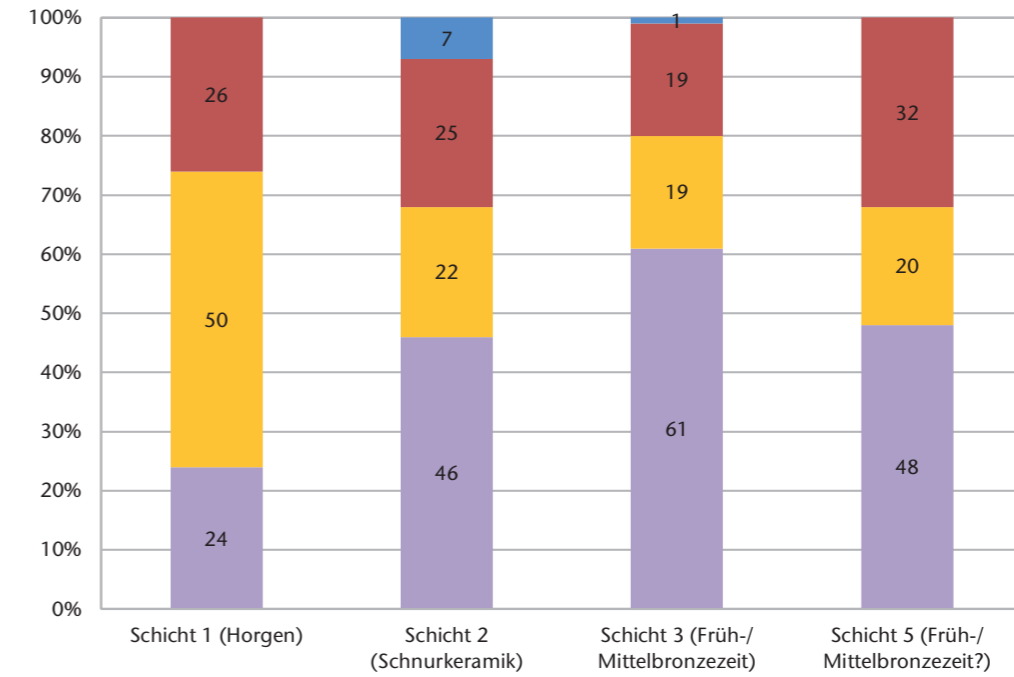


Abb. 244 Cham-Bachgraben. Übersicht über die für Geräte verwendeten Rohmaterialien, aufgeschlüsselt nach Schichten.

■ Le Grand-Pressigny (723)  
■ Rest  
■ Region Olten (101, 102, 311)  
■ Lägern (146/002)

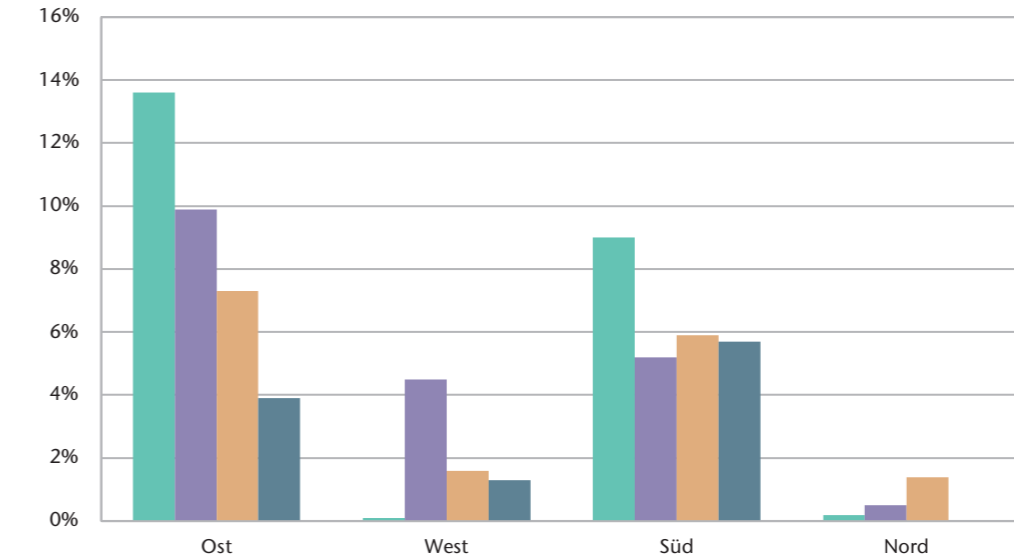


Abb. 245 Cham-Bachgraben. Anteile der fernimportierten Silices, nach grober geografischer Herkunft zusammengefasst und aufgeschlüsselt nach Schichten.

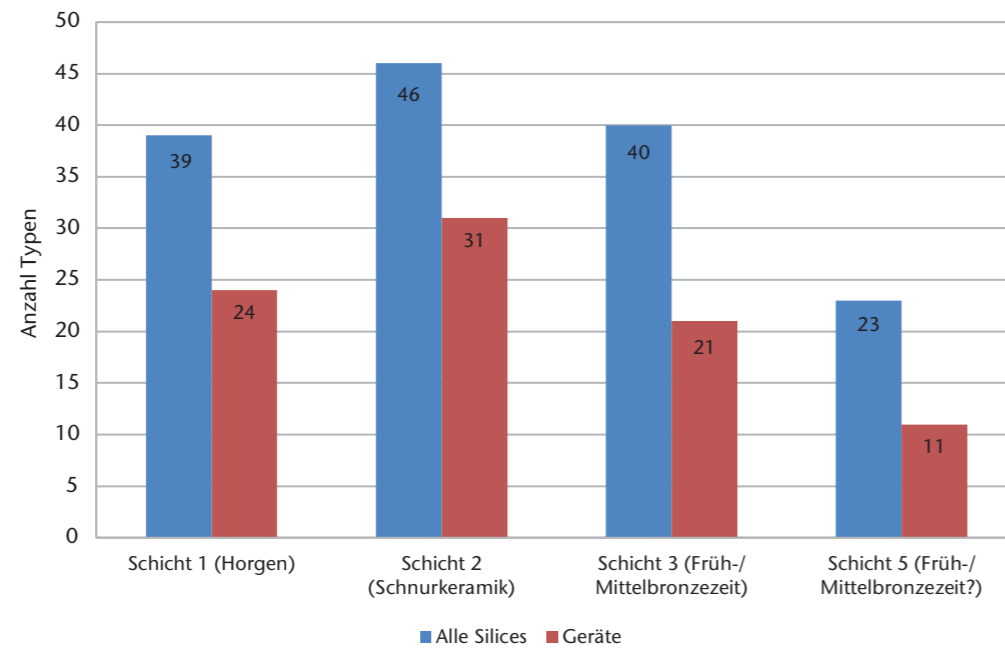
■ Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?)  
■ Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit)  
■ Schicht 2 (Schnurkeramik)  
■ Schicht 1 (Horgen)

Ein Vergleich der bei den Geräten verwendeten Rohmaterialien (Abb. 244) zeigt für Schicht 1 eine deutliche Dominanz an Material aus der Region Olten. Die Hälfte aller Geräte ist daraus hergestellt. Dieser Anteil sinkt in Schicht 2 deutlich zugunsten des Lägernsilix. Der Anteil an Geräten aus diesem Material nimmt in Schicht 3 nochmals zu. Hier besteht nun über die Hälfte der Geräte aus diesem Rohstoff, Schicht 5 weist dagegen mit Schicht 2 vergleichbare Anteile auf. Geräte aus Bergkristall kommen in allen Schichten vor, sie machen in den Schichten 1, 2 und 3 einen Anteil von 2–3 Prozent und in Schicht 5 von gar 9 Prozent aus. Aus dem Gerätespektrum wurden vor allem lateralretuschierte

Grundformen, Pfeilspitzen, Kratzer, Endretuschen und Spitzen angefertigt (zum Beispiel Taf. 125,10.12.16; 135,2–5).

Anhand der geografischen Herkunft der fernimportierten Silices kann gezeigt werden, dass Rohmaterialien aus dem Osten und Süden die höchsten Anteile haben (Kap. V.3). Gerade Schicht 1 weist verglichen mit den restlichen Schichten die grössten Mengen dieser Rohstoffe auf (Abb. 245). Ein Vergleich unter den Schichten zeigt einige Tendenzen, so sinkt der Anteil an fernimportiertem Rohmaterial aus dem Osten von den älteren zu den jüngeren Schichten, und die Herkunft aus dem Süden macht in Schicht 1 einen vergleichsweise hohen Anteil aus. Westliche Im-

Abb. 246 Cham-Bachgraben. Anzahl der verschiedenen Rohmaterialtypen, aufgeschlüsselt nach Schichten.



porte nehmen in Schicht 2 leicht zu, was dem bereits erwähnten Rohmaterial aus Le Grand-Pressigny zuzuschreiben ist. Rohmaterial aus dem Norden macht in allen Schichten nur einen geringen Anteil aus. Ökonomisch gesehen spielen am ehesten die Importe aus Osten und eventuell aus dem Süden eine Rolle; dies gilt besonders für Schicht 1.

Wie bereits in Kapitel V.3 festgehalten, ist in Cham-Bachgraben eine aussergewöhnlich hohe Anzahl an unterschiedlichen Rohmaterialtypen vorhanden (Abb. 246). Dies trifft besonders auf Schicht 2 zu, in der sich die grösste Bandbreite an unterschiedlichen Rohmaterialtypen findet.

### 8.1.2 Grundformen

Der Vergleich der Anteile der Grundformen zeigt in allen Schichten ein ähnliches Bild (Abb. 247). Im Material dominieren Abschlüge deutlich, besonders Schicht 2 weist hohe Anteile davon auf, wobei eine leichte Abnahme der Absplisse von den älteren zu den jüngeren Schichten festgestellt werden kann. Gerade die Schichten 1 und 2 haben hohe Anteile an Absplissen mit über 10 Prozent. Dies kann mit der Herstellung, Nachschärfungen oder dem Umarbeiten von Geräten in Verbindung gebracht werden. Bei diesen Arbeiten fällt durch das Retuschieren eine grosse Menge an Absplissen an. Das Verhältnis von Abschlügen zu Klingen fällt deutlich zugunsten der Abschlüge aus, insbesondere in Schicht 2 mit einem Wert von 12:1 (Kap. V.4.2).

Der Anteil an Trümmern ist hoch, besonders in den Schichten 3 und 5. Dies ist einerseits auf das Rohmaterial zurückzuführen

(Kap. V.4.3; siehe Abb. 211), andererseits ist dafür sicherlich das Schlämmen verantwortlich, denn die Anteile an Trümmern mit einer Grösse unter 20 mm sind in Cham-Bachgraben ausserordentlich hoch, besonders in Schicht 5 (siehe Abb. 212). Infolgedessen sind auch die durchschnittlichen Masse der Trümmer klein.

Für eine Schlagtätigkeit vor Ort ist der Anteil an Kernen deutlich zu gering.<sup>1034</sup> Der hohe Anteil an Abschlügen lässt darauf schliessen, dass bereits fertige Grundformen in die Siedlung eingeführt wurden. Dies zeigt sich anhand von Vergleichen mit Fundstellen, die mit der Verarbeitung von Silex in Bezug stehen.<sup>1035</sup>

### 8.1.3 Geräte

Die lateralretuschierten Grundformen sind in allen Schichten an erster Stelle vertreten. Die weiteren Gerätetypen sind unterschiedlich auf die Schichten verteilt. Schicht 1 und Schicht 5 haben hohe Anteile an Pfeilspitzen, Schicht 2 an Kratzern und Ausgesplitterten Stücken. Letztere sind auch in Schicht 3 besonders oft vertreten. Bohrer sind in Schicht 1 auffällig häufig. Halbmondchen und Dolchklingen kommen nur in Schicht 2 vor. Es kann keine allgemeine Tendenz einer Zu- oder Abnahme eines Gerätetyps in den Schichten beobachtet werden.<sup>1036</sup>

Das kleine früh-/mittelbronzezeitliche Inventar aus Schicht 3 weist verglichen mit den beiden neolithischen Schichten 1 und 2 einen leicht tieferen Anteil an Geräten auf (siehe Abb. 216). Das Gerätespektrum unterscheidet sich aber nur wenig von den anderen Schichten.

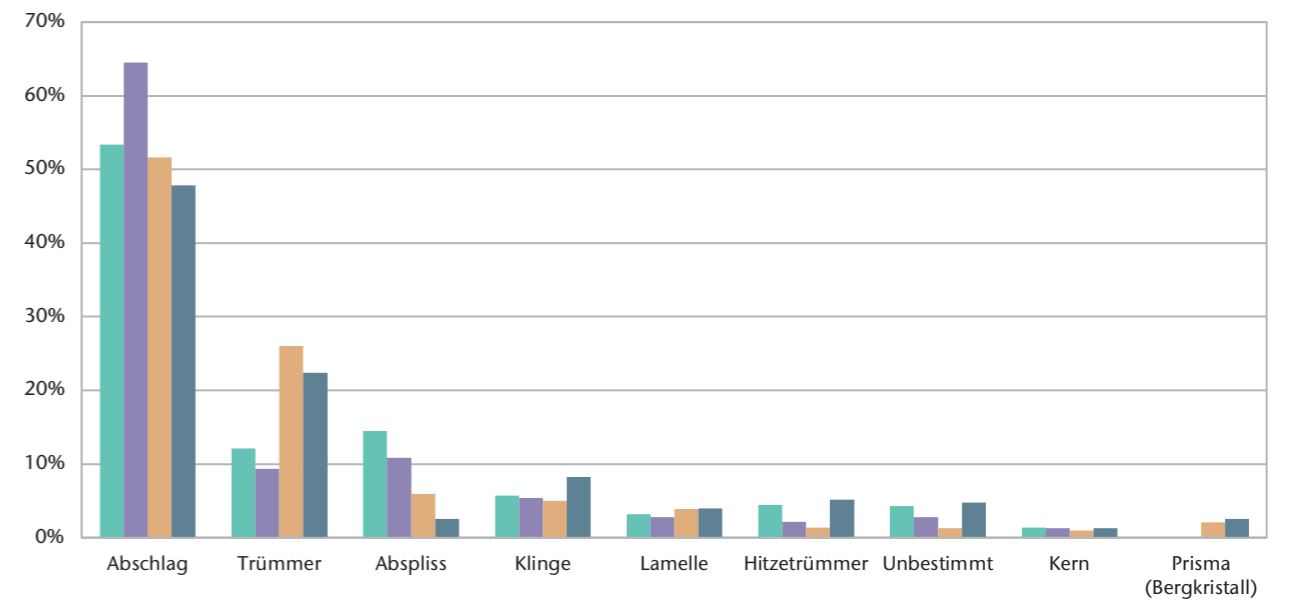


Abb. 247 Cham-Bachgraben. Anteile der Grundformen, aufgeschlüsselt nach Schichten.

## 8.2 Vergleich mit Fundstellen im regionalen und überregionalen Rahmen

Wie bereits in Kapitel V.1.4 erwähnt, ist aufgrund der Grabungsmethode ein Vergleich mit anderen Fundstellen nur eingeschränkt zulässig. Die Kulturschicht der meisten anderen Fundstellen wurde nicht geschlämmt. Die Silexinventare weisen daher prozentual ein anderes Spektrum an Grundformen und Geräten auf. Ein Vergleich ausgewählter Merkmale in quantitativer Hinsicht ist deshalb nur bedingt möglich. Für Vergleiche eignen sich ausserdem nur gut stratifizierte und genügend grosse Fundinventare, am besten mit ähnlichen Fundmengen. Unter diesen Voraussetzungen kann beispielsweise ein Vergleich des Rohmaterials oder ausgewählter Gerätegruppen angestellt werden. Dagegen sind Vergleiche von Grundformen- und Geräteanteilen nicht sinnvoll, da in Cham-Bachgraben infolge des Schlämmens kleinere Grundformen und bestimmte Geräte übervertreten sind.

Ein regionaler Vergleich mit ungefähr gleichzeitigen Fundstellen am Zugersee ist schwierig, da oft nur Reduktionsschichten vorhanden sind, in denen Vermischungen mit Funden abweichender Zeitstellung nicht ausgeschlossen werden können. Andere Fundstellen wiederum weisen eine zu geringe Anzahl an Silices auf (Kap. V.1.3).

Für einen überregionalen Vergleich bietet sich die Zürichseeregion an, insbesondere die Fundstellen im unteren Zürichseebecken. Sie liegen in einer Distanz von rund 21 km Luftlinie zu Cham-Bachgraben.<sup>1037</sup> Für die horgenzeitliche Schicht 1 von Cham-Bachgraben eig-

net sich ein Vergleich mit der etwa gleichzeitigen und viel Fundmaterial führenden Fundstelle Zürich-Parkhaus Opéra, Schicht 13 sowie mit der benachbarten Siedlung Zürich-Mozartstrasse, Schicht 3.<sup>1038</sup> Die Fundstelle Zürich-Mozartstrasse kann auch für die schnurkeramische und die früh-/mittelbronzezeitliche Schicht zum Vergleich herangezogen werden (Schichten 2 und 1).

Rohmaterialanalysen liegen nur für horgenzeitliche Vergleichsinventare und für die frühbronzezeitlich datierte Schicht 1 aus Zürich-Mozartstrasse vor (Abb. 248). Es zeigt sich, dass auch in den Fundstellen des oberen Zürichseebeckens und in Pfäffikon ZH, Burg Rohmaterial aus der Lägern mengenmässig an erster Stelle steht. Für die Region am Zürichsee ist das einleuchtend, da die Lägern in einer Luftdistanz von nur 16 km liegt. Die geografische Nähe zeigt sich vor allem in den im Vergleich zu Cham-Bachgraben deutlich höheren Anteilen an Lägernsilex (Abb. 248).

<sup>1034</sup> Kienholz 2021, 111–115.

<sup>1035</sup> Kienholz 2021, 112. Hier ist zu beachten, dass die Schichten der Vergleichsfundstellen mit Ausnahme von Schaffhausen (Herbligen)-Grütthalde nicht geschlämmt wurden. Hätte man dies auch in Cham-Bachgraben unterlassen, wäre der Anteil an Abschlügen noch höher ausgefallen, denn aus dem geschlämmten Material kamen zahlreiche Absplisse und kleine Trümmerstücke zum Vorschein.

<sup>1036</sup> Für den Vergleich der Geräte siehe Kap. V.5 und Abb. 216, 217.

<sup>1037</sup> Ebersbach/Ruckstuhl/Bleicher 2015a, 10; Kienholz 2016b, 137 f.

<sup>1038</sup> Bei Abschluss dieses Manuskriptes 2016 stand die wichtige Forschungsarbeit von Kurt Altorfer (Altorfer 2023) noch nicht zur Verfügung. So wurden für den Vergleich mit der Fundstelle Zürich-Mozartstrasse die Daten von Ritzmann 1987 übernommen, für Zürich-Kanalisationssanierung jene aus Honegger 2001.

|   | Total Silices | Rohmaterial                         |                        |                       |                         |                                     |                         | Geografische Richtung der Herkunft der Fernimporte (%) |      |      |     |
|---|---------------|-------------------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------|--|------|------|-----|
|   |               | Anteil Rohmaterial Region Olten (%) | Anteil Lägernsilix (%) | Anteil Fernimport (%) | Anteil Bergkristall (%) | Anteil Le-Grand-Pressigny-Silix (%) | Anzahl Rohmaterialtypen | Nordost-Ost  | West | Nord | Süd |
| Cham-Bachgraben, Schicht 3 (um 1600 v. Chr.)          | 560           | 12                                  | 40                     | 17                    | 12                      | 1                                   | 40                      | 7  | 2    | 6    | 1   |
| Zürich-Mozartstrasse, Schicht 1 (19./18. Jh. v. Chr.) | 403           | 19                                  | 52                     | 4                     | 1                       | 0                                   |                         | 5  | 1    | 0    | 1   |
| Cham-Bachgraben, Schicht 2 ([2574–]2510–2445 v. Chr.) | 2225          | 14                                  | 41                     | 20                    | 8                       | 4                                   | 46                      | 10   | 5    | 5    | 1   |
| Pfäffikon ZH, Burg (um 3020 v. Chr.)                  | 1301          | 0,1                                 | 68                     | 20                    | 1                       |                                     | 24                      | 19   | 1    | 0,2  | 10  |
| Zürich-Parkhaus Opéra, Schicht 14 (um 3090 v. Chr.)   | 591           | 5                                   | 88                     | 1                     | 1                       |                                     | 14                      | 1  | 0    | 0,2  | 0   |
| Cham-Bachgraben, Schicht 1 (3124–3108 v. Chr.)        | 1817          | 19                                  | 24                     | 24                    | 6                       |                                     | 39                      | 14   | 0,1  | 0,2  | 9   |
| Zürich-Parkhaus Opéra, Schicht 13 (3176–3153 v. Chr.) | 2161          | 28                                  | 65                     | 1                     | 2                       |                                     | 26                      | 0,3  | 0,4  | 0,1  | 0,3 |

Abb. 248 Rohmaterial von verschiedenen Fundstellen im Vergleich. Die letzten vier Spalten geben Aufschluss über die grobe geografische Richtung, aus der die Fernimporte stammen.

In Zürich-Parkhaus Opéra, Schicht 13 liegen ausserdem die Anteile der Silices aus der Region Olten höher als in Cham-Bachgraben, Schicht 1. Dagegen kann in Schicht 14 von Zürich-Parkhaus Opéra eine markante Abnahme dieses Rohmaterials festgestellt werden, und auch im Fundmaterial von Pfäffikon-Burg ist es nur in äusserst geringen Anteilen vertreten (Abb. 248). Die Frage, ob die schwankenden Anteile von Rohmaterial aus der Region Olten geografisch, territorial oder chronologisch bedingt sind, lässt sich aufgrund der bislang wenigen petrographisch untersuchten Fundstellen momentan nicht beantworten.

Der Fernimportanteil in Zürich-Parkhaus Opéra ist tief.<sup>1039</sup> In Pfäffikon-Burg dagegen ist ein ähnlich hoher Anteil wie in Cham-Bachgraben, Schicht 1 vorhanden. Hier dominiert allerdings mit einem Anteil von 18 Prozent Rohmaterial aus Flintsbach-Hardt (Bayern, D).<sup>1040</sup> Fernimporte aus der Gegend von Arzo TI und dem Monte Generoso TI, die in Cham-Bachgraben einen relativ hohen Anteil ausmachen, finden sich in den genannten Vergleichsfundstellen nicht. Einzig in Zürich-Parkhaus Opéra, Schicht 13 ist ein Stück aus Arzo vorhanden.

Bergkristall ist in allen Vergleichsfundstellen seltener vertreten als in Cham-Bachgraben. Dies kann im Fall von Cham-Bachgraben mit der Nähe der Fundstelle zu den alpinen Lagerstätten und der auf der Grabung eingesetzten Methode des Schlämmens in Verbindung stehen. In der weiter östlich, am Bodensee gelegenen horgenzeitlichen Fundstelle Arbon TG, Bleiche 3 macht Bergkristall einen Anteil von lediglich 0,1 Prozent aus.<sup>1041</sup>

Sowohl in Cham-Bachgraben als auch in Pfäffikon-Burg sind namhafte Anteile von Fernimporten aus dem Süden vorhanden, während solche aus Norden und Westen äusserst geringe Anteile ausmachen. Dagegen sind in Zürich-Parkhaus Opéra Fernimporte generell erstaunlich selten. Bezüglich der Anzahl von Rohmaterialtypen weist Cham-Bachgraben bei einer Gegenüberstellung mit allen Vergleichskomplexen die höchste Vielfalt auf (Abb. 248).

Was das Geräteinventar betrifft, so wurden in Cham-Bachgraben, Schicht 1 bereits die höheren Anteile des Rohmaterials aus der Region Olten im Vergleich zu den Schichten 2 und 3 erwähnt (Kap. V.8.1). Ähnlich verhält es sich in Schicht 13 der Fundstelle Zürich-Parkhaus Opéra: Auch hier machen diese Rohmaterialien einen verhältnismässig hohen Anteil von 40 Prozent aus.<sup>1042</sup>

Bei einem Vergleich der Pfeilspitzen lohnt sich eine Gegenüberstellung der Basisausformungen. Wie aus Abbildung 249 hervorgeht, dominieren in horgenzeitlichen Fundinventaren Pfeilspitzen mit gerader oder konkaver Basis. Ab der Schnurkeramik verändert sich dies deutlich zugunsten der gestielten Pfeilspitzen. In frühbronzezeitlichen Inventaren nimmt die Anzahl an Pfeilspitzen aus Silix deutlich ab, und von der Form her nehmen die gestielten Spitzen mit eingezogenen Flügelenden klar zu.

Die Fundstelle Steinhausen ZG, Sennweid bietet eine grosse Vielfalt an unterschiedlichen Basisausprägungen von Pfeilspitzen.<sup>1043</sup> Der Einfachheit halber wurden auf Abbildung

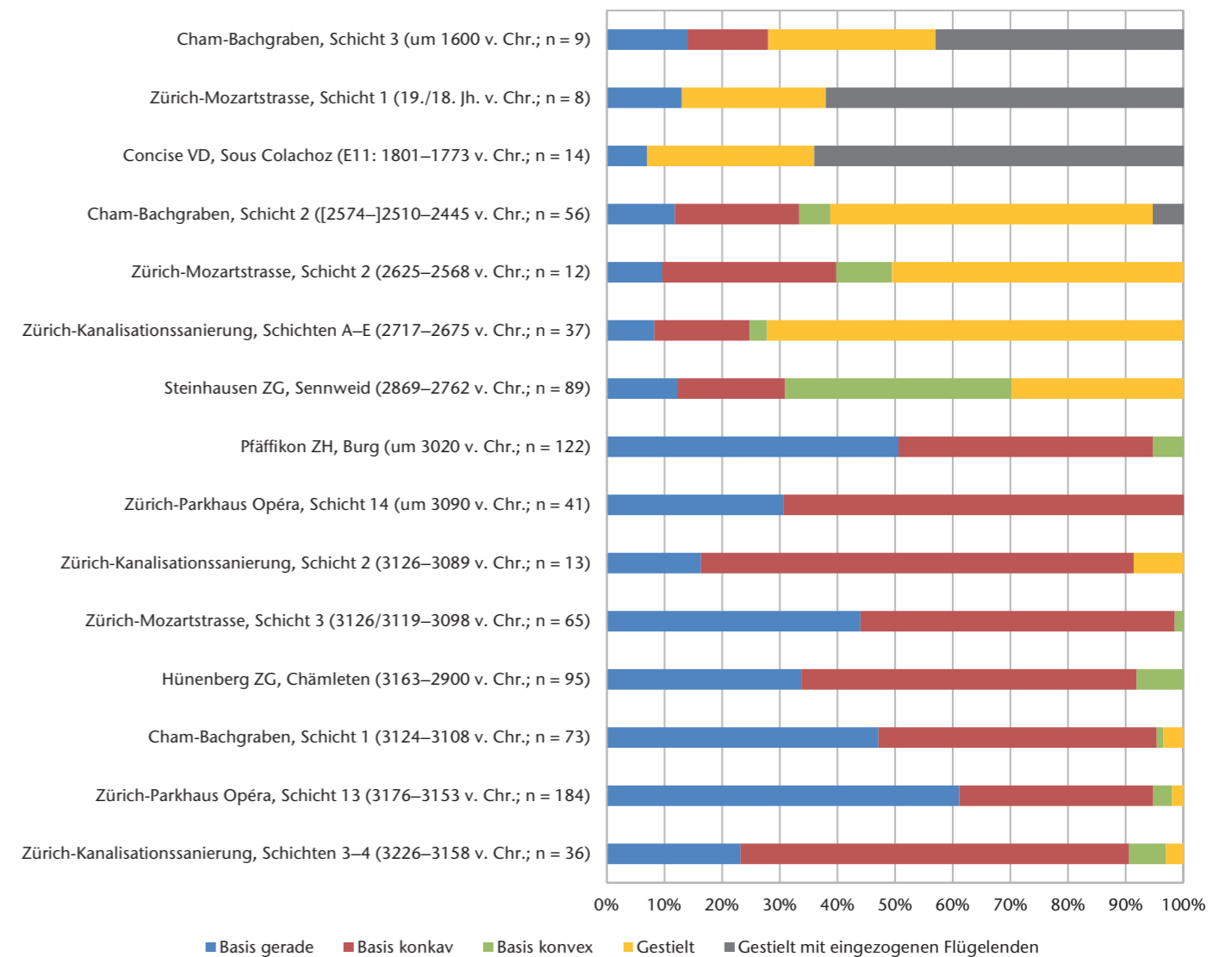


Abb. 249 Basisausformung der Pfeilspitzen verschiedener Fundinventare im Vergleich.

249 die lanzettförmigen und rautenförmigen Pfeilspitzen der Basisausformung «konvex» zugewiesen. Verglichen mit Schicht 2 aus Cham-Bachgraben liegen in Steinhausen-Sennweid höhere Anteile an rautenförmigen Spitzen und solchen mit breitem Stiel vor. Dagegen liegt der Anteil an Spitzen mit schmalen Stiel mit 3 Prozent deutlich tiefer. In Cham-Bachgraben, Schicht 2 machen diese immerhin 48 Prozent aus. Verglichen mit Schicht 1 aus Cham-Bachgraben sind in Steinhausen-Sennweid dagegen gerade oder konkave Basisausformungen deutlich seltener.<sup>1044</sup>

Eine weitere Auffälligkeit zeigt der Vergleich der Grundformen mit lateralen und ventralen Schäftungsretuschen, den sogenannten Einsatzklingen für Messer (Kap. V.5.3). In Cham-Bachgraben sind sie in äusserst geringen Anteilen vertreten (siehe Abb. 216) und fallen im Vergleich mit den etwa gleichzeitigen Schichten aus den Fundstellen Zürich-Mozartstrasse und Zürich-Parkhaus Opéra deutlich ab (Kap. V.5.3). Es stellt sich einerseits die Frage, ob sich hier wiederum der Einfluss des Schlämmens auswirkt, und andererseits, wie es sich

mit diesen Artefakten in anderen Fundstellen im Raum Zugersee verhält.

Bei der Sichtung des Silixmaterials von Hünenberg ZG, Chämleten und Steinhausen ZG, Sennweid zeigte sich, dass im Fundmaterial nur wenige rechteckige, bearbeitete Klingen mit den typischen ventralseitigen Retuschen an den Enden vorhanden sind, die in den Fundstellen am Zürichsee häufig vorkommen. Andere Klingen mit Gebrauchsretuschen sind durchaus nachgewiesen, allerdings sind sie ziemlich krumm und wenig zugerichtet. Häufig wurden sie nur an einer Seite benutzt.<sup>1045</sup> Dies bildet einen deutlichen Gegensatz zu den oben genannten Fundstellen am Zürichsee.

<sup>1039</sup> Kienholz 2016b, 112.

<sup>1040</sup> Eberli 2010b, 154.

<sup>1041</sup> Ritzmann 1987, 182; Leuzinger 2002, Abb. 12.

<sup>1042</sup> Kienholz 2016b, 136.

<sup>1043</sup> Honegger 2007, Abb. 206.

<sup>1044</sup> Honegger 2007, Abb. 206.

<sup>1045</sup> Honegger 2007, Taf. 13, Kat. 185–190. Auf den Zeichnungen ist die Gebrauchspolitur nicht angegeben.

Das früh-/mittelbronzezeitliche Gerätespektrum aus Schicht 3 entspricht jenem aus Zürich-Mozartstrasse, Schicht 1.<sup>1046</sup> Lateralretuschierte Grundformen stehen in beiden Fundinventaren an erster Stelle, gefolgt von den Ausgesplitterten Stücken. Der Anteil an Kratzern ist dagegen in Zürich-Mozartstrasse, Schicht 1 deutlich höher als in Cham-Bachgraben, Schicht 3, was allerdings wiederum mit dem umfassenden Schlämmen in Cham-Bachgraben in Zusammenhang stehen könnte. Auffällig ist in beiden Schichten der hohe Anteil an Trümmern.

## 9 Fazit

Die Grabungsmethode des Schlämmens wirkt sich stark auf das Fundinventar von Silices aus. Der Einfluss ist nicht nur in der Anzahl feststellbar (siehe Abb. 199), sondern schlägt sich auch in den Anteilen der Grundformen nieder. Gerade kleinere Grundformen sind im Vergleich mit anderen Fundstellen übervertreten. Zudem fällt das tiefe durchschnittliche Gewicht der Silices auf. Der Anteil an Geräten in Cham-Bachgraben ist gering, was ebenfalls auf das Schlämmen zurückgeführt werden kann. Im quantitativen Vergleich mit anderen Fundstellen können Unterschiede im Gerätespektrum festgestellt werden, insbesondere was die kleinformatigen Geräte wie Bohrer und die hier vertieft beschriebene spezifische Gerätégattung der sogenannten Halbmöndchen betrifft. Wegen der abweichenden Zusammensetzung des Silexinventars ist ein Vergleich mit Fundstellen, in denen nicht geschlämmt wurde, nur bedingt möglich. Aus diesem Grund sollte auf jeden Fall systematisch erfasst werden, welche Fundkomplexe aus geschlämmten Schichten stammen und welche aus der Grabungsfläche von Hand geborgen wurden. Anhand solcher Informationen kann ein geschlämmtes Fundinventar gut mit anderen, nicht geschlämmten Komplexen verglichen werden.

Auffällig an der Fundstelle Cham-Bachgraben ist das breite Spektrum an unterschiedlichen Rohmaterialtypen. Die Grabungsmethode hatte auch hier insofern einen Einfluss, als dass visuell schwierig zu erkennende Rohmaterialien durch das Schlämmen einfacher erfasst werden konnten. Als weitere Erklärung ist wohl die geografische Lage der Fundstelle in Betracht zu ziehen. Sie liegt abseits der bekannten Silexlagerstätten (Lägern und Region

Olten), weshalb offensichtlich auch andere Quellen erschlossen wurden. Da Cham-Bachgraben die bislang erste Fundstelle am Zugersee ist, deren Silices im grossen Rahmen petrographisch untersucht wurden, kann diese Annahme mit Blick auf entsprechende Vergleichsstationen weder bestätigt noch widerlegt werden.

Die weiter oben beschriebene Abnahme des Rohmaterials aus der Region Olten in jüngeren Schichten stellt ein bemerkenswertes Phänomen dar. Auch in anderen Fundstellen kann man schwankende Anteile und eine tendenzielle Abnahme dieses Rohmaterials in jüngeren Schichten feststellen (siehe Abb. 248).<sup>1047</sup> Über die Gründe für diese Entwicklung kann nur spekuliert werden. Als eine Möglichkeit kann ein intensiverer Abbau und Vertrieb während der Horgener Zeit in Betracht gezogen werden. Spätere Versorgungsengpässe, territoriale Aspekte oder die bessere Erschließung des Abbaugebiets auf der Lägern stellen weitere Möglichkeiten dar. Zusätzliche petrographische Analysen in anderen, etwa gleichzeitigen Fundstellen könnten vermutlich mehr Licht in dieses Thema bringen.

Für die Geräte ist in Schicht 1 ebenfalls ein sehr hoher Anteil an Rohmaterial aus der Region Olten erwähnenswert (siehe Abb. 244), was auch in der Fundstelle Zürich-Parkhaus Opéra festgestellt werden konnte.<sup>1048</sup> Dies deutet darauf hin, dass aus dieser Region gezielt Grundformen oder gar Geräte importiert wurden.

Aufgrund grösserer Anteile an importierten Silices aus dem Osten und Süden scheint der Einfluss aus diesen Regionen eine wichtige Rolle gespielt zu haben. Dies gilt insbesondere für Schicht 1. Ein Einfluss aus dem Westen ist anhand des Rohmaterials aus Le Grand-Pressigny in der schnurkeramischen Schicht 2 fassbar. In Form sogenannter Spandolche gelangte es nach Cham-Bachgraben. Nach einem Bruch des Dolches oder wenn dieser unbrauchbar wurde, hat man das qualitativ hervorragende Rohmaterial gerne wiederverwertet, wobei daraus verschiedene andere Gerätetypen hergestellt werden konnten. Dieses Phänomen tritt auch in westschweizerischen Fundstellen auf.<sup>1049</sup>

Die vier in der Horgener Schicht vorkommenden Absplisse und ein kleiner Abschlag aus Le-Grand-Pressigny-Silex wurden vermutlich aus der schnurkeramischen Schicht nach unten verlagert. In horgenerzeitlichen Fundkomplexen ist jedenfalls bisher kein Silex aus

Le Grand-Pressigny nachgewiesen worden, und in Cham-Bachgraben sind Vermischungen durch Bioturbation und vor allem wegen der zahlreichen beobachteten Pfahlschatten nicht auszuschliessen.

Die nachgewiesenen Patinierungsarten zeigen ein anderes Bild als die diesbezüglich ausgewerteten Fundstellen am Zürichsee. Auffällig ist in Cham-Bachgraben die sonst selten vorhandene Moorpatina. Dagegen ist die bei anderen untersuchten Seeufersiedlungen häufige Seepatina nur selten vertreten; sie kommt nur in der Reduktionsablagerung (Schicht 5) häufig vor. Dies deutet auf unterschiedliche Sedimentierungsprozesse hin. Allgemein weist Cham-Bachgraben eine vergleichsweise tiefe Patinierungsrate auf. Da die Vorgänge der Patinierungsprozesse bisher kaum untersucht wurden und noch viele Fragen offen sind, verbleibt ein vielversprechendes Forschungspotential für zukünftige Untersuchungen.

In Cham-Bachgraben gibt es keine Hinweise auf das Silexschlagen vor Ort, denn dafür ist der Anteil an grösseren Trümmerstücken und Kernen zu klein. Die Verarbeitung vor Ort beschränkte sich offensichtlich auf das Retuschieren, Nachschärfen, Reparieren und die Umnutzung – sekundäre Nutzung – von Geräten, was unter anderem durch die hohe Anzahl an Absplissen nachzuweisen ist. Gerade bei den häufigsten Rohmaterialien aus der Lägern und der Region Olten sind Trümmer selten und Absplisse häufig zu beobachten.

Einzig beim Rohmaterial Bergkristall kann eine teilweise Verarbeitung in Cham-Bachgraben nicht ausgeschlossen werden. Darauf deutet neben den hohen Anteilen an Trümmern ein Bergkristallblock mit anhaftendem Muttergestein hin, aus dem offensichtlich die grösseren Stücke entfernt wurden. Auch einzelne lokale Rohmaterialien wurden wohl vor Ort getestet und je nach Qualität verwendet, dies jedoch in äusserst bescheidenem Umfang (siehe Abb. 205).

Es ist davon auszugehen, dass ausgewählte Grundformen, Halbfabrikate und ganze Geräte in die Siedlung gelangten und hier im Rahmen der Umnutzung, Reparatur und Nachschärfung bearbeitet (retuschiert) wurden. Darauf deutet auch der hohe Anteil an Abschlägen hin (Kap. V.8.1.2).

Die Reduktionsschicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?) scheint aufgrund der Geräte, insbesondere der Pfeilspitzen, ein vermischtes Inventar zu repräsentieren. Es sind Pfeilspitzen aller Art vertreten, solche mit charakteristi-

schen Merkmalen horgenerzeitlicher Inventare, andere dagegen passen aufgrund ihres dünnen Stiels in einen schnurkeramischen Kontext. Pfeilspitzen frühbronzezeitlicher Ausprägung jedoch sind selten. Auch das Klingenfragment mit lateralen und ventralen Schäftungsretuschen und Gebrauchspolitur (Taf. 140,15) ist sehr auffällig in einem früh-/mittelbronzezeitlichen Kontext. Die Frage bleibt offen, ob das vermeintlich früh-/mittelbronzezeitliche Inventar aus Schicht 5 aufgrund des Reduktionsvorgangs mit älteren Stücken vermischt ist oder ob in der Früh-/Mittelbronzezeit Altfundstücke wiederverwendet wurden. Gegen die Wiederverwendung spricht allerdings das Fundmaterial aus Schicht 3, wo nur wenige klar als Altfundstücke anzusprechende Geräte vorhanden sind.

Aussergewöhnlich ist der hohe Anteil an Artefakten aus Bergkristall in Schicht 5, was verglichen mit den ebenfalls hohen Anteilen in Schicht 3 wiederum für einen früh-/mittelbronzezeitlichen Kontext spricht.

Obwohl sich das Schlämmen der Schichten, wie verschiedentlich erwähnt, deutlich im Fundmaterial niederschlägt, entspricht das umfangreiche Gerätespektrum zeitlich ähnlich zu datierenden Fundinventaren aus Seeufersiedlungen. Unterschiede bestehen vorwiegend in den Anteilen der einzelnen Gerätetypen.

Auffällig in Schicht 1 sind die nur in geringen Mengen vertretenen Grundformen mit lateralen und ventralen Schäftungsretuschen, gemeinhin auch als «Horgener Klingen» bezeichnet. Auch wenn man den Einfluss des Schlämmens ausblendet, bleibt der Anteil verglichen mit anderen Fundstellen äusserst gering. Der Vergleich mit anderen horgenerzeitlichen Fundinventaren am Zugersee bestätigt das Bild von Cham-Bachgraben: Die charakteristischen rechteckig zugerichteten Klingen mit ziemlich geradem Querschnitt fehlen weitgehend. Klingen mit Gebrauchspolitur sind jedoch durchaus vorhanden, meist sind sie vergleichsweise krumm. Dies deutet darauf hin, dass geschäftete Klingen in der Funktion eines Messers im Raum Zugersee in einer anderen Tradition stehen dürften als am Zürichsee.

<sup>1046</sup> Schmidheiny 2011, Abb. 164.

<sup>1047</sup> Kienholz 2016b, 136.

<sup>1048</sup> Kienholz 2016b, 126.

<sup>1049</sup> Honegger 2006, 53.

# VI. Die Textilerkeramik

Annick de Capitani

## 1 Spinnwirtel

### 1.1 Anzahl und Typen

Während der Grabungen in Cham-Bachgraben kamen zahlreiche Spinnwirtel beziehungsweise Fragmente davon zum Vorschein. Im Gegensatz zu den Webgewichten bestehen sämtliche Exemplare aus gebranntem Ton, der wie bei der Gefäßkeramik mit grobem Gesteinsgrus gemagert wurde (Abb. 250; erodiertes Beispiel vorne Mitte).

In Abbildung 251 ist die Anzahl und das Gewicht sämtlicher Spinnwirtel zusammengestellt. Die Anzahl Fragmente unterscheidet sich nur unwesentlich von der Anzahl der Mindestindividuen (MIZ), da es nur vereinzelt Anpassungen gibt. Aus Schicht 1 wurden nur sehr wenige Wirtel geborgen. Zudem ist davon auszugehen, dass zwei oder drei Stücke bei der Bildung von Pfahlschatten aus Schicht 2 in die tiefer gelegene horgenzzeitliche Schicht verlagert wurden (siehe unten); die Wirtel sind relativ schwer und haben eine kugelige Form, wodurch sie geradezu dafür prädestiniert sind, durch einen Hohlraum nach unten zu kullern. Die Hauptmasse der Spinnwirtel stammt aus Schicht 2. Da sich die früh-/mittelbronzezeitliche Schicht 3 in Bezug auf Spinnwirtel als vollständig fundleer erwies, dürften die Exemplare aus den Schichten 0.2 und 0.3 ebenfalls Schicht 2 zuzuweisen sein.

Die Typeneinteilung in Abbildung 251 wurde aus Gründen der Vergleichbarkeit aus dem Übersichtswerk von Fabienne Médard übernommen.<sup>1050</sup> In Cham-Bachgraben kommen nur die Typen 1 (scheibenförmig mit gerundetem Rand) und 4 (doppelkonisch) vor, wobei sie sich nicht immer einfach voneinander abgrenzen lassen. Die wenigen Spinnwirtel aus Schicht 1 sind, soweit bestimmbar, zu gleichen Teilen scheibenförmig wie doppelkonisch. In Schicht 2 überwiegen klar die doppelkonischen Wirtel.

In der Horgener Epoche sind gesamthaft gesehen mehr als 80 Prozent aller Spinnwirtel scheibenförmig.<sup>1051</sup> Andere Typen kommen nur vereinzelt vor; doppelkonisch geformte Stücke machen nur etwa 5 Prozent aus. In der schnurkeramischen Phase dominieren weiterhin die scheibenförmigen Spinnwirtel, aber der Anteil an doppelkonisch geformten Stücken beträgt nun fast 30 Prozent<sup>1052</sup>, wobei man berücksichtigen muss, dass die Zusam-

menstellungen von Fabienne Médard vorwiegend auf Spinnwirteln des Auvernier-Cordé basieren und spätschnurkeramische Beispiele in ihrer Arbeit noch nicht berücksichtigt wurden, sondern nur solche der frühen und mittleren Schnurkeramik.

Spätschnurkeramische Spinnwirtel liegen aus den Gräbern von Spreitenbach AG, Moosweg<sup>1053</sup> und Schöfflisdorf ZH, Egg<sup>1054</sup> vor; allerdings handelt es sich um insgesamt nur fünf Exemplare. Eine übersichtliche Zusammenstellung dieser und älterer schnurkeramischer Spinnwirtel findet sich bei Werner E. Stöckli.<sup>1055</sup> Offenbar dominieren in der späten Phase der Schnurkeramik doppelkonisch geformte Stücke; ein einziges scheibenförmiges Exemplar liegt von Spreitenbach-Moosweg vor.

### 1.2 Proportionen

Neben der Form spielen bei der Typeneinteilung auch die Proportionen eine Rolle. Fabienne Médard gliedert die Spinnwirtel anhand des Verhältnisses von Durchmesser zu Dicke in die Klassen I (flach) bis III (dick).<sup>1056</sup> Die Wirtel werden vom Neolithikum bis in die Bronzezeit immer dicker.<sup>1057</sup> Im Jungneolithikum sind sie flach; bei etwa 80 Prozent beträgt die Dicke weniger als ein Viertel des Durchmessers (Klasse I).<sup>1058</sup> Im Horgen beträgt sie bereits bei etwa der Hälfte aller Exemplare mehr als ein Viertel des Durchmessers (Klasse II)<sup>1059</sup>, und in der Schnurkeramik ist dies bereits bei fast allen Stücken der Fall (Klassen II und III)<sup>1060</sup>. Wenn man nun noch die spätschnurkeramischen Beispiele von Spreitenbach AG, Moosweg und Schöfflisdorf ZH, Egg berücksichtigt, so zeigt sich, dass dort bei sämtlichen Wirteln die Dicke mehr als die Hälfte des Durchmessers beträgt, was der Klasse III bei Fabienne Médard entspricht.

In Cham-Bachgraben sind die Spinnwirtel in der Regel relativ dick. Bei den allermeisten Exemplaren beträgt die Dicke mindestens die Hälfte des Durchmessers (Punkte auf oder oberhalb der roten Linie in Abbildung 252; Klasse III nach Fabienne Médard). Dieses Verhältnis ist typisch für Spinnwirtel der späten Schnurkeramik. Die Ausnahme bilden vor allem zwei Stücke aus Schicht 1 (Horgen; Taf. 142,1.4) und zwei verzierte Exemplare aus Schicht 2 (vermishtes Schichtinventar; Taf. 142,13.16). Sie sind alle relativ flach und gehören den Klassen I und II an, die Punkte in Abbildung 252 liegen

deutlich unterhalb der roten Linie. Schicht 1 datiert ins mittlere Horgen, und bei den beiden Stücken aus Schicht 2 ist aufgrund der Fundlage eine späthorgenzzeitliche Datierung nicht auszuschließen.

Zwei weitere Spinnwirtel mit Punkten unterhalb der roten Linie in Abbildung 252 aus den Schichten 2 (Schnurkeramik) und 5 (vermishtes Schichtinventar; Taf. 143,6; 144,7) sind zwar auch eher flach (Klasse II), sie fügen sich mit ihrer doppelkonischen Form aber recht gut in den Korpus der dickeren Stücke ein, bei denen die Punkte auf oder über der roten Linie liegen. Dies gilt auch für die beiden kugeligen Spinnwirtel aus Schicht 1 (Horgen; Taf. 142,2.3) und vermutlich auch für das Fragment aus derselben Schicht (Taf. 142,5). Sie heben sich weder in Bezug auf die Form noch auf die Proportionen von den schnurkeramischen Stücken ab.

Aus diesen Überlegungen kann geschlossen werden, dass nur die beiden flachen Spinnwirtel aus Schicht 1 ins mittlere Horgen datieren (Taf. 142,1.4). Die beiden flachen, verzierten Stücke aus Schicht 2 (Taf. 142,13.16) datieren eventuell ins späte Horgen. Obschon Verzierungen auf Horgener Wirteln nur selten anzutreffen sind, sprechen Form und Proportionen dafür. Bei den beiden kugeligen Stücken und vermutlich auch bei dem kleineren Fragment aus Schicht 1 (Taf. 142,2.3.5) gehen wir von einer schnurkeramikzeitlichen Datierung und der Verlagerung der Funde bei der Bildung von Pfahlschatten aus. Aufgrund der Proportionen dürften sämtliche Spinnwirtel aus Schicht 0.1 (Taf. 142,6), Schicht 2 (Taf. 142,7–16; 143,1–16), Schicht 0.2 (Taf. 144,1.2), Schicht 0.3 (Taf. 144,3–6) und Schicht 5 (Taf. 144,7–12) ebenfalls schnurkeramikzeitlich sein.



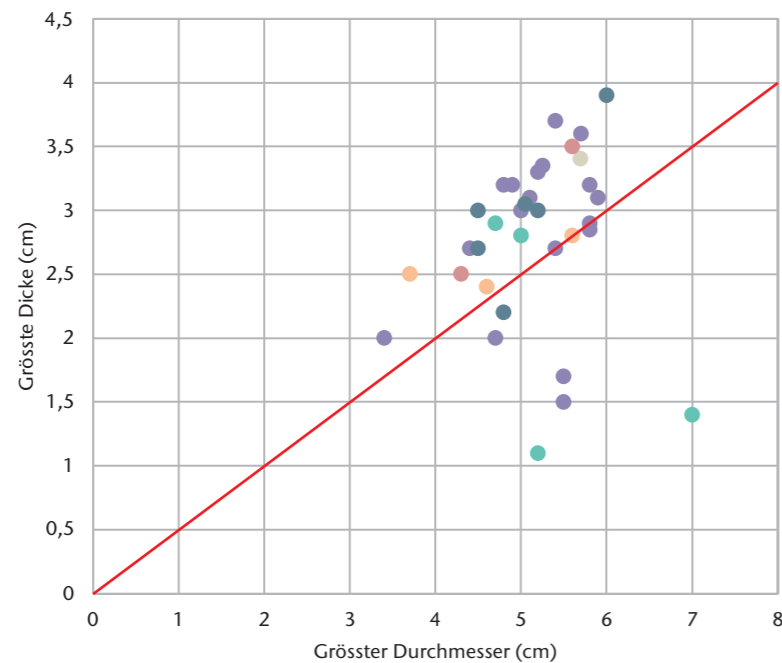
Abb. 250 Cham-Bachgraben. Spinnwirtel aus Schicht 2.

- 1050 Médard 2006, Abb. 46.
- 1051 Médard 2006, Abb. 57.
- 1052 Médard 2006, Abb. 57.
- 1053 Besse/Doppler 2012, Abb. 36,1.2; 37.
- 1054 Strahm 1971, Taf. 38,7–9.
- 1055 Stöckli 2009, Abb. 53.
- 1056 Médard 2006, Abb. 47.
- 1057 Médard 2006, Abb. 59.
- 1058 Médard 2006, 57, Abb. 54, Cortailod (terre cuite).
- 1059 Médard 2006, 57, Abb. 54, Horgen (terre cuite).
- 1060 Médard 2006, 57, Abb. 54, Auvernier-Cordé (terre cuite), wobei die Abbildung wohl fehlerhaft ist, denn sie passt nicht zum Text.

|  | Anzahl Fragmente | Gewicht (g) | MIZ       | Scheibenförmige Individuen | Doppelkonische Individuen | Individuen unbestimmbarer Form |
|--|------------------|-------------|-----------|----------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| Schicht 5 (vermishtes Schichtinventar)   | 14               | 347         | 12        | 1                          | 6                         | 5                              |
| Schicht 0.3 (vermishtes Schichtinventar) | 5                | 144         | 5         | –                          | 4                         | 1                              |
| Schicht 3 (vermishtes Schichtinventar)   | –                | –           | –         | –                          | –                         | –                              |
| Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit)       | –                | –           | –         | –                          | –                         | –                              |
| Schicht 0.2 (vermishtes Schichtinventar) | 2                | 94          | 2         | –                          | 2                         | –                              |
| Schicht 2 (vermishtes Schichtinventar)   | 20               | 440         | 16        | 2                          | 9                         | 5                              |
| Schicht 2 (Schnurkeramik)                | 24               | 658         | 22        | –                          | 17                        | 5                              |
| Schicht 0.1 (vermishtes Schichtinventar) | 1                | 84          | 1         | –                          | 1                         | –                              |
| Schicht 1 (vermishtes Schichtinventar)   | –                | –           | –         | –                          | –                         | –                              |
| Schicht 1 (Horgen)                       | 6                | 152         | 5         | 2                          | 2                         | 1                              |
| <b>Total</b>                             | <b>72</b>        | <b>1919</b> | <b>63</b> | <b>5</b>                   | <b>41</b>                 | <b>17</b>                      |

Abb. 251 Cham-Bachgraben. Anzahl und Gewicht der Spinnwirtel, aufgeschlüsselt nach Schichten.

Abb. 252 Cham-Bachgraben. Spinnwirtel. Verhältnis von grösstem Durchmesser zu grösster Dicke. Entlang der roten Linie beträgt die Dicke exakt die Hälfte des Durchmessers.



- Schicht 5 (n = 6)
- Schicht 0.3 (n = 3)
- Schicht 0.2 (n = 2)
- Schicht 2 (n = 19)
- Schicht 0.1 (n = 1)
- Schicht 1 (n = 4)

### 1.3 Durchmesser, Dicke und Gewicht

Fabienne Médard zufolge bleibt der Durchmesser der Wirtel im Lauf des Neolithikums etwa konstant, wobei – wie erwähnt – spätschnurkeramische Wirtel in den Untersuchungen noch nicht berücksichtigt wurden.<sup>1061</sup> Im Horgen geht sie von einem mittleren Durchmesser von 4,7 cm aus, in der Schnurkeramik von 4,3 cm.<sup>1062</sup>

In Cham-Bachgraben betragen die Durchmesser der beiden mittelhorgenzeitlichen Spinnwirtel aus Schicht 1 5,2 cm und 7 cm (Abb. 252), bei den beiden Stücken, die allenfalls späthorgenzeitlich sind, je 5,5 cm. Die Horgener Beispiele sind also grösser als andernorts, allerdings bezieht sich die Aussage nur auf sehr wenige Stücke.

Bei den schnurkeramischen Wirteln schwanken die Durchmesser zwischen 3,4 cm und 7,2 cm, der Mittelwert liegt bei 5,1 cm (n = 35). Sie sind also deutlich grösser als ältere schnurkeramische Beispiele und zeigen, dass die Durchmesser gegen Ende des Neolithikums zunehmen. Bestätigung erfährt diese Aussage durch die Wirtel von Schöfflisdorf ZH, Egg und Spreitenbach AG, Moosweg. Dort schwanken die Durchmesser zwischen 5,2 cm und 6,2 cm.

Im Gegensatz zu den Durchmessern nehmen nach Fabienne Médard die Dicken der Wirtel ab der Cortaillodkultur kontinuierlich zu.<sup>1063</sup> Im Horgen bewegen sich die Werte mehrheitlich zwischen 10 mm und 15 mm, in der Schnurkeramik zwischen 15 mm und 20 mm.<sup>1064</sup> Hier fügen sich die beiden Horgener Wirtel aus Cham-Bachgraben, Schicht 1 (Horgen) mit 1,1 cm und 1,4 cm Dicke gut ein (Abb. 252). Auch die beiden Wirtel aus Schicht 2 (vermishtes Schichtinventar), die möglicher-

weise ins späte Horgen datieren, passen mit 1,5 cm und 1,7 cm Durchmesser ins Bild.

In der Schnurkeramik bewegen sich die Werte in Cham-Bachgraben zwischen 1,8 cm und 3,9 cm, der Mittelwert liegt bei 2,9 cm (n = 33). Vergleicht man mit den Daten, die Fabienne Médard für die schnurkeramische Epoche erhoben hat, so erweisen sich die Wirtel von Cham-Bachgraben als deutlich dicker. Wieder passen dazu die Wirtel von Schöfflisdorf-Egg und Spreitenbach-Moosweg mit Dicken zwischen 2,8 cm und 3,6 cm.

Mit der kontinuierlichen Zunahme der Dicke geht eine Gewichtszunahme einher.<sup>1065</sup> Schnurkeramische Spinnwirtel sind nach Fabienne Médard am häufigsten zwischen 35 g und 40 g schwer.<sup>1066</sup> In Cham-Bachgraben sind die wenigsten Spinnwirtel vollständig erhalten (Gewichtsangaben siehe Tafelkatalog). Die Ausnahmen bilden ein Stück aus Schicht 1 (Taf. 142,3: 51 g), ein Exemplar aus Schicht 0.1 (Taf. 142,6: 84 g), vier Wirtel aus Schicht 2 (Taf. 142,7.12; 143,9.15: 37 g; 72 g; 82 g; 73 g) und ein Stück aus Schicht 0.2 (Taf. 144.1: 72 g), die alle schnurkeramisch datieren dürften.

Die Gewichte sind also höchst unterschiedlich, sie variieren zwischen 37 g und mehr als dem Doppelten, nämlich 84 g. Insgesamt sind die Wirtel aber deutlich schwerer als ältere schnurkeramische Beispiele. Die generelle Tendenz, wonach Spinnwirtel im Lauf des Neolithikums an Gewicht zulegen, setzt sich also in der spätschnurkeramischen Phase fort.<sup>1067</sup>

### 1.4 Durchmesser der Lochungen

Parallel zur Gewichtszunahme der Spinnwirtel werden nach Fabienne Médard auch die Durchmesser ihrer Lochungen grösser.<sup>1068</sup> Im

Horgen überwiegen Wirtel, deren Loch einen Durchmesser von 6 mm hat.<sup>1069</sup> Die schnurkeramischen Wirtel haben generell grössere Lochungen als ihre horgenzeitlichen Pendanten: Es dominieren nun Exemplare mit einem Lochdurchmesser von 8 mm.<sup>1070</sup>

Was die Horgener Wirtel von Cham-Bachgraben betrifft, weist der Wirtel Tafel 142,1 genau den oben beschriebenen Wert von 6 mm auf. Das andere Exemplar des mittleren Horgen (Taf. 142,4) und die beiden Stücke, die möglicherweise späthorgenzeitlich sind (Taf. 142,13.16), fallen mit Werten von 11 mm, 13 mm und 12 mm eher aus dem Rahmen.

Unter den spätschnurkeramischen Wirteln von Cham-Bachgraben dominieren solche mit einem Lochdurchmesser von 10 mm. Vergleicht man mit den Daten, die Fabienne Médard für die schnurkeramische Epoche erhoben hat, so zeigen sich die Lochungen der Wirtel von Cham-Bachgraben als deutlich weiter (Abb. 253). Wieder passen dazu die Werte von Schöfflisdorf ZH, Egg und Spreitenbach AG, Moosweg; hier schwankt der Durchmesser zwischen 10 mm und 12 mm. Die kontinuierliche Entwicklung, wonach im Neolithikum die Lochungen der Spinnwirtel immer grösser werden, dauert also bis in die späte Schnurkeramik an.

### 1.5 Verzierungen

Neolithische Spinnwirtel sind generell mehrheitlich unverziert. Sowohl im Horgen<sup>1071</sup> als auch in der Schnurkeramik<sup>1072</sup> kommen verzierte Stücke nur sehr selten vor. Was die Horgener Phase betrifft, bestätigen die Wirtel von Cham-Bachgraben, Schicht 1 diese Feststellung. Sie sind mit Ausnahme eines Stückes, das wir aber oben als vermutlich verlagert angesprochen hatten, unverziert (Taf. 142,5). Ande-

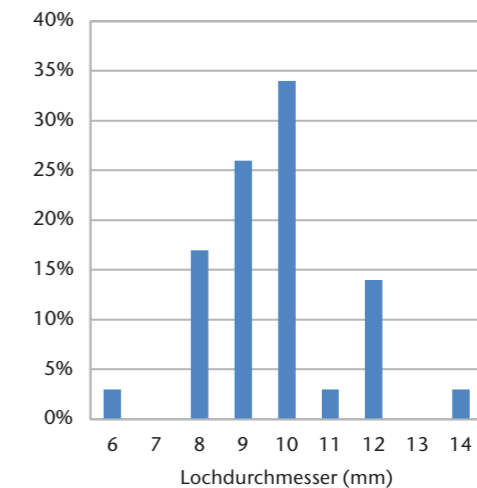


Abb. 253 Cham-Bachgraben. Lochdurchmesser aller schnurkeramischen Spinnwirtel (n = 35).

res gilt für die schnurkeramischen Beispiele. In Schicht 2 sind nur noch rund zwei Drittel aller Spinnwirtel unverziert (Abb. 254). Bei den verzierten Exemplaren wird primär der Umbruch betont, meist durch Fingernageleindrücke (Taf. 142,8.13–16), seltener durch andere Eindrücke, Ritzungen oder Kerben (Taf. 142,7.9; 144,3.7.10). Daneben gibt es auch Spinnwirtel, die flächig verziert sind. In der Regel handelt es sich um eingedrückte, radial angeordnete Verzierungselemente (Taf. 142,10.12.13; 144,1). In zwei Fällen ist die radiale Verzierung aufge-

- <sup>1061</sup> Médard 2006, 57.
- <sup>1062</sup> Médard 2006, Abb. 55.
- <sup>1063</sup> Médard 2006, 57.
- <sup>1064</sup> Médard 2006, Abb. 53, Horgen und Auvernier-Cordé (terre cuite).
- <sup>1065</sup> Médard 2006, Abb. 52.
- <sup>1066</sup> Médard 2006, Abb. 52, Auvernier-Cordé (terre cuite).
- <sup>1067</sup> Médard 2006, 54.
- <sup>1068</sup> Médard 2006, 61.
- <sup>1069</sup> Médard 2006, Abb. 56, Horgen (terre cuite).
- <sup>1070</sup> Médard 2006, Abb. 56, Auvernier-Cordé (terre cuite).
- <sup>1071</sup> Médard 2006, Abb. 74.
- <sup>1072</sup> Médard 2006, Abb. 75.

Abb. 254 Cham-Bachgraben. Anzahl unverzierter und verzierter Spinnwirtel, aufgeschlüsselt nach Schichten.

|  | MIZ       | Unverzierte Individuen | Verzierte Individuen | Unbestimmbar, ob verziert |
|--|-----------|------------------------|----------------------|---------------------------|
| Schicht 5 (vermishtes Schichtinventar)   | 12        | 3                      | 2                    | 7                         |
| Schicht 0.3 (vermishtes Schichtinventar) | 5         | 1                      | 1                    | 3                         |
| Schicht 3 (vermishtes Schichtinventar)   | –         | –                      | –                    | –                         |
| Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit)       | –         | –                      | –                    | –                         |
| Schicht 0.2 (vermishtes Schichtinventar) | 2         | 1                      | 1                    | –                         |
| Schicht 2 (vermishtes Schichtinventar)   | 16        | 7                      | 5                    | 4                         |
| Schicht 2 (Schnurkeramik)                | 22        | 11                     | 6                    | 5                         |
| Schicht 0.1 (vermishtes Schichtinventar) | 1         | 1                      | –                    | –                         |
| Schicht 1 (vermishtes Schichtinventar)   | –         | –                      | –                    | –                         |
| Schicht 1 (Horgen)                       | 5         | 4                      | 1                    | –                         |
| <b>Total</b>                             | <b>63</b> | <b>28</b>              | <b>16</b>            | <b>19</b>                 |

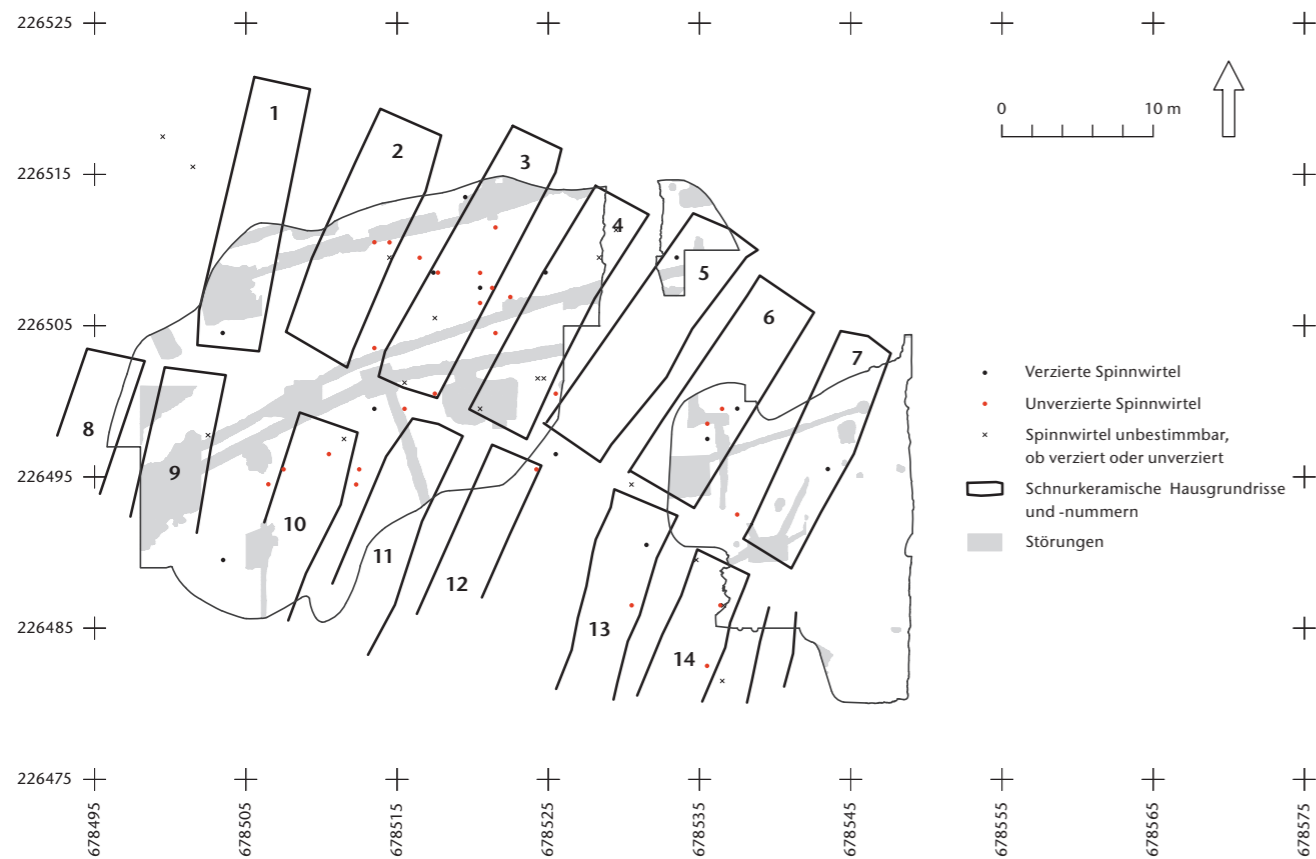


Abb. 255 Cham-Bachgraben. Fundverteilung der Spinnwirtel, bei denen von einer schnurkeramikzeitlichen Datierung ausgegangen wird (nur Mindestindividuenzahl MIZ).

löst zugunsten von Ritzlinien ohne eindeutige Ausrichtung (Taf. 142,16; 144,10).

Wieder finden sich Parallelen in Schöffliisdorf ZH, Egg und Spreitenbach AG, Moosweg. Fasst man die Spinnwirtel beider Fundstellen zusammen, so sind sogar mehr Wirtel verziert als unverziert. Wie in Cham-Bachgraben kommt die Betonung des Umbruchs durch Fingernageleindrücke vor.<sup>1073</sup> Auch die flächigen, radial angeordneten Verzierungen sind vorhanden<sup>1074</sup>, in einem Fall auch die flächigen Ritzlinien ohne eindeutige Orientierung<sup>1075</sup>. Es zeichnet sich also auch in Bezug auf die Verzierungen eine Entwicklung ab: Während im Jung- und im Spätneolithikum vor allem unverzierte Spinnwirtel vorkommen, geht man im Lauf des Endneolithikums offenbar dazu über, Wirtel vermehrt zu verziern.

### 1.6 Häufigkeit

Oben wurde dargelegt, dass vermutlich aus Schicht 1 nur zwei horgenzeitliche Spinnwirtel vorliegen. Dieser Umstand ist für die Horgener Zeit nicht ungewöhnlich: Eine geringe Zahl oder das Fehlen von Wirteln ist charakteristisch für diese Epoche.<sup>1076</sup> Aus dem für Cham-Bachgraben, Schicht 1 wichtigen Vergleichsinventar von Zürich-Mozartstrasse, Schicht 3 sind überhaupt keine Spinnwirtel bekannt. Aus Schicht 13 von Zürich-Parkhaus Opéra wurden immerhin 31 Spinnwirtel geborgen, aber in den jüngeren horgenzeitlichen Schichten dieser grossflächig untersuch-

ten Fundstelle fehlen sie nahezu vollständig.<sup>1077</sup> Dieser Sachverhalt kann verschiedene Ursachen haben: Entweder wurden die Fäden nicht gesponnen, sondern gedreht, oder es wurden Spinnwirtel aus anderen Materialien als Keramik verwendet.<sup>1078</sup>

Auch in der frühen und mittleren Schnurkeramik dürften Spinnwirtel nicht besonders zahlreich gewesen sein. Im Fundmaterial von Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2, einem sehr umfangreichen Ensemble der mittleren Schnurkeramik, scheinen nur acht Spinnwirtel vorhanden zu sein.<sup>1079</sup> In Zürich-Mozartstrasse wurde eine immerhin 2700 m<sup>2</sup> grosse Grabungsfläche untersucht, und die schnurkeramische Besiedlung dehnte sich in einem grossen Bereich aus.<sup>1080</sup> Allerdings wurde nur ein Bruchteil davon fein ergraben.<sup>1081</sup> In Cham-Bachgraben sind Spinnwirtel in Schicht 2 im Gegensatz zu Schicht 1 sehr häufig. So können den beiden horgenzeitlichen Spinnwirteln 46 Exemplare gegenübergestellt werden, die wir als schnurkeramikzeitlich ansprechen.<sup>1082</sup> Dazu kommen zwei weitere Stücke, die möglicherweise aus der späthorgenzeitlichen Siedlungsphase stammen.

Der Gegensatz zwischen Horgen und Schnurkeramik ist eklatant, trotzdem ist es schwierig, allgemeingültige Aussagen zur Häufigkeit von Spinnwirteln zu treffen. Die Anzahl hängt nicht nur von der Grabungsfläche und der Grabungstechnik, sondern auch von der Siedlungsdauer ab. Es ist anzunehmen, dass in Cham-Bachgraben die schnur-

keramische Besiedlung länger dauerte als jene der beiden Horgener Dörfer 1A und 1C zusammen. Deswegen wurden in Ersterer wohl generell mehr Gebrauchsgegenstände hergestellt. Der Unterschied ist jedoch so gross, dass man wohl daraus schliessen darf, dass in der späten Schnurkeramik vergleichsweise deutlich mehr tönerner Spinnwirtel angefertigt und verwendet wurden als in den vorangehenden Phasen.

### 1.7 Fundlage der Spinnwirtel

Von einer Kartierung der Spinnwirtel des mittleren Horgen aus Schicht 1 wird aufgrund von deren verschwindend geringer Anzahl abgesehen. Auf Abbildung 255 ist die Fundlage sämtlicher Wirtel dargestellt, bei denen von einer schnurkeramikzeitlichen Datierung ausgegangen wird (siehe oben).<sup>1083</sup> Neben den Wirteln aus Schicht 2 wurden auch die drei oben genannten vermutlich durch Pfahlschatten verlagerten Exemplare aus Schicht 1 berücksichtigt, ausserdem die Wirtel aus den Seekreideschichten 0.1, 0.2 und 0.3 sowie sämtliche Stücke aus Schicht 5. Es handelt sich vermutlich um ein Ensemble mit einer eher grossen zeitlichen Tiefe; die Wirtel stammen da, wo Schicht 2 unterteilbar ist, aus den Schichten 2A, 2B oder 2C.

Spinnwirtel waren in allen Häusern vorhanden, mit Ausnahme von Haus 8, das aber grösstenteils ausserhalb der Feingrabung lag. Grundsätzlich kann man wohl festhalten, dass in allen Häusern gesponnen wurde. Im Gegensatz zu den Webgewichten fanden sich Spinnwirtel auch in den Gassenbereichen zwischen den Häusern. Die Anzahl Spinnwirtel pro Haus variiert. Aus etlichen Häusern wurde nur ein Wirtel geborgen. Die grösste Anzahl an Spinnwirteln ist in Haus 3 zu verzeichnen, nämlich elf Stücke. Auffällig ist, dass es sich um jenes Haus handelt, aus dem auch die meisten Webgewichte geborgen wurden (siehe Abb. 260). Bevor man aus dieser Vergesellschaftung Schlüsse zieht und hier ein «Haus der Textilverarbeitung» postuliert, muss angefügt werden, dass ein grosser Teil der Webgewichte wahrscheinlich nicht erhalten ist (siehe unten). Ausserdem wurde aus Haus 3 auch die grösste Anzahl an Gefässfragmenten geborgen (siehe Abb. 52). Was die Kartierung der Spinnwirtel in der Grabungsfläche betrifft, gibt es keine auffälligen Konzentrationen von ähnlichen Stücken. Es zeichnen sich keine Unterschiede ab, was die Verteilung von verzierten und unverzierten Wirteln betrifft, und die verschiedenen Typen streuen über die gesamte Fläche.



Abb. 256 Cham-Bachgraben. Webgewichte aus Schicht 1.

## 2 Webgewichte

### 2.1 Anzahl und Typen

In Cham-Bachgraben wurden etliche aus Ton gefertigte Webgewichtfragmente gefunden. Sie enthalten als Magerungsbestandteile meist nur wenige, aber grobe Kiesel, die wahrscheinlich erosionsbedingt zum Teil deutlich vorstehen (Abb. 256; Taf. 146,6; 147,4). Im Gegensatz zu den Spinnwirteln wurden die Webgewichte mehrheitlich aus Schicht 1 geborgen (Abb. 257; Taf. 145–147), deutlich seltener aus Schicht 2 (Taf. 148). Letzterer wird auch das Fragment aus Schicht 0.3 zuzuweisen sein, da Letztere Schicht 2 am Ort der Auffindung überlagerte. Nur wenige Bruchstücke wurden aus der Reduktionsschicht 5 geborgen, während die früh-/mittelbronzezeitliche Schicht 3 überhaupt keine Webgewichte enthielt.

<sup>1073</sup> Besse/Doppler 2012, Abb. 36,1.2.

<sup>1074</sup> Strahm 1971, Taf. 38,7; Besse/Doppler 2012, Abb. 36,2.

<sup>1075</sup> Besse/Doppler 2012, Abb. 36,1.

<sup>1076</sup> Harb 2016c, 204.

<sup>1077</sup> Harb 2016c, Abb. 384.

<sup>1078</sup> Harb 2016c, 204.

<sup>1079</sup> Gross/Bleuer/Hardmeyer et al. 1992, Taf. 290,4–11; Médard 2006, Abb. 72, 73, 75.

<sup>1080</sup> Gross/Brombacher/Dick et al. 1987, 22, Abb. 59.

<sup>1081</sup> Gross/Brombacher/Dick et al. 1987, 22; Ebersbach/Ruckstuhl 2015a, Abb. 59.

<sup>1082</sup> Diese Aussage beschränkt sich auf die Spinnwirtel der Grabung Alpenblick, weil sich die Horgener Besiedlung im Gegensatz zur schnurkeramischen nicht bis in den Teilbereich Zugerstrasse ausdehnte.

<sup>1083</sup> Nicht berücksichtigt wurden die beiden flachen Wirtel aus Schicht 2, bei denen eine späthorgenzeitliche Datierung denkbar ist.

|  | Anzahl Fragmente | Gewicht (g)  | MIZ       | Ringförmige Individuen | Kegelförmige Individuen | Individuen unbestimmbarer Form |
|--|------------------|--------------|-----------|------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| Schicht 5 (vermisches Schichtinventar)   | 9                | 482          | –         | –                      | –                       | –                              |
| Schicht 0.3 (vermisches Schichtinventar) | 1                | 11           | –         | –                      | –                       | –                              |
| Schicht 3 (vermisches Schichtinventar)   | –                | –            | –         | –                      | –                       | –                              |
| Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit)       | –                | –            | –         | –                      | –                       | –                              |
| Schicht 0.2 (vermisches Schichtinventar) | –                | –            | –         | –                      | –                       | –                              |
| Schicht 2 (vermisches Schichtinventar)   | 31               | 2846         | 6         | 4                      | –                       | 2                              |
| Schicht 2 (Schnurkeramik)                | 16               | 4523         | 8         | 8                      | –                       | –                              |
| Schicht 0.1 (vermisches Schichtinventar) | –                | –            | –         | –                      | –                       | –                              |
| Schicht 1 (vermisches Schichtinventar)   | 34               | 8722         | 16        | 3                      | 11                      | 2                              |
| Schicht 1 (Horgen)                       | 41               | 15643        | 24        | 12                     | 10                      | 2                              |
| <b>Total</b>                             | <b>132</b>       | <b>32227</b> | <b>54</b> | <b>27</b>              | <b>21</b>               | <b>6</b>                       |

Abb. 257 Cham-Bachgraben. Anzahl (nur Mindestindividuenzahl MIZ) und Gewicht der Webgewichte, aufgeschlüsselt nach Schichten.

Keines der Exemplare ist ganz erhalten. Mehrheitlich handelt es sich um eher kleine Fragmente von Webgewichten. Im Folgenden ist nur noch von den mehr oder weniger vollständigen Stücken die Rede (Mindestindividuenzahl; siehe Abb. 257). Kleinere und kleinste Bruchstücke, bei denen nicht auszuschliessen ist, dass sie zu den grösseren Fragmenten gehören, werden nicht berücksichtigt. Es ist ohnehin nicht sicher, dass es sich bei den Fragmenten durchweg um Bruchstücke von Webgewichten handelt, weil die Verwechslungsgefahr mit veriegelten Lehmbröckeln, die Bestandteile von Feuerstellen waren, gross ist.<sup>1084</sup>

Es ist nicht damit zu rechnen, dass bei der Bildung von Pfahlschatten fast ganze Webgewichte in tiefer gelegene Schichten verlagert wurden; dazu sind die Stücke wohl zu gross. Man kann davon ausgehen, dass sämtliche Exemplare aus Schicht 1 wirklich horgenzzeitlich sind. Jene in Schicht 2 datieren von der Fundlage her in die schurkeramische Periode, mit Ausnahme von drei Fragmenten, bei denen auch eine späthorgenzzeitliche Datierung infrage kommt (siehe Abb. 260). Diese sind jedoch so schlecht erhalten, dass sie kaum beurteilbar sind und in der weiteren Bearbeitung nicht mehr berücksichtigt werden.

Es wurden sicher nicht sämtliche Webgewichte vorgefunden, die siedlungszeitlich in Gebrauch waren. Zum einen liegen aus Schicht 1 fast zwei Drittel der Gefäss- und Textileramik in Form von «Bröseln» vor (siehe Abb. 8). Zum anderen geht man in der Regel davon aus, dass Webgewichte im Gegensatz zu Spinnwirteln aus ungebranntem oder nur schlecht gebranntem Ton oder Lehm bestehen.<sup>1085</sup> Die Jahrtausende überdauernden primär jene Exemplare, die zufällig dem Feuer ausgesetzt waren und dabei veriegelten.

Im Befundband wurde dargelegt, dass die Horgener Siedlungen 1A und 1C vermutlich Dorfbränden zum Opfer fielen.<sup>1086</sup> Dabei dürften etliche Webgewichte verziegelt sein. Im Fall der schnurkeramischen Schicht 2 kann man einen grossflächigen Siedlungsbrand zwar nicht ausschliessen, aber es gibt dafür keine konkreten Hinweise. Webgewichte, die nicht gebrannt waren, sondern lediglich aus ungebranntem Tonklumpen bestanden, dürften sich in Schicht 2, die stark durch den See aufgearbeitet wurde, aufgelöst haben. Das könnte erklären, weshalb in Schicht 1 deutlich mehr Webgewichte vorhanden waren als in Schicht 2, obschon sich Letztere auf einer wesentlich grösseren Fläche ausdehnte und deutlich mehr Spinnwirtel enthielt. Bei der Menge der Gefässkeramik sind die Verhältnisse zwischen Horgen und Schnurkeramik nämlich deutlich ausgewogener (siehe Abb. 8).

In Cham-Bachgraben sind die Webgewichte oft nur an der Oberfläche verziegelt. Stellenweise bestehen sie aus ungebranntem Ton. Auffällig ist, dass die Lochung bei einigen Stücken entweder vollständig fehlt oder nicht durchgehend ist (Taf. 145,4–6; 146,1.2; 147,1.2; 148,2.7.9). Häufiger ist dies bei den kegelförmigen Gewichten der Fall; sie weisen die kleineren Lochungen auf als die ringförmigen Exemplare (siehe unten Kap. VI.2.2). Es ist anzunehmen, dass ursprünglich alle Webgewichte eine Lochung hatten, aber weil die Partien aus ungebranntem Ton im wassergesättigten Boden wieder plastisch wurden, konnten sie sich durch den Druck der darüber liegenden Sedimente verformen. Insbesondere bei den kegelförmigen Gewichten mit den kleinen Löchern dürften sich die Öffnungen wieder verschlossen haben. Einen Hinweis auf die Richtigkeit dieser Annahme liefert auch

eine Keramikscherbe, die in der Lochung eines Webgewichts festklemmt, wobei sie zum Teil im Ton steckt. Sie kann sich dort nur zu einem Zeitpunkt verkeilt haben, als der Ton feucht und formbar war. Webgewichte ohne Lochungen beziehungsweise mit nicht durchgehenden Lochungen kommen auch in anderen Siedlungen vor und werden generell mit dem Verschwinden der Lochung aufgrund von Schichtpressung erklärt.<sup>1087</sup>

Sowohl in Schicht 1 als auch in Schicht 2 gibt es ringförmige Webgewichte. Kegelförmige Beispiele dagegen wurden nur aus Schicht 1 geborgen; in der Horgener Phase existierten anfänglich beide Formen nebeneinander, bis sich im 3. Jahrtausend v. Chr. die ringförmigen Stücke durchsetzten.<sup>1088</sup>

## 2.2 Schicht 1

Aus Schicht 1 wurden mindestens 40 Webgewichte geborgen (Mindestindividuenzahl; siehe Abb. 257). Es kommen sowohl kegel- als auch ringförmige Webgewichte vor, wobei Ersterer zahlreicher sind. Allerdings wurde der Begriff «kegelförmig» sehr weit gefasst: Zwei Exemplare haben eine abgeflachte Kegelform (Taf. 146,1.2), eines ist eher oval (Taf. 145,1), und ein weiteres Stück macht einen nahezu glockenförmigen Eindruck (Taf. 145,2). Die Basis ist rund bis oval. Der maximale Durchmesser variiert zwischen 6,6 cm und 12,1 cm, die Höhe zwischen 8,3 cm und 11,8 cm<sup>1089</sup>, was recht gut zu den Massen passt, die im Raum Zürich für Webgewichte dieses Typs ermittelt wurden<sup>1090</sup>. Die ringförmigen Webgewichte sind einheitlicher, was die Form betrifft: Die Grundform ist immer annähernd kreisrund, der maximale Durchmesser variiert zwischen 12,9 cm und 15,4 cm, die Höhe zwischen 4,2 cm und 5,5 cm. Auch hier ist eine gute Übereinstimmung mit den Zürcher Vergleichsbeispielen gegeben.<sup>1091</sup>

Zu den Gewichten sind keine präzisen Angaben möglich, denn kein einziges Stück liegt ganz vor. Die ringförmigen Exemplare sind deutlich schwerer als die kegelförmigen. Schätzungen sind nur bei den nahezu intakten Stücken möglich: Die kegelförmigen Beispiele wiegen zwischen rund 500 g (Taf. 146,1) und 700 g (Taf. 145,3) beziehungsweise 800 g (Taf. 146,2). Wieder passen die Werte gut zu jenen, die man am Zürichsee für Webgewichte des entsprechenden Typs ermittelt hat.<sup>1092</sup> Unter den ringförmigen Stücken ist nur jenes auf Tafel 146,5 nahezu komplett. Sein geschätztes

Gesamtgewicht beträgt etwa 1200 g. Da die übrigen ringförmigen Exemplare etwa gleich gross sind, dürften sie in intaktem Zustand etwa das gleiche Gewicht aufgewiesen haben. Auch dieser Wert fügt sich gut in die Zürcher Verhältnisse ein.<sup>1093</sup>

Soweit die Lochungen der Webgewichte beurteilbar sind, weil sie sich nicht wieder verschlossen haben, befinden sie sich bei den kegelförmigen Exemplaren in der oberen Hälfte oder im oberen Drittel, bei den ringförmigen Stücken in der Mitte. Eine einzige Ausnahme liegt in einem dezentral gelochten Stück vor (Taf. 147,3). Auf diesem Exemplar hat der Kettfaden ausserdem eine Gebrauchskerbe hinterlassen. Bemerkenswert ist, dass kegelförmige Webgewichte deutlich engere Löcher aufweisen als ringförmige.<sup>1094</sup> Bei Ersteren schwankt der Lochdurchmesser zwischen 0,7 cm und 0,9 cm, bei den ringförmigen zwischen 1,2 cm und 1,8 cm. Daraus kann man vermutlich schliessen, dass die kegelförmigen Exemplare dünnere Fäden oder eine weniger grosse Anzahl an Fäden aufnahmen. Hin und wieder finden sich auf horgenzzeitlichen Webgewichten Verzierungen oder Markierungen.<sup>1095</sup> In Cham-Bachgraben kamen keine solchen Stücke zum Vorschein. Dies mag aber daran liegen, dass sich unsere Stücke in einem eher schlechten Zustand befinden und daher eventuell einst vorhandene Markierungen nicht erhalten sind.

In Abbildung 258 ist die Fundlage der Webgewichte aus Schicht 1 kartiert. Es wurden nur die 40 mehr oder weniger vollständigen Stücke berücksichtigt (Mindestindividuenzahl; siehe Abb. 257). Oben wurde bereits darauf hingewiesen, dass nicht mit der Verlagerung von Webgewichten durch Pfahlschatten zu rechnen ist; demnach dürften alle Stücke in

<sup>1084</sup> Band 1, Abb. 160.

<sup>1085</sup> Rast-Eicher 1997, 323; Médard 2010a, 34; gegenteilige Ansicht: Harb 2016c, 198.

<sup>1086</sup> Band 1, Kap. V.3.1, V.3.3.

<sup>1087</sup> Médard 2010b, 220; Harb 2016c, 197.

<sup>1088</sup> Suter 1987, 142; Médard 2010a, 38–40; Harb 2016c, 202.

<sup>1089</sup> Der Durchmesser und die Dicke wurden bei der dicksten Stelle gemessen.

<sup>1090</sup> Médard 2010a, Abb. 22; Harb 2016c, Abb. 374.

<sup>1091</sup> Médard 2010a, Abb. 25.

<sup>1092</sup> Médard 2010a, Abb. 21; Harb 2016c, 200.

<sup>1093</sup> Médard 2010a, Abb. 24.

<sup>1094</sup> Der Lochdurchmesser wurde an der engsten Stelle gemessen.

<sup>1095</sup> Médard 2010a, 32 f.; Médard 2010b, 220; Harb 2016c, 201.





Abb. 258 Cham-Bachgraben. Fundverteilung der Webgewichte aus Schicht 1 (nur Mindestindividuenzahl MIZ).

die Horgener Zeit datieren. Allerdings setzte sich Schicht 1 aus zwei horgenezeitlichen Schichten zusammen (Schichten 1A und 1C), die auf der Grabung nur selten getrennt werden konnten. Ausserdem ist nicht klar, welche dendrochronologisch ermittelte Siedlungsphase mit welcher Schicht zu verbinden ist. Infrage kommen entweder die Horgener Tannen-Siedlungsphase oder die Horgener Eichen-Siedlungsphase. In Abbildung 258 wurden deswegen die Baustrukturen beider Phasen eingezeichnet.

Webgewichte finden sich nicht im ganzen Siedlungsareal, aber es wurde schon erwähnt, dass Lücken erhaltungsbedingt sein dürften. Auffällig sind zwei Konzentrationen, die vermutlich als verstürzte Webstühle zu interpretieren sind. Die erste Konzentration besteht aus mindestens 16 Webgewichten sowie etlichen Fragmenten (siehe Abb. 258). Bei Letzteren ist fraglich, ob es sich um Reste von weiteren, eigenständigen Individuen handelt oder ob sie an eines der nahezu vollständigen Webgewichte anpassen.

Diese Ansammlung von Webgewichten, die Abbildung 259 anhand von Originalplänen im Detail zeigt, kann eindeutig Schicht 1A zugewiesen werden. Sie wurde hier durch dünne Seekreideflecken (Schicht 1B) überlagert. Sämtliche Webgewichte wurden aus der Holzkohleschicht geborgen, die Schicht 1A gegen oben abschloss. Es ist davon auszugehen, dass sie ursprünglich nicht gebrannt wa-

ren, sondern erst während des Siedlungsbrandes verziegelten und sich deswegen erhalten haben.

Die Reihe von Webgewichten wurde durch einen Leitungsgraben gestört; man kann also annehmen, dass mehr als 16 Gewichte zu diesem Webstuhl gehörten. Mehrere Individuen aus dieser Konzentration sind abgebildet (Taf. 145, 1.2.4.5; 146, 3-6; 147, 1-4). Auffällig ist, dass sie sowohl ring- als auch kegelförmige Webgewichte enthielt. In Abbildung 259 ist neben der Fundlage auch die Form aller Stücke eingezeichnet, wobei von zwei Exemplaren die genaue Fundlage leider nicht bekannt ist, sondern nur der Quadratmeter, aus dem sie geborgen wurden. Es zeigt sich, dass sich sowohl die fünf kegelförmigen als auch die elf ringförmigen Exemplare über die ganze Ansammlung verteilen. Den Abschluss bildeten vermutlich an beiden Seiten zwei leichte kegelförmige Webgewichte. Sie dürften an den Kettfäden befestigt gewesen sein, die später die Webkante des Gewebes oder Geflechts bildeten. Falls diese Interpretation zutrifft, widerspräche dieser Befund der in der Forschung verbreiteten Annahme, an den Webkanten seien sehr schwere Webgewichte eingesetzt worden, um die Gleichmässigkeit und Qualität des Gewebes zu gewährleisten.<sup>1096</sup>

<sup>1096</sup> Rast-Eicher 1997, 325; Harb 2016c, 200.

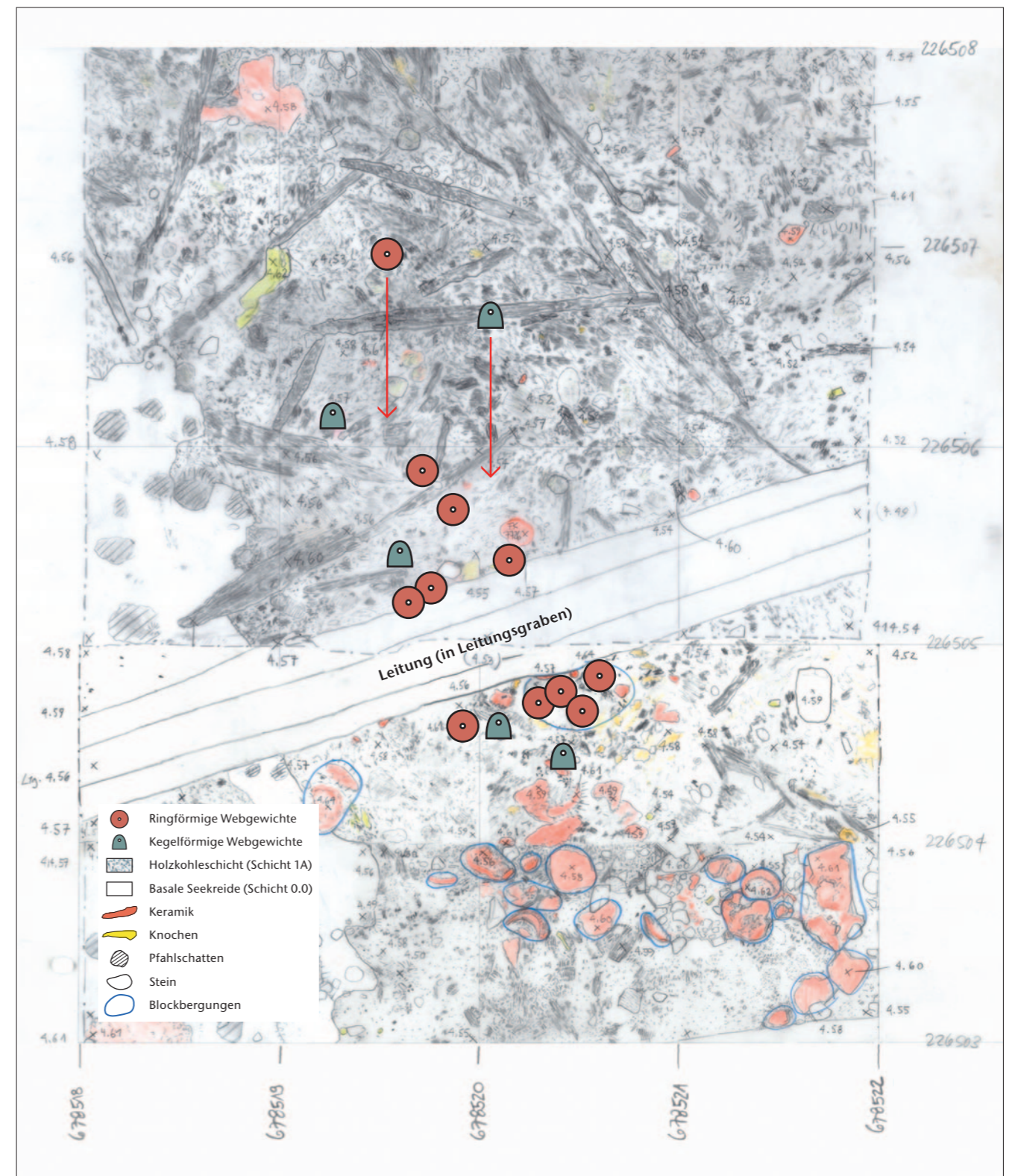


Abb. 259 Cham-Bachgraben. Konzentration von Webgewichten in Schicht 1A, interpretiert als verstürzter Webstuhl. Digital überarbeitete Ausschnitte aus den Originalplänen 473 vom 4. August 2010, 479 vom 6. August 2010 und 512 vom 27. August 2010. Positions- und Fundkomplexnummern wurden der Übersichtlichkeit halber wegetuschert. Die Form der Webgewichte wurde zeichnerisch hervorgehoben. Die exakte Fundlage der beiden Webgewichte mit Pfeil ist nicht bekannt, sondern nur der Quadratmeter, aus dem sie geborgen wurden.

Die Webgewichte gruppieren sich entlang einer etwa zwei bis drei Meter langen Nordwest-Südost orientierten Geraden. Daraus kann man eine Webstuhlbreite von ungefähr der gleichen Dimension erschliessen, wie sie in Zürich-Kleiner Hafner, Schicht 2C schon aus einem anderen horgenzzeitlichen Befund abgeleitet wurde.<sup>1097</sup> In Zürich handelt es sich allerdings um einen Webstuhl der späten Horgener Phase mit nur acht ausschliesslich ringförmigen Webgewichten.

Belege für Webgewichtreihen sind selten. Zahlreiche horgenzzeitliche Webgewichtkonzentrationen wurden in den Kulturschichten von Zürich-Parkhaus Opéra dokumentiert, offensichtliche Hinweise auf Reihen ergaben sich aber nicht.<sup>1098</sup> Zum Teil enthielten die Konzentrationen dort allerdings so viele Webgewichte, dass sich der Bearbeiter wohl zu Recht fragt, ob es sich nicht um die Reste mehrerer Webstühle handelt.<sup>1099</sup>

Unklar ist, zu welcher Siedlungsphase der Webstuhl aus Schicht 1A gehörte. Infrage kommen entweder die Eichen-Siedlungsphase (3124–3108 v. Chr.) oder die Tannen-Siedlungsphase, die lediglich <sup>14</sup>C-datiert ist. Man kann nicht sicher entscheiden, ob Letztere älter oder jünger datiert als die Eichen-Siedlungsphase: Ausgehend von den <sup>14</sup>C-Daten datiert sie mit hoher Wahrscheinlichkeit älter<sup>1100</sup>, aufgrund der Keramikauswertung ist jedoch die umgekehrte Abfolge naheliegender (Kap. II.2.9.1).

Falls sie älter ist, wäre Schicht 1A mit der Tannen-Siedlungsphase zu verbinden. Auf den ersten Blick ist es allerdings nicht sinnvoll, den angenommenen Webstuhl mit Hausgrundrissen der Tannen-Siedlungsphase in Verbindung zu bringen, weil an der entsprechenden Stelle kein Hausgrundriss postuliert wurde. Es ist aber dennoch möglich, dass dort ein Haus stand, das allerdings dendroarchäologisch und -chronologisch nicht erfasst werden konnte; die Dendrochronologen weisen explizit darauf hin, dass diese Siedlungsphase nur fragmentarisch erschlossen ist.<sup>1101</sup> Bringt man den Webstuhl mit der Eichen-Siedlungsphase in Verbindung, so wären die Webgewichte entlang einer Längsseite von Haus 10 aufgereiht gewesen. Falls also die Verbindung mit der Eichen-Siedlungsphase korrekt ist, dürfte hier ein verstürzter Webstuhl vorliegen, der ursprünglich gegen die Hauswand gelehnt war.

Die zweite Konzentration bestand aus mindestens elf kegelförmigen und vier weiteren,

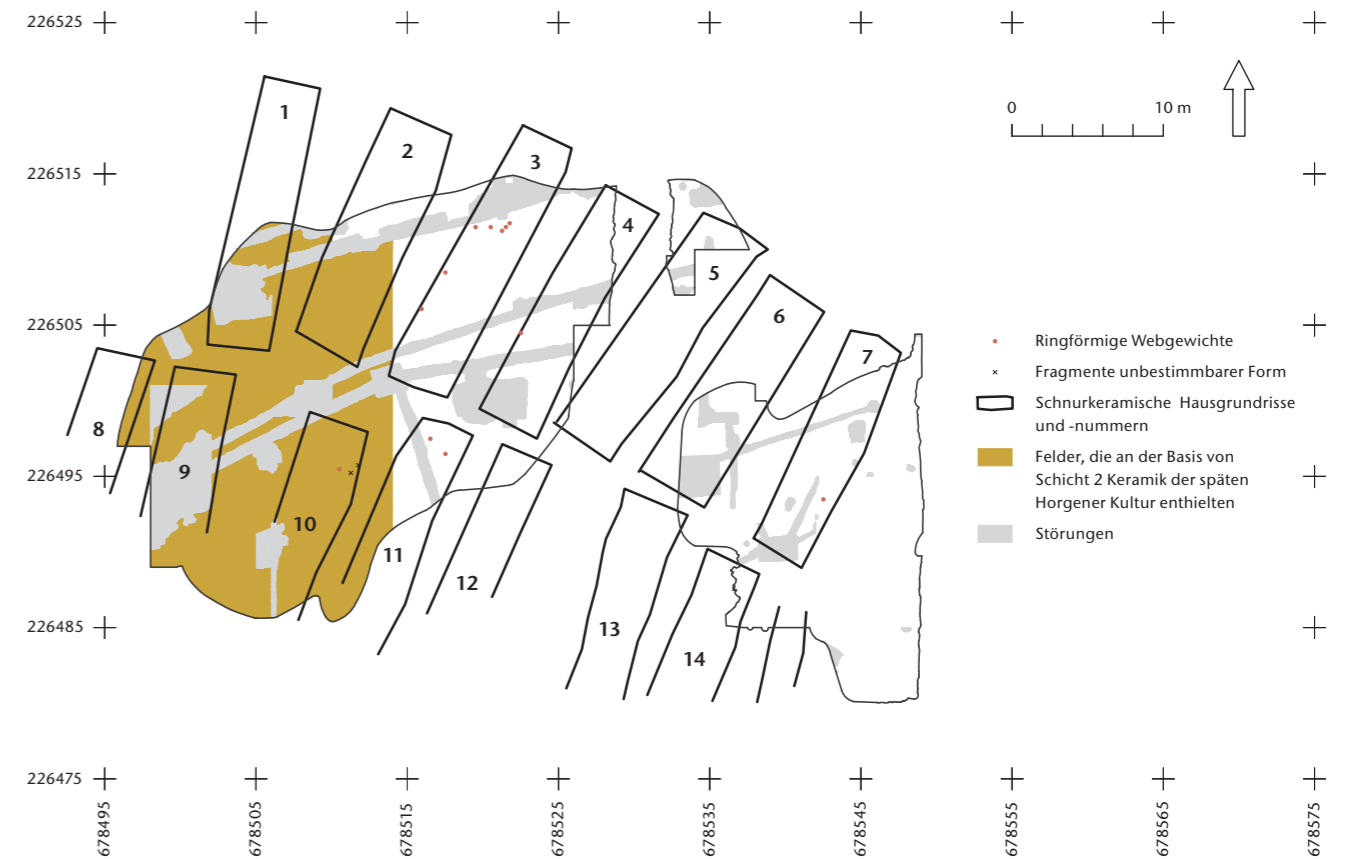
sehr schlecht erhaltenen Webgewichten (siehe Abb. 258). Nur zwei Stücke sind abgebildet (Taf. 146,1.2). Auch zu dieser Ansammlung gehören viele kleine Fragmente unbestimmter Form, bei denen es sich nicht entscheiden lässt, ob sie weitere Webgewichte repräsentieren oder ob sie an eines der bereits genannten Individuen anpassen. Es besteht der Verdacht, dass sich unter den schlecht erhaltenen Individuen solche verbergen, die von ringförmigen Webgewichten stammen. Falls diese Annahme zutrifft, würde hier ein weiterer Webstuhl vorliegen, in dem Gewichte beider Formen vereint waren. Wieder reihen sie sich entlang einer rund drei Meter langen Linie auf.

Einschränkend muss gesagt werden, dass die Gewichte der zweiten Konzentration im Gegensatz zu jenen der erstgenannten nicht Schicht 1A oder Schicht 1C zuweisbar sind. Theoretisch wäre es möglich, dass in der Ansammlung Webgewichte beider Schichten – und damit verschiedener Webstühle – vereint sind. Zudem bleibt auch in diesem Fall die Zuweisung zur Tannen- beziehungsweise Eichen-Siedlungsphase offen.

### 2.3 Schicht 2

Im Gegensatz zu Schicht 1, wo neben ringförmigen Webgewichten auch kegelförmige Exemplare vorkommen, gibt es in Schicht 2 nur solche von Ringform (Taf. 148). Die Ausnahme bildet ein Stück mit einem annähernd trapezförmigen Umriss (Taf. 148,1). Es ist jedoch unklar, ob hier die ursprüngliche Formgebung vorliegt oder ob sich das Objekt nachträglich verformt hat, denn vom Querschnitt her unterscheidet es sich nicht von den anderen Beispielen aus Schicht 2. Aus diesem Grund ist es in Abbildung 257 trotz abweichender Form unter den ringförmigen Webgewichten aufgeführt.

Ein deutlicher Unterschied zwischen den beiden Schichtensembles zeigt sich, was die Grösse der ringförmigen Webgewichte betrifft. Zwar liegen mit je neun Exemplaren aus beiden Schichten nur wenige messbare Stücke vor, im Horgen (Schicht 1) sind sie jedoch mit durchschnittlich 14,4 cm Durchmesser deutlich grösser als in der Schnurkeramik (Schicht 2) mit durchschnittlich 11,6 cm.<sup>1102</sup> Diese Verkleinerung entspricht einer allgemeinen Tendenz.<sup>1103</sup> Im Gegensatz zu den Gesamtdurchmessern entsprechen sich die Lochdurchmesser ungefähr (1,5 cm im Horgen, 1,4 cm in der Schnurkeramik; beide Male n = 7).



Allerdings verändert sich nicht nur der Durchmesser, sondern auch die Höhe: Während die horgenzzeitlichen Exemplare recht flach sind, kommen in der Schnurkeramik Stücke vor, die nahezu kugelig sind (zum Beispiel Taf. 148,6). Die Dicken schwanken zwischen 4,5 cm und 7,2 cm. Möglich ist, dass der «Verlust» an Durchmesser durch die Höhe kompensiert wurde, das Gewicht im Lauf der Zeit also etwa konstant blieb. Mit dem Vergleich der Gewichtszahlen kann man im Fall von Cham-Bachgraben mangels ganzer Exemplare kaum operieren, aber bereits andere Autorinnen haben dargelegt, dass die ringförmigen schnurkeramischen Webgewichte leichter sind als die horgenzzeitlichen.<sup>1104</sup> Dies dürfte auch in Cham-Bachgraben der Fall sein: Man vergleiche das nahezu komplette Webgewicht auf Tafel 148,6, das 800 g wiegt, mit den horgenzzeitlichen Gewichten, die deutlich schwerer sind (Taf. 146,5: 1171 g; Taf. 147,4: 1129 g).

Schnurkeramische Webgewichte wurden öfters mit Verzierungen oder Markierungen versehen<sup>1105</sup>, dies gilt insbesondere für das in unserem Zusammenhang wichtige Vergleichsinventar von Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2: Fast die Hälfte aller abgebildeten Webgewichte trägt Finger-, Schnur- oder andere Eindrücke<sup>1106</sup>. Es ist möglich, dass die Eindrücke weniger ornamentalen, sondern vielmehr funktionalen Charakter hatten, indem die Zahl der Eindrücke das Gewicht bezeichnete oder die Anzahl Fäden, die ein Webgewicht auf-

nahm.<sup>1107</sup> In Cham-Bachgraben fehlen entsprechende Belege oder sie sind nicht erhalten.

In Abbildung 260 ist die Fundlage der Webgewichte aus Schicht 2 kartiert. Wieder wurden nur mehr oder weniger vollständige Stücke berücksichtigt (Mindestindividuenzahl; siehe Abb. 257). Praktisch alle Individuen stammen aus der Feingrabung Alpenblick, nur gerade eines aus dem Bereich Zugerstrasse. Man kann davon ausgehen, dass sämtliche kartierten Exemplare schnurkeramikzeitlich sind. Eine Ausnahme bilden die drei Individuen westlich der Meterlinie 678 514, bei denen auch eine späthorgenzzeitliche Datierung in Betracht gezogen werden muss. Sie unterschieden sich von anderen Webgewichten in Schicht 2 durch ihren schlechteren Erhaltungszustand. Lediglich bei einem Stück kann man erahnen, dass es ringförmig ist. Die Form der anderen beiden Stücke ist unbestimmbar.

Abb. 260 Cham-Bachgraben. Fundverteilung der Webgewichte aus Schicht 2 (nur Mindestindividuenzahl MIZ).

<sup>1097</sup> Suter 1987, 142.

<sup>1098</sup> Harb 2016c, 201 f.

<sup>1099</sup> Harb 2016c, Abb. 383.

<sup>1100</sup> Band 1, Kap. IV.3.3.2.2.

<sup>1101</sup> Band 1, Kap. IV.3.3.2.2.

<sup>1102</sup> Beim «trapezförmigen» Stück wurde aus grösstem und kleinstem Durchmesser ein Mittelwert gebildet.

<sup>1103</sup> Médard 2010a, Abb. 25.

<sup>1104</sup> Rast-Eicher 1997, 324; Médard 2010a, Abb. 24.

<sup>1105</sup> Médard 2010a, 33.

<sup>1106</sup> Gross/Bleuer/Hardmeyer et al. 1992, Taf. 287,6–13; 288; 289.

<sup>1107</sup> Rast-Eicher 1997, 324.

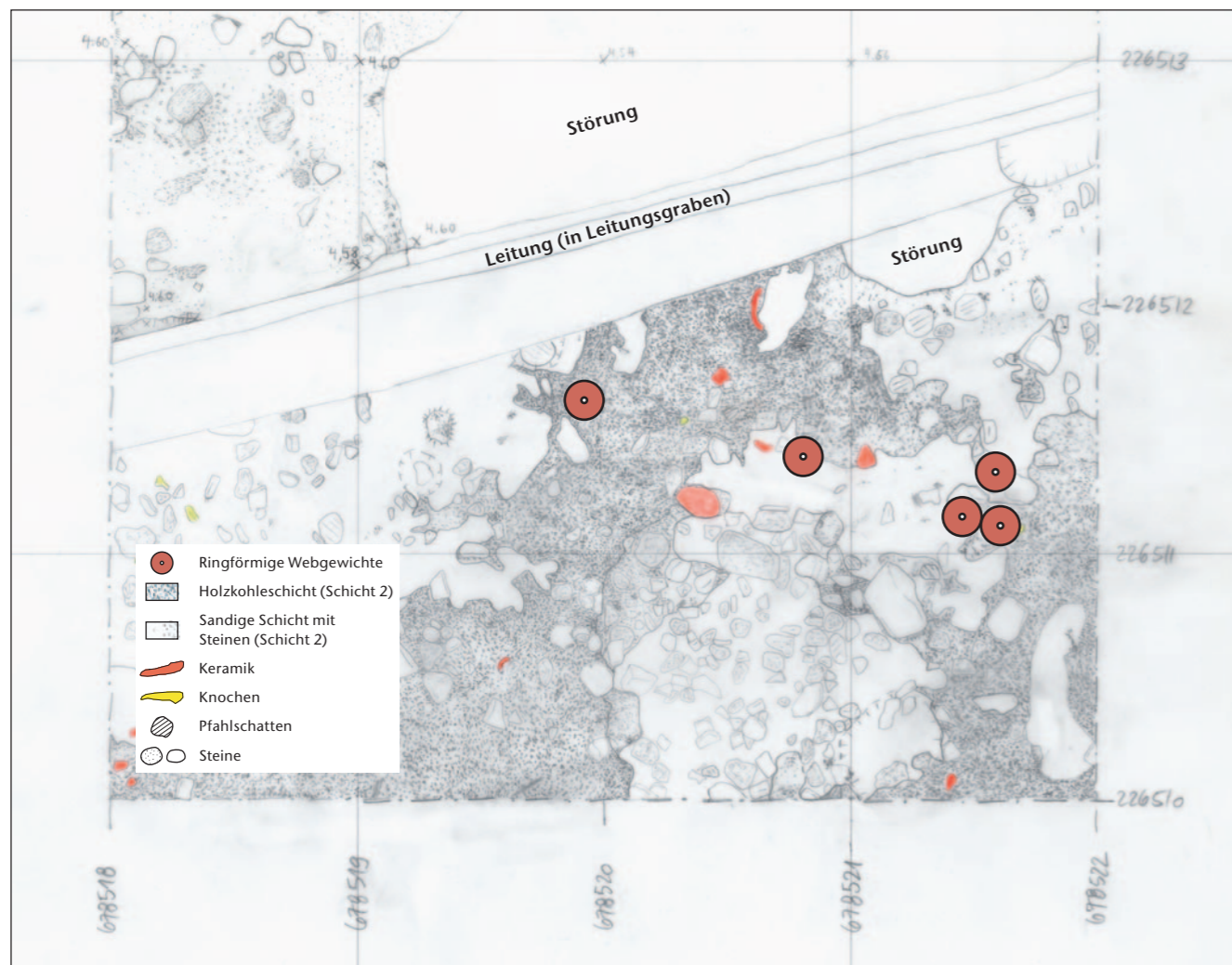


Abb. 261 Cham-Bachgraben. Konzentration von Webgewichten in Schicht 2, interpretiert als verstärzter Webstuhl. Digital überarbeiteter Ausschnitt aus den Originalplänen 380 vom 11. Juni 2010 und 392 vom 16. Juni 2010. Positions- und Fundkomplexnummern wurden der Übersichtlichkeit halber wegetuschiert. Die Form der Webgewichte wurde zeichnerisch hervorgehoben.

Östlich der Meterlinie 678 514 enthielt Schicht 2 ausschliesslich ringförmige Webgewichte. Sie wurden nur aus dem Innern der Häuser geborgen, wobei die meisten Häuser keine Webgewichte aufwiesen. Es wurde aber schon oben erwähnt, dass diese Lücken erhaltungsbedingt sein dürften. Es ist wohl auch kein Zufall, dass aus der vergleichsweise schlecht erhaltenen Schicht in der Grabung Zugerstrasse nur gerade ein Stück stammt, das im Übrigen ebenfalls sehr schlecht erhalten ist.

Auffällig ist die Konzentration von fünf Webgewichten in Haus 3 (Taf. 148, 1.2.4.6.7). Sie gehören vermutlich zu einem verstärzten Webstuhl und sind sich ähnlich, was Form und Grösse betrifft – mit Ausnahme des Exemplars auf Tafel 148, 1, das aber vermutlich deformiert ist (siehe oben). Die Webgewichte

waren in eine sandige Strate eingebettet und wurden von einer Holzkohleschicht überdeckt. Sie dürften also bei einem Brand verziegelt sein. Leider wird die Ansammlung durch einen Leitungsgraben gestört (Abb. 261), sodass man davon ausgehen muss, dass ein Teil der Webgewichte fehlt. Zur Gesamtzahl der Gewichte, die zu diesem Webstuhl gehörten, und demzufolge zu seiner anzunehmenden Breite sind keine Angaben möglich, aber immerhin lässt die Fundlage die Hypothese zu, dass der Webstuhl nicht an der Hauswand aufgestellt war, sondern im Hausinnern. Dies steht im Gegensatz zu mehreren Webgewichtskonzentrationen in Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2, die entlang der Längswand gruppiert waren und auf Webstühle hindeuten, die an der Hauswand lehnten.<sup>1108</sup>

<sup>1108</sup> Rast-Eicher 1997, 325.

# VII. Die Kupferfunde

Eda Gross,  
Gishan F. Schaeren

## 1 Fundbestand, stratigraphische Einordnung und Lokalisierung in der Fläche

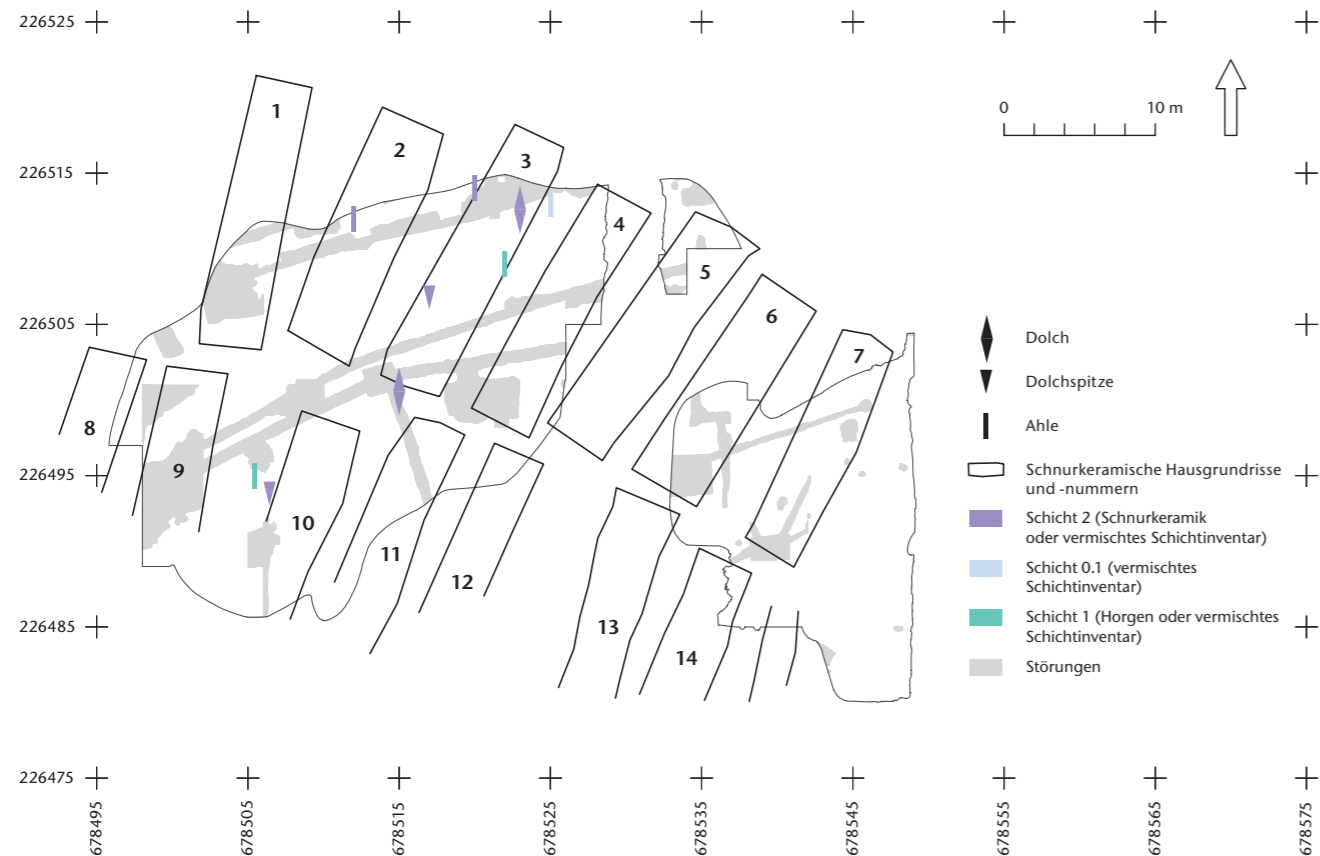
Zur eindeutigen Unterscheidung von den Bronzeobjekten wurde die Legierung sämtlicher Buntmetallobjekte entweder mittels Laser-Ablation-Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (LA-ICP-MS) oder eines pXRF-Handgeräts bestimmt (Kap. VIII.2.11). Damit konnten neun Kupferobjekte von Cham-Bachgraben identifiziert werden (Taf. 149,1–9 und entsprechender Tafelkatalog): zwei lanzettförmige Dolche, zwei Dolchspitzenfragmente sowie fünf Ahlen, von denen vier fragmentiert überliefert sind und eine ganz vorhanden ist.

Alle Kupferfunde sind in der Feingrabung Alpenblick<sup>1109</sup> gefunden worden. Die Auffindungschancen sind dort vor allem für kleine Fragmente oder Objekte wie Dolchspitzen oder Ahlen wesentlich besser. Hier wurde auch fast das gesamte Schichtmaterial geschlämmt (siehe Abb. 7), in der Grobgrabung nur selektiv. Das Ahlenfragment mit Schäftungsrest (Taf. 149,1; siehe Abb. 263) kam sogar erst beim Schlämmen einer Makrorestprobe zum Vorschein.

Die meisten Kupferartefakte, nämlich zwei Dolche, eine Dolchspitze, eine Ahle und ein Ahlenfragment, kamen in der schnurkeramischen Schicht 2 zutage (Taf. 149,4–8).<sup>1110</sup> Ein Ahlenfragment wurde der Schicht 1 (Horgen) zugewiesen (Taf. 149,1; siehe auch Abb. 263). Ein Fragment einer Ahle (Taf. 149,2) stammt aus Schicht 1 (vermishtes Schichtinventar), ein weiteres aus der Seekreideschicht 0.1 (vermishtes Schichtinventar; Taf. 149,3). Eine Dolchspitze (Taf. 149,9) wurde in Schicht 2 (vermishtes Schichtinventar) gefunden. Die Lokalisierung der Funde in der Grabungsfläche ist auf Abbildung 262 dargestellt.

Sämtliche Funde, unabhängig von ihrer stratigraphischen Zuweisung auf der Grabung, konzentrieren sich im Bereich der schnurkeramischen Hausgrundrisse 2, 3 und 10, die zwischen 2540 und 2448 v. Chr. datiert sind<sup>1111</sup>, also in einem Bereich, in dem – wie die Keramikkartierung zeigt – generell am meisten schnurkeramikzeitliches Fundmaterial vorhanden war (siehe Abb. 52). Trotzdem fällt auf, dass sich die beiden ganz erhaltenen Dolche, eine Dolchspitze und drei Ahlen jeweils in der Nähe der Wände von Haus 3 befinden. Eine Ahle und eine Dolchspitze liegen

Abb. 262 Cham-Bachgraben. Fundverteilung der Kupferartefakte vor dem Hintergrund der schnurkeramischen Hausgrundrisse.



263



264

Abb. 263 Cham-Bachgraben. Ahlenfragment mit Schäftungsrest aus einem Weidenrütchen.

Abb. 264 Cham-Bachgraben. Ganze Ahle von allen vier Seiten. Der kupferfarbene Punkt zeigt die Probenentnahmestelle.

ebenfalls nah beieinander im Wandbereich von Haus 10. Wie erwähnt, stammen die meisten Kupferobjekte aus Schicht 2 (Schnurkeramik). Bei den Objekten aus den Schichten 1 oder 0.1 ist entweder eine horgenzeitliche Datierung möglich, oder sie gehören ebenfalls in die schnurkeramische Phase und wurden bei der Entstehung von Pfahlschatten nach unten verlagert. Chronotypologisch sind sie nicht einer der beiden Phasen zuweisbar, und aufgrund der geringen Grösse und der fragilen Beschaffenheit konnten sie element- und isopenanalytisch nicht näher untersucht werden. Deshalb lässt sich nicht entscheiden, ob sich das Metall dieser Funde von den schnurkeramischen Funden abhebt. Es ist ohne weiteres möglich, dass alle geborgenen Kupferfunde ursprünglich aus der schnurkeramischen Siedlung stammen.

## 2 Beschreibung der Objekte

### 2.1 Erhaltungszustand

Die ehemalige Metalloberfläche ist bei den meisten Stücken nur sehr unvollständig erhalten. Die sichtbaren Oberflächenstrukturen in der Korrosionsschicht einiger Objekte wurden durch Antoinette Rast-Eicher untersucht, allerdings liessen sich keine eindeutigen Hinweise auf Schäftungsreste oder Dolchscheiden erkennen. Die Spurenbilder sind durch Schicht-

anhaftungen (Gramineen) und nicht näher interpretierbare Korrosionsvorgänge entstanden.<sup>1112</sup> Beim Ahlenfragment Tafel 149,1 ist noch ein Teil der Schäftung in Form eines Weidenrütchens vorhanden (Abb. 263).<sup>1113</sup>

Spätestens durch die künstliche Absenkung des Seespiegels ab 1591/92<sup>1114</sup> waren die Objekte einem oxischen Milieu ausgesetzt. Dementsprechend sind sie mit einer grünspanartigen Landpatina versehen, die stellenweise, vor allem an den Kanten, ausgebrochen ist. Im Kern ist jedoch das metallische Kupfer bei allen beprobten Stücken noch vorhanden. Alle metrischen Angaben zu den Objekten sind im Tafelkatalog aufgeführt.

### 2.2 Chronotypologische Ansprache

#### 2.2.1 Ahlen

Die Ahlen sind durch einen viereckigen Querschnitt und ein zugespitztes Ende charakterisiert. Das ganz erhaltene Stück (Abb. 264; Taf. 149,8) weist einen gleichmässig dicken Schaft und zwei zugespitzte Enden auf. Bei

<sup>1109</sup> Band 1, Abb. 19.

<sup>1110</sup> Zu Details der Stratigraphie siehe Kap. I.2.

<sup>1111</sup> Band 1, Abb. 145.

<sup>1112</sup> Rast-Eicher 2012; Rast-Eicher 2013; Rast-Eicher 2016b.

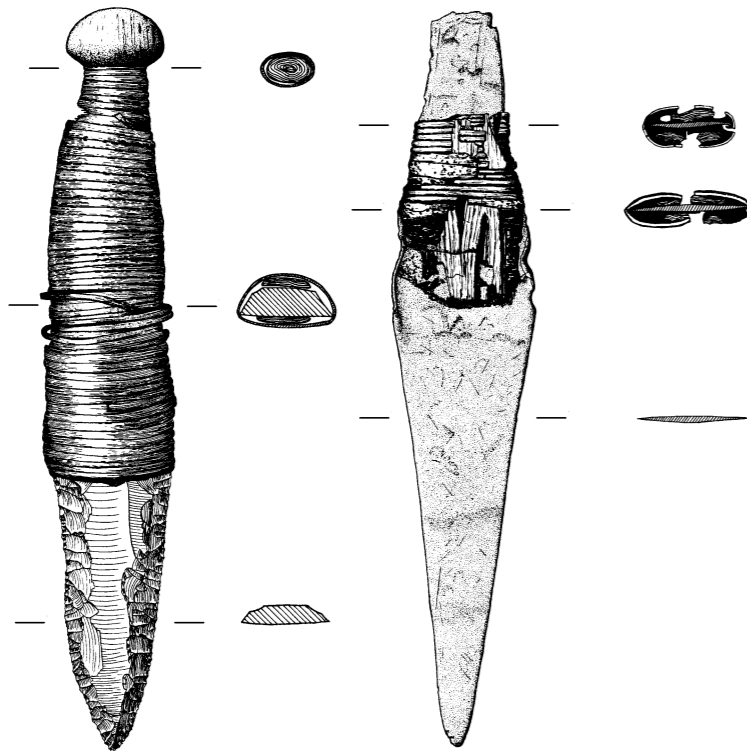
<sup>1113</sup> Schoch 2016b.

<sup>1114</sup> Band 1, Kap. I.2.

Abb. 265 Cham-Bachgraben. Ganze Dolche, beide Ansichten. Die kupferfarbenen Punkte zeigen die Probenentnahmestellen.



Abb. 266 Beispiele für Dolchgriffe. Es handelt sich um ein Beispiel eines Silexdolches mit rütchenumwickeltem Griff und Holzknäuf aus Vinelz BE (links) und um einen Kupferdolch mit ähnlich gearbeitetem Griff aus St-Blaise NE (rechts). M. 1:2.



den fragmentierten Stücken ist nur der rechteckige Querschnitt sicher erkennbar.

Kupferahlen eignen sich grundsätzlich zur Bearbeitung von Leder oder ähnlichen Materialien. Ahlenartige Retuschiergeräte für Druckretuschen, wie sie bei experimentalarchäologischen Versuchen gerne verwendet werden, sind meist massiver geformt und stumpf.<sup>1115</sup> Ahlen, die sich mit unserem Stück vergleichen lassen, sind in der Region schon aus dem Jung- und Spätneolithikum bekannt (Oberriß ZG, Aabach<sup>1116</sup>, Zürich-Akad/Pressehaus<sup>1117</sup> und Arbon TG, Bleiche 3<sup>1118</sup>) und in endneolithischen Ufersiedlungen der Westschweiz geläufig<sup>1119</sup>.

### 2.2.2 Dolche

Bei den vollständig erhaltenen Dolchklingen handelt es sich um Dolche vom Typ Fontbouisse im weitesten Sinn. Es sind dies Dolche mit einem flachlinsenförmigen Querschnitt und einer annähernd dreieckigen beziehungsweise leicht trapezförmigen Griffzunge (Abb. 265; Taf. 149,5.6). Die Schneidenbahnen verlaufen gerade. Wie wir uns die Schäftung vorzustellen haben, zeigen ein Kupferdolch aus St-Blaise NE<sup>1120</sup> und ein Dolch aus Le-Grand-Pressigny-Silex aus Vinelz BE<sup>1121</sup>. Sie sind ähnlich geformt wie die Fontbouisse-Dolche von Cham-Bachgraben, sodass von einer analogen Schäftung ausgegangen werden kann (Abb. 266). Die Umwicklung besteht in beiden Fällen aus Schösslingen der Waldrebe (*Clematis vitalba*), die mit Birkenpech verklebt sind. Den Abschluss bildet ein kugelförmiger, gegabelter Holzknäuf aus Ahorn, der auf die Griffzunge aufgesteckt wird und durch die Rütchenwicklung mit der Schäftung verbunden ist. Die beiden ganz erhaltenen Dolchklingen aus Cham-Bachgraben sind die östlichsten Vertreter dieses Typs. Auf der Verbreitungskarte, die Anne-Marie und Pierre Pétrequin zusammengestellt haben (Abb. 267), zeigt sich ein deutlicher Schwerpunkt im südfranzösischen Languedoc.<sup>1122</sup> Dieser Verbreitungsschwerpunkt gibt einen ersten Hinweis auf die Herkunft dieser Dolche und ihr Rohmaterial, zum Beispiel aus den schon in neolithischer Zeit betriebenen Minessengebieten Cabrières und Montagne Noire in den Grands Causses.<sup>1123</sup>

Nur ein Fundpunkt liegt in der Provence. Isoliert von dieser Konzentration in Südfrankreich finden sich wenige Dolche als Einzel- und Höhlenfunde im Einzugsbereich des Doubsstals. Ein weiter westlich liegender Verbreitungs-

schwerpunkt wird durch die Altfunde in westschweizerischen Seeuferfundstellen (St-Blaise NE, Colombier NE, Lüscherz BE)<sup>1124</sup> gebildet.

Die beiden Dolchspitzen (Taf. 149,7.9) können typologisch nicht beurteilt werden. Im Wissen um die sehr eng vergleichbaren Resultate der Metallanalysen werden sie dennoch zusammen mit den anderen analysierten Objekten abgehandelt.

Die sichersten Anhaltspunkte zur Zeitstellung der Dolche geben die dendrochronologischen Datierungen der schnurkeramischen Siedlung Cham-Bachgraben selbst. Die Schlagdaten der drei Häuser mit Kupferfunden liegen, wie erwähnt, zwischen 2540 und 2448 v. Chr., wobei von einer effektiven Schlagphase der dazu gehörenden Siedlung ab 2510 v. Chr. ausgegangen wird.<sup>1125</sup> Der chronologische Kontext der westschweizerischen Altfunde bestätigt grob die zeitliche Einordnung um die Mitte des 3. Jahrtausends v. Chr., wobei kein direkter Zusammenhang zwischen den erwähnten Altfunden und den entsprechend datierten Pfahlfeldern besteht (Altfunde: Lüscherz BE, Dorfstation Schlagdaten 2792–2701 v. Chr., Station Binggeli 2884–2842 v. Chr., Kleine Station 2771–2718 v. Chr.<sup>1126</sup>; Colombier beziehungsweise Auvernier NE, La Saunerie Schlagdaten unter anderem zwischen 2634 und 2434 v. Chr.<sup>1127</sup>; St-Blaise NE<sup>1128</sup>). Bei einigen Dolchen aus Südfrankreich ist eine zeitliche Einordnung in die zweite Hälfte des 3. Jahrtausends v. Chr. wahrscheinlich (zum Beispiel Boussargues).<sup>1129</sup>

<sup>1115</sup> Pétrequin/Pétrequin 2021a, 720 f., fig. 827.

<sup>1116</sup> Unpubliziert.

<sup>1117</sup> Cevy/Günther/Hubert et al. 2006, Taf. 6,7727.7728.

<sup>1118</sup> Leuzinger 1997, 53.

<sup>1119</sup> Löffler/Bode 2017, 202–224; Löffler/Suter 2017, 372–381.

<sup>1120</sup> Strahm 1961/62, 450 f., Abb. 8.

<sup>1121</sup> Eberli/Altörfer 2009, 141, Abb. 1; Strahm 1961/62, 452 f., 473.

<sup>1122</sup> Pétrequin/Pétrequin 2021b, 1396, fig. 1524; Gross/van Willigen/Villa et al. 2021, fig. 20.

<sup>1123</sup> Ambert 1995; Carozza/Mille 2007.

<sup>1124</sup> Strahm 1971, 152, Abb. 31.

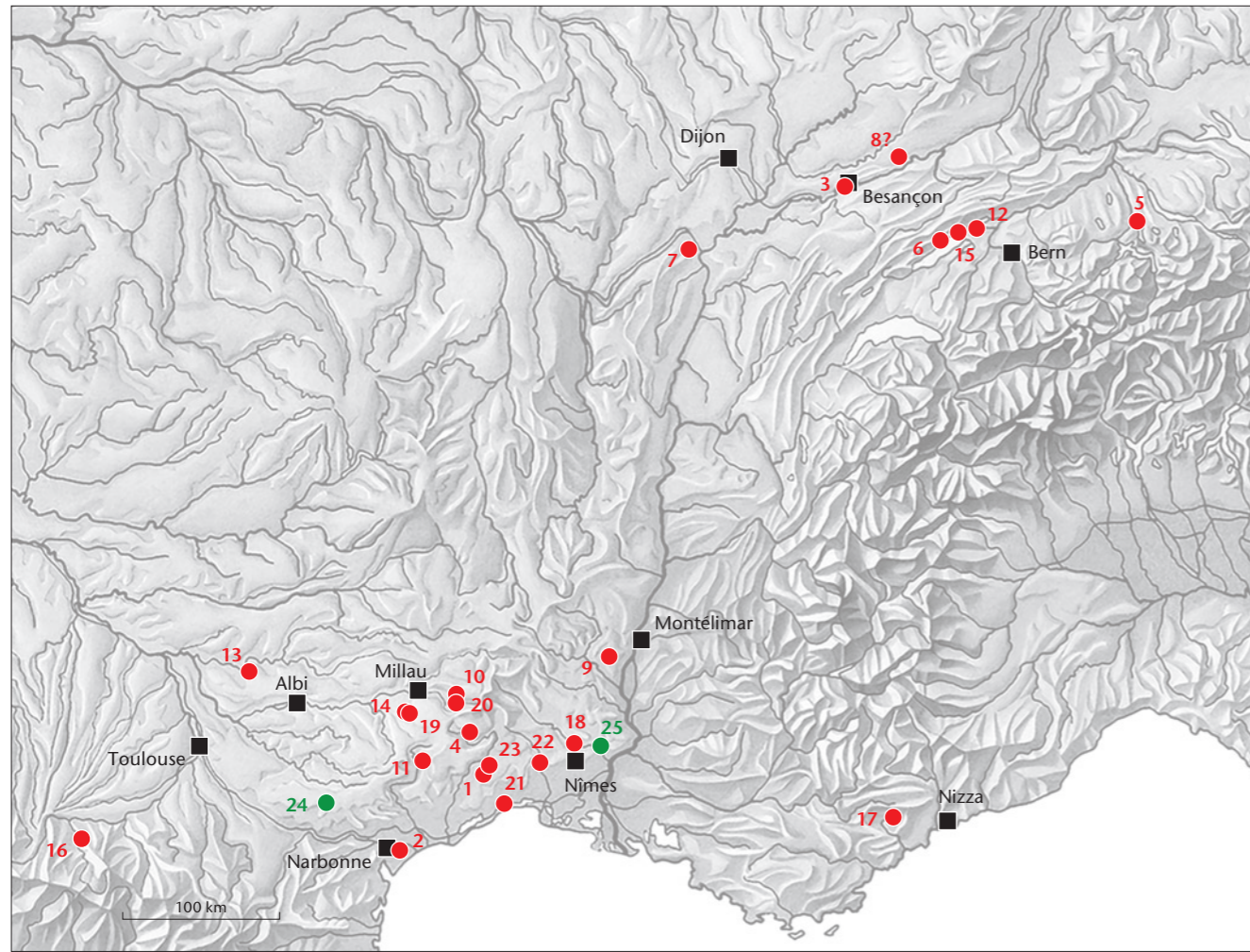
<sup>1125</sup> Band 1, Abb. 145.

<sup>1126</sup> Suter/Francuz 2017, 86 f., Abb. 175.

<sup>1127</sup> HLS s. v. Auvernier-La Saunerie (S. Wüthrich): <https://hls-dhs-dss.ch/de/articles/055508/2019-04-03> (Version vom 3.4.2019, aufgerufen 22.9.2022).

<sup>1128</sup> Beim Dolch handelt es sich um einen undatierten Altfund aus dem Gemeindegebiet von St-Blaise, dessen zeitliche Einordnung sich auf die dendrochronologisch datierte Station Bains des Dames stützt (2786–2540 v. Chr.; Cattin/Villa/Besse 2009, 162).

<sup>1129</sup> Pétrequin/Pétrequin 2021b, 1396, fig. 1524.



- 1 Argelliers (Dép. Hérault, F), Boussargues
- 2 Armissan (Dép. Aude, F), grotte des Escaliers
- 3 Besançon (Dép. Doubs, F), Les Monts des Buis
- 4 Blandas (Dép. Gard, F), grotte du Roc du Midi
- 5 Cham ZG, Bachgraben
- 6 Colombier NE
- 7 Dracy-le-Fort (Dép. Saône-et-Loire, F), Les Varennes
- 8 Gondenans-Montby (Dép. Doubs, F), grotte de la Tuilerie (?)
- 9 Gras (Dép. Ardèche, F), grotte de Chiralonge/Fabrège/Valescure
- 10 Lanuéjols (Dép. Gard, F), grotte de Luc
- 11 Lunas (Dép. Hérault, F), grotte des Fées
- 12 Lüscherz BE
- 13 Penne (Dép. Tarn, F), dolmen du Pech de Montgrès
- 14 Roquefort-sur-Soulzon (Dép. Aveyron, F), grotte de Taulan
- 15 Saint-Blaise NE
- 16 Saint-Pé d'Ardet (Dép. Haute-Garonne, F)
- 17 Saint-Vallier-de-Thiery (Dép. Alpes-Maritimes, F)
- 18 Sainte-Anastasia (Dép. Gard, F), Baume Latrone
- 19 Tournemire (Dép. Aveyron, F), grotte de Taurin
- 20 Trèves (Dép. Gard, F), aven de Combe Albert
- 21 Villeneuve-lès-Maguelonne (Dép. Hérault, F), Domenove
- 22 Villevieille (Dép. Gard, F), Fontbouisse
- 23 Viols-le-Fort (Dép. Hérault, F), Cambous
- 24 Montagne Noir (Dép. Aude, F)
- 25 Cabrières (Dép. Gard, F)

Abb. 267 Verbreitungskarte der Dolche vom Typ Fontbouisse (rote Punkte) und möglicher Erzminen (grüne Punkte).

### 3 Metallurgische Analysen

Vier Dolche respektive Dolchspitzen und eine Ahle, die invasiv durch Bohrungen analysiert werden konnten, wurden bereits im Rahmen einer früheren Publikation vorgestellt.<sup>1130</sup> Die chemischen Elementanalysen (LA-ICP-MS/RFA)<sup>1131</sup> hat Markus Wälle im Labor des Departements Erdwissenschaften der ETH Zürich<sup>1132</sup>, die Isotopenanalysen (MC-ICP-MS)<sup>1133</sup> Igor M. Villa im Geologischen Institut der Universität Bern durchgeführt. Die Werte der Analysen sind in Abbildung 268 aufgeführt. Bei den vier Ahlenfragmenten (Taf. 149,1–4) wurde aufgrund ihrer Fragilität lediglich mittels pXRF<sup>1134</sup> abgeklärt, ob es sich überhaupt um Kupferobjekte handelt. Die nachfolgenden Aussagen beziehen sich ausschliesslich auf die element- und isotopeanalysierten Objekte.

#### 3.1 Ergebnisse der Elementanalysen

Grundsätzlich gehören die Rohmaterialien der Kupferobjekte von Cham-Bachgraben alle zu jenen Erzen, wie sie ab dem frühen 3. Jahrtausend v. Chr. im Umkreis der Minen von Cabrières und der Montagne Noire verarbeitet wurden.<sup>1135</sup> Diese Objekte zeichnen sich durch hohe Anteile verschiedener Spurenelemente aus, zudem weisen sie meist, aber nicht immer erhöhte Arsenanteile auf. Die im Rahmen der oben genannten Studie durchgeführten Doppelanalysen belegen, dass die Arsengehalte in Kupferobjekten oft sehr ungleichmässig verteilt sind. Dasselbe Objekt kann an einer Stelle einen hohen Arsenanteil anzeigen, während an einer anderen Stelle nur geringe Spuren dieses Elements gemessen werden.<sup>1136</sup> Es ist deshalb nicht ratsam, das Vorhandensein oder die Abwesenheit von Arsen als ausschlaggebendes Selektionskriterium einer Materialklassierung zu wählen.

Ein Dolch (Taf. 149,5) und die beiden Dolchspitzen (Taf. 149,7.9) weisen erhöhte Arsen-, Antimon- und Silberwerte auf, eine Zusammensetzung, die für das Kupfer aus dem Languedoc typisch ist.<sup>1137</sup> Ein weiterer Dolch (Taf. 149,6) unterscheidet sich von den oben erwähnten Stücken durch die erhöhten Antimonwerte, während die Blei-, Silber-, Nickel- und Bismutwerte nur leicht erhöht sind.

Die beiden ebenfalls analysierten Fontbouisse-Dolche aus Lüscherz BE, Äussere Dorfstation und Besançon (Dép. Doubs, F), Les Monts des Buis lassen sich aufgrund der Spurenelemente ebenfalls gut in die oben charakterisierte Gruppe einordnen.

Bei der Ahle (Taf. 149,8) sind erhöhte Arsenwerte und leicht erhöhte Blei-, Antimon-, Silber- und Nickelwerte charakteristisch.

#### 3.2 Ergebnisse der Isotopenanalysen

Die Grundlagen für die kulturelle und metallurgische Einordnung der Objekte von Cham-Bachgraben sind bei Eda Gross et al.<sup>1138</sup> ausführlich beschrieben. Dort sind auch die isotopischen Referenzfelder der möglichen Herkunftsgebiete Europas dargestellt. Theoretisch sind aufgrund der Werte auch Lagerstätten ausserhalb Südfrankreichs denkbar, die Analysenwerte allein erlauben keine eindeutige Herkunftsbestimmung. Aufgrund des Verbreitungsbildes der Fontbouisse-Dolche (siehe Abb. 267) in Kombination mit der Elementanalyse ergeben sich jedoch für die anderen, isotopisch grundsätzlich ebenfalls möglichen Herkunftsregionen keine stichhaltigen Argumente, sodass das Languedoc unter Berücksichtigung aller Faktoren das wahrscheinlichste Herkunftsgebiet bleibt.

Deshalb wird in dieser Publikation der besseren Übersichtlichkeit halber auf die Darstellung aller theoretisch möglichen isotopischen Referenzfelder verzichtet und nur das Referenzfeld<sup>1139</sup> der wahrscheinlichsten Herkunft im Languedoc gezeigt (Abb. 269).

Die Isotopenverhältnisse der meisten Objekte inklusive der Ahle sind innerhalb des Referenzfeldes eng gruppiert. Lediglich der Dolch Tafel 149,6 mit dem dominanten Antimonanteil liegt im Referenzfeld peripher und sondert sich von den übrigen Werten etwas ab.

Der Dolch von Besançon, Les Monts des Buis lässt sich aufgrund seiner eng vergleichbaren Isotopenwerte ebenfalls der eben genannten Gruppe zuordnen. Der Dolch von Lüscherz BE wurde isotopisch nicht untersucht.

<sup>1130</sup> Gross/van Willigen/Villa et al. 2021.

<sup>1131</sup> Laser-Ablation-Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma.

<sup>1132</sup> Berichte dazu Hubert/Wörle 2012; Hubert/Wörle 2015; Hubert/Wörle 2016.

<sup>1133</sup> Multikollektor-Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma.

<sup>1134</sup> Guhl 2016.

<sup>1135</sup> Ambert 1995; Carozza/Mille 2007.

<sup>1136</sup> Gross/van Willigen/Villa et al. 2021, Catalog, Supplemental data.

<sup>1137</sup> Ambert/Laroche/Figueroa-Larre et al. 2009, fig. 6–8.

<sup>1138</sup> Gross/van Willigen/Villa et al. 2021.

<sup>1139</sup> Das Referenzfeld umschliesst den Wertebereich von Isotopenverhältnissen von Kupferproben gleicher Herkunft.

| Taf.                                 | 149,1                                | 149,2                                | 149,3                        | 149,4                        | 149,5   | 149,6  | 149,7  | 149,8                         | 149,9                                   | Gross/van Willigen/Villa et al. 2021                  | Suter 2017b, Taf. 124,1                   |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|------------------------------|---|--|--|-------------------------------|---|---|---|
| Fundort                              | Cham-Bachgraben                      |                                      |                              |                              |   |  |  |                               |   | Besançon (Dép. Doubs, F), Les Monts des Buis          | Lüscherz BE, Äussere Dorfstation          |
| Inv. Objekt Analyse-Nr.              | ZG 448.11486.1 Ahle nicht analysiert | ZG 448.10156.1 Ahle nicht analysiert | ZG 448.8849.1 Ahle PXRf 1734 | ZG 448.4077.1 Ahle PXRf 1711 | ZG 448.7309.1 Dolch Typ Fontbouisse? SNMSZ-2393 Ch2 | ZG 448.9875.1 Dolch Typ Fontbouisse SNMSZ-2393 Ch1 | ZG 448.11052.1 Dolch (Spitze) SNMSZ-2393 Ch3 | ZG 448.2600.1 Ahle SNMSZ-2961 | ZG 448.9364.1 Dolch (Spitze) SNMSZ-2962 | keine Inv. vorhanden Dolch Typ Fontbouisse SNMSZ-2993 | SLM-Inv.-Nr. A-8911 Dolch Typ Fontbouisse |
| Sn                                   |                                      |                                      | 0                            | 0                            | <0,015  | <0,005   | 0,0006                                       | <0,0005                       | 0,6400                                  | <0,0005   | 0,000381                                  |
| Pb                                   |                                      |                                      |                              | 1,1                          | 0,3600  | 0,0600   | 0,0400                                       | 0,0012                        | 0,7800                                  | 0,0023  | 0,03004                                   |
| As                                   |                                      |                                      |                              |                              | 0,3300  | <0,005   | 0,4600                                       | 0,6800                        | 0,4300                                  | 0,0005  | 0,00105                                   |
| Sb                                   |                                      |                                      |                              |                              | 1,0600  | 0,1600   | 0,1900                                       | 0,0020                        | 0,2800                                  | 0,0768  | 0,5228                                    |
| Ag                                   |                                      |                                      | 0,7                          | 1,2                          | 3,2000  | 0,0720   | 0,6900                                       | 0,0760                        | 0,1140                                  | 1,4260  | 1,706                                     |
| Ni                                   |                                      |                                      |                              |                              | 0,1000  | 0,0143   | 0,4400                                       | 0,0155                        | 0,0420                                  | 0,0474  | 0,1097                                    |
| Bi                                   |                                      |                                      |                              |                              | 0,0600  | 0,0700   | 0,0090                                       | 0,0151                        | 0,0217                                  | <0,0004   | 0,009024                                  |
| Au                                   |                                      |                                      |                              |                              | <0,002  | 0,0008   | <0,0002                                      | 0,0022                        | <0,002                                  | 0,0043  | 0,000047                                  |
| Zn                                   |                                      |                                      | 1,2                          | 1,3                          | <0,007  | <0,003   | 0,0005                                       | <0,0002                       | 0,0223                                  | <0,0005   | 0,002062                                  |
| Co                                   |                                      |                                      |                              |                              | <0,0015   | <0,0006  | 0,0006                                       | <0,0002                       | 0,0009                                  | <0,0002   | 0,000028                                  |
| Fe                                   |                                      |                                      | 0                            |                              | <0,2  | <0,06  | 0,0400                                       | 0,0022                        | 0,0162                                  | <0,0004   | 0,00144                                   |
| Se                                   |                                      |                                      |                              |                              | <0,09   | <0,04  | 0,0070                                       | 0,0064                        | <0,003                                  | 0,0005  | 0,000611                                  |
| Te                                   |                                      |                                      |                              |                              | <0,04   | <0,02  | <0,002                                       | 0,0013                        | <0,003                                  | <0,0004   | 0   |
| <sup>208</sup> Pb/ <sup>204</sup> Pb |                                      |                                      |                              |                              | 38,3633   | 38,7899  | 38,4175                                      | 38,5785                       | 38,4554                                 | 38,3619   | nicht analysiert                          |
| <sup>206</sup> Pb/ <sup>204</sup> Pb |                                      |                                      |                              |                              | 18,2990   | 18,5862  | 18,3154                                      | 18,3961                       | 18,2595                                 | 18,3604   | nicht analysiert                          |
| <sup>207</sup> Pb/ <sup>204</sup> Pb |                                      |                                      |                              |                              | 15,6652   | 15,6576  | 15,6651                                      | 15,6719                       | 15,6571                                 | 15,6792   | nicht analysiert                          |
| <sup>207</sup> Pb/ <sup>206</sup> Pb |                                      |                                      |                              |                              | 0,8561  | 0,8424   | 0,8553                                       | 0,8519                        | 0,8575                                  | 0,8542  | nicht analysiert                          |
| <sup>208</sup> Pb/ <sup>206</sup> Pb |                                      |                                      |                              |                              | 2,0965  | 2,0870   | 2,0975                                       | 2,0971                        | 2,1060                                  | 2,0894  | nicht analysiert                          |

Abb. 268 Cham-Bachgraben. Analyseresultate von Elementen und Isotopen.

Insgesamt passen alle Objekte in die Bandbreite der Metallurgie des Languedoc. Es ist fraglich, ob die Unterschiede der Analysenergebnisse der verschiedenen Objekte auf unterschiedliche Materialherkunft oder unterschiedliche Verarbeitungsverfahren oder auf eine Kombination beider Ursachen zurückzuführen sind.

Die Gutachterin des vorliegenden Beitrags<sup>1140</sup> hat uns darauf hingewiesen, dass zwischen den Fontbouisse-Dolchen und den blattförmigen Dolchen *pugnali a lama forata* der italienischen Halbinsel eine gewisse Ähnlichkeit besteht.<sup>1141</sup> Letztere sind jedoch, soweit bekannt, mit der toskanischen Rinaldone-Kupfermetallurgie in Verbindung zu bringen, die deutlich früher (zweite Hälfte 4. Jahrtausend v. Chr.) zu datieren ist als die lanzettförmigen Kupferdolche von Cham-Bachgraben (26.–25. Jahrhundert v. Chr.), der Westschweiz und Frankreichs. Diejenigen unter den italienischen Dolchen, die mit Fontbouisse-Dolchen vergleichbar sind, weisen abgesehen davon eine andere Proportionierung auf: Sie sind weniger langgestreckt und breiter, während die Griffzunge im Vergleich zum Klingenteil kürzer ist.

Die Spurenelemente der untersuchten Elemente lassen zudem ein deutlich anderes Spektrum erkennen. Der Arsen- und Antimongehalt ist bei den italienischen Exemplaren deutlich höher als bei den Dolchen von Cham-Bachgraben.<sup>1142</sup> In Cham-Bachgraben weisen im Gegenzug einzelne Dolche wesentlich höhere Nickel- und Bleigehalte auf, als dies bei den italienischen Dolchen der Fall ist. Insgesamt scheint die Metallzusammensetzung der schweizerisch-französischen Dolche weniger homogen zu sein als diejenige der italienischen. Das Rohstoffspektrum und die metallurgische Tradition der beiden Gruppen scheinen sich also deutlich zu unterscheiden. Zudem grenzt sich die Punkt- wolke der Isotopenverhältnisse der Dolche von Cham-Bachgraben deutlich von Objekten und Rohstoffproben der Toskana ab.<sup>1143</sup> Eine Herkunft der Dolche von Cham-Bachgraben aus der Toskana kann also eindeutig ausgeschlossen werden. Da die südwestfranzösische Metallurgie jedoch ihrerseits auf Impulse aus der älteren tyrrhenischen Metallurgie zurückgeführt werden kann, erstaunen gewisse Ähnlichkeiten der Dolchtradition auf der italienischen Halbinsel und in Südwestfrankreich nicht weiter, geht sie doch letztlich auf dieselben Wurzeln zurück.

#### 4 Die kulturelle Bedeutung der Kupferartefakte von Cham-Bachgraben im regionalen und überregionalen Rahmen

Im Zusammenhang mit den Kupferfunden von Cham-Bachgraben sind vier Aspekte besonders hervorzuheben:

1. Bisher waren Kupferobjekte im östlichen Teil des schweizerisch-süddeutschen Endneolithikums trotz generell guten Forschungsstandes im Gegensatz zur Drei-Seen-Region äusserst selten. Cham-Bachgraben hat den Bestand an Kupfergeräten deutlich erhöht.
2. Die Kupferfunde stammen mit grosser Wahrscheinlichkeit alle aus der metallurgischen Sphäre der endneolithischen Kupfermetallurgie des westmediterranen Raums, genauer aus den gerade in dieser Zeitspanne neu erschlossenen Kupferminen des bergigen Hinterlandes des Languedoc. Diese Odyssee des Kupfers aus dem Südwesten, die je nach gewählter Route mit einer Strecke von 700–750 km eine Reisezeit im Boot beziehungsweise auf Menschenrücken von mehr als einem Monat in Anspruch nahm, ist – zumindest was die südwestmediterrane Metallurgie betrifft – ein für unsere Region neues Phänomen und muss dementsprechend bezüglich ihrer kulturellen Beziehung gewertet werden. Die Beziehung nach Südwesten steht nämlich im Widerspruch zur allgemeinen Zuordnung der

schnurkeramischen Erscheinungen zur mittel- bis osteuropäischen und ursächlich nordpontonischen Einflussphäre.

3. Da die schnurkeramische Siedlung von Cham-Bachgraben mit ihrer Datierung im ausgehenden 26. respektive beginnenden 25. Jahrhundert v. Chr. zur späten schnurkeramischen Phase gehört, könnten die verhältnismässig häufigen Kupferfunde in Cham-Bachgraben chronologisch erklärt werden. Südwestfranzösische Kupferobjekte wären dann in grösserem Umfang einfach später nach Osten gekommen als in die Westschweiz. Südfranzösisches Kupfer kommt schon in lüscherzeitlichen Siedlungen der Westschweiz<sup>1144</sup> vor, während es in den damit gleichzeitigen grossen frühen schnurkeramischen Komplexen des Zürichseegebiets weitgehend fehlt (Zürich-Kanalisationssanierung).

<sup>1140</sup> Wir danken Mireille David-Elbiali (Laboratoire d'archéologie préhistorique et anthropologie, Université de Genève) für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

<sup>1141</sup> De Marinis 2006.

<sup>1142</sup> De Marinis 2006, fig. 3.

<sup>1143</sup> Gross/van Willigen/Villa et al. 2021, fig. 20a, b.

<sup>1144</sup> Cattin/Villa/Bresse 2009; Löffler/Bode 2017.

gen<sup>1145</sup> und Zürich-Mozartstrasse<sup>1146</sup>; einzig aus Zürich-Utoquai<sup>1147</sup> liegt eine Ahle vor). Diese Erklärungsmöglichkeit bleibt aber gerade angesichts der unausgewogenen, auf wenigen Siedlungskomplexen beruhenden Datenlage zu späten schnurkeramischen Siedlungen östlich des Drei-Seen-Gebiets<sup>1148</sup> spekulativ.

4. Falls keine chronologischen Gründe für die unterschiedliche Kupferpräsenz verantwortlich sind, könnte das häufigere Vorkommen von Kupfer in Cham-Bachgraben auch durch einen stärkeren Bezug dieser Siedlung zum Westen erklärt werden. Die Verbindungen zum Westen hätten dann eher über die Reuss oder über die zentralschweizerischen Mittellandseen geführt als über Limmat und Zürichsee.

Die Route der Kupferobjekte, insbesondere der Fontbouisse-Dolche aus dem Languedoc, lässt sich angesichts der kleinen Fundzahl nicht sicher eruieren (siehe Abb. 267). Der Dolch aus Gras (*grotte de Chiralonge/Fabrège/Valescure*,

Dép. Ardèche, F) scheint einen Weg aus den Grands Causses über die Ebene von Alès in das Gebiet der Ardèche und von dort die Rhone und Saône aufwärts zu belegen. Die Dolche von Dracy-le-Fort (Dép. Saône-et-Loire, F), Besançon und aus der *grotte de la Tuilerie* in Gondenans-Montby (Dép. Doubs, F) belegen eine mögliche Route von der Saône dem Doubs entlang über den Jura ins Drei-Seen-Gebiet, von wo die Route aareabwärts über das Wigger- oder Suhretal oder über Reuss und Lorze nach Cham-Bachgraben geführt haben könnte. Hier markieren die beiden Fontbouisse-Dolche die zwei östlichsten Vertreter dieses Typs. Nicht ganz auszuschließen sind für die Kupfergeräte letztlich auch die inneralpinen Kontakttrouten, sei es über den Gotthardpass via Oberitalien oder über den Furkapass via Wallis, doch spricht das Verbreitungsbild eher dagegen, da in den erwähnten Gebieten bisher keine südfranzösischen Kupferdolche nachgewiesen sind.

1145 Bleuer/Gerber/Haenicke et al. 1993.

1146 Gross/Bleuer/Hardmeyer et al. 1992.

1147 Strahm 1971, 136; Taf. 27,1; 28,8.

1148 Eberschweiler 1999, 41.

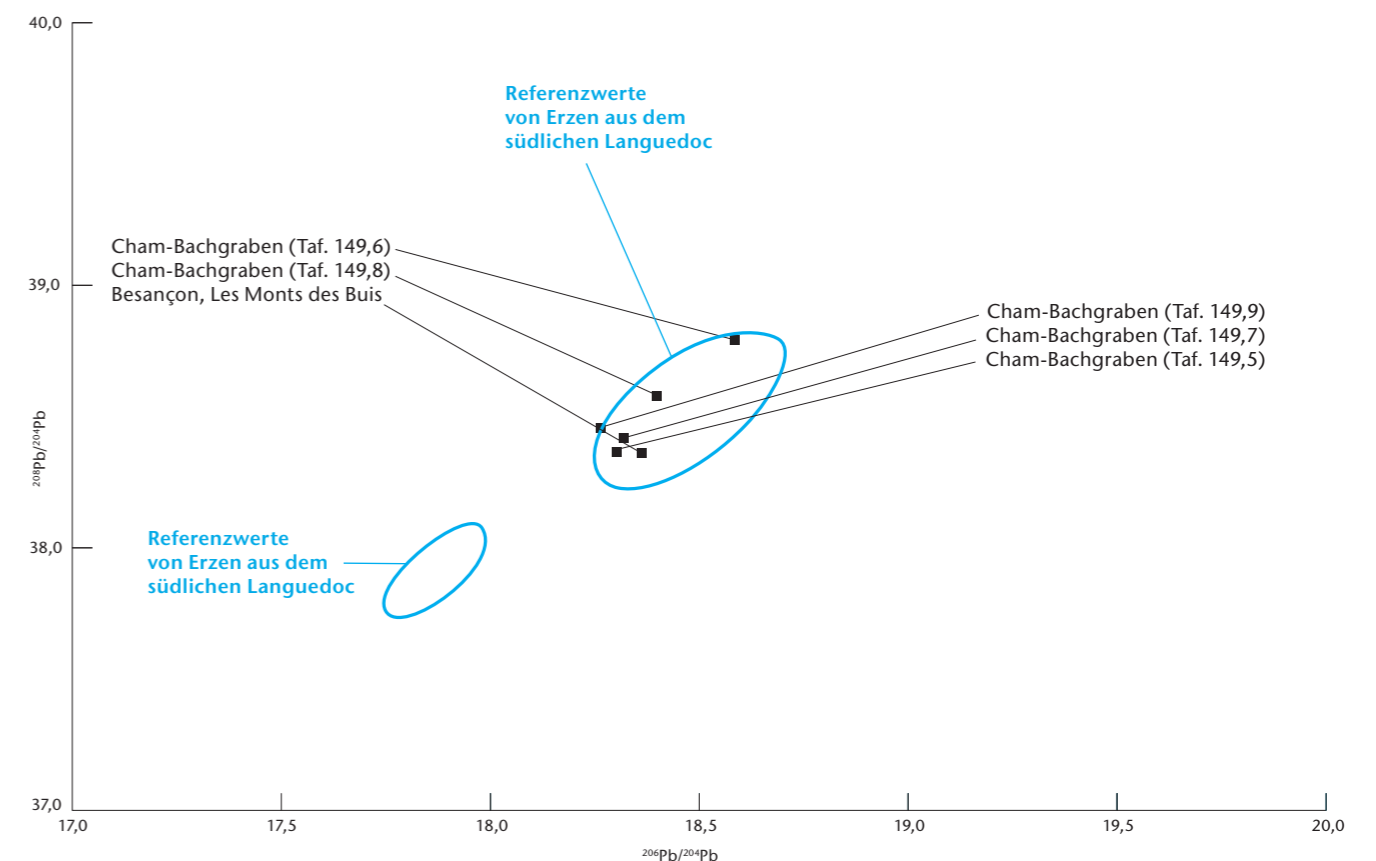
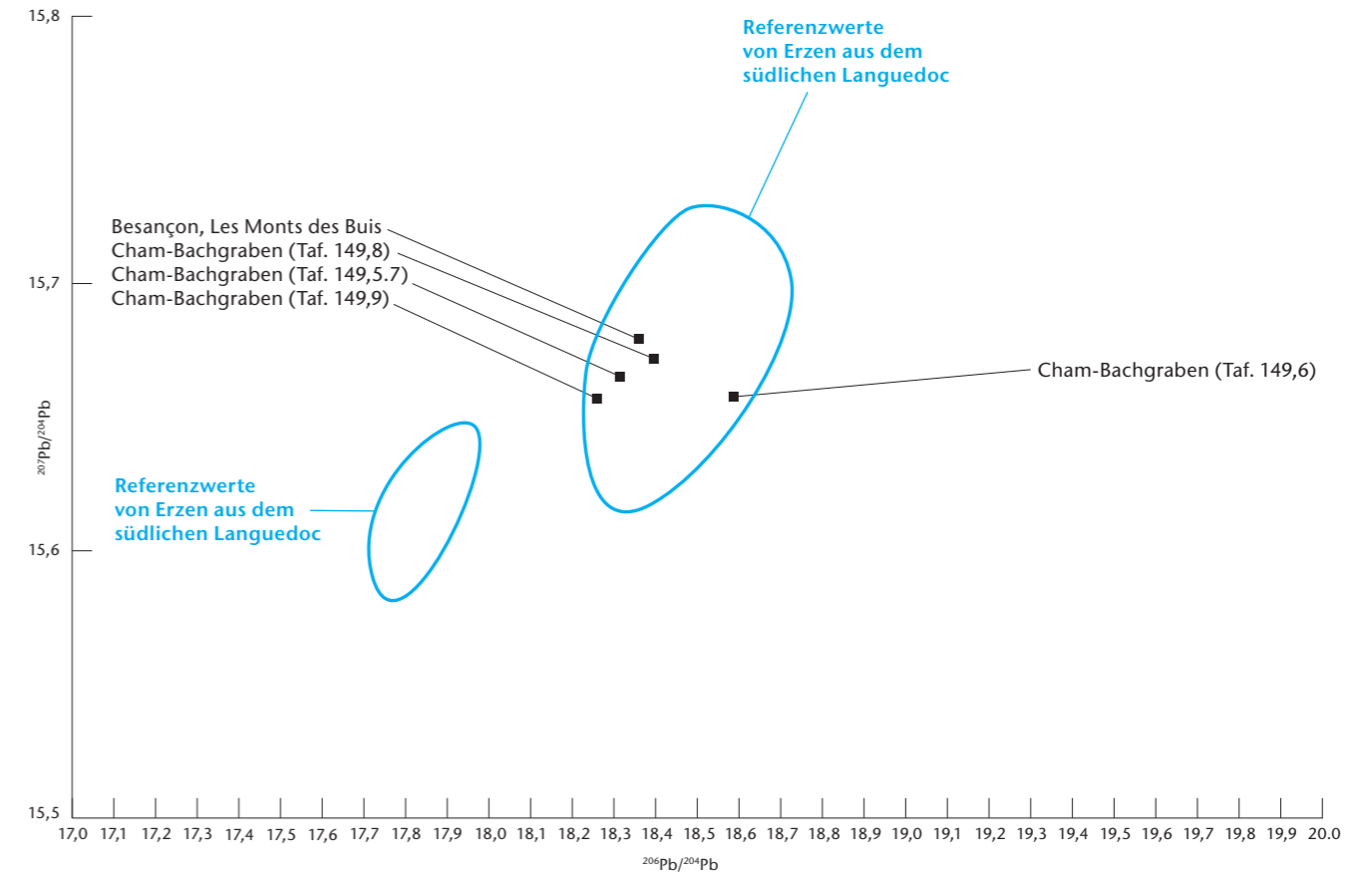


Abb. 269 Cham-Bachgraben. Isotopenverhältnisse und Referenzfelder.



# VIII. Die Bronzefunde

Stefan Hochuli,  
mit einem Kasten von  
Antoinette Rast-Eicher

## 1 Einleitung<sup>1149</sup>

### 1.1 Fundmenge und stratigraphische Verteilung

Von den beiden Ausgrabungen Alpenblick und Zugerstrasse<sup>1150</sup> beziehungsweise aus der prähistorischen Siedlungsstelle Cham-Bachgraben stammen 81 Fundstücke, die als «Bronze» identifiziert wurden. Um eine eindeutige Unterscheidung von den Kupferobjekten vorzunehmen, wurde die Legierung sämtlicher Objekte entweder mittels Laser-Ablation-Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (LA-ICP-MS) oder eines pXRF-Handgeräts bestimmt (Kap. VIII.2.11). 61 Stücke können als vom Menschen bearbeitete Objekte bezeichnet werden (Abb. 270); 20 Fundstücke sind als Produktionsreste zu werten (Kap. VIII.2.10). Sämtliche Bronzen – auch jene, die nicht abgebildet sind – werden im Tafelkatalog aufgeführt.

57 Prozent dieser Objekte und Reste stammen aus Schicht 3, mehrheitlich aus dem Bereich, der ausschliesslich früh-/mittelbronzezeitliche Funde geliefert hat, und nur selten aus jenem, wo ein vermischtes Schichtinventar geborgen wurde. 18 Prozent kommen aus den direkt darunter oder darüber liegenden Schichten, die restlichen Objekte (25 Prozent) aus den modernen Planien und Störungen sowie aus der Reduktionsschicht (Schicht 5).

### 1.2 Chronologische Qualität der Stratigraphie

Schicht 3 ist aufgrund der Funde sowie der Dendro- und <sup>14</sup>C-Daten grob in den Zeitraum des 17.–16. Jahrhunderts v. Chr. zu stellen, was dem Ende der frühen und dem Beginn der mittleren Bronzezeit entspricht. Diese bronzezeitliche Besiedlungsperiode hat man sich entweder als eine länger dauernde durchgehende Besiedlung oder als eine Abfolge zweier zeitlich auseinander liegender Phasen vorzustellen, von denen jede bis zu einigen Jahrzehnten dauerte. Die Bauten und Aktivitäten der verschiedenen Siedlungsphasen haben sich räumlich überlagert; dies betrifft nicht nur die Bronzezeit, sondern auch die jungsteinzeitlichen Belegungen des Fundplatzes. Als Folge mehrerer Seespiegelabsenkungen ab der frühen Neuzeit ist organisches Material in den Kulturschichten weitgehend verrotten. Dies gilt auch für die Pfähle, bei denen Hölzer erst ab dem Grundwasserbereich erhalten sind. Auf Kulturschichtniveau haben sich sogenannte Pfahlschatten gebildet, also nach der Zersetzung des Holzes entstandene Hohlräume, in denen von oben her jüngeres Fundmaterial in ältere Schichten gelangen konnte. Weiter dürfte sich auch im Rahmen der massiven Abbauprozesse der Kulturschichten das Material verschiedener Besiedlungsphasen miteinander vermischt

| Schicht                                   | Schichtbeschreibung                            | Objekte mit Abbildung (54) | Objekte ohne Abbildung (7) | Total Objekte (61) |
|---|--|----------------------------|----------------------------|--------------------|
| –   | Streufunde                                     | 1                          | –                          | 1                  |
| 7   | Störungen                                      | 2                          | –                          | 2                  |
| 6   | Pfahlschatten                                  | –                          | 1                          | 1                  |
| Schicht 5 (vermischtes Schichtinventar)   | Reduktionsschicht                              | 4                          | –                          | 4                  |
| Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?)       | Reduktionsschicht                              | 1                          | 1                          | 2                  |
| Schicht 4 (vermischtes Schichtinventar)   | moderne Planien                                | 5                          | –                          | 5                  |
| Schicht 0.3 (vermischtes Schichtinventar) | sandig-siltige, seekreidehaltige Deckschichten | 5                          | –                          | 5                  |
| Schicht 3 (vermischtes Schichtinventar)   | Kulturschicht                                  | 2                          | –                          | 2                  |
| Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit)        | Kulturschicht                                  | 28                         | 5                          | 33                 |
| Schicht 0.2 (vermischtes Schichtinventar) | Seekreideschicht                               | –                          | –                          | –                  |
| Schicht 2 (vermischtes Schichtinventar)   | Kulturschicht                                  | 6                          | –                          | 6                  |
| Schicht 2 (Schnurkeramik)                 | Kulturschicht                                  | –                          | –                          | –                  |
| Schicht 0.1 (vermischtes Schichtinventar) | Seekreideschicht                               | –                          | –                          | –                  |
| Schicht 1 (vermischtes Schichtinventar)   | Kulturschicht                                  | –                          | –                          | –                  |
| Schicht 1 (Horgen)                        | Kulturschicht                                  | –                          | –                          | –                  |
| Schicht H 0.0                             | basale Seekreide                               | –                          | –                          | –                  |

Abb. 270 Cham-Bachgraben. Schichtzuweisung der Bronzefunde.

haben. Zudem wurden die Kulturschichten nach der Besiedlung in einem grossen Teil der Fundstelle durch den See aufgearbeitet und anschliessend wieder in einer Reduktionsschicht mit Funden verschiedener Zeitstellungen abgelagert. Generell ist von einer partiell stark gestörten Befundabfolge und von komplexen Schichtverhältnissen sowie letztlich schlecht trennbaren Schichten auszugehen. All dies führte dazu, dass bronzezeitliche Funde nicht nur aus Schicht 3 stammen.

Die Schichtzugehörigkeit der Bronzen gibt also nur bedingt Aufschluss über ihre relativ-chronologische Datierung. Damit ist aber auch gesagt, dass die Überlieferungssituation es nicht erlaubt, die nach Schichten getrennten Funde als im engeren Sinn geschlossene Fundkomplexe zu behandeln. Ungeachtet dessen ist aber grundsätzlich davon auszugehen, dass die meisten bronzenen Objekte ursprünglich aus der früh-/mittelbronzezeitlichen Siedlungsperiode stammen. Ob die bronzenen Objekte aus den Schichten 4 und 5 sowie jene aus Pfahlschatten und Störungen überhaupt bronzezeitlich sind, lässt sich nur bei den typologisch eindeutigen Stücken feststellen. So sind zwei Nadeln (Taf. 152,1.7) und zwei Dolche (Taf. 152,11.12) klar bronzezeitlich. Auch das meisselartige Werkzeug (Taf. 152,4) und die Doppelspirale (Taf. 152,6) sind typisch für die Bronzezeit. Hingegen ist eine bronzezeitliche Datierung des feinen sechsgliedrigen Kettchens (Taf. 152,3) in die Bronzezeit ebenso fraglich wie jene der nur fragmentarisch erhaltenen, nicht klar ansprechbaren vier Bronze-stücke (Taf. 152,2.5.8.9).

| Funktionsstyp               | Anzahl    |
|-----------------------------|-----------|
| Nadeln                      | 19        |
| Armring                     | 1         |
| Dolche                      | 4         |
| Geschosspitzen              | 4         |
| Angelhaken                  | 3         |
| Werkzeuge                   | 3         |
| Schmuckartige Objekte/Ringe | 8         |
| Stabartige Fragmente        | 5         |
| Diverse Fragmente           | 14        |
| <b>Total</b>                | <b>61</b> |

Abb. 271 Cham-Bachgraben. Die Bronzefunde, aufgeschlüsselt nach Kategorien.

## 2 Beschreibung und relativ-chronologische Datierung der Funde

Von den 54 abgebildeten Objekten können 32 eindeutig als Nadeln, Armring, Dolche, Geschosspitzen, Angelhaken und Meissel angesprochen und typologisch beschrieben werden (Abb. 271). Weitere 8 Objekte werden der Kategorie «Schmuckartige Objekte/Ringe» zugewiesen. 14 Objekte lassen sich aufgrund ihrer starken Fragmentierung nur beschränkt kategorisieren.

### 2.1 Schmucknadeln

Insgesamt liegen 16 Schmucknadeln beziehungsweise Nadelfragmente mit erhaltenen Köpfen vor. 3 rundstabige, spitz zulaufende Schäfte könnten ebenfalls von Nadeln stammen (Taf. 150,9–11).<sup>1151</sup> Die Fragmente eingerechnet, liegen maximal 19 Schmucknadeln vor.

#### 2.1.1 Nadeln mit Schaftlochung

Mit 11 der 16 typologisch erfassbaren Stücke machen rundstabige Nadeln mit gelochtem Hals die grösste Gruppe aus (Abb. 272; Taf. 149,11; 150,3–8; 151,13; 152,1.7.13). Der Kopfabchluss ist sehr unterschiedlich gestaltet: kolben-, trompeten-, kegelstumpf- oder pilzförmig. Zwei Stücke weisen aus einem Ring gebildete Köpfe auf (Abb. 273; Taf. 150,4.5). Die Nadeln sind zwischen 9,3 cm und 18,1 cm lang, der entsprechende Mittelwert beträgt 13,3 cm. Die Schaftdurchmesser liegen zwischen 3,1 mm und 4,5 mm, wobei hier der Durchschnitt bei 3,5 mm liegt. Die Halslochung befindet sich 1,3–3 cm unterhalb des oberen Nadelendes. Die Stücke sind hauptsächlich im Bereich des Kopfes und/oder der Halslochung verziert. Die aktuellen Oberflächen sind meist stark verwittert, weshalb ein-

<sup>1149</sup> Margrit Ackermann (ADA ZG) hat mich bei der Erstellung des Fundkatalogs tatkräftig unterstützt. Annick de Capitani stand mir bei der Aufbereitung zahlreicher Informationen zu Befund und Funden zur Seite und hat mein Manuskript einer kritischen Lektüre unterzogen. Wichtige Hinweise verdanke ich Mireille David-Elbiali (Laboratoire d'archéologie préhistorique et anthropologie, Université de Genève) und Werner E. Stöckli (Emeritus für Prähistorische Archäologie Universität Bern). Allen sei für ihre Mitwirkung herzlichst gedankt!

<sup>1150</sup> Band 1, Kap. 1.4.

<sup>1151</sup> Tafel 150,9 weist allerdings einen sehr hohen Zinn- und Eisenanteil auf (Kap. VIII.2.11).



Abb. 272 Cham-Bachgraben. Auswahl an Nadeln mit Schaftlochung.



Abb. 273 Cham-Bachgraben. Die paarweise aufgefundenen Ringkopfnadeln.



Abb. 274 Cham-Bachgraben. Rollenkopfnadeln.



Abb. 275 Cham-Bachgraben. Dreiringkopfnadel.

zelle Verzierungen nur noch schwer erkennbar sind: Bei den Fundzeichnungen war es eine Herausforderung, die richtige Balance zwischen möglichst originaler Darstellung einerseits und dem Sichtbarmachen der verwitterten, schlecht erkennbaren Muster andererseits zu finden. So hat beispielsweise Tafel 149,11 auf der Oberseite des Scheibenkopfs radial angeordnete Strichbündel, oder Tafel 150,3 zeigt radial um die Schaftlochung angeordnete Strichbündel sowie horizontale Linien 3 cm oberhalb der Nadelspitze. Tafel 152,1 weist hohe Anteile an Zinn (35 %) und Eisen (7 %) auf (Kap. VIII.2.11). Bei der Nadel auf Tafel 152,13 sind an der Spitze wenige, stark verbackene Reste, eventuell von Leder, vorhanden.<sup>1152</sup>

Lochhalsnadeln mit oder ohne Schaftverdückerung finden sich in der Schweiz in ansehnlicher Anzahl<sup>1153</sup>, und auch aus dem Kanton Zug sind solche Stücke bekannt<sup>1154</sup>. Sie gelten als typologisches «Leitfossil» der ersten Hälfte der Mittelbronzezeit. Exemplare mit quadratischem Querschnitt sind älter als solche mit rundem Querschnitt.<sup>1155</sup> Typologisch gehören die elf Lochhalsnadeln aus der Fundstelle Cham-Bachgraben schwergewichtig in die Stufe Bz B.

### 2.1.2 Nadeln ohne Schaftlochung

Drei der fünf Nadeln ohne Schaftlochung sind sogenannte Rollenkopfnadeln (Abb. 274). Es handelt sich um vergleichsweise feine und kleine Stücke von 8,8–12,3 cm Länge und mit Schaftdurchmessern von maximal 2,4 mm. Der Schaftquerschnitt ist gegen die Spitze rund und im oberen Drittel quadratisch oder rechteckig. Das Stück aus Schicht 2 ist eine einfache Rollenkopfnadel (Taf. 149,10). Der Kopf ist durch das Einrollen des kopfseitigen flach gehämmerten, blechartigen Endes des Nadelchaftes als Befestigungsöse ausgebildet. Bei der einen aus Schicht 3 stammenden Nadel (Taf. 150,1) ist zwar der oberste Teil des Kopfes abgebrochen, aber es ist erkennbar, dass sie ursprünglich ein blechartiges, umgebogenes Kopfende aufwies. Zusätzlich ist das obere Schaftdrittel tordiert. Beim anderen Stück aus Schicht 3 (Taf. 150,2) ist gut erkennbar, dass der ursprüngliche Kopfbereich abgebrochen ist. Es ist wahrscheinlich, dass die Nadel einst in einem feinen umgerollten, jetzt abgebrochenen Kopfblech endete. Die beschädigte Nadel wurde offensichtlich funktionell ertüchtigt, indem sie im tordierten Halsbereich umgebogen und auf diese Weise ein neuer Nadelkopf gebildet wurde. Rollenkopfnadeln weisen

eine lange, von der Früh- bis in die Spätbronzezeit reichende Laufzeit auf.<sup>1156</sup> Rollenkopfnadeln mit oder ohne Tordierung und teilweise ausgebogener Spitze sind typisch für die entwickelte Frühbronzezeit beziehungsweise für die Stufe Bz A2. Gerade Exemplare sind tendenziell jünger einzustufen.<sup>1157</sup>

Die beiden anderen Nadeln ohne Schaftlochung stammen aus Schicht 2 (vermisches Schichtinventar). Das Exemplar mit Scheibenkopf (Taf. 149,12) findet seine besten Entsprechungen im Kanton Bern und in der Westschweiz. Sie werden in die Stufe Bz C2/D datiert.<sup>1158</sup> Das andere Stück zeigt eine besonders auffällige Kopfform in Gestalt dreier Ringe (Abb. 275; Taf. 149,13). Dazu liegen zwei Vergleichsstücke aus der Westschweiz vor.<sup>1159</sup> Diese beiden Stücke weisen eine Halslochung auf und werden durch die Grabinventare von Bex VD und Varen VS in die Stufe Bz B1 datiert.<sup>1160</sup> Unser Stück weist zwar keine Halslochung auf, aber eine für die Mittelbronzezeit typische horizontale Strichbündelverzierung in der Schaftmitte, direkt unterhalb der alten Bruchstelle. Es ist von einer Datierung in die Stufe Bz C auszugehen.

### 2.2 Armring

Ein vollständig erhaltener Armring stammt aus Schicht 3 (Abb. 276; Taf. 150,12). Das massiv gegossene Stück ist 18,5 g schwer. Der Durchmesser beträgt an der breitesten Stelle 5,9 cm, der Reif selbst misst an der breitesten Stelle knapp 1,2 cm. Der Armring ist in der Mitte im Querschnitt dreieckig und gegen die Enden flach-halbrund. Auf der Oberseite ist er entlang dem Mittelgrat mit einem feinen Fischgrätmuster verziert. Armringe dieser Art werden in die erste Phase der Mittelbronzezeit datiert.<sup>1161</sup>

<sup>1152</sup> Rast-Eicher 2012.

<sup>1153</sup> David-Elbiali 2000, 169–178, ill. 70,12–16; 71; 73; Osterwalder 1971a, Taf. 16,3–5.10–12.15–17; 17; 18; 19,1–7.11.19.20.

<sup>1154</sup> Hochuli 1995, Taf. 2,9; Gnepf Horisberger/Hämmerle 2001, Taf. 35,1409.

<sup>1155</sup> Widmer/Boschetti-Maradi 2012, besonders Abb. 4.

<sup>1156</sup> David-Elbiali 2000, 159, fig. 22, 23.

<sup>1157</sup> Hafner 1995, 147–150, Abb. 71,2–4; Abb. 73; David-Elbiali 2000, 159–161, ill. 63, 65.

<sup>1158</sup> David-Elbiali 2000, 190 f., ill. 79,7–10.

<sup>1159</sup> David-Elbiali 2000, 169–171, ill. 70,15.16.

<sup>1160</sup> SPM III, Abb. 16,1–4.14–16.

<sup>1161</sup> David-Elbiali 2000, 235.

Abb. 276 Cham-Bachgraben. Armring.



Abb. 277 Cham-Bachgraben. Dolche.



### 2.3 Dolche

Es liegen vier Dolche beziehungsweise Dolchfragmente vor (Abb. 277). Aus einer Störung stammt ein unvollständig erhaltenes Klingensblatt von 8,5 cm Länge (Taf. 152,11). Das Blatt ist maximal 3 mm dick. Seitlich ist je ein Nietloch mit darin steckender Niete erhalten. Ob dazwischen noch weitere Niete zu rekonstruieren sind, muss offenbleiben. Es gibt Exemplare mit zwei bis sechs Nieten.<sup>1162</sup> Die Seiten des Dolchblatts sind leicht geschweift, und das Blatt weist flächendeckende V-förmig angeordnete Kanneluren auf. Zu diesem sogenannten geschweiften Kannelurendolch gibt es mehrere Vergleichsbeispiele:<sup>1163</sup> Sein Hauptverbreitungsgebiet liegt in der Westschweiz und im französischen Jura. Verschiedene Stücke stammen aus zu Cham-Bachgraben näher gelegenen Seeufersiedlungen, zum Beispiel aus Hochdorf LU, Baldegg und Sempach LU.<sup>1164</sup> Exemplare mit ge-

rundeter Griffplatte werden in die Stufe Bz A2, solche mit trapezförmiger Griffplatte in die Stufe Bz B datiert.<sup>1165</sup> Unser Stück dürfte eine gerundete Griffplatte aufgewiesen haben, sodass es vermutlich frühbronzezeitlich einzustufen ist.

Der Dolch (Taf. 152,11) wurde vor der Konservierung noch in feuchtem Zustand von Antoinette Rast-Eicher auf anhaftende organische Reste hin untersucht. Die Resultate aus dieser Untersuchung wurden in einem unpublizierten Bericht zusammengefasst (siehe Kasten S. 291 und Abb. 278–280).<sup>1166</sup>

<sup>1162</sup> Hafner 1995, 129.

<sup>1163</sup> Hafner 1995, 125–128, «Typ Saint-Martin», Abb. 56,6; David-Elbiali 2000, 64–67, ill. 5.

<sup>1164</sup> Hafner 1995, Abb. 58; David-Elbiali 2000, 65, Carte 1.

<sup>1165</sup> Hafner 1995, 127; David-Elbiali 2000, 67.

<sup>1166</sup> Rast-Eicher 2016b.

#### Organische Reste auf dem Dolch Tafel 152,11

##### Antoinette Rast-Eicher

An beiden Seiten wurden Lederreste dokumentiert (Abb. 278), an der einen Seite mit Ledernaht. Das Leder war noch gewellt und durch die Stiche leicht zusammengezogen (Abb. 279), an der Spitze waren Einstiche vorhanden (Abb. 280). Nach dem Austrocknen sind solche Details weniger gut sichtbar. Aufgrund einer REM-Probe von 2009 ist auf Holzreste unter dem Leder zu schliessen.

Wir müssen davon ausgehen, dass Metallobjekte geschützt wurden, sei es mit einer textilen Umwicklung oder mit einer Lederscheide. Metall war schlicht zu wertvoll, und die geschliffene Seite durfte nicht stumpf werden. Durch die Oxidation des Metalls und dadurch auch der aufliegenden Schichten kann sich eine solche organische Schicht erhalten. Wir haben dazu aus dem Neolithikum und der Bronzezeit nur wenige Belege. Zu erwähnen ist etwa der mittelbronzezeitliche Dolch aus Rafz ZH.<sup>1167</sup> Eine spätbronzezeitliche Sichel, ein Streufund aus Zürich-Alpenquai, war in ein Gewebe eingewickelt.<sup>1168</sup> Erst durch den Fund von Rafz konnte beim Holz in der Probe des Dolches aus Cham-Bachgraben eine Holzscheide unter dem Leder vermutet werden.

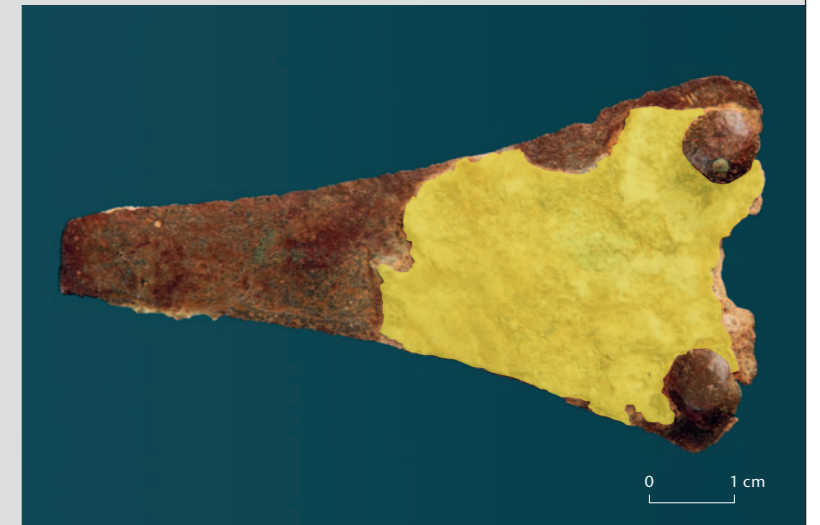


Abb. 278 Cham-Bachgraben. Dolch mit Leder an der Unterseite.

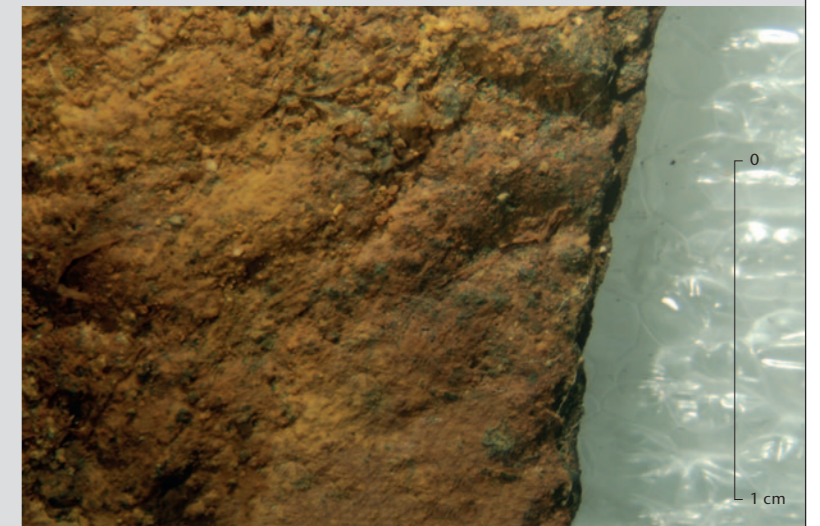


Abb. 279 Cham-Bachgraben. Dolch, Detail des Randes.

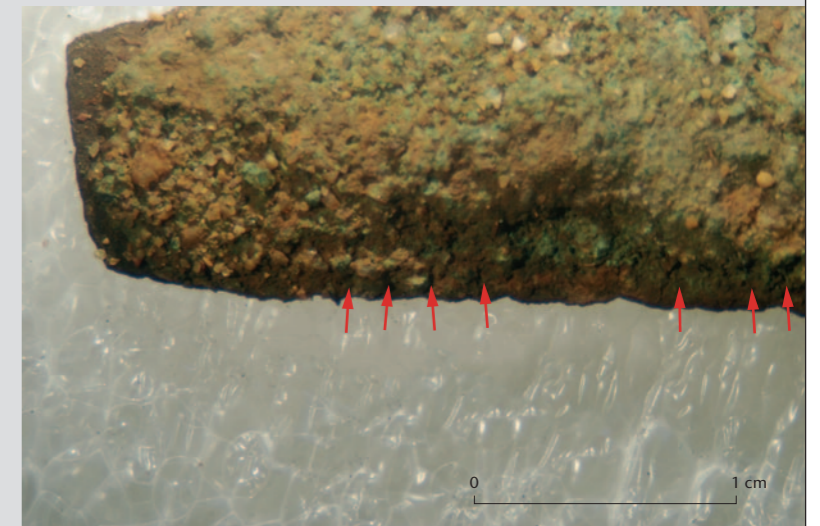


Abb. 280 Cham-Bachgraben. Dolch, Detail des Randes an der Spitze.

<sup>1167</sup> Nagy/Rast-Eicher 2015, Abb. 9.

<sup>1168</sup> Rast-Eicher/Dietrich 2015, 57.

Abb. 281 Cham-Bachgraben. Lanzen Spitze.



Aus Schicht 3 (vermishtes Schichtinventar) stammt das Fragment eines feinen Dolchblatts von maximal 2,5 mm Dicke (Taf. 151,11). Die Spitze ist noch fast vollständig erhalten, der obere Teil des Dolches fehlt. Es kann also nicht beurteilt werden, ob er einst eine abgerundete oder trapezförmige Griffplatte besass. An einer Seite ist Schichtmaterial oder Holz ankorrodiert.<sup>1169</sup> Wenn es sich um Holzreste handelt, liegt hier möglicherweise das Fragment einer Dolchscheide vor. Die markant bauchige Form des Blatts weist auf einen Dolch mittelbronzezeitlicher Prägung hin, der in die Stufe Bz B<sup>1170</sup> gehören oder noch jünger<sup>1171</sup> sein könnte.

Zwei Dolche sind trotz ihrer unterschiedlichen Schichtherkunft recht ähnlich. Das eine Stück (Taf. 151,14) stammt aus der Schicht 0.3 (vermishtes Schichtinventar), das andere (Taf. 152,12) aus einer Störung. Beide Dolche sind 11,3 cm lang und haben je eine trapezförmige Griffplatte mit vier Nietlöchern und drei erhaltenen Niete. Tafel 151,14 zeigt ein Klingensblatt mit leicht geschweiften Seiten von knapp 2 mm Dicke, bei Tafel 152,12 ist das Klingensblatt gerade ausgebildet. Dolche dieser Art werden in die Stufe Bz B–C1 datiert.<sup>1172</sup> Es gibt

dazu zahlreiche Vergleichsstücke, auch aus dem Kanton Zug.<sup>1173</sup> In Schicht 3 wurde noch eine Niete eines Dolches gefunden (Taf. 150,18). Dabei ist nicht zu entscheiden, ob sie zu einem der vier Dolchblätter gehört – am ehesten zu einem der beiden Exemplare mit trapezförmiger Griffplatte (Taf. 151,14; 152,12) – oder ob von einem fünften Dolch auszugehen ist. Auffällig bei dieser einzelnen Niete ist der hohe Zinnanteil von 30 Prozent; dies trifft auch auf die Niete zu, die zu den Dolchen gehören (Kap. VIII.2.11). Bei einem nur noch als Kleinfragment erhaltenen Stück (Taf. 152,9) könnte es sich um die Spitze eines weiteren, sechsten Dolches handeln (Kap. VIII.2.9). In unserer Statistik führen wir nur die sicher identifizierbaren Dolche, das heisst vier Exemplare, auf.

## 2.4 Geschosspitzen

Die einzige Lanzen Spitze stammt aus Schicht 3 (Abb. 281; Taf. 151,1). Sie wiegt 87,2 g, ist knapp 14 cm lang, und das Blatt ist an der breitesten Stelle 2,7 cm breit. Damit gehört das Stück zu den kleinen und schlanken Formen. Die breiteste Stelle liegt deutlich oberhalb der Mitte. Die Lanzen Spitze zeigt verschiedene Verzierungen: um den Tüllenmund drei horizontal umlaufende Rillen, zwischen der Tüllenöffnung und den beiden gegenständig angebrachten Fixierungslöchern ein Band senkrechter Kerbungen sowie von den Fixierungslöchern zum Blattansatz feine geschwungene Strichbündel. Unter den rund 1000 bronzezeitlichen Vergleichsstücken aus der Schweiz lässt sich kein in Form und Verzierung identisches Stück finden.<sup>1174</sup> Lanzen Spitzen lassen sich nur schwer datieren; die Formgebung scheint eher durch funktionale und/oder regionale Aspekte bestimmt zu sein als durch chronologische.<sup>1175</sup> In unserem Raum stammen die ältesten Lanzen Spitzen vom Ende der Frühbronzezeit.<sup>1176</sup> Wir sehen keine Argumente, die gegen eine mittelbronzezeitliche, allenfalls frühbronzezeitliche Datierung unseres Stücks sprechen, analog zur Datierung der Mehrheit der Bronzefunde aus der Fundstelle Cham-Bachgraben.

Drei Pfeilspitzen stammen aus Schicht 3 (Abb. 282). Tafel 151,2 ist eine sehr flache Pfeilspitze von 5,6 cm Länge. Demgegenüber ist Tafel 151,3 mit einer Länge von rund 3 cm geradezu ein Miniaturstück. Tafel 151,4 stellt das Fragment einer ähnlich kleinen Pfeilspitze dar. Die typologische Datierung von Pfeilspitzen ist schwierig. Der Vergleich mit den wenigen Parallelfunden liefert keine Hinweise auf eine genauere zeitliche Einordnung.<sup>1177</sup>

## 2.5 Angelhaken

Aus Schicht 3 stammt ein kleiner vollständig erhaltener Angelhaken von 3,9 cm Länge mit feinem Widerhaken (Taf. 151,5). In Schicht 2 (vermishtes Schichtinventar) kam ein angelhakenförmiges Stück zutage, das weder Widerhaken noch einen Befestigungsmechanismus aufweist (Taf. 149,15). Möglicherweise wurde das Stück bereits während seiner Benutzung überformt. Aus Schicht 5 (vermishtes Schichtinventar) stammt ein sehr filigraner, stark verwitterter Angelhaken (Taf. 152,10). Diese starke Verwitterung könnte auch für die auffällige Metallzusammensetzung verantwortlich sein: 32 % Kupfer, 45 % Zinn, 17 % Eisen, 5 % Blei/Antimon (Kap. VIII.2.11). Zwischen den früh- und spätbronzezeitlichen Angelhaken scheinen keine relevanten typologischen Unterschiede zu bestehen, weshalb wir unsere drei Stücke (Abb. 283) nicht genauer zeitlich einordnen können.<sup>1178</sup>

## 2.6 Werkzeuge

Ein 7 cm langes Werkzeug mit quadratischem Querschnitt (4 mm) weist ein Ende in der Art eines Breitmessels auf, auf der anderen, etwas beschädigten Seite läuft es spitz aus (Abb. 284; Taf. 152,4). Das Stück stammt aus Schicht 4 (moderne Planien), weshalb es stratigraphisch nicht datierbar ist. Im Fundmaterial von Seeufersiedlungen treten regelmässig meisselartige Geräte mit rund-spitzigen beziehungsweise flach-spitzigen Enden auf. Für frühbronzezeitliche Meissel typisch ist eine markante Mittelschwelligung<sup>1179</sup>; diese findet sich auch bei den sogenannten Pfiemen<sup>1180</sup>. Es gibt aber in dieser Epoche auch Meissel ohne Mittelschwelligung.<sup>1181</sup>

<sup>1169</sup> Rast-Eicher 2013.

<sup>1170</sup> Zum Beispiel David-Elbiali 2000, ill. 8,3.11.14.15.

<sup>1171</sup> Zum Beispiel David-Elbiali 2000, ill. 11, 12.

<sup>1172</sup> SPM III, 58; David-Elbiali 2000, 69 f., ill. 8.

<sup>1173</sup> Hochuli 1995, Taf. 2,8.

<sup>1174</sup> Tarot 2000, Taf. 1–74.

<sup>1175</sup> Tarot 2000, 35.

<sup>1176</sup> Tarot 2000, 51.

<sup>1177</sup> David-Elbiali 2000, ill. 24.

<sup>1178</sup> Zum Beispiel Hafner 1995, Taf. 17,14–16.

<sup>1179</sup> Zum Beispiel Hafner 1995, 164, Abb. 85; Taf. 1,8; 16,9–13.15–17; 25,10.11; 29,6.7; 30,44; 32,14.15; Schmidheiny 2011, Taf. 8,83; 15,268.269; Conscience 2005, Taf. 42,769.770.

<sup>1180</sup> Hochuli 1994, Taf. 88,851–856.

<sup>1181</sup> Hochuli 1994, Taf. 88,848–850.



Abb. 282 Cham-Bachgraben. Pfeilspitzen.



Abb. 283 Cham-Bachgraben. Angelhaken.



Abb. 284 Cham-Bachgraben. Meissel.



285

Abb. 285 Cham-Bachgraben. Beidseitig spitz zulaufender Stab mit Lederresten.

Abb. 286 Cham-Bachgraben. Feiner tordierter Draht mit spitz auslaufenden Enden.

Abb. 287 Cham-Bachgraben. Feiner tordierter Draht mit abgebrochenem Ende.

Abb. 288 Cham-Bachgraben. Fragment eines tordierten Stäbchens.

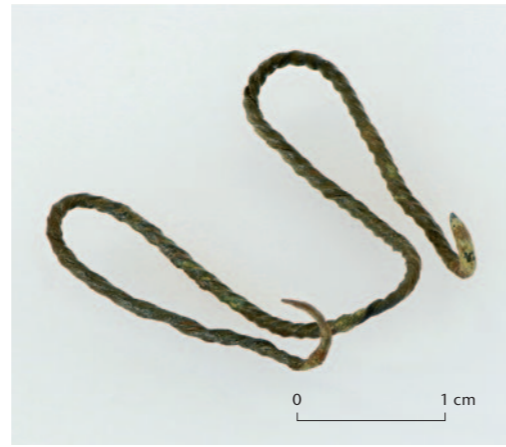


287

Aus Schicht 3 stammt ein beidseitig spitz zulaufender rundstabiger Schaft von gut 8 cm Länge (Abb. 285; Taf. 151,6), an dessen einer Seite sich Reste von Leder erhalten haben<sup>1182</sup>. Ein nur 3 cm langer rundstabiger, dünner Schaft ist beidseitig zugespitzt und dürfte ebenfalls ein Werkzeug repräsentieren (Taf. 151,15). Bei allen drei Werkzeugen steckte das spitze Ende vermutlich in einem Griff, wohl aus Holz.

## 2.7 Schmuckartige Objekte und Ringe

Insgesamt acht Objekte bezeichnen wir als «Schmuckartige Objekte/Ringe», ohne dabei die genaue Funktion wirklich erfassen zu können. Zwei Objekte aus den Schichten 3 (Früh-/Mittelbronzezeit) und 2 (vermishtes Schichtinventar) sind von auffallend feiner Machart. Tafel 150,13 (Abb. 286) ist ein Draht von bloss 1 mm Durchmesser. Der Draht ist mit Ausnahme der spitz auslaufenden Enden auf seiner ganzen Länge tordiert. Das Stück wurde in der Mitte symmetrisch U-förmig aufgebogen, und die beiden Schenkel wurden wieder zum Scheitelpunkt zurückgebogen, die beiden spitz auslaufenden Enden selbst nochmals umgebogen. Tafel 149,14 (Abb. 287) ist von identischer



286



288

Machart, allerdings hat sich bloss die Hälfte des Objektes erhalten. Bei diesem Stück sind die hohen Anteile von Zinn (27 %) und Eisen (25 %) auffällig (Kap. VIII.2.11). Vergleichsbeispiele zu den beiden Stücken sind uns nicht bekannt. Theoretisch könnte es sich auch um Angelhaken handeln.

Das Fragment eines tordierten Stäbchens von 3,2 cm Länge stammt ebenfalls aus Schicht 3 (Abb. 288; Taf. 150,14). Mit einem Schaftdurchmesser von bloss 1,6 mm dürfte es für einen Nadelschaft zu dünn sein. Die leichte Krümmung könnte auf einen Ring hindeuten. Das Stück weist einen Zinnanteil von 46 Prozent auf (Kap. VIII.2.11). Auch zu diesem Objekt sind uns keine Vergleichsbeispiele bekannt.

Um ein weiteres Schmuckobjekt handelt es sich wohl bei einem 6,5 cm langen Draht mit rechteckigem Querschnitt (Taf. 150,15). Er zeigt spiralförmige Windungen und macht den Anschein, als ob er einst enger gewickelt gewesen und dann auseinander gezogen worden wäre. Es ist unklar, ob von einem eng gewickelten Drahtspirälröhrchen auszugehen ist, wie es aus frühbronzezeitlichen Kontexten mehrfach bekannt ist.<sup>1183</sup> Auffällig ist der sehr hohe Zinnanteil von 51 Prozent (Kap. VIII.2.11).



289

Ein im Durchmesser 2,3 cm messendes Ringlein mit einem Stabquerschnitt von knapp 2 mm (Taf. 150,16) und ein kleines, zu einem unregelmässigen Ring gebogenes Drahtstück, dessen Enden beide abgebrochen sein dürften (Taf. 150,17), stammen beide aus Schicht 3. Ersteres weist eine von den übrigen Bronzen abweichende auffällige Zusammensetzung der Elemente auf: Es besteht aus 90 Prozent Kupfer und weist zusätzlich rund 6 Prozent Zinn und 3 Prozent Blei auf (Kap. VIII.2.11).

Ein feines sechsgliedriges Kettchen misst knapp 2,5 cm in der Länge (Abb. 289; Taf. 152,3). Die einzelnen Kettenglieder haben einen Durchmesser von rund 6 mm. Das Stück stammt aus Schicht 4 (moderne Planien) und kann somit nicht eindeutig bronzezeitlich datiert werden. Die Vermutung, dass es sich nicht um ein bronzezeitliches Objekt handelt, wird durch die Zusammensetzung der Elemente unterstützt, die von jener bronzezeitlicher Objekte abweicht: 72 % Kupfer, 4 % Zinn, 10 % Zinn und 14 % Blei (Kap. VIII.2.11).

Aus Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?) stammt ein sehr feiner Draht von einem knappen Millimeter Stärke, dessen Enden in zwei gegenläufige Spiralwindungen gedreht sind (Abb. 290; Taf. 152,6). Die für die Bronzezeit charakteristische Zusammensetzung der chemischen Elemente weist auf ein entsprechendes Alter hin. Eine gute Parallele zum Stück kennen wir aus der frühbronzezeitlichen Inselsiedlung Rapperswil-Jona SG, Technikum.<sup>1184</sup> Das Ziermotiv gegenseitiger Spiralwindungen ist aber auch noch für die Mittelbronzezeit sehr typisch.<sup>1185</sup> Das Stück könnte als Finger-ring oder als Anhänger verwendet worden sein.

Ein aus der Schicht 5 (vermishtes Schichtinventar) stammendes Stück (Taf. 152,8) könnte Teil einer mittelbronzezeitlichen Beinberge sein; wir haben es unter den diversen Fragmenten erfasst (Kap. VIII.2.9).



290

## 2.8 Stabartige Fragmente

Ein 2,5 cm langes Objekt hat einen quadratischen Querschnitt (Taf. 151,7). Es weist mit 45 Prozent einen hohen Zinnanteil auf (Kap. VIII.2.11).

Aus Schicht 0.3 stammen zwei kurze Stücke mit quadratischem Querschnitt und je einem spitz zulaufenden Ende; das gegenüber liegende Ende ist abgebrochen beziehungsweise aufgespalten (Taf. 151,16.17). Tafel 151,16 weist einen erhöhten Zinnwert von 34 Prozent auf (Kap. VIII.2.11).

Bei zwei aus den modernen Planien (Schicht 4) stammenden Stücken ist die bronzezeitliche Datierung möglich, aber nicht gesichert. Das eine Objekt ist ein rund 3 cm langes, extrem dünnes (1 mm) Stäbchen mit quadratischem Querschnitt (Taf. 152,5) und einer auffälligen Zusammensetzung der Legierung (51 % Kupfer, 30 % Zinn, 18 % Eisen). Das andere ist ein kurzes, spitz zulaufendes Stück mit quadratischem Querschnitt.<sup>1186</sup> All diese stabartigen Fragmente sind typologisch nicht ansprechbar.

## 2.9 Diverse Fragmente

Zu den diversen Fragmenten zählen wir insgesamt 14 Stücke, davon sind 7 abgebildet. Aus Schicht 3 stammen 4 Fragmente:

- Ein flachgedrücktes Blech, das ursprünglich eine Tüllenform gehabt haben dürfte und dessen eines Ende einen sorgfältig umgelegten Falz aufweist (Taf. 151,8). Es

<sup>1182</sup> Rast-Eicher 2012. Es ist nur wenig Narbe erhalten, aber zum Teil sind noch Poren sichtbar.

<sup>1183</sup> Hochuli 1994, Taf. 88,859; David-Elbiali 2000, 256, ill. 127.

<sup>1184</sup> Schmidheiny 2010, Taf. 1,17.

<sup>1185</sup> Zum Beispiel Hochuli 1994, Taf. 85,809.811; SPM III, Abb. 18,25–27.40.

<sup>1186</sup> FK 448.12444.1 (n. a.).

Abb. 289 Cham-Bachgraben. Sechsgliedriges Kettchen.

Abb. 290 Cham-Bachgraben. Gegenläufige Doppelspirale.

besteht zu 90 Prozent aus Kupfer und enthält 8 Prozent Zink und 2 Prozent Blei (Kap. VIII.2.11).

- Zwei sehr kurze Fragmente mit eckigem Querschnitt sind nicht genauer ansprechbar (Taf. 151,9.10).
- Bei Tafel 151,12 handelt es sich um ein sehr dünnes, feines Plättchen.

Aus der Reduktionsschicht 5 stammt ein kurzes, spitz zulaufendes klingenartiges Stück mit asymmetrisch dreieckigem Querschnitt; es ist nicht auszumachen, ob es sich möglicherweise um eine Dolchspitze handelt (Taf. 152,9).

Zwei ebenfalls nicht eindeutig identifizierbare Fragmente könnten Teile von Armringen sein, wobei die Zuweisung sehr unsicher ist. Bei einem 2,5 cm langen Stück könnte es sich um das Ende eines Armrings handeln (Taf. 152,2). Da es aus Schicht 4 (moderne Planien) stammt, ist letztlich nicht einmal seine bronzezeitliche Datierung gesichert. Genauso verhält es sich mit einem aus Schicht 5 (vermishtes Schichtinventar) stammenden Stück (Taf. 152,8). Es ist ein flaches, leicht gebogenes Exemplar, auf dessen einer Seite noch schwach ein Muster schräg verlaufender Rillen sichtbar ist. Eine Identifikation als Teil einer mittelbronzezeitlichen Beinberge ist unsicher.<sup>1187</sup>

Sieben Objekte liessen sich aufgrund ihrer Kleinheit beziehungsweise starken Fragmentierung zeichnerisch nicht sinnvoll abbilden, sollen der Vollständigkeit halber jedoch erwähnt werden; sie sind auch im Tafelkatalog aufgeführt. Es handelt sich um fünf Objekte aus Schicht 3:

- Zwei klingenartige Stücke<sup>1188</sup>
- Ein extrem dünnes, blattartiges Stück<sup>1189</sup>
- Ein rund 1,5 cm kurzes, sehr dünnes (2 mm) Stäbchen eckigen Querschnitts<sup>1190</sup>
- Ein Kleinfragment<sup>1191</sup>

Je ein Kleinfragment stammt aus den Schichten 5<sup>1192</sup> und 6<sup>1193</sup>.

Von diesen insgesamt 14 nicht näher bestimmbaren Fragmenten stammen 9 aus Schicht 3. Bei den anderen 5 Stücken ist ein früh-/mittelbronzezeitliches Alter möglich, letztlich aber nicht zu belegen.

### 2.10 Produktionsreste

Bei 20 Stücken handelt es sich nicht um bewusst von Menschen geformte Objekte, sondern um Reste, die in Zusammenhang mit der Herstellung und Bearbeitung von Metallen entstanden sein dürften. Fünf Reste könnten Gussabfälle sein, von denen drei aus Schicht 3<sup>1194</sup> und zwei

aus Schicht 5 (vermishtes Schichtinventar)<sup>1195</sup> stammen. 15 Fundnummern bezeichnen wir als schlackenartig. Von diesen gehören drei zu Schicht 2<sup>1196</sup>, eine zu Schicht 0.2<sup>1197</sup>, zehn zu Schicht 3<sup>1198</sup> und eine zu Schicht 0.3<sup>1199</sup>.

### 2.11 Metallanalysen

Die Zusammensetzung der Objekte in Bezug auf ihre chemischen Elemente wurde am 3. und 24. Oktober 2016 von Rudolf Guhl mittels eines pXRF-Handgeräts im Amt für Denkmalpflege und Archäologie Zug vorgenommen.<sup>1200</sup> Die Objekte bestehen im Durchschnitt aus 72 Prozent Kupfer (Cu) und 20 Prozent Zinn (Sn). Die Anteile bei den aus Schicht 3 stammenden Objekten betragen rund 80 Prozent Kupfer und 16 Prozent Zinn. Einzelne Objekte weisen erhöhte Werte von Zink (Zn) und Eisen (Fe) auf, selten kommen noch Blei (Pb), Nickel (Ni), Arsen (As), Silber (Ag) und Antimon (Sb) vor. Inwiefern letztere Werte einen Hinweis auf eine nachbronzezeitliche Datierung geben oder eher auf spezifische Messverhältnisse (Korrosionsstellen) zurückzuführen sind, müsste durch weitere Untersuchungen vertieft werden. Besondere Auffälligkeiten in der Zusammensetzung haben wir bei der vorangehenden Beschreibung der Objekte bereits erwähnt. Die Ergebnisse der Analysen finden sich in Anhang 10. Bei einzelnen Objekten wurden 2012, 2015 und 2016 zusätzlich LA-ICP-MS-Messungen<sup>1201</sup> am Sammlungszentrum des Schweizerischen Nationalmuseums in Affoltern am Albis durchgeführt.<sup>1202</sup> Damit sind wesentlich verlässlichere Messungen als mit der pXRF-Methode möglich, zudem wird die Oberfläche vor der Messung mit dem Skalpell von Korrosion befreit. Die Ergebnisse dieser Analysen sind in Anhang 11 tabellarisch zusammengestellt.

## 3 Überlegungen zur absolut-chronologischen Einordnung der Bronzefunde von Cham-Bachgraben

Die absolute Datierung der frühen und mittleren Bronzezeit bietet immer noch zahlreiche Schwierigkeiten. Es gibt zwar eine allgemein anerkannte typochronologische Entwicklung der Bronzen, die in Form von Zeitstufen (Bz A, Bz B, Bz C) ausgedrückt wird und bis hin zu einer detaillierten Feingliederung in Unterstufen reicht (Bz A1a, Bz A1b, Bz A2a, Bz A2b, Bz A2c; Bz B1, Bz B2; Bz C1, Bz C2 usw.). Schon die Stufenein-

teilung und deren absolutchronologische Fixierung sind aber in sich nicht völlig widerspruchsfrei und weisen zwischen den verschiedenen Regionen Europas einige Unterschiede auf.<sup>1203</sup> Eine weitere Schwierigkeit ist der Umstand, dass sich diese mehrheitlich auf Grab- und Depotfunden aufgebaute typologische Metallchronologie nur ungenügend mit dem mehrheitlich aus Keramik bestehenden Fundstoff der Seeufersiedlungen synchronisieren lässt. Darüber hinaus ist bei den Seeufersiedlungen die Zuordnung grösserer geschlossener Schichtkomplexe zu den dendrochronologischen Schlagphasen immer noch kaum möglich.<sup>1204</sup>

Im Folgenden versuchen wir, auf der Basis absolutchronologischer Daten sowie typologischer Überlegungen einige aus Seeufersiedlungen stammende Nadeln am Übergang von der frühen zur mittleren Bronzezeit zeitlich einzuordnen. Dabei beschäftigen wir uns mit ihrer typologischen Entwicklung und absolutchronologischen Datierung, jedoch bewusst nicht mit ihrer Zuweisung zu einer typochronologischen Stufe oder gar Unterstufe. Entsprechend werden in Abbildung 292 keine Stufenzeichnungen aufgeführt.

### 3.1 Nadeln

Die Nadeln sind der für eine Typochronologie am besten geeignete Fundtyp. Sie lassen sich entlang einer allgemeinen typologischen Entwicklung von der Frühbronzezeit zur Mittelbronzezeit wie folgt grob einordnen:<sup>1205</sup> Die Frühbronzezeit ist geprägt von einer Abfolge von Nadeln mit blechförmig ausgebildetem Kopf und verschiedensten Arten von Kopflochungen: Rudernadel – Horkheimer/Schleifenadel – Ösenkopfnadel – Rollenkopfnadel – Hülsenkopfnadel – Nadel mit durchbohrtem Kugelkopf (Abb. 291). Im Verlaufe der Zeit «rutscht» die Kopflochung nach unten, wird in der Mittelbronzezeit zur Schaftlochung, um mit der Zeit ganz zu verschwinden. Im älteren Abschnitt der Frühbronzezeit weisen die Nadeln häufig eine abgewinkelte Spitze auf. Nach gängiger chronologischer Vorstellung beginnt die Mittelbronzezeit um 1550 v. Chr.<sup>1206</sup>; typologisch wird dies mit dem Auftauchen von Nadeln mit quadratischem Schaftquerschnitt und dem Aufkommen der Halslochung gleichgesetzt (Abb. 291). Diese sind häufig im Bereich des Kopfes und/oder der Halslochung verziert. Der quadratische Schaftquerschnitt, der am Ende der Frühbronzezeit auftritt, ist eine Zeitlang üblich und verschwindet in einer frühen Phase

der Mittelbronzezeit. Parallel dazu gibt es wohl immer Nadeln mit rundem Schaftquerschnitt. Generell ist von fließenden Übergängen und partieller Gleichzeitigkeit charakteristischer Typen auszugehen. Für die folgenden Überlegungen, die schematisch in Abb. 292 zusammengefasst sind, fokussieren wir auf die Seeufersiedlungen im schweizerischen Mittelland und in Baden-Württemberg (D).

Fünf Nadeln aus Cham-Bachgraben, zu denen drei Rollenkopfnadeln gehören, weisen keine Schaftlochung auf. Letztere folgen noch dem frühbronzezeitlichen Gestaltungsprinzip des blechförmigen Kopfs mit einer lochartigen Befestigungsvorrichtung, die wahrscheinlich für die Aufnahme eines Fadens vorgesehen war. Aus Arbon TG, Bleiche 2 liegen neben zwei Ösenkopfnadeln vier Rollenkopfnadeln mit tordiertem Schaft und drei Hülsenkopfnadeln vor. Es ist nicht auszumachen, ob die Rollenkopfnadeln mit dem in Arbon am häufigsten vorkommenden Nadeltyp, den Kugelkopfnadeln, zeitlich zu vergesellschaften

<sup>1187</sup> Zum Beispiel Osterwalder 1971a, Taf. 4,3.

<sup>1188</sup> FK 448.15497.1; FK 448.12581.1 (beide n. a.).

<sup>1189</sup> FK 448.12647.2 (n. a.).

<sup>1190</sup> FK 448.12647.1 (n. a.).

<sup>1191</sup> FK 448.12656.2 (n. a.).

<sup>1192</sup> FK 448.12760.1 (n. a.).

<sup>1193</sup> FK 448.4555.1 (n. a.).

<sup>1194</sup> FK 448.14208.1; FK 448.14039.1;

FK 448.14202.1 (alle n. a.).

<sup>1195</sup> FK 448.14068.1; FK 448.13108.1 (beide n. a.).

<sup>1196</sup> FK 448.14038.1; FK 448.3076.1; FK 448.13601.1 (alle n. a.).

<sup>1197</sup> FK 448.15180.1 (n. a.).

<sup>1198</sup> FK 448.12714.1; FK 448.14137.1;

FK 448.12614.1; FK 448.13040.1; FK 448.12665.91;

FK 448.14200.1; FK 448.13603.1; FK 448.13042.1;

FK 448.13260.38; FK 448.12643.1 (alle n. a.).

<sup>1199</sup> FK 448.4180.12 (n. a.).

<sup>1200</sup> Guhl 2016. Messmethode: EDXRF; Messgerät: S1 Turbi SDLE (Bruker Corporation); Messprogramm: Precious Metal Alloys FP.

<sup>1201</sup> Laser-Ablation-Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma.

<sup>1202</sup> Dies betrifft die beiden Dolche Taf. 151,11 und Taf. 151,14 (Hubert/Wörle 2016), die mutmassliche Dolchspitze Taf. 152,9 und den Angelhaken Taf. 149,15 (Hubert/Wörle 2015) sowie die beiden Dolche Taf. 152,11 und Taf. 152,12 (Hubert/Wörle 2012).

<sup>1203</sup> Eine gute Zusammenfassung findet sich jüngst beispielsweise bei David-Elbiali 2022.

<sup>1204</sup> Für die schweizerische Seeufersiedlungsforschung siehe unter anderem Hochuli/Königer/Ruoff 1994, Conscience 2001 und Stöckli 2016, 171–194 oder zur Chronologie der Bronzen zum Beispiel Müller/Lohrke 2009 beziehungsweise jüngst Stockhammer/Massy/Knipper et al. 2015 und Brunner/von Felten/Hinz et al. 2020.

<sup>1205</sup> Osterwalder 1971a, 13–40; Hafner 1995, 169–185; SPM III, 20–69; David-Elbiali 2000, 265–274; Hochuli 2001; Widmer/Boschetti-Maradi 2012.

<sup>1206</sup> SPM III, 17, Abb. 1.

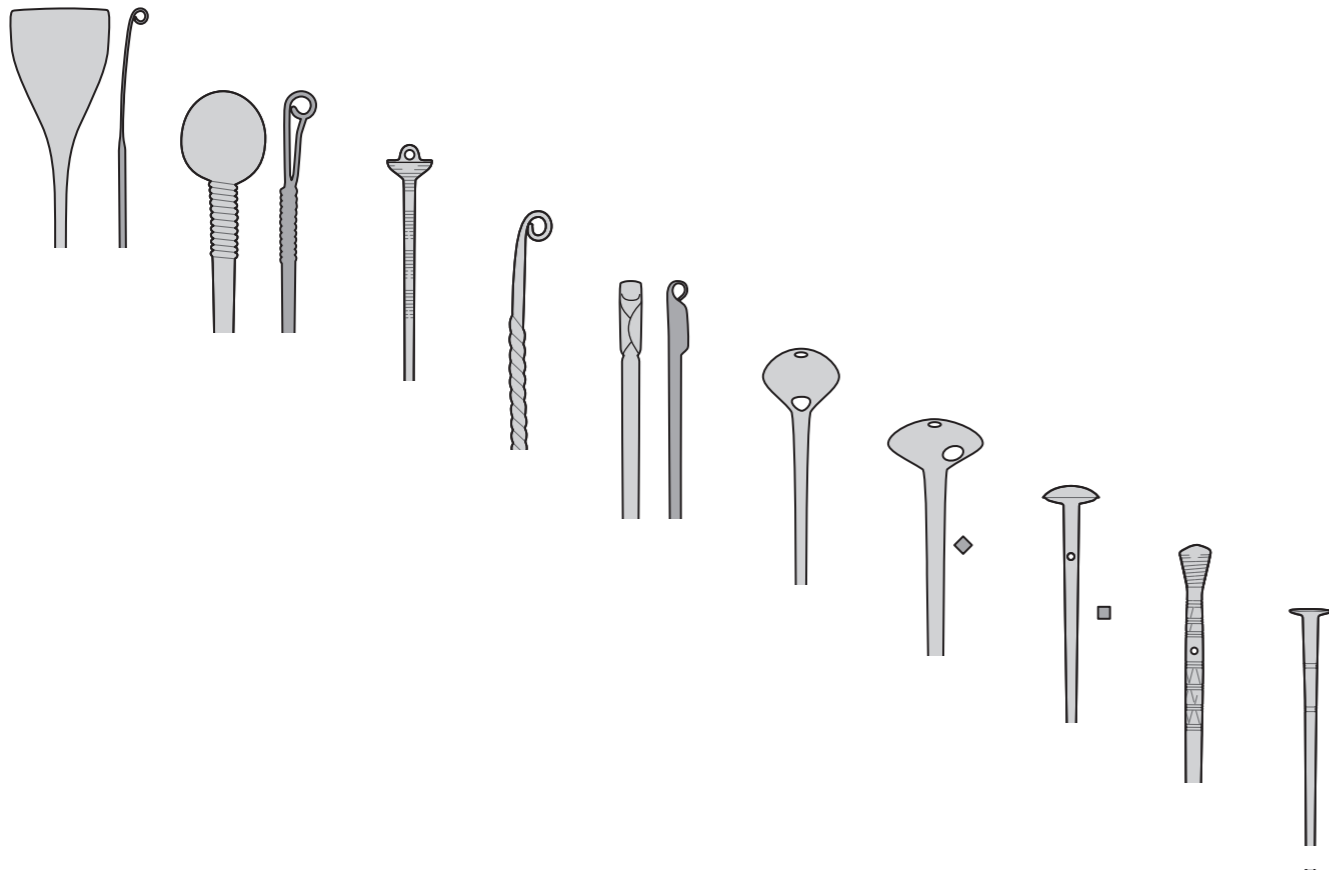


Abb. 291 Idealtypisches Entwicklungsschema der Bronzenadeln von der Frühbronzezeit bis zur Mittelbronzezeit.

sind oder allenfalls zu einer älteren, dendrochronologisch nicht nachgewiesenen Siedlungsphase gehören (siehe weiter unten). Entsprechend wissen wir in Cham-Bachgraben auch nicht, ob die drei Rollenkopfnadeln zur Erlen-Fichten-Siedlungsphase (<sup>14</sup>C-datiert zwischen 1645 und 1545 cal BC, vermutlich zwischen 1645 und etwa 1615 v. Chr.; Kap. I.2.4) oder zur Eichen-Siedlungsphase (dendrochronologisch datiert zwischen etwa 1615 und 1547 v. Chr.; Kap. I.2.4) gehören. Das Exemplar mit ausgebogener Spitze ist tendenziell älter als die beiden Stücke mit geradem Schaft. Die beiden anderen Nadeln ohne Schaftlochung aus Cham-Bachgraben gehören aufgrund ihrer Schaftverzierung in die mittlere Bronzezeit, das heisst in jene Phase, in der die Nadeln keine Schaftlochung mehr aufwiesen, also in die Stufe Bz C oder später.

Für die zeitliche Einordnung der Lochhalsnadeln von Cham-Bachgraben müssen wir nun etwas ausholen, wobei die drei Fundstellen Bodman-Schachen I (Baden-Württemberg, D), Arbon TG, Bleiche 2 und Bad Buchau, Siedlung Forschner (Baden-Württemberg, D) in unseren Überlegungen eine zentrale Rolle einnehmen (Abb. 292). Aus Bodman-Schachen I, Schicht C stammt eine Nadel mit durchbohrtem Kugelkopf<sup>1207</sup> sowie Keramik «im reich verzierten Stil» beziehungsweise im «Arbon-Stil». Schicht C wird mit Dendrodaten von 1611–1604 v. Chr. und 1591 v. Chr. verknüpft.<sup>1208</sup> Aus Arbon-Bleiche 2 liegen zehn

Nadeln mit durchbohrtem Kugelkopf<sup>1209</sup> und ein umfangreicher Keramikkomplex im «reich verzierten Stil» vor. Das Fundmaterial kommt aus einer Schicht. Unter Zurechnung fehlender Splintholzjahre konnten in Arbon zwei Siedlungsphasen ungefähr bestimmt werden: Die eine datiert etwa 1640–1586 v. Chr., die andere ungefähr 1543–1508 v. Chr.<sup>1210</sup> Es erscheint plausibel, dass die Kugelkopfnadeln aus Arbon ähnlich alt sind wie diejenige von Bodman-Schachen und somit zu dessen älterer Siedlungsphase (etwa 1640–1586 v. Chr.) gehören. Aus Rapperswil-Jona SG, Technikum kennen wir zwei Kugelkopfnadeln, eine davon mit durchbohrtem Kopf<sup>1211</sup>. Diese Funde können zwar nicht direkt mit Dendrodaten verknüpft werden, könnten aber zu einer Schlagphase in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts v. Chr. gehören.<sup>1212</sup> In Meilen ZH, Schellen mit Dendrodaten von 1644–1643 v. Chr.<sup>1213</sup> sind ganz wenige reich verzierte Keramikstücke vorhanden<sup>1214</sup>, was einen Hinweis auf den Beginn des «Arbon-Stils» geben könnte<sup>1215</sup>. Ob zu dieser Zeit bereits Kugelkopfnadeln mit durchbohrtem Kopf im Umlauf waren, bleibt offen; ihr Fehlen in Meilen könnte rein zufällig sein. Das Gleiche könnte auch in Cham-Bachgraben der Fall sein, wo wir Keramik im «Arbon-Stil» haben, jedoch keine Kugelkopfnadeln, was angesichts der grossen Menge an Metallfunden und insbesondere der vielen Nadeln doch etwas erstaunt (Abb. 292).

In Arbon-Bleiche 2 gibt es drei Nadeln mit quadratischem Schaftquerschnitt ohne Halsbohrung.<sup>1216</sup> Der Kopf ist bei zweien nicht mehr kugel-, sondern linsenförmig, aber noch durchbohrt. Aus der Siedlung Forschner bei Bad Buchau kennen wir ebenfalls eine Nadel mit quadratischem Querschnitt.<sup>1217</sup> Im Gegensatz zu den Arboner Stücken weist sie nicht mehr einen linsenförmigen, sondern nun einen abgeflachten Kopf und neu eine Halslochung auf. Typologisch sind die Arboner Nadeln mit gelochtem Kopf, quadratischem Schaftquerschnitt und ohne Halsbohrung noch als frühbronzezeitlich zu bezeichnen, die Nadel mit quadratischem Schaftquerschnitt und Halslochung aus Bad Buchau bereits als mittelbronzezeitlich; die Halslochung definiert den Beginn der Mittelbronzezeit. Die drei Nadeln aus Arbon könnten noch der errechneten älteren Siedlungsphase von etwa 1640–1586 v. Chr. zugehören. Hingegen dürften die aus Arbon stammenden drei Keulenkopfnadeln mit durchlochter Halschwelung<sup>1218</sup> bereits in die jüngere, ebenfalls unter Ergänzung der fehlenden Splintholzringe rechnerisch ermittelte Siedlungsphase von etwa 1543–1508 v. Chr. gehören. Bei der Ringkopfnadel ist nicht eindeutig auszumachen, ob sie eine Halslochung oder bloss eine Verletzung im Halsbereich aufweist.<sup>1219</sup> Die Siedlung Forschner bei Bad Buchau hat nebst Schlagphasen zwischen 1760 und 1730 v. Chr. und um 1600 v. Chr. auch mehrere dendrochronologische Schlagphasen zwischen 1519 und 1481 v. Chr. geliefert.<sup>1220</sup> Wie in Arbon lässt sich das Fundmaterial nur typologisch und nicht stratigraphisch einer dieser Schlagphasen zuordnen.<sup>1221</sup> Die Verknüpfung der drei Nadeln mit Halslochung aus der Siedlung Forschner<sup>1222</sup> mit den Dendrodaten um 1500 v. Chr. ist also nicht gesichert. Typologisch ist die Nadel mit quadratischem Schaft älter als die beiden mit rundem Schaft, weshalb wir sie in Abbildung 292 entsprechend älter platziert haben. Im keramischen Fundmaterial gibt es Indizien für eine noch jüngere mittelbronzezeitliche Siedlung, für die keine Baubefunde und somit keine Dendrodatierungen vorliegen.<sup>1223</sup> Die rundstabiligen Lochhalsnadeln könnten also auch jünger als die Schlagphase von 1519–1481 v. Chr. datieren.

Gesamthaft müssen wir feststellen, dass die Quellenbasis für die Etablierung einer genauen Nadelchronologie am Übergang von der frühen zur mittleren Bronzezeit immer noch sehr schwach ist und die Datierungsprobleme für viele Fundstellen dieselben sind: Fundmaterial

und Schlagdaten verhalten sich teilweise asymmetrisch zueinander, indem zu den Funden Schlagdaten fehlen oder Schlagphasen nicht ausreichend durch Funde belegt sind.<sup>1224</sup> Nadeln mit Halslochung fehlen in Bodman-Schachen I, Schicht C (1611–1604 v. Chr. und 1591 v. Chr.) und gemäss unseren Überlegungen auch in der älteren Siedlungsphase von Arbon-Bleiche 2 (1640–1586 v. Chr.). Hingegen kommen sie in der Siedlung Forschner bei Bad Buchau vor und dürften dort mit der jüngsten dendrochronologisch nachgewiesenen Siedlungsphase zu verknüpfen sein (1519–1481 v. Chr.). Daraus kann man schliessen, dass ihr Aufkommen dazwischen liegen muss (Abb. 292). Dieser Datierungsansatz ist für die Datierung der Nadeln von Cham-Bachgraben wichtig.

In Cham-Bachgraben gibt es zwei dendroarchäologisch ermittelte Siedlungsphasen, deren Pfahlstrukturen sich überschneiden und die deshalb nicht gleichzeitig sein können. Für die Eichen-Siedlungsphase sind drei Schlagdaten nachgewiesen: 1599, 1583 und 1577 v. Chr. Nimmt man die Daten hinzu, bei denen die

<sup>1207</sup> Königer 2006, Abb. 125, 172; Taf. 11, 130.

<sup>1208</sup> Königer 2006, 89, Tab. 5.

<sup>1209</sup> Hochuli 1994, Taf. 83, 769–773; 84, 780–784.

<sup>1210</sup> Hochuli 1994, 341.

<sup>1211</sup> Schmidheiny 2010, Taf. 1, 8.

<sup>1212</sup> Schmidheiny 2010, 104–107. Die von Stöckli 2016, 172 f., Tab. 32, Nr. 19 ausgewiesene Datierung von «ca. 1659–1636 v. Chr.» ist nicht nachvollziehbar und kann nicht verwendet werden; freundliche Mitteilung Werner E. Stöckli (Emeritus für Prähistorische Archäologie Universität Bern) vom 23.3.2021. Man könnte theoretisch je ein Waldkantendatum von 1654 und 1636 v. Chr. annehmen, wenn man von durchschnittlich 20 Jahren Splint ausgeht, was keineswegs gesichert ist.

<sup>1213</sup> Conscience 2005, 54, Abb. 83.

<sup>1214</sup> Zum Beispiel Conscience 2005, Taf. 26, 552.

<sup>1215</sup> Aus Wädenswil ZH, Vorder Au kennen wir Keramik im reich verzierten Stil sowie Schlagdaten von 1607–1589 v. Chr. (Conscience 2005, 23, Abb. 24). Eine weitere Datierung für die mit geometrischen Mustern reich verzierte Keramik stammt aus der Station Konstanz-Egg (D), Obere Güll am Bodensee, wo diese in die Zeit unmittelbar nach 1620 v. Chr. datiert wird (Königer 1995).

<sup>1216</sup> Hochuli 1994, Taf. 84, 785.786.790.

<sup>1217</sup> Königer/Schlichtherle 2009, 382, Abb. 10, Stück rechts; Keefer 1990, Abb. 2, Stück links.

<sup>1218</sup> Hochuli 1994, Taf. 84, 787–789.

<sup>1219</sup> Hochuli 1994, Taf. 84, 796.

<sup>1220</sup> Torke/Königer 2009, 274 f., Abb. 159; Schlagphasen 3a (1519–1510 v. Chr.), 3b (1509–1508 v. Chr.) und 3c (1506–1481 v. Chr.).

<sup>1221</sup> Königer/Schlichtherle 2009, 382.

<sup>1222</sup> Königer/Schlichtherle 2009, 382, Abb. 10.

<sup>1223</sup> Königer/Schlichtherle 2009, 264.

<sup>1224</sup> Königer/Schlichtherle 2009, 389.

Cham ZG, Bachgraben  
Erlen-Fichten-Siedlungsphase  
1645–1545 cal BC

Arbon TG, Bleiche 2  
1640–1586 v. Chr.  
(geschätzte Schlagdaten)

Bodman-Schachen I (D),  
Schicht C  
1611–1591 v. Chr.

Cham ZG, Bachgraben  
Eichen-Siedlungsphase  
1615–1547 v. Chr.  
(geschätzte Schlagphase)  
Schlagdaten 1599, 1583  
und 1577 v. Chr.

Arbon TG, Bleiche 2  
1543–1508 v. Chr.  
(geschätztes Schlagdatum)

Bad Buchau (D),  
Siedlung Forschner  
1519–1481 v. Chr.

Cham ZG, Bachgraben  
Undatierte Aktivitätsphase?

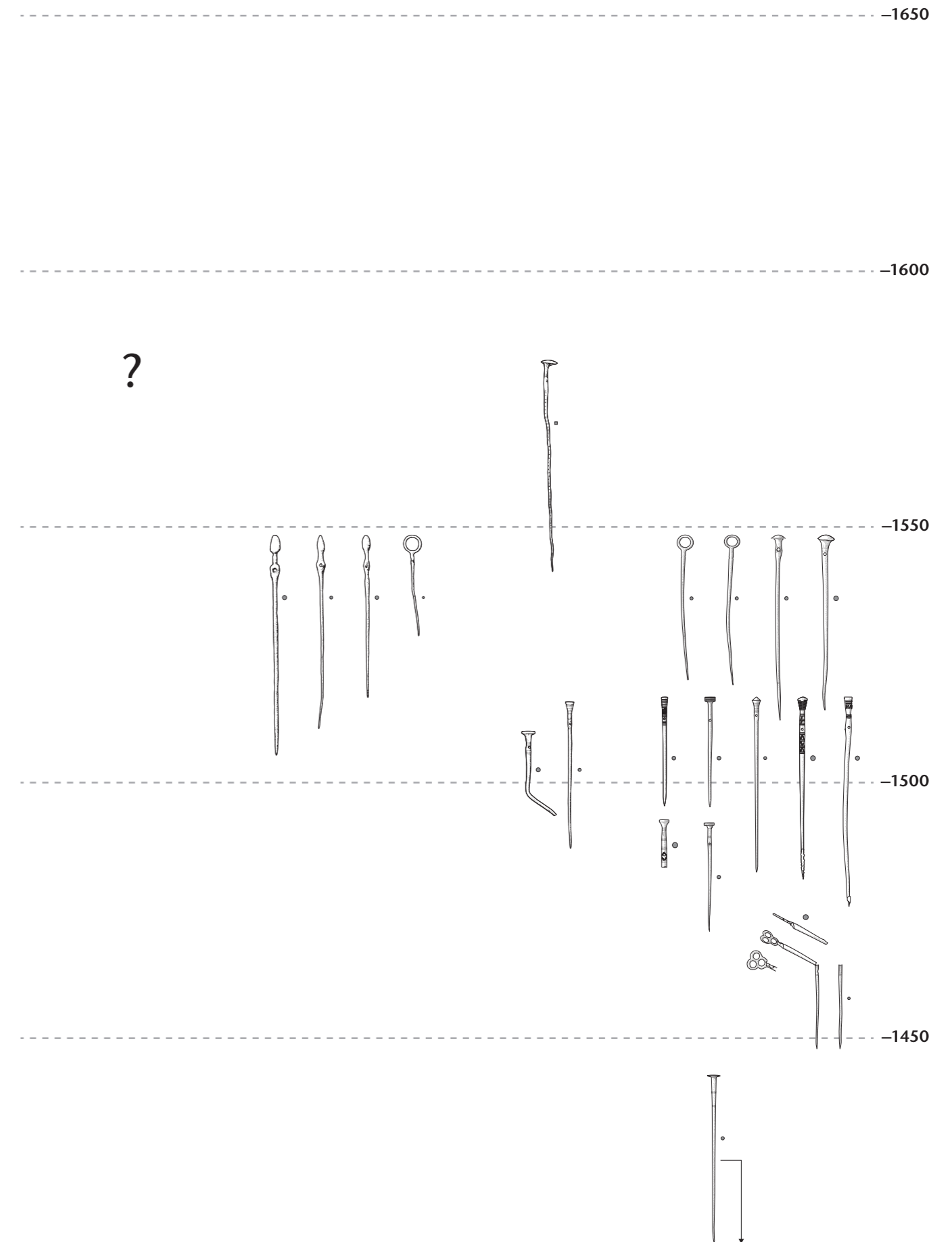
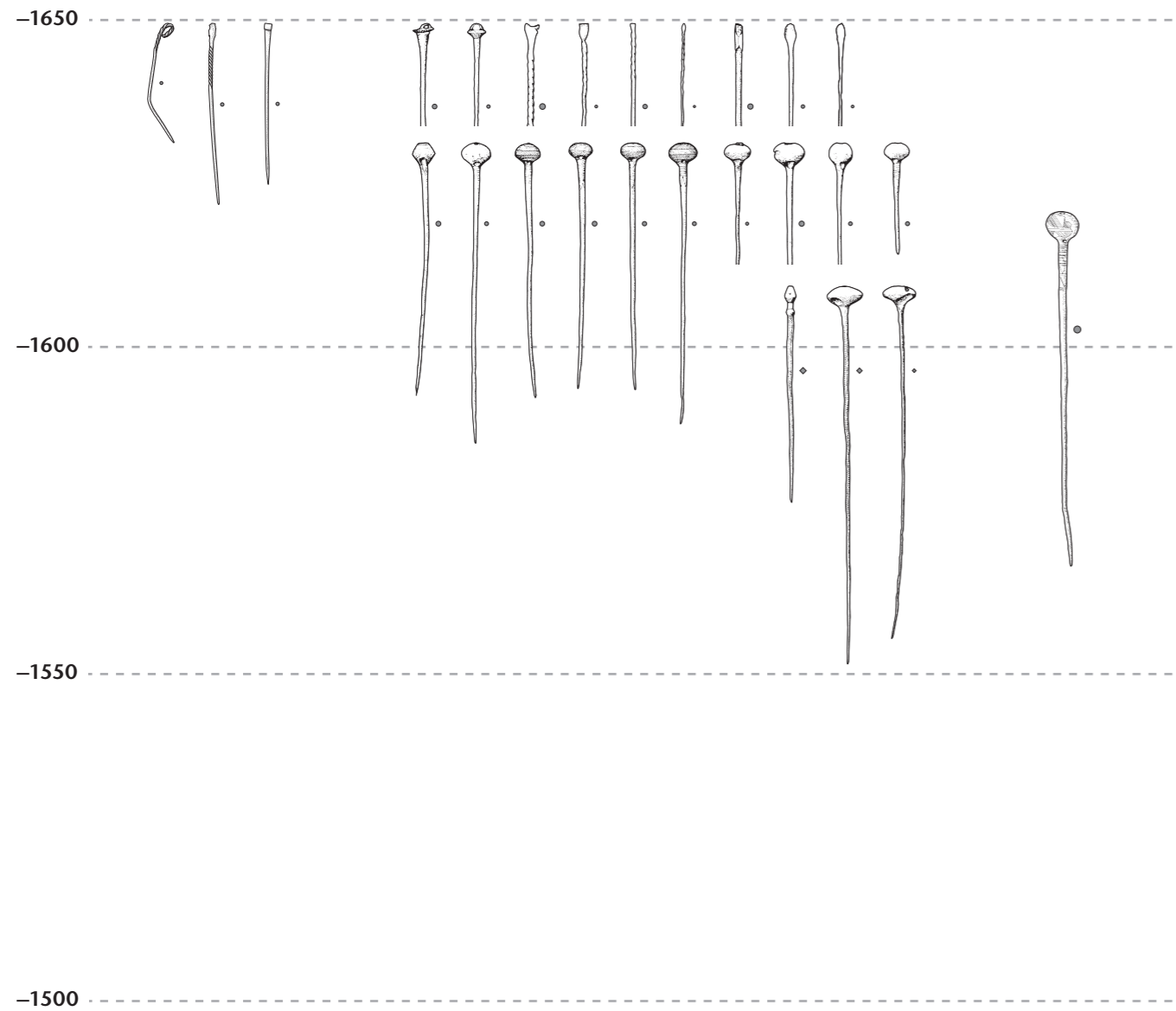


Abb. 292 Versuch einer typo-chronologischen Verknüpfung von Bronzenadeln mit Dendro- und <sup>14</sup>C-Daten aus Seeufersiedlungen der Schweiz und Südwestdeutschlands am Übergang von der frühen zur mittleren Bronzezeit.

**Bodman-Schachen I (Baden-Württemberg, D), Schicht C:** Schlagphase 1611–1591 v. Chr. Nadel stratigraphisch zugeordnet.  
**Arbon TG, Bleiche 2:** Bereiche möglicher Schlagdaten 1640–1586 v. Chr. und 1543–1508 v. Chr. (a-korrelierte Hölzer mit rechnerisch ergänzten fehlenden Kern- und Splintholzringen). Nadeln typologisch zugeordnet.

**Bad Buchau, Siedlung Forschner (Baden-Württemberg, D):** Schlagphasen 1760–1730 v. Chr., um 1600 v. Chr., 1519–1481 v. Chr. Im keramischen Fundmaterial Hinweise auf eine noch jüngere Belegung. Nadeln typologisch zugeordnet.

**Cham ZG, Bachgraben:** Erlen-Fichten-Siedlungsphase 1645–1545 cal BC (2 Sigma). Eichen-Siedlungsphase Bereich möglicher Schlagdaten 1615–1547 v. Chr. (a-korrelierte Hölzer mit rechnerisch ergänzten fehlenden Splintholzringen) sowie a-korrelierte Waldkanten 1599, 1583 und 1577 v. Chr. Nadeln typologisch zugeordnet. Die meisten Nadeln repräsentieren vermutlich eine Aktivitätsphase, die sich bisher weder dendrochronologisch noch über <sup>14</sup>C-Daten fassen liess.



Waldkante aufgrund der vorhandenen Splintjahre geschätzt wird, kommt man zu einer geschätzten Schlagphase von 1615–1547 v. Chr. (Kap. I.2.4). Die Erlen-Fichten-Siedlungsphase ist durch <sup>14</sup>C-Daten datiert und fällt in den Zeitraum 1645–1545 cal BC (2 Sigma). Weil der jüngere Abschnitt des 2-Sigma-Bereichs bereits durch die geschätzte Schlagphase der Eichen-Siedlungsphase abgedeckt wird, ist anzunehmen, dass die Erlen-Fichten-Siedlungsphase in den älteren Abschnitt des 2-Sigma-Bereichs datiert, vermutlich zwischen 1645 und etwa 1615 v. Chr. (Kap. I.2.4). 11 der 16 typologisch beschreibbaren Nadeln aus Bachgraben weisen einen rundstabigen Querschnitt und eine Halslochung auf. Somit ist offensichtlich, dass sie sich typologisch stark von den Kugelkopfnadeln von Bodman-Schachen I, Schicht C (1611–1604 v. Chr. und 1591 v. Chr.) und von Arbon-Bleiche 2 (vermutlich zur älteren Siedlungsphase etwa 1640–1586 v. Chr. gehörend) unterscheiden und damit deutlich jünger sein müssen, das heisst auch nicht mit der Erlen-Fichten-Siedlungsphase in Verbindung gebracht werden können. Vielmehr gehören diese Nadeln typologisch in die Mittelbronzezeit.<sup>1225</sup> Eine Korrelation der mittelbronzezeitlichen Nadeln von Cham-Bachgraben mit der Eichen-Siedlungsphase (dendrochronologisch zwischen etwa 1615 und 1547 v. Chr. datiert) würde voraussetzen, dass rundstabile Lochhalsnadeln bereits vor 1550 v. Chr. im Umlauf waren. Die meisten mittelbronzezeitlichen Nadeln von Cham-Bachgraben gehören nicht an den Anfang der Stufe Bz B, sondern sind bereits etwas entwickelter. Ernsthaft in Erwägung gezogen werden muss deshalb die Möglichkeit, dass sie eine noch jüngere Aktivitätsphase repräsentieren, die sich bisher weder dendrochronologisch noch über <sup>14</sup>C-Daten fassen liess (Abb. 292). Seit dem Erscheinen von Christine Osterwalders Monographie über die mittlere Bronzezeit in der Schweiz im Jahr 1971 ist bekannt, dass aus zahlreichen Seeufersiedlungen mittelbronzezeitliche Funde vorliegen, zu denen jedoch Baubefunde fehlen.<sup>1226</sup> Wie dieses Phänomen zu deuten ist, bleibt vorläufig unklar; vorstellbar ist, dass mittelbronzezeitliche Siedlungen verstärkt der Erosion zum Opfer fielen. Das Thema harret aber noch einer vertieften Untersuchung.

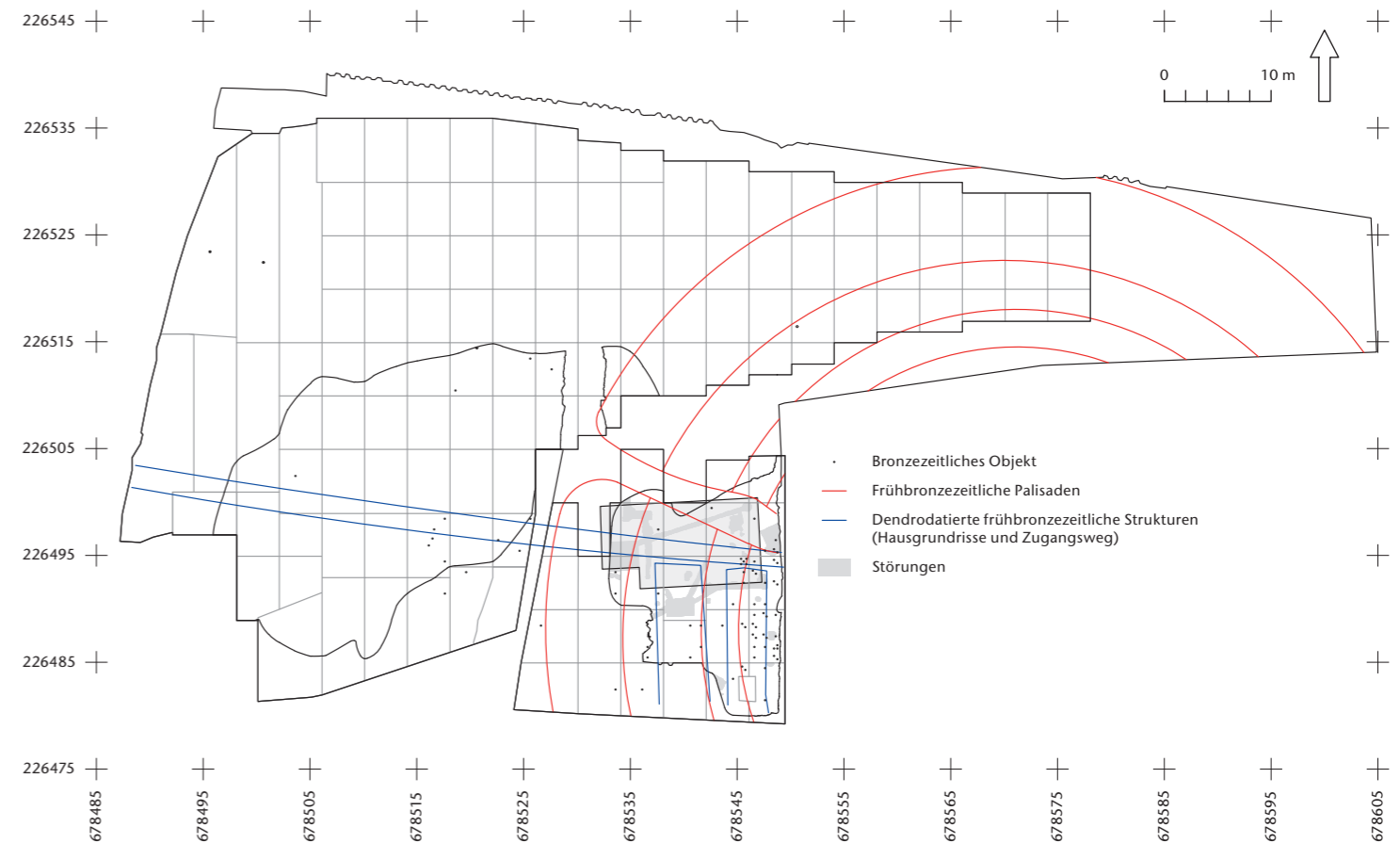
Den Schlusspunkt unter unsere chronologischen Überlegungen setzen die jüngst publizierten <sup>14</sup>C-Daten von Prêles BE, die darauf hindeuten, dass der Wechsel von den Nadeln mit Halslochung zu den Nadeln ohne Halslo-

chung im 15. Jahrhundert v. Chr., vermutlich gegen dessen Ende, stattgefunden hat.<sup>1227</sup> Entsprechend jung ist die Nadel ohne Schaftlochung von Cham-Bachgraben in Abbildung 292 eingetragen.

Zusammenfassend können wir festhalten, dass es auch unter Einbezug der Fundstelle Cham-Bachgraben mit ihren zahlreichen Bronzefunden nicht gelingt, die chronologischen Probleme am Übergang von der frühen zur mittleren Bronzezeit zu lösen. Immer noch fehlen ausreichend absolut datierte und geschlossene Schichtkomplexe mit genügend Fundmaterial. Vermutlich ist nach einer durch Bodman-Schachen I, Schicht C, Arbon-Bleiche 2, ältere Siedlungsphase und Rapperswil-Jona, Technikum definierten Phase mit einer grösseren Fundlücke zu rechnen. Diese dürfte zeitlich mit jener Phase übereinstimmen, in der Nadeln mit rechteckigem Querschnitt auftreten. Entsprechende Exemplare aus Arbon sowie Einzel funde zeigen<sup>1228</sup>, dass solche Formen auch im schweizerischen Mittelland verbreitet waren und nicht nur in einem Gebiet östlich der Schweiz<sup>1229</sup>. Der Quellenbestand erscheint ab der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts v. Chr. sehr lückenhaft, weshalb es uns immer noch schwerfällt, die Entwicklung des Fundstoffs klarer zu beschreiben. Ähnliche Fundlücken kennen wir aus mehreren Abschnitten der Frühbronzezeit. So sind beispielsweise die im Gräberfeld Singen am Hohentwiel (Baden-Württemberg, D) mehrfach vorkommenden Rudernadeln im schweizerischen Mittelland nahezu unbekannt. Ein Einzelfund aus Erlenbach ZH deutet darauf hin, dass sie auch bei uns im Umlauf waren und ihr Fehlen auf eine Fundlücke zurückzuführen ist.<sup>1230</sup> Ähnliches ist für die Nadeln mit quadratischem Querschnitt zu vermuten.<sup>1231</sup> Die chronologischen Schwierigkeiten am Übergang von der frühen zur mittleren Bronzezeit lassen sich mit einer immer feineren Unterteilung der typochronologischen Stufen (Bz A2a, Bz Aa2b, Bz A2c) mitnichten lösen, denn das Hauptproblem ist der Mangel an gut datierbarem Fundmaterial. Hier können letztlich nur neue Ausgrabungen weiterhelfen.

### 3.2 Übrige Bronzefunde

Auch bei den anderen typologisch näher eingrenzenden Objekten zeichnet sich ein Datierungsschwerpunkt in der Mittelbronzezeit ab. Die beiden Dolche mit trapezförmiger Griffplatte (Taf. 151,14; 152,12) sind mittelbronzezeitlich, ebenso das feine Dolchblattfragment



mit markant bauchiger Blattform (Taf. 151,11). Eine mittelbronzezeitliche Einstufung ist auch für den Armring (Taf. 150,12) anzunehmen. Einzig der Kannelurendolch (Taf. 152,11) dürfte frühbronzezeitlich datieren.

## 4 Verteilung der Bronzen in der Fläche

Die horizontalstratigraphische Verteilung der Bronzen wurde nach diversen Kriterien<sup>1232</sup> analysiert und mit der Verteilung der bronzezeitlichen Keramik verglichen. Daraus ergaben sich einige Auffälligkeiten:

- Die Bronzen zeigen eine Konzentration im südlichen Grabungsbereich (Schicht 3) bei den beiden Hausgrundrissen aus der Eichen-Siedlungsphase (Abb. 293). In diesem Bereich befindet sich auch die höchste Funddichte an früh-/mittelbronzezeitlicher Keramik (Kap. II.4.5; siehe Abb. 101).
- Eine weitere Konzentration an Bronzen findet sich im westlichen Grabungsbereich, teilweise in direkter Nähe zum Weg/Steg. Aus diesem Bereich gibt es nur vereinzelte früh-/mittelbronzezeitliche Keramik (Kap. II.4.5; siehe Abb. 101).
- Im nördlichen Grabungsbereich (Schicht 5 [Früh-/Mittelbronzezeit?]) findet sich eine

einzig Bronze, hingegen stammt aus dieser Zone reichlich früh-/mittelbronzezeitliche Keramik (Kap. II.4.5; siehe Abb. 101). – Rund drei Viertel der Nadeln fanden sich in unmittelbarer Nähe zum Weg/Steg (Abb. 294).

Aus den oben aufgeführten Punkten geht hervor, dass die Hauptverteilung der Bronzen und der früh-/mittelbronzezeitlichen Keramik nur im Süden, das heisst im Bereich von Schicht 3, deckungsgleich ist.

<sup>1225</sup> Osterwalder 1971a, Taf. 2.  
<sup>1226</sup> Osterwalder 1971a, 16–23.  
<sup>1227</sup> Schaer 2021, 11–13, Abb. 8.  
<sup>1228</sup> Hochuli 1994, 300, Taf. 84,785.786.790; Osterwalder 1971a, Taf. 16,1.2.4.6–9.13.14 beziehungsweise Osterwalder 1971b, 28, Abb. 1.  
<sup>1229</sup> Zum Beispiel Pitten in Niederösterreich: Widmer/Boschetti-Maradi 2012, besonders Abb. 1, Typen T1 und T2a.  
<sup>1230</sup> Hochuli 2001, 138–142, Abb. 8, 145.  
<sup>1231</sup> Auf diesen Umstand hat bereits Osterwalder 1971b, 27 hingewiesen.  
<sup>1232</sup> Unter anderem Bronzen, Nadeln mit Halslochung, Nadeln ohne Halslochung, Rollenkopfnadeln, schmuckartige Objekte, Dolche, Geschosspitzen, Angelhaken, stabartige Objekte, Produktionsreste, Fragmente.

Abb. 293 Cham-Bachgraben. Fundverteilung der Bronzen.

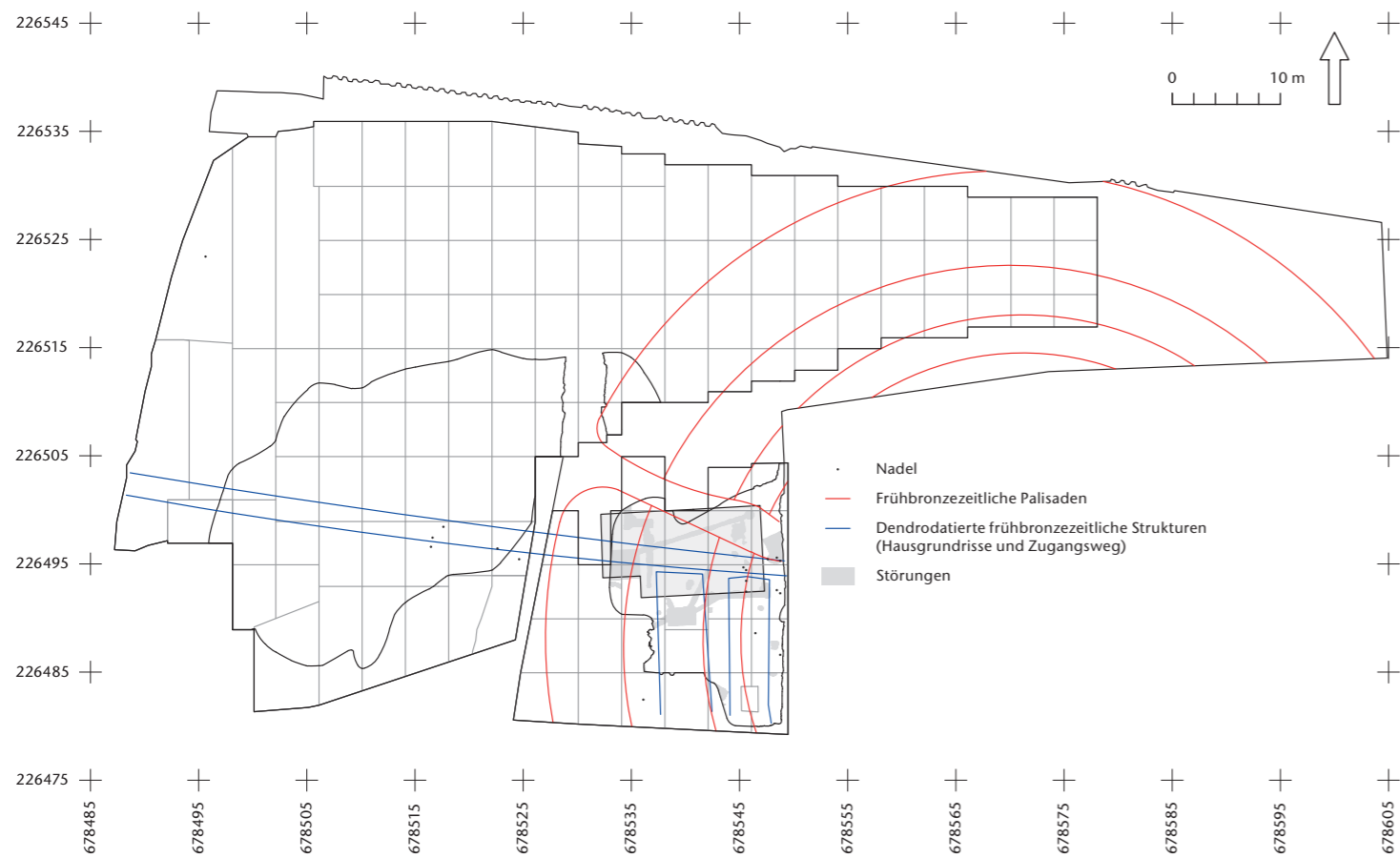


Abb. 294 Cham-Bachgraben. Fundverteilung der Nadeln.

## 5 Deutung der Bronzen: normaler Siedlungsniederschlag oder bewusste Deponierung?

Mit 61 Bronzeobjekten gehört Cham-Bachgraben zusammen mit Arbon TG, Bleiche 2<sup>1233</sup> mit 87 Bronzeobjekten und Mörigen BE, Bronze-station IXa<sup>1234</sup> mit 49 Objekten zu den früh-/mittelbronzezeitlichen Seeufersiedlungen mit den meisten Bronzeobjekten im schweizerischen Mittelland. Diese drei Fundstellen haben über die Hälfte sämtlicher früh- und mittelbronzezeitlicher «Pfahlbaubronzen» der Schweiz geliefert. Aus Zürich-Mozartstrasse (27 Objekte)<sup>1235</sup>, Hochdorf LU, Baldegg (19 Objekte)<sup>1236</sup> und Rapperswil-Jona SG, Technikum (17 Objekte)<sup>1237</sup> sind ebenfalls noch relevante Fundmengen bekannt. Doch von den meisten anderen Fundstellen sind jeweils bloss einige wenige Gegenstände aus Bronze überliefert.<sup>1238</sup> Selbstverständlich müssen diese Fundmengen in Relation zu Ausgrabungsflächen, Siedlungsgrössen und Belegungsdauer der Stationen gesetzt werden, doch sind die Unterschiede augenfällig. So hat beispielsweise Concise VD mit einer Grabungsfläche von 4700 m<sup>2</sup> beziehungsweise einer frühbronzezeitlichen Siedlungsfläche von über 2500 m<sup>2</sup> bloss sieben Bronzen geliefert.<sup>1239</sup> Aus Arbon-Bleiche 2 stammen die 87 Bronzen aus einer Grabungsfläche von rund 2300 m<sup>2</sup>.<sup>1240</sup> Der Reichtum an Bronzeobjekten in Cham-Bachgraben, insbe-

sondere von kleinen Objekten, dürfte auch eine Folge davon sein, dass ein Grossteil der Fundschichten geschlämmt wurde. Weiter fällt im Fundbestand eine grosse Dominanz von Nadeln und Dolchen auf. Rund die Hälfte sämtlicher früh- und mittelbronzezeitlicher Bronzen aus Seeuferstationen entfällt auf diese beiden Objektgattungen. Dies führt zur Frage, inwieweit es sich bei den aus Seeufersiedlungen stammenden Bronzen um einen normalen Siedlungsniederschlag handelt – was immer auch unter «normal» zu verstehen ist – oder ob insbesondere bei den fundreichen Stationen Deponierungen oder Motivniederlegungen dahinter stehen könnten. Allein schon die Dominanz der Nadeln und Dolche lässt an eine bewusste Typenauswahl und nicht an ein zufälliges Typenspektrum von Verlustfunden denken. In Cham-Bachgraben zeigen drei Viertel der Nadeln eine örtliche Nähe zum Weg/Steg und unterstreichen die Vermutung einer spezifischen Auslese und Deponierung. Die paarweise aufgefundenen Ringkopfnadeln auf Tafel 150,4.5 unterstützen die Annahme einer bewussten Niederlegung zusätzlich.<sup>1241</sup>

Für viele der in ganz Europa in grosser Zahl aus Flüssen, Mooren und Seen stammenden Bronzefunde ist eine bewusste, rituelle Niederlegung offensichtlich.<sup>1242</sup> Unter Umständen dazu gehörende Bauten sind sehr selten, so zum Beispiel in der Seeenge zwischen Hurden SZ und Rapperswil SG. Über Jahrhunderte bildete

hier im Mittelalter und in der frühen Neuzeit eine rund 1,5 km lange Furt mit hölzernen Steg- und Brückenkonstruktionen in verschiedenen zeitlichen Abfolgen die Verbindung zwischen den beiden einander gegenüber liegenden Seeufem. Jüngere taucharchäologische Untersuchungen haben gezeigt, dass die mittelalterlichen Bauten Vorgänger hatten, die bis in die Frühbronzezeit zurückreichen und in die Zeit zwischen 1620 und 1450 v. Chr. datieren.<sup>1243</sup> Da sich nur die in den Boden reichenden Teile erhalten haben, kann die Konstruktion nicht eindeutig rekonstruiert werden (Prügelweg, Holzsteg, Brücke?). Auf jeden Fall kamen bei diesen Strukturen reichlich Nadeln, Dolche, Beile und weitere Objekte aus Bronze zum Vorschein<sup>1244</sup>, die als Depotfunde interpretiert werden und im Zusammenhang mit sakralen Handlungen gestanden haben dürften.

Im Pfahlplan von Cham-Bachgraben zeigt sich ein langer, West-Ost verlaufender Weg/Steg, der zur Eichen-Siedlungsphase (zwischen etwa 1615 und 1547 v. Chr.) gehört. Wie immer man sich diese Weg-Steg-Anlage baulich auch vorzustellen hat, weist sie doch mit der Menge und Typenauswahl der sie begleitenden Bronzefunde (vor allem Nadeln) eine auffällige Parallele zu Hurden/Rapperswil auf. In Cham-Bachgraben fassen wir aber auch zum Weg/Steg gehörende zweischiffige Gebäude, die giebelständig direkt an den Weg/Steg anschliessen. Dem vermuteten kultischen Kontext der Bronzen entsprechend könnte auch für die beiden Gebäude eine sakrale Bestimmung im weitesten Sinn angenommen werden.<sup>1245</sup> Wie oben dargelegt und in Abbildung 292 eingezeichnet, ist davon auszugehen, dass die Nadeln nicht zur frühbronzezeitlichen Eichen-Siedlungsphase (dendrochronologisch zwischen etwa 1615 und 1547 v. Chr. datiert), sondern zu einer jüngeren, undatierten mittelbronzezeitlichen Aktivitätsphase gehören. Das bedeutete, dass die Besiedlung wesentlich länger dauerte, als die Eichen-Schlagphase (geschätzt bis 1547 v. Chr.) suggeriert. Ob wir uns eine durchgehende Besiedlung vorzustellen haben oder ob der Siedlungsplatz nach einem Siedlungsunterbruch wieder aufgesucht wurde, muss offenbleiben. Sollten die mittelbronzezeitlichen Bronzen wirklich in Zusammenhang mit dem für die Frühbronzezeit nachgewiesenen Weg/Steg stehen, hätte dieser weit über die frühbronzezeitliche Besiedlung hinaus bestanden. Entsprechende Pfähle einer mutmasslichen mittelbronzezeitlichen Ausbesserung wären entweder nicht mehr vorhanden oder aber nicht datiert worden.

## 6 Fazit

- Cham-Bachgraben ist die früh- bis mittelbronzezeitliche Seeufersiedlung mit den zweitmeisten Bronzen im nördlichen Alpenvorland.
- Die Nadeln machen rund ein Drittel der Bronzefunde aus.
- 11 der 16 typologisch erfassbaren Nadeln sind rundstabig mit gelochtem Hals. Sie weisen also eine grosse typologische und damit zeitliche Distanz zu den Nadeln von Bodman-Schachen (D), Schicht C, Rapperswil-Jona SG, Technikum und mehrheitlich auch Arbon TG, Bleiche 2 auf. Somit können sie nicht zur Erlen-Fichten-Siedlungsphase (<sup>14</sup>C-datiert zwischen 1645 und 1545 cal BC, vermutlich zwischen 1645 und etwa 1615 v. Chr.) gehören. Auch ihre Zugehörigkeit zur Eichen-Siedlungsphase (dendrochronologisch zwischen etwa 1615 und 1547 v. Chr. datiert) ist unwahrscheinlich. Daher muss eine noch jüngere Aktivitätsphase in Betracht gezogen werden, die sich bisher weder durch Dendro- noch durch <sup>14</sup>C-Daten fassen liess.
- Auch die anderen typologisch ansprechbaren Bronzeobjekte datieren mehrheitlich in die Mittelbronzezeit. Nur der Kannelurendolch und möglicherweise die tordierten Rollenkopfnadeln dürften zur Erlen-Fichten-Siedlungsphase gehören (<sup>14</sup>C-datiert zwischen 1645 und 1545 cal BC, vermutlich zwischen 1645 und etwa 1615 v. Chr.).
- Räumlich zeigen drei Viertel der Nadeln eine gewisse Konzentration entlang des Wegs/Stegs. Eine spezifische Auswahl und eine bewusste Niederlegung im Sinn einer rituellen Deponierung scheint aus diesem Grund wahrscheinlich.

<sup>1233</sup> Hochuli 1994, 56.

<sup>1234</sup> Hafner 1995, 34 f.

<sup>1235</sup> Schmidheiny 2011, Taf. 1–18.

<sup>1236</sup> Spring 2000, Taf. 50–52.

<sup>1237</sup> Schmidheiny 2010, 108 f.

<sup>1238</sup> Fundmengenangaben zu den diversen Stationen unter anderem bei Hochuli 1994, 56, Tab. 6, 136–138, Abb. 92a–c und Hafner 1995, 21–60 sowie in den Publikationen zu den einzelnen Stationen.

<sup>1239</sup> Winiger/Burri-Wyser (Hrsg.) 2012, 13, 215.

<sup>1240</sup> Hochuli 1994, 35, 99–109.

<sup>1241</sup> An einer Nadel waren möglicherweise Lederreste ankorrodiert, die darauf hinweisen, dass die Nadeln samt Kleidungsstücken oder in Leder eingewickelt deponiert worden waren.

<sup>1242</sup> Müller 1993.

<sup>1243</sup> Eberschweiler 2004b, 27; Scherer/Wiemann 2008, 9–17; Schmidheiny 2010, 107.

<sup>1244</sup> Eberschweiler 2004b; Scherer/Wiemann 2008, 17 f., Taf. 2–5.

<sup>1245</sup> Band 1, Kap. V.5.5.

# IX. Der Golddraht

Markus Binggeli,  
Stefan Hochuli

## 1 Fundumstände

Bronzezeitliche Goldfunde sind in der Schweiz äusserst selten. Entsprechend bedeutend ist der Fund eines Golddrahtes aus Cham-Bachgraben (Abb. 295; Taf. 152,14). Das Stück stammt aus dem Reduktionshorizont Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?) und lässt sich somit nicht eindeutig der bronzezeitlichen Schicht zuordnen. Allerdings fand sich in jenem Bereich, wo der Golddraht ausgegraben wurde, ausschliesslich bronzezeitliche Keramik, was die bronzezeitliche Datierung des Golddrahtes wahrscheinlich macht. Das hohe Alter des Fundes wird durch Beobachtungen hinsichtlich seiner Machart weiter untermauert.

## 2 Beobachtungen am Golddraht

Das filigran wirkende Drahtstück wiegt 5,44 g. Es gleicht in seiner Oberflächenwirkung – Farbe, Textur, Glanz – anderen frühen Goldfunden. Die Farbe des Goldes ist etwas heller und grünlicher als das intensive Gelb von Feingold, was bedeutet, dass es etwas Silber, aber kaum Kupfer enthält und damit in seiner Zusammensetzung anderen frühen uns bekannten Goldfunden entspricht. Diese visuelle Einschätzung wird durch Messwerte bestätigt. Die Analyse mittels pXRF-Gerät am Institut für Archäologische Wissenschaften an der Universität Bern ergab für die Hauptelemente 86,8 Prozent Gold, 12,1 Prozent Silber und 0,4 Prozent Kupfer.<sup>1246</sup>

In der Abwicklung misst der Draht 32,8 cm. Im Fundzustand ist er siebenfach zu einem «Knäuel» von knapp 6 cm Länge locker zusammengewunden. Der flachrechteckige Querschnitt weist über die Länge des ganzen Drahtes recht einheitliche Masse auf: 1,4–1,6 × 0,75–0,95 mm. Die Enden sind gerundet und laufen auf einen Querschnitt von 1 × 0,7 mm aus.

Der Draht ist aus einem Stück geschmiedet und noch in seiner ganzen Länge erhalten. Darauf deuten die gerundeten Enden hin, die beide keinerlei Schnittspuren aufweisen. Es sind keine Aussagen zur Form des Gussstücks möglich, das der Goldschmied gegossen hatte, um daraus den Draht zu schmieden. Wohl aber lässt sich sagen, dass der letzte Schmiededurchgang auf der Breitseite erfolgte, wodurch die Schmalseiten eine Wölbung nach aussen erhalten haben. Vor allem auf der breiten Flä-

che, vereinzelt auch auf den Schmalseiten finden sich an verschiedenen Stellen Abdrücke der Bahn des verwendeten Hammers. Diese Abdrücke sind verhältnismässig breit, durch eine schwach sichtbare Kante voneinander abgetrennt und stammen von einer nur ganz schwach gewölbten Hammerbahn (Abb. 296). Dies spricht dafür, dass der letzte Arbeitsgang zum Ziel hatte, die Drahtoberfläche zu egalisieren und zu glätten, also die Arbeit abzuschliessen. Um einen Draht in die Länge zu schmieden, verwendete man normalerweise eine stärker gewölbte Hammerbahn oder die Finne (zugespitzte Seite des Hammers), da diese einen weitaus besseren Ausreckeffekt haben als eine flache Hammerbahn, die den Draht ebenso stark in die Breite wie in die Länge verformt.

An verschiedenen Stellen sind auf der Drahtoberfläche Überlappungen des Materials sichtbar. Diese verlaufen längs des Drahtes und erscheinen wie tiefe Längsrillen oder wie auf der Goldoberfläche liegende Flitterchen (Abb. 297). Diese Überlappungen sind der Beleg dafür, dass der Draht aus einem viel massiveren Rohstück intensiv in die Länge geschmiedet wurde. Draht hat üblicherweise einen quadratischen Querschnitt, wenn er mit einer Hammerfinne (die stark gewölbte Seite eines Hammers) in die Länge geschmiedet wird. Dabei entstehen an den Ecken scharfe Kanten. Sollen die Ecken wieder etwas zurückgestaucht werden, können sich die Kanten über die Seitenflächen legen. Beim Weiterarbeiten werden diese überlappenden Teile immer dünner ausgeschlagen und lösen sich als Flitterchen ab.

Um eine gleichmässige Oberfläche zu erhalten, müsste der Draht nun geschabt oder überschleift werden, was beim vorliegenden Stück nicht geschah. Es kann deshalb als Halbfabrikat bezeichnet werden, das für die weitere Bearbeitung vorgesehen war.

## 3 Zeitliche und kulturgeschichtliche Einordnung

Als Halbfabrikat bietet der Draht keine Anhaltspunkte für eine typologische Datierung. Die Machart des Drahtes ist aber offenkundig «antik», und auch seine Herkunft aus dem Reduktionshorizont Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?) lässt eine bronzezeitliche Datierung als wahrscheinlich erscheinen. Denkbar ist sowohl eine Zuweisung zur Erlen-Fichten-

Siedlungsphase (<sup>14</sup>C-datiert zwischen 1645 und 1545 v. Chr.) als auch zur Eichen-Siedlungsphase (dendrochronologisch zwischen etwa 1615 und 1547 v. Chr. datiert).

Beim Golddraht von Cham-Bachgraben handelt es sich um ein für bronzezeitliche Verhältnisse höchst seltenes und kostbares Objekt. Mit 5,44 g wiegt es beispielsweise das 2,3-Fache des spätbronzezeitlichen Gold-Diadems von Binningen BL<sup>1247</sup> oder das 3,2-Fache des spätbronzezeitlichen Goldblechbandes von Cham ZG, Oberwil «Äbnetwald»<sup>1248</sup>. Der Fundbestand bronzezeitlicher Goldfunde in der Schweiz umfasst rund 40 Objekte, von denen die meisten aus Gräbern stammen.<sup>1249</sup> Einige wenige Stücke stammen aus Seeufersiedlungen, so ein Golddraht aus Rapperswil-Jona SG, Technikum<sup>1250</sup>, zwei Golddrähte aus Arbon TG, Bleiche 2<sup>1251</sup> und die Goldfassung einer Bernsteinperle aus Zürich-Mozartstrasse<sup>1252</sup>. An der Tatsache, dass in der Bronzezeit und auch in anderen urgeschichtlichen Epochen nur ein kleiner Teil der Bevölkerung überhaupt eine Bestattung erhielt, die sich heute archäologisch fassen lässt, und dass von diesen nachweisbaren Gräbern lediglich 1–2 Prozent mit Goldobjekten ausgestattet waren, lässt sich die Kostbarkeit des Rohstoffs Gold ermessen.<sup>1253</sup> Der Golddraht von Cham-Bachgraben stellt also nicht nur heute einen seltenen archäologischen Fund dar, sondern war bereits zur Zeit seiner Verwendung ein äusserst kostbares Objekt.

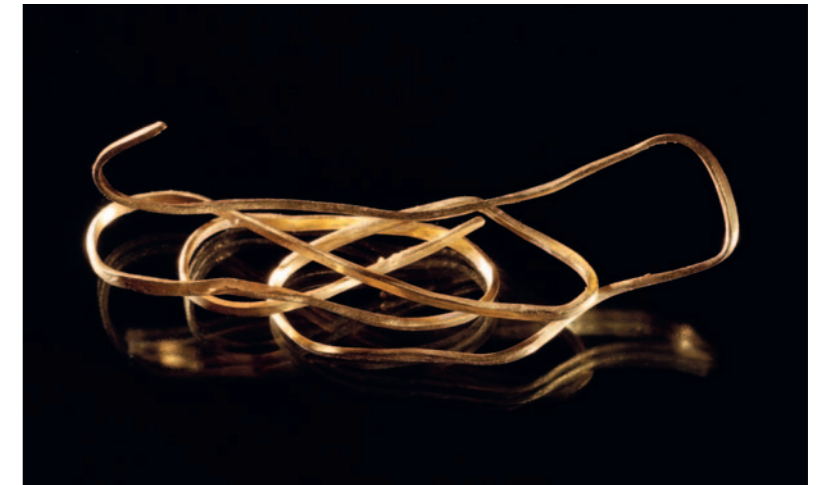


Abb. 295 Cham-Bachgraben. Golddraht von 32,8 cm Länge und 5,44 g Gewicht aus Schicht 5 (Früh-/Mittelbronzezeit?). Gold war in der Bronzezeit ein äusserst seltener Werkstoff.



Abb. 296 Cham-Bachgraben. Golddraht. Schlagmarken des schwach gewölbten Hammers, mit dem der Draht flachgeschmiedet wurde. Schwache Kanten markieren die einzelnen Schlagmarken (rote Linien).



Abb. 297 Cham-Bachgraben. Golddraht. Sichtbare Überlagerungen treten an vielen Stellen des Golddrahtes auf. Sie stammen vom Ausschmieden. Ebenfalls erkennbar ist die leichte Wölbung der Schmalseiten nach aussen sowie ihre im Vergleich zur glatteren, breiteren Seite gröbere Körnigkeit. Beides entsteht durch die Deformation des Metallgitters beim Flachschiessen und belegt, dass der abschliessende Schmiedevorgang auf der breiten Seite erfolgte.

1246 Das Objekt wurde am 9. Februar 2021 von Corina Gottardi gemessen (Gottardi 2021); Messgerät: XL3t 950 GOLDD+ (Thermo Fisher Scientific Niton Europe GmbH); Modus «Alloy».

1247 Unz 1982; Stöckli 2016, 275, Tab. 42.

1248 Hochuli/Schaeren 2022.

1249 Furger/Müller 1991, 106–109 (Kat. 1–7); Rychner 1998a; David-Elbiali 2005b, 114 f., Abb. 109,16; 143, Taf. 17; Stöckli 2016, 273–275; Senn/Beck/Cattin 2021, 54, Abb. 47. Der Goldbecher von Eschenz TG ist wohl glockenbecherzeitlich (Leuzinger 2003). Die bisher in die Hallstattzeit datierte Schale von Altstetten ZH (Rychner 1998a, Abb. 120) dürfte laut Werner E. Stöckli (Emeritus für Prähistorische Archäologie Universität Bern; freundliche mündliche Mitteilung) aufgrund der Verzierung eher in die Zeit der Schnurkeramik gehören.

1250 Schmidheiny 2010, 109, Taf. 1,19.

1251 Hochuli 1994, Taf. 88,864.865.

1252 Schmidheiny 2011, Taf. 28,558. Siehe auch Anm. 1314.

1253 Stöckli 2016, 273.

# X. Die Bernsteinartefakte

Jochen Reinhard

## 1 Einleitung, Fundverteilung und Stratigraphie

Unter den Funden der Grabungen in Cham-Bachgraben befinden sich insgesamt neun Bernsteinartefakte<sup>1254</sup>, von denen fünf beim Schlämmen des mit der Schaufel abgetragenen Schichtmaterials entdeckt wurden; die restlichen vier stammen aus Sedimentblöcken, die eigentlich der Bergung von Keramik galten (Abb. 298; Taf. 153).<sup>1255</sup> Kein einziges der Bernsteinartefakte wurde im Feld, etwa beim Freipräparieren der Schichtoberkanten, gefunden. Ohne das konsequente Schlämmen eines Grossteils des Schichtmaterials fiel ihre Anzahl mit Sicherheit deutlich geringer aus.<sup>1256</sup> Es handelt sich ausnahmslos um Perlen, sieben von ihnen sind vollständig, zwei nur fragmentarisch überliefert. Trotz intensiven Schlämmens und der guten Erkennbarkeit nassen Bernsteins auf der Schlammwanne ist der Verlust einzelner insbesondere sehr kleiner oder stark fragmentierter Bernsteinartefakte anzunehmen, so wurden etwa keine an die beiden fragmentierten Perlen anpassenden Bruchstücke gefunden. Dennoch dürfte das geborgene Inventar das ursprünglich im Boden überlieferte zumindest angenähert repräsentativ widerspiegeln, zumal zwei der aus dem Schlamm geborgenen Perlen (Taf. 153,1.3) sogar kleiner (!) sind als das beim Schlämmen verwendete Lochraster von 5 mm.

Stratigraphisch lassen sich acht der neun Bernsteinartefakte eindeutig der in die ausge-

hende Früh- beziehungsweise beginnende Mittelbronzezeit datierten Schicht 3 zuweisen, lediglich die Perle Tafel 153,9 stammt aus der in die Schnurkeramik datierten Schicht 2.<sup>1257</sup> Diese enthält im Fundbereich der Perle allerdings ein vermischtes Schichtinventar, das auch früh-/mittelbronzezeitliches Fundmaterial einschliesst. Schicht 2 ist hier eher fundarm, bei den wenigen in diesem Bereich geborgenen Funden handelt es sich mehrheitlich um schweres Fundmaterial, etwa Steinbeile.<sup>1258</sup> Es ist somit durchaus wahrscheinlich, dass die – im Vergleich sehr leichte – Perle Tafel 153,9 ursprünglich ebenfalls aus der früh-/mittelbronzezeitlichen Schicht 3 stammt und – etwa in einem während der Grabung nicht erkannten Sackungstrichter eines verrotteten Pfahls – nach unten verzogen worden ist (zur Zeitstellung der Perle siehe Kap. X.2).

Alle Perlen stammen aus einem im Vergleich zur ausgegrabenen Fläche sehr kleinen Teil des Grabungsareals von nur rund 5 × 10 m Grösse, der ganz im Südosten des Teilbereichs Zugerstrasse liegt (Abb. 299). Die Bernsteinfunde beschränken sich auf den Bereich von Haus 2 der frühbronzezeitlichen Eichen-Siedlungsphase.<sup>1259</sup> Mit Ausnahme der bereits erwähnten, allenfalls verlagerten Perle aus Schicht 2 fanden sich alle Perlen innerhalb des Gebäudegrundrisses; der Fundort der Perle Tafel 153,9 liegt nur knapp ausserhalb davon. Aus diesem Bereich innerhalb der frühbronzezeitlichen Palisadenzüge<sup>1260</sup> wurde generell die grösste Menge bronzezeitlicher Funde geborgen (siehe Abb. 101, 241 und 293). Die Fundverteilung korrespondiert mit dem Erhaltungszustand beziehungsweise der Mächtigkeit von Schicht 3: Gegen Norden, Süden und Westen ist die Schicht wohl durch den See stark erodiert worden und keilt aus.<sup>1261</sup> Da sich Pfahlfeld und Stratigraphie nicht eindeutig verknüpfen lassen, bleibt ungewiss, zu welchen der im Pfahlfeld erkennbaren frühbronzezeitlichen Siedlungsstrukturen sich die Funde zuordnen lassen könnten: Eine Zugehörigkeit zur Eichen-Siedlungsphase (Gebäudegrundrisse) ist ebenso möglich wie zur Erlen-Fichten-Siedlungsphase (Palisaden), auch können aus beiden Siedlungsphasen Bernsteinfunde vorliegen. Da Schicht 3 neben frühbronzezeitlichem Fundgut auch mittelbronzezeitlich einzuordnende Metallfunde enthält (Kap. VIII), ist streng genommen nicht einmal gesichert, dass die Bernsteinfunde und die erkannten Baustrukturen gleichzeitig sind. Die Fundlage und -ver-

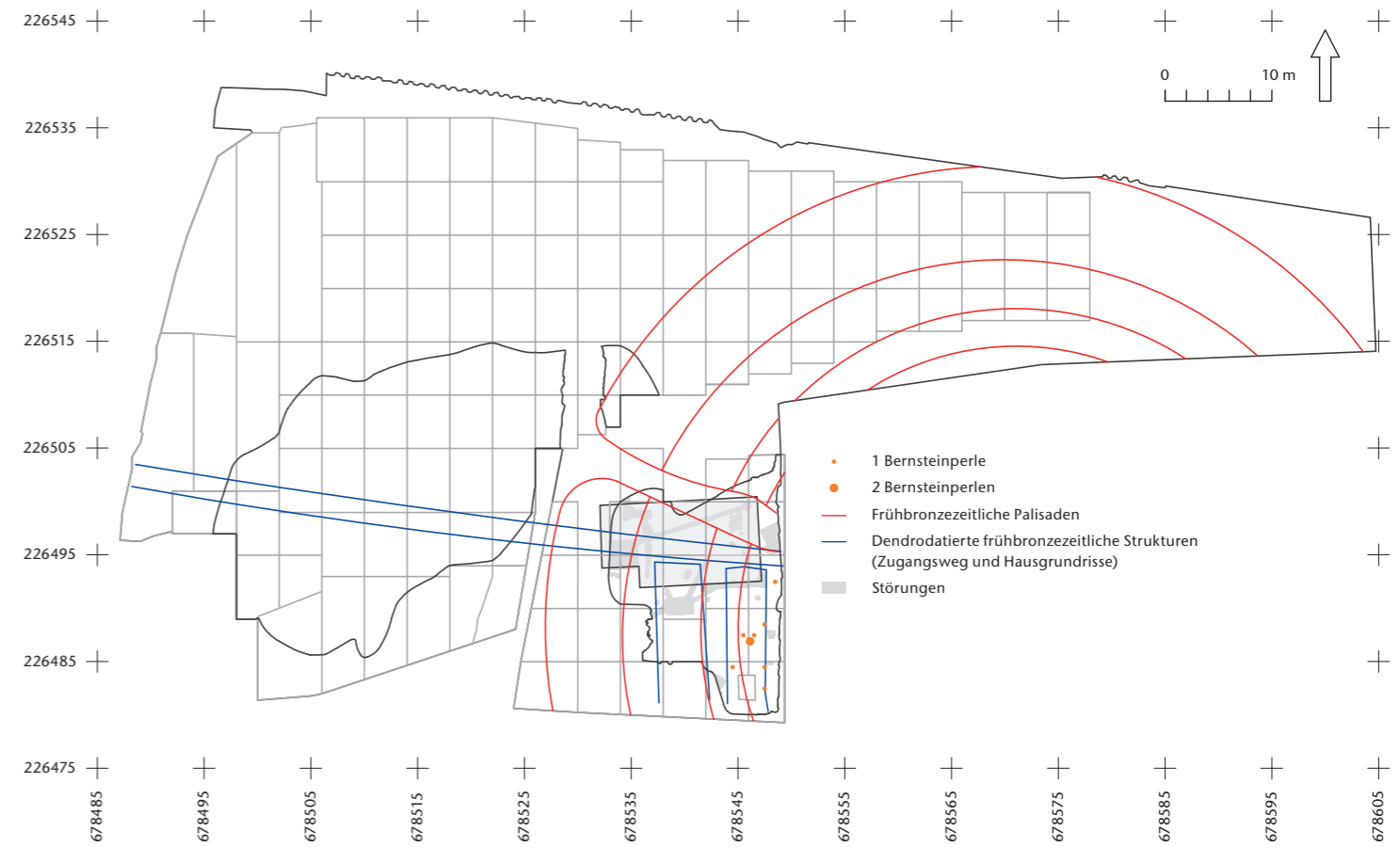


Abb. 299 Cham-Bachgraben. Fundverteilung der Bernsteinperlen auf dem Grabungsplan.

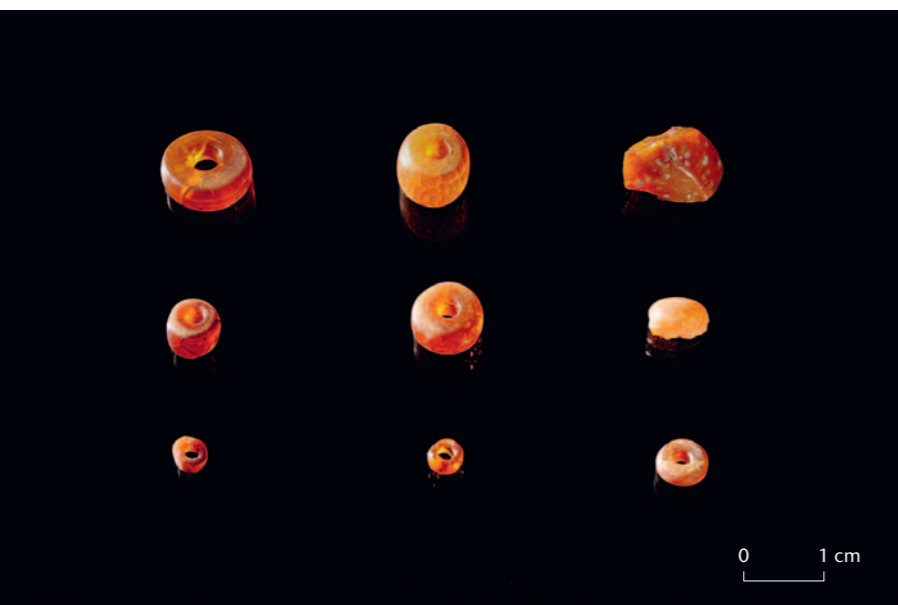
teilung der Perlen ist damit nicht abschliessend interpretierbar, sie weist aber grosse Übereinstimmung mit derjenigen der Perlen aus Quarzkeramik («Fayence») auf (Kap. XI).

## 2 Erscheinungsbild, Morphologie und Typologie

Die Bernsteinperlen von Cham-Bachgraben sind durchweg sehr gut erhalten<sup>1262</sup>: Sie sind überwiegend noch transluzent und weisen Glanz auf (siehe Abb. 298). Zwar sind sie von (Spannungs-)Rissen durchzogen, abblätternde Oberflächen oder tiefgehende krakelierte Rissstrukturen fehlen aber vollständig. Einzelne Perlen wirken der Bodenlagerung zum Trotz «wie neu» (beispielsweise Taf. 153,1), nur wenige der Perlen zeigen bereits flächig matte Oberflächen und sind mit einer dünnen Verwitterungsrinde überzogen, die jedoch nicht tief in das Material eingreift (etwa Taf. 153,6). Häufig sind die Enden oder auch die Durchlochungen der Perlen stärker verwittert als die – durch das Tragen stärker polierten?<sup>1263</sup> – Seitenflächen<sup>1264</sup>. Für einen nur geringen Verwitterungsgrad sprechen auch die häufig noch hellorangenen Farbtöne der Perlen; verwitternder Bernstein ändert sein Farbspektrum von Gelblich über Orange und Rot nach Braun.<sup>1265</sup>

<sup>1254</sup> Eine allgemeine Einführung in das Thema Bernstein geben etwa Ganzelewski/Slotta (Hrsg.) 1997, Clark 2012 oder Quast/Erdrich (Hrsg.) 2013.  
<sup>1255</sup> Kap. I.5, Abb. 7. Zur grabungstechnischen Vorgehensweise siehe Band 1, Kap. I.4.3, besonders Kap. I.4.3.6 zum Schlämmen und Kap. I.4.3.5 zur Fundbergung.  
<sup>1256</sup> Siehe auch Woltermann 2016, 13. Dies gilt gleichermaßen für andere Fundgattungen, etwa für die Quarzkeramik («Fayence») oder die Silices (Kap. XI.2 beziehungsweise Kap. V.1.4), und erschwert massiv die Vergleichbarkeit in der Auswertung von Fundinventaren aus technisch unterschiedlich durchgeführten Grabungen.  
<sup>1257</sup> Siehe zu Schicht 2 Band 1, Kap. II.5, zu Schicht 3 Band 1, Kap. II.7.  
<sup>1258</sup> Band 1, Kap. V.4.4.  
<sup>1259</sup> Hausgrundrisse und -nummern siehe Anhang 7e.  
<sup>1260</sup> Band 1, Kap. IV.3.3.5.  
<sup>1261</sup> Band 1, Kap. II.7.1, besonders Abb. 88.  
<sup>1262</sup> Die Erhaltungsqualität entspricht der Korrosionsstufe I nach Jeberien 2003, 38–49 beziehungsweise der Kategorie A nach Berger/Classen 2012, 58–61 und fällt damit in die jeweils besterhaltene von je fünf Abstufungen; auf Restaurierungsmassnahmen konnte daher verzichtet werden. Zur Verwitterung von Bernstein auch Woltermann 2016, 7–13.  
<sup>1263</sup> Siehe dazu Hirsch 1987, 190 und Woltermann 2016, 220.  
<sup>1264</sup> Woltermann 2016, 36–58 folgend werden hier die durchlochenden Flächen einer Perle als «Enden» verstanden, die beim Tragen an einer Kette am Körper oder auf der Kleidung aufliegenden Flächen als «Seitenflächen» bezeichnet.  
<sup>1265</sup> Ganzelewski 1997a, 25.

Abb. 298 Cham-Bachgraben. Inventar der Bernsteinperlen. Obere Reihe: Taf. 153,7.9.8; mittlere Reihe: Taf. 153,4.5.6; untere Reihe: Taf. 153,3.1.2.



Bernstein mit vergleichbar guter Erhaltungsqualität stammt überwiegend aus dauerhaft wassergesättigten Sedimenten, während sich gut durchlüftete Böden und/oder starke Schwankungen des Feuchtigkeitshaushalts stark korrosionsfördernd auswirken.<sup>1266</sup> Trotz des Trockenfallens der archäologischen Schichten in Cham-Bachgraben im Zuge der frühneuzeitlichen Absenkungen des Zugersees und des anschliessenden weitgehenden Verlustes der organischen Schichtbestandteile<sup>1267</sup> war das Einlagerungsmilieu für Bernstein offenbar immer noch ausnehmend günstig.

Frisch gebrochener oder bearbeiteter Bernstein fluoresziert unter ultraviolettem Licht, verwitterter Bernstein dagegen nicht. Auf den Bruchflächen der beiden fragmentierten Perlen Tafel 153,6 und 153,8 liess sich keine Fluoreszenz (mehr) feststellen, einzig eine kleinere langschmale Einkerbung an der Durchlochung des Perlenfragments Tafel 153,8 leuchtet intensiv.<sup>1268</sup> Offenbar handelt es sich hier um eine frische Beschädigung, vermutlich verursacht durch ein Grabungswerkzeug. Wie lange das Fluoreszenzphänomen des Bernsteins anhält, ist unklar: Während einige Autoren von einem Verblässen der Fluoreszenz nach bereits wenigen Monaten ausgehen<sup>1269</sup>, lassen sich andere Publikationen dahingehend deuten, dass eine Fluoreszenz frischer Beschädigungen unter Museumsbedingungen auch nach mehreren Jahren bis Jahrzehnten noch wahrnehmbar ist<sup>1270</sup>. Für Letzteres spricht auch die Fluoreszenz der frischen Kerbe bei Perle Tafel 153,8, die wohl von der (Block-)Bergung herrührt; eine Beschädigung nach der Grabung ist nach Ausweis der Fotodokumentation der konservatorischen Erstversorgung auszuschliessen. Die Bruchflächen der beiden fragmentierten Perlen Tafel 153,6 und 153,8 wirken etwas weniger stark verwittert als die alten Oberflächen: Bei Tafel 153,6 sind diese im Vergleich zu den «frisch» glänzenden Bruchflächen deutlich mattiert, bei Tafel 153,8 sind sie dunkler und rötlicher gefärbt. Die fehlende Fluoreszenz sowie einzelne leicht verrundete Bruchkanten bei Tafel 153,6 weisen darauf hin, dass die beiden Perlen nicht erst bei der Bergung, sondern bereits vorher zerbrochen sind. Wenn man die leichten Unterschiede im Verwitterungsgrad zwischen Bruch- und alten Oberflächen nicht bereits in die Bronzezeit datieren möchte, käme etwa die Erstellung des – heute abgebrochenen – Gebäudes Zugerstrasse 112 um 1930 oder der «Alpenblick I»-Überbauung in den 1960er-Jahren infrage; in beiden

Fällen wurde der Fundort mit schweren Baumaschinen befahren.<sup>1271</sup>

Das Inventar an Bernsteinperlen aus Cham-Bachgraben besteht grösstenteils aus ring- und scheibenförmigen Exemplaren, die beiden Ausnahmen sind die Perle Tafel 153,9 mit ihrer leichten Tonnenform und die abgeplattet-kugelig beziehungsweise rundlich zu rekonstruierende Perle Tafel 153,6 (siehe auch Tafelkatalog).<sup>1272</sup> Ringförmige Perlen werden über ein Verhältnis des Durchmessers der Durchlochung zum Gesamtdurchmesser der Perle von mehr als 1:3 definiert. Sie sind beispielsweise in der deutschen (Früh-)Bronzezeit nicht häufig, kommen aber durchaus vor.<sup>1273</sup> Von den vier kleinsten Perlen des Inventars (Taf. 153,1–4) fallen drei in die Kategorie «ringförmig», die vierte (Taf. 153,2) verpasst diese nur knapp. Die grösseren Perlen dagegen sind definitorisch überwiegend scheibenförmig; zwar haben sie auch tendenziell grössere Durchlochungen als die kleineren Perlen, deren Durchmesser nehmen aber nicht im gleichen Masse zu wie der Gesamtdurchmesser der Perlen. Die typologische Einordnung als ringförmige Perlen scheint hier also vielleicht eher der geringen Grösse der Perlen geschuldet als einer vom bronzezeitlichen Handwerker intendierten Herstellung eines «Bernsteinrings».<sup>1274</sup> Gleichzeitig weisen die ringförmigen Perlen aber grössere Dicke-Durchmesser-Verhältnisse auf; mit kleinerer Durchlochung würden sie mit Ausnahme von Tafel 153,1 in die Kategorie der «zylindrischen Perlen» fallen.<sup>1275</sup> Vermutlich konnte die Durchlochung der Perlen aber nicht beliebig klein ausgeführt werden; limitierende Faktoren könnten etwa die technisch bedingte Mindestgrösse des Werkzeugs oder die minimale Dicke des Fadens, auf dem die Perlen aufgefädelt waren, gebildet haben.

Einzig bei der leider nur fragmentarisch überlieferten grössten Perle des Inventars (Taf. 153,8) ist der Übergang von den Seitenflächen zu den Enden angenähert scharfkantig, die Enden sind leicht aufgewölbt. Soweit sich dies am Fragment beurteilen lässt, wirkt die Perle sehr sorgfältig ausgeformt. «Scheibenförmige Perlen mit scharfen Kanten» (Typ 1a) sind in Deutschland vor allem für die Mittelbronzezeit typisch und «Bestandteile umfangreicher Bernsteinketten».<sup>1276</sup> Bei unserem Stück handelt es sich also vermutlich um eine der zentralen Perlen eines grösseren Colliers.<sup>1277</sup> Es handelt sich zudem um die einzige Perle aus opakem Rohmaterial.

Die übrigen ring- und scheibenförmigen Perlen weisen eher gerundete Übergänge auf (Typen 1b und 2) und sind typologisch kaum genauer anzusprechen.<sup>1278</sup> Sie sind deutlich weniger sorgfältig ausgeformt als die grosse Perle Tafel 153,8;<sup>1279</sup> Im Grundriss sind sie überwiegend nicht perfekt kreisförmig, die Perforationen sind leicht azentrisch oder verlaufen schräg, zudem sind die Querschnitte oft leicht trapezoid. Ob dies mit dem verfügbaren Rohmaterial, nachlässiger Arbeit bei den in einem grösseren Collier «zweitragigen» Perlen oder mit einem weniger geschickten oder spezialisierten Handwerker zusammenhängt, muss offenbleiben. Es sei aber darauf hingewiesen, dass sich für viele der Perlen aus der Kombination von azentrischer Lochung und leicht trapezoidem Querschnitt beim Tragen an beziehungsweise in einer Kette eine «Sollposition» mit dem dickeren und schwereren Ende gegen unten ergibt. Dies korrespondiert mit stärkeren Polituren des Aufhängefadens im «oberen» Teil der Perforation, wie dies etwa bei Tafel 153,7 festzustellen ist. Aus der leichten Keilform der Perlen resultiert an einer leicht durchhängenden Kette ein «dichteres» Bild als bei perfekt scheibenförmigen Perlen, wo sich unten jeweils eine Lücke zwischen zwei benachbarten Perlen bildet.<sup>1280</sup>

Eine solche Kette aus 23 kleineren, deutlich keilförmig-trapezoiden Perlen fand sich beispielsweise im – allerdings spätbronzezeitlichen – Grab ST. 1084 des Gräberfelds von Tolochenaz VD, La Caroline.<sup>1281</sup> In der wohl bereits ab der ausgehenden Frühbronzezeit belegten, überwiegend aber mittelbronzezeitlichen Kollektivbestattung ST4 aus Vuflens-la-Ville VD, En Sancy mit mehreren Colliers sind dagegen nur einzelne solcher keilförmig-asymmetrischer Bernsteinperlen mit vor allem rundlich-kugeligen Perlen kombiniert.<sup>1282</sup>

Abgeplattet-kugelige bis rundliche Perlen wie Tafel 153,6 sind in Deutschland weit überwiegend frühbronzezeitlich datiert.<sup>1283</sup> In der Schweiz bilden sie, zusammen mit ring- und scheibenförmigen Typen, den üblichen Formenschatz der Früh- und Mittelbronzezeit.<sup>1284</sup>

Morphologisch, als einziges Exemplar aber auch stratigraphisch aus dem Rahmen des Ensembles fällt die tonnenförmige Perle Tafel 153,9 (Typ 8) mit ihrer im Vergleich grösseren Höhe, dem dadurch grösseren Dicke-Durchmesser-Verhältnis und den leicht aufgewölbten Seitenflächen bei gleichzeitigen flachen Enden. Eine ausgeprägte Tonnenform spricht eher für eine spät- oder endneolithische Datierung, das heisst Horgen oder Schnurkeramik<sup>1285</sup>, was gut mit der Herkunft

<sup>1266</sup> Jeberien 2003, 39; Woltermann 2016, 11; Verkooijen 2017, 147; Angelini/Vidale 2020, 238.

<sup>1267</sup> Band 1, Kap. I.2.

<sup>1268</sup> Verwendet wurde eine handelsübliche Ultraviolettlampe (Reskolux UV 365) mit einer Wellenlänge von 360–370 nm und einem Wellenlängen-Peak bei 365 nm. Die Fluoreszenz war auch im August 2021, also rund neun Jahre nach der Bergung beziehungsweise Beschädigung, gut wahrnehmbar. Die Probenentnahmestellen für die FT-IR-Analytik dagegen waren – vermutlich aufgrund ihrer aus konservatorischen Gründen nur geringen Tiefe, welche die Verwitterungsschicht nicht durchstossen hat – nicht auszumachen. Martina Müller, Restauratorin des Museums Burg Zug, sei herzlich für das leihweise Überlassen der Ultraviolettlampe gedankt.

<sup>1269</sup> Ganzelewski 1997a, 25; Verkooijen 2017, 148, 171.

<sup>1270</sup> Verkooijen 2017, 148, 171–174, 183; Wunderlich 2017, besonders 238, Abb. 7; 239, Abb. 8; siehe auch Gebhard/Krause 2016, 124 f. Gebhard/Rieder 2002, 127 sprechen von einer «Restfluoreszenz», die «etwa 10–20 Jahre erhalten» bleibt – leider ohne konkreten Nachweis.

<sup>1271</sup> Band 1, Kap. I.4.2.

<sup>1272</sup> Zur Typologie siehe Woltermann 2016, 36–58.

<sup>1273</sup> Woltermann 2016, 40 f.

<sup>1274</sup> Zwei eindeutig als solche intendierte ringförmige Bernsteinperlen stammen aus der frühbronzezeitlichen Seeufersiedlung Hochdorf LU, Baldegg (Spring 2000, 74, Taf. 5,6,7); sie weisen deutlich grössere Lochweiten bei rechteckigem Querschnitt auf. Auch die nahe gelegene mittelbronzezeitliche Fundstelle Cham ZG, Oberwil Hof führt zwei ringförmige Perlen (Gnepf-Horisberger/Hämmerle 2001, 142 f., Abb. 187c; Taf. 35,1406.1407).

<sup>1275</sup> Typ 7 nach Woltermann 2016, 41 f.

<sup>1276</sup> Woltermann 2016, 40.

<sup>1277</sup> Zur Trageweise siehe etwa Woltermann 2016, 184–193.

<sup>1278</sup> Zumal auch durch Abnutzung oder Verwitterung gerundete Perlen in die Kategorie 1b fallen (was im vorliegenden Inventar jedoch keine Rolle spielt); siehe Woltermann 2016, 40.

<sup>1279</sup> Dies könnte nach Woltermann 2014, 83 f. ein Hinweis auf die Fertigung durch unterschiedlich stark spezialisierte Handwerker sein.

<sup>1280</sup> In diesem Sinn auch David-Elbiali 2005a, 76 (mit älterer Literatur).

<sup>1281</sup> Gally/Burri-Wyser/Menna et al. 2018, 101 f., 158, fig. 197.

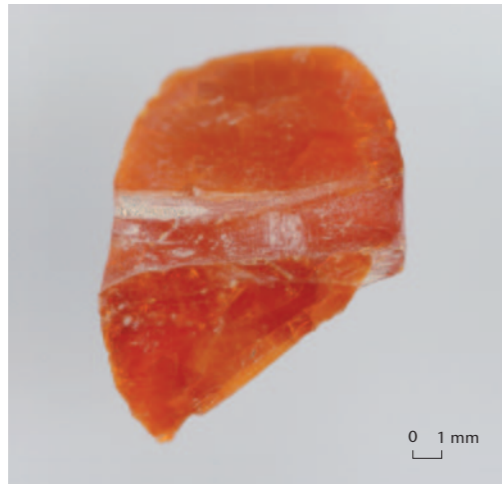
<sup>1282</sup> Mariéthoz 2005, 43–53, besonders 49, fig. 49; David-Elbiali 2005a.

<sup>1283</sup> Woltermann 2016, 41. Vier Fünftel der Perlen dieses Typs stammen aus nur einem einzigen Fundzusammenhang, dem aunjetitzzeitlichen Depot von Dieskau (Sachsen-Anhalt, D).

<sup>1284</sup> Hochuli 1998, 293 f.

<sup>1285</sup> Nach Woltermann 2016, 42 f. kommen tonnenförmige Perlen in Deutschland vor allem in spät- und endneolithischen Zusammenhängen vor; sie scheinen in der frühen und mittleren Bronzezeit zu fehlen und treten erst in der Spätbronzezeit wieder gehäuft auf. Zu einem ähnlichen Ergebnis kam bereits du Gardin 2002, besonders 224, pl. 5; demnach fehlen tonnenförmige Perlen mit flachen Enden (Typ 1Albx) zwischen 1800 und 1400 v. Chr. europaweit.

Abb. 300 Cham-Bachgraben. Bernsteinperle Taf. 153,8 mit als Bohrspuren gedeuteten konzentrischen Rillen in der Mitte der Durchlochung.



aus der zwar ein vermischtes Fundinventar beinhaltenden, aber eigentlich schnurkeramisch datierten Schicht 2 (Kap. X.1) korrespondieren würde. Mit einem Dicke-Durchmesser-Verhältnis von 8,16 ist die Kategorisierung als tonnenförmige Perle definitorisch nur knapp erreicht, üblicherweise sind tonnenförmige Perlen deutlich langgestreckter.<sup>1286</sup> Besser passen würde die Perle Tafel 153,9 in die Kategorie der «flachzylindrischen Perlen mit abgerundeten Kanten» (Typ 7b), die chronologisch unempfindlich ist.<sup>1287</sup> Aus Arbon TG, Bleiche 2 stammt das Fragment einer sehr ähnlichen, im Verhältnis etwas weniger hohen und damit auch definitorisch eindeutig zu den flachzylindrischen Perlen gehörenden Bernsteinperle.<sup>1288</sup> Die beiden etwa gleichzeitigen Fundstellen (Kap. II.4.6) weisen noch weitere Parallelen auf, etwa das Vorhandensein von Quarzkeramik («Fayence»; Kap. XI). Auch aus dem in der Poebene gelegenen Piadena (I), Lagazzi del Vho ist ein Bernsteinperleninventar bekannt, das neben rundlichen und scheibenförmigen Exemplaren auch einzelne dem Stück von Cham-Bachgraben sehr ähnliche Perlen enthält. Mit einer Datierung um 1700–1500 v. Chr. sind auch diese beiden Fundstelle ungefähr gleichzeitig.<sup>1289</sup> Es ist somit – wie oben dargelegt auch aus chorologischen und schichttaphonomischen Gründen – anzunehmen, dass die Perle Tafel 153,9 ebenfalls in die Bronzezeit datiert und die neun Perlen von Cham-Bachgraben somit ein einheitliches Ensemble bilden.

Die Perlen aus Cham-Bachgraben weisen ausnahmslos zylindrische Durchlochungen mit weitgehend gleichmässig parallelen Wänden auf. Erste Beispiele für zylindrische Durchlochungen treten bereits im Spätneolithikum auf, sie lösen im Lauf der Frühbronze-

zeit weitgehend die (doppel-)konischen Perforationen, die typisch für die Verwendung von Silexbohrern sind<sup>1290</sup>, ab.<sup>1291</sup> Für zylindrische Durchlochungen kommt das Bohren mit einem – ebenfalls zylindrischen – Bohrkopf aus (Vogel-)Knochen, Geweih, Silex oder Metall infrage.<sup>1292</sup> Für das 2. Jahrtausend v. Chr. in der norditalienischen Poebene nachgewiesen ist ausserdem das sogenannte Durchbrennen, das heisst eine Perforation mittels einer heissen metallenen Nadel beziehungsweise Ahle oder eines entsprechenden Drahtes.<sup>1293</sup> Die hierfür charakteristischen orthogonalen Rissmuster und dunkel verfärbten Bohrkanäle fehlen im Inventar von Cham-Bachgraben jedoch. An wenigen Stücken sind stellenweise konzentrische Riefungen an den Wandungen des Bohrkanals zu erahnen, die wohl von einem Bohrwerkzeug herrühren. Gut erkennbar ist dies bei der fragmentierten Perle Tafel 153,8 (Abb. 300): Hier weist die Wandung des Bohrkanals eine leichte Vertiefung durch eine verkantete Bohrspitze auf, in der sich parallel verlaufende, konzentrische Rillen erhalten haben, während der Rest der neu angesetzten Bohrung – durch den Abrieb der Ketten-schnur? – weitgehend glatt poliert ist. Bei der zweiten fragmentierten Perle Tafel 153,6 ist der Bohrkanal dagegen rau und hell-opak verfärbt. Dieser «weisse bis hellgelbe Belag» ist «Teil des abgelösten Bohrgutes, [der] an den Wandungen des Bohrloches hängen» bleibt; dies ist ein Hinweis auf die Verwendung eines (Geweih- oder Knochen-)Werkzeuges mit stumpfen Arbeitskanten, welches das Material im Bohrkanal nicht sauber ausbohrt, sondern aufweicht und wegreibt.<sup>1294</sup> Beide Varianten, glatte wie raue Wandungen des Bohrkanals, kommen im Fundgut aus Cham-Bachgraben vor. Bei einzelnen der Perlen lässt sich eine Politur durch das Scheuern des Kettenfadens auf den Kanten der Lochungen erkennen, häufig scheinen so auch die Werkzeugspuren in der Perforation selbst abgetragen worden zu sein, sodass das verwendete Werkzeug nicht mehr bestimmbar ist. Während die Seitenflächen, wie oben bereits geschildert, fast immer glatt poliert sind, sind die Enden beziehungsweise die Übergänge von den Enden zu den Seitenflächen weniger gut geglättet und häufig stark bestossen; auch dies bildet einen Hinweis darauf, dass die Perlen intensiv getragen wurden. Inwieweit der Bernstein während des Herstellungsprozesses der Perlen hitzebehandelt wurde, etwa um den Rohbernstein zu klären, lässt sich nicht feststellen.<sup>1295</sup>

### 3 Herkunftsbestimmung mittels FT-IR-Analytik

Alle neun Perlen wurden zur Klärung der Herkunft des Rohbernsteins am Rathgen-Forschungslabor der Staatlichen Museen zu Berlin einer Fourier-Transformation-Infrarot-Spektroskopie (FT-IR) unterzogen.<sup>1296</sup> Die Analyse zeigt eine sehr grosse Übereinstimmung zwischen den gemessenen Spektren der einzelnen Proben; im Vergleich mit den Spektren von Bernstein bekannter Herkunft lassen sich alle Proben eindeutig als Baltischer Bernstein beziehungsweise Succinit ansprechen (Abb. 301).<sup>1297</sup> Diese Bernsteinvarietät ist spektroskopisch vor allem anhand eines charakteristischen Kurvenverlaufs zwischen etwa 1250 cm<sup>-1</sup> und 1100 cm<sup>-1</sup>, der sogenannten Baltischen Schulter, erkennbar.<sup>1298</sup> Bei anderen Bernsteinarten, etwa dem in der voralpinen Flyschzone zwischen Genfer- und Vierwaldstättersee vorkommenden Plaffeit<sup>1299</sup>, fehlt die «Baltische Schulter» dagegen; die alpinen wie auch die übrigen europäischen Bernsteine sind eindeutig vom Baltischen Bernstein unterscheidbar. Einzige Ausnahme ist hier der Bitterfelder Bernstein, ein Succinit aus einer in der Frühen Neuzeit entdeckten und im Braunkohletagebau Goitzsche

<sup>1286</sup> Woltermann 2016, 36, 42 f. Demnach liegt der Schwellwert bei flach- zu langzylindrischen Perlen bei 8,1, «tonnenförmige Perlen [...] unterscheiden sich von den langzylindrischen Perlen (Typ 7c) durch ihre leicht gewölbten Seiten».

<sup>1287</sup> Woltermann 2016, 42.

<sup>1288</sup> Fischer 1971, 13; Taf. 5,34; Hochuli 1994, 111, Taf. 88,866.

<sup>1289</sup> Baioni/Ferrari/Leandri 2007, 23–29, besonders 27; <https://palafittes.org/fundstelle-en.html?sid=257> (aufgerufen 23.9.2022).

<sup>1290</sup> Hirsch 1987, 190 f.; 193, Abb. 10; Woltermann 2016, 219–225; Verkooijen 2017, 151–153, fig. 11; 154, fig. 12.

<sup>1291</sup> Woltermann 2016, 38 f., 222, bezogen auf das Fundmaterial aus Deutschland.

<sup>1292</sup> Hirsch 1987, 191; Woltermann 2016, 221 f.; Verkooijen 2017, 153 f., fig. 12.

<sup>1293</sup> Angelini/Vidale 2020, 242–244; siehe auch Wunderlich 2017, 240 f., Abb. 10.

<sup>1294</sup> Hirsch 1987, 191, am Beispiel neolithischen Fundmaterials.

<sup>1295</sup> Etwa Verkooijen 2017, 150 oder Angelini/Vidale 2020, 234 f.

<sup>1296</sup> Pausewein/Gómez Sánchez/Simon 2012; Pausewein/Reiche 2015. Die Proben wurden im Restaurierungslabor des ADA ZG durch Maria Ellend Wittwer entnommen: An geeigneter, unauffälliger Stelle – bei den fragmentierten Perlen von den Bruchflächen, ansonsten aus der Durchlochung – wurden dafür mit dem Skalpell von den Perlen Probenmengen im Mikrogrammbereich abgeschabt. Nachfolgend wurden die Proben auf einer Diamant-Messzelle der Firma High Pressure Diamond Optics aufbereitet. Die Messung erfolgte dann auf einem mit einem FT-IR-Mikroskop gekoppelten IR-Spek-

trimeter vom Typ Paragon 1000 PC (Perkin Elmer), die Spektren wurden im Bereich 4000–520 cm<sup>-1</sup> in Transmission aufgenommen, die Auflösung lag bei 4 cm<sup>-1</sup>.

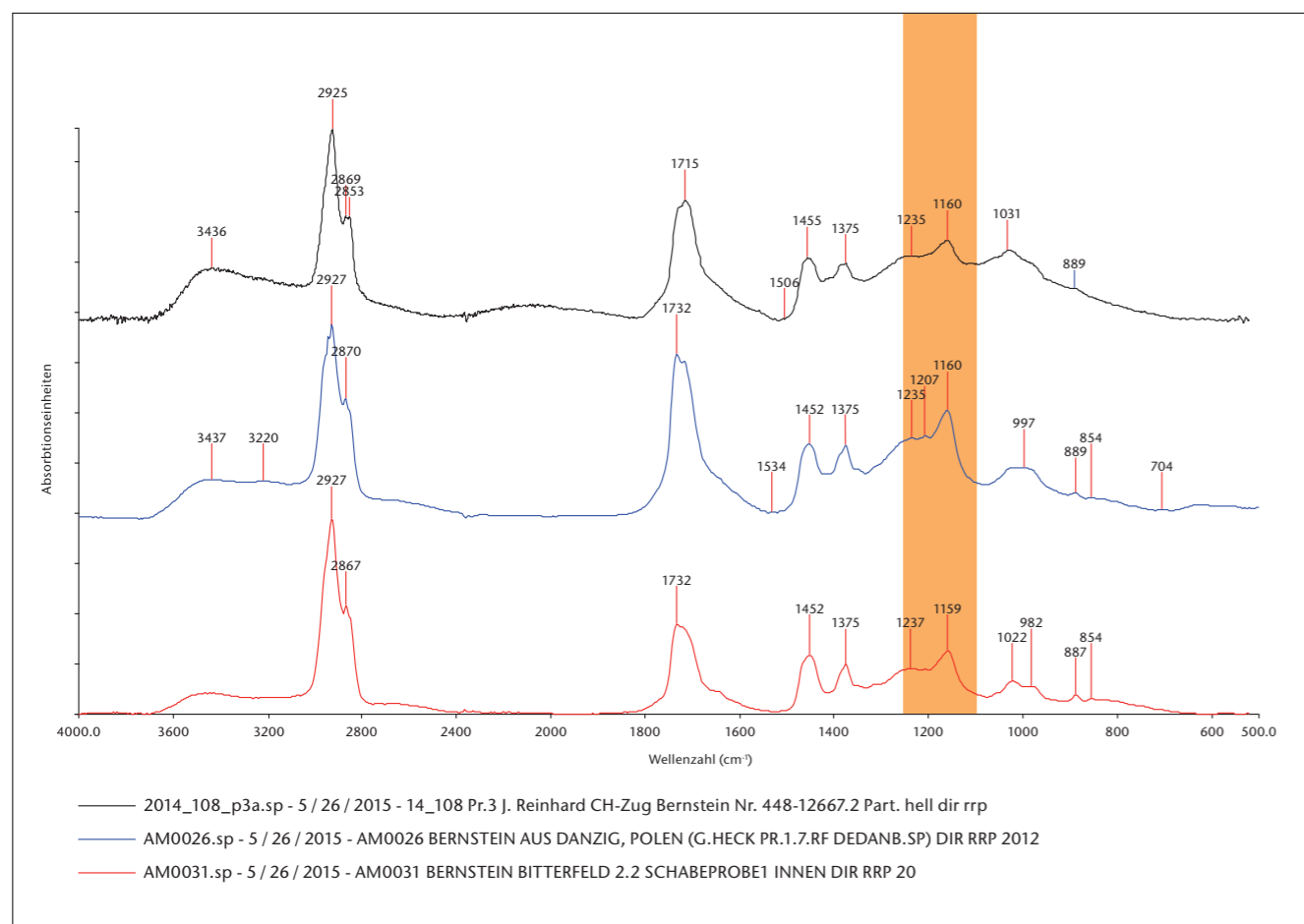
<sup>1297</sup> Lediglich das Spektrum der Probe von Bernsteinperle Tafel 153,1 zeigt deutliche Abweichungen, die vermutlich auf eine versehentlich mitgemessene Verunreinigung (Staub, Faser) zurückzuführen sind; die aus konservatorischen Gründen nur sehr geringe Probenmenge liess keine Zweitmessung zu. Dennoch handelt es sich nach Aussage des Untersuchungsberichtes auch hier eindeutig um Baltischen Bernstein.

<sup>1298</sup> Zusammenfassend zur Methodik (mit älterer Literatur): Beck 1997a; Beck/Stout 2000, 41 f.; Golloch/Lühr 2000, 186–190; Woltermann 2016, 236–241.

<sup>1299</sup> Zum Plaffeit etwa Soom 1984; Stalder/Wagner/Graeser et al. 1998, 491; Weiss 2005; Maquignon/Decrouez 2020. Das Cham-Bachgraben nächstgelegene Vorkommen befindet sich am Fallhörnl bei Alpnach OW. Für den in der Literatur (etwa Beck/Hartnett/Phocas 1993, 119; Beck/Stout 2000, 42; Angelini 2018, 317) immer wieder als zweite in der Schweiz vorkommende Bernsteinvarietät genannten Allingit lassen sich keine eindeutigen Nachweise finden, die bekannten Vorkommen befinden sich im Chablais südlich des Genfersees, im französischen Département Haute-Savoie: Soom 1984, 17, Abb. 1, 2; Weiss 2005, 18; Maquignon/Decrouez 2020, 15, 17 f., 20 f.; 17, ill. 5; siehe auch Krumbiegel/Krumbiegel 1997, 37. In Stalder/Wagner/Graeser et al. 1998 ist Allingit nicht genannt. Maquignon/Decrouez 2020, 18 erwähnen zudem weitere alpine Bernsteinvorkommen bei Uznach SG und Weesen SG, Krumbiegel/Krumbiegel 1997, 37 «eine Fundstelle bei Münchenstein südlich von Basel».

<sup>1300</sup> Krumbiegel 1997; Weitschat 1997, 78 f.; Standke 2008; Woltermann 2016, 23 f., 34.

<sup>1301</sup> Ganzelewski 1997b; Weitschat 1997; Bliujienė 2013, besonders 9; Woltermann 2016, 15–22, 25–35.



**Abb. 301** Cham-Bachgraben. FT-IR-Spektrum der Bernsteinperle Taf. 153,5 (oben) im Vergleich mit den Spektren von Succinit aus Danzig (PL) und Bitterfeld (D). Farblich hervorgehoben ist der Spektralbereich mit der für Succinit charakteristischen «Baltischen Schulter».

steins bislang nicht genauer bestimmen, auch eine Abgrenzung vom Bitterfelder Bernstein ist mittels der FT-IR-Methode nicht möglich.

Die Bestimmung der Bernsteinperlen von Cham-Bachgraben als baltisch fügt sich bestens in das Bild der bislang vorliegenden Herkunftsanalysen prähistorischer Bernsteinartefakte ein – über weite Teile Europas gelangte diachron fast ausschliesslich Succinit als Rohmaterial zur Anwendung. So konnte etwa aus der Hügelgräberbronzezeit Süddeutschlands und Ostfrankreichs nicht ein einziges nicht-baltisches Bernsteinartefakt identifiziert werden.<sup>1302</sup> Auch die bisher für die Schweiz vorliegenden Analysen bronzezeitlicher Bernsteinartefakte weisen auf eine Nutzung ausschliesslich Baltischen Bernsteins hin.<sup>1303</sup> Die meist sehr kleinstückigen und durch die tektonische Beanspruchung bei der Alpenfaltung brüchig-spröden alpinen Bernsteine, etwa der oben erwähnte Plaffeit, sind nach derzeitigem Kenntnisstand nicht genutzt worden.<sup>1304</sup> Die früh-/mittelbronzezeitlichen Siedlungen in Cham-Bachgraben sind somit Teil eines primär den Küstenlinien und grossen Flusssystemen folgenden Austauschnetzwerks (*amber routes*)<sup>1305</sup>

für Bernstein aus dem Ostseeraum, das bis über die Alpen, nach Norditalien und darüber hinaus reichte.<sup>1306</sup> Die Menge distribuierten Bernsteins nimmt dabei im Lauf der Bronzezeit deutlich zu; es wird allgemein angenommen, dass der Bernsteinhandel im Zusammenhang mit dem Handel von Kupfer und Zinn steht. Auch wenn die Zentralschweiz deutlich abseits der im Osten über das Inntal, den Brenner und Reschenpass in Richtung Adria beziehungsweise über das Alpenrheintal, den Julier- und San-Bernadino-Pass in Richtung Poebene sowie im Westen entlang der Rhone verlaufenden bronzezeitlichen Haupttrouten liegt, erreichte Bernstein – vermutlich bereits als Fertigprodukt<sup>1307</sup> – den Zugersee. Die dafür genutzten «Nebenstrassen» lassen sich aber erst in der entwickelten Hallstattzeit anhand ihrer Stützpunkte – frühkeltischer «Fürstensitze» wie der rund fünf Kilometer nordöstlich des Zugersees gelegenen Baarburg – konkreter fassen<sup>1308</sup>. Insgesamt wurden in Cham-Bachgraben weniger als 2,5 g Bernstein geborgen, was die verhandelten Materialmengen doch stark relativiert, gleichzeitig aber einen Eindruck vom Wert des Materials vermittelt.<sup>1309</sup>

## 4 Deutung und kontextuelle Einordnung

Artefakte aus Bernstein sind im Fundgut des ausgehenden Neolithikums der Schweiz noch äusserst selten<sup>1310</sup>, erst mit dem Beginn der Bronzezeit treten sie mit zunehmender Häufigkeit auf<sup>1311</sup>. Dabei ist das Formenspektrum während der frühen und (beginnenden) mittleren Bronzezeit noch überwiegend einfach gehalten, bei der Masse der Funde handelt es sich um vergleichsweise kleine kugelige, scheiben- oder ringförmige Perlen<sup>1312</sup> – erst «ab Stufe Bz C werden die Perlformen vielgestaltiger»<sup>1313</sup>. Als Ausnahmen können etwa einzelne Ketten-schieber oder die mit Goldfolie überzogene Bernsteinperle von Zürich-Mozartstrasse gelten.<sup>1314</sup> Auch bikonische Perlen kommen in diesem Zeitraum vor: Während diese in der frühen Bronzezeit jedoch noch selten sind, stellen sie in der Mittelbronzezeit die «typische Perlenform» dar.<sup>1315</sup> Im Fundinventar von Cham-Bachgraben fehlen bikonische Perlen aller-

dings, was durchaus als chronologischer Hinweis gewertet werden darf. Lediglich die scharf geschnittene scheibenförmige Perle Tafel 153,8 mit ihren aufgewölbten Enden weist auf die mittlere Bronzezeit hin; bezeichnenderweise handelt es sich auch um das grösste Exemplar des Ensembles.<sup>1316</sup> Entsprechend liegt aus dem zeitlich etwas später als Cham-Bachgraben anzusetzenden mittelbronzezeitlichen Horizont II der nahe Cham gelegenen Trockenbodensiedlung Cham ZG, Oberwil Hof eine mit 2 cm Durchmesser bereits recht grosse bikonische Perle vor<sup>1317</sup>, während etwa die Inventare der Seeufersiedlungen Hochdorf LU, Baldegg<sup>1318</sup> oder Zürich-Mozartstrasse<sup>1319</sup> dagegen noch typisch frühbronzezeitlich in Erscheinung treten. Insgesamt passt sich das Inventar von Cham-Bachgraben somit typologisch gut in die Zeit des Übergangs von der Früh- zur Mittelbronzezeit ein.<sup>1320</sup> Ob es sich um typische Verlustfunde im Bereich einer Siedlung oder aber um Opferfunde handelt, muss indes offenbleiben (siehe dazu auch Kap. XI).

<sup>1302</sup> Woltermann 2016, 238.

<sup>1303</sup> Oberriet-Montlingen SG, Montlingerberg (Caravatti 1987; Kramis 2008, 120); Hauterive-Champrevéyres NE (Beck 1997b); Reinach BL (Beck/Heider 1994); Neftenbach ZH und Weiningen ZH (Beck/Takagi 1997); Cham ZG, Oberwil Hof (Gnepf Horisberger/Hämmerle 2001, 142 f.); Vufflens-la-Ville VD, En Sancy (Girod 2005); Zug-Rothuswiese (Jecker/Lanzrein-Dohme/Huber et al. 2013, 19); Tolochenaz VD, La Caroline (Angelini 2018). Ältere, auf der chemischen Bestimmung des Bernsteinsäuregehalts basierende Untersuchungen an Schweizer Bernsteinartefakten unterschiedlicher Zeitstellungen durch Viollier/Reutter 1916 sind inzwischen methodisch überholt (siehe dazu Beck 1997a, 59 f., Stahl 2006, 10 oder Woltermann 2016, 232); vorgeschlagen wurde hier eine Nutzung sizilianischen Bernsteins (siehe auch de Navarro 1925, 495, 501).

<sup>1304</sup> Hinweise auf eine vereinzelt Nutzung nichtbaltischen Bernsteins in der Schweiz gibt es aus dem Magdalénien (Schwab/Beck 1985; Beck 1997b) – hier wird neben nachgewiesenem Succinit ein lokales, alpines Material vermutet – sowie aus der (Iepontischen) Eisenzeit (Beck/Stout 2000).

<sup>1305</sup> de Navarro 1925.

<sup>1306</sup> Etwa Bellintani 2002; Bellintani 2014; Stahl 2006, 13; Gerloff 2010; Cwaliński 2014; Woltermann 2016, 232–236, 258 f.; Kaul 2018, besonders 195 f., 198 (jeweils mit älterer Literatur).

<sup>1307</sup> Für die Schweiz fehlen bislang – anders als etwa für Deutschland oder Italien – Hinweise auf eine lokale Verarbeitung des importierten Bernsteins; siehe zum Beispiel Woltermann 2014, 83 für die süddeutsche Mittelbronzezeit.

<sup>1308</sup> Golec/Bartík/Chráték 2021, 42; freundliche Mitteilung Martin Golec (Universität Olomouc) und Jan Martínek (Transport Research Center, Olomouc) vom 27.8.2021. Zur – wohl bereits in der Bronzezeit besiedelten – Baarburg zusammenfassend zuletzt Hochuli 2015/16 und Hochuli 2019.

<sup>1309</sup> So etwa auch David-Elbiali/Angelini/Olmeda 2018, 159.

<sup>1310</sup> So listet Ramseyer 1995, 192 lediglich einen V-förmig durchbohrten Knopf aus Estavayer-le-Lac FR und zwei kugelige Perlen aus Vinelz BE und Sutz BE; keines der Stücke stammt aus gesichertem stratigraphischem Zusammenhang.

<sup>1311</sup> Zusammenstellungen früh- und mittelbronzezeitlicher Bernsteinartefakte der Schweiz finden sich etwa in Steinhauser/Primas 1987, 207 (Abbildung), 213, David-Elbiali 2005a, 78 f., fig. 84 und Stahl 2006, 213, 228; siehe auch Fischer 1997, 128, Abb. 83; 289 f.

<sup>1312</sup> Hochuli 1998, 293 f., 295, Abb. 160, 161.

<sup>1313</sup> Fischer 1997, 127.

<sup>1314</sup> Hierzu zuletzt Schmidheiny 2011, 143–145, Abb. 170; Taf. 28,558. Die Perle ist unstratifiziert, wird aber typologisch der Frühbronzezeit zugewiesen; sie bezeugt wohl Kontakte zur britischen Wessex-Kultur.

<sup>1315</sup> Woltermann 2016, 43, 151, bezogen auf das Fundmaterial aus Deutschland.

<sup>1316</sup> Die Grösse der Bernsteinartefakte nimmt im Lauf der Bronzezeit deutlich zu; siehe dazu etwa Fischer 1997, 129 oder Hochuli 1998, 294.

<sup>1317</sup> Gnepf Horisberger/Hämmerle 2001, 142 f., Abb. 187a; Taf. 35,1404. Von doppelkonischen Formen dominiert ist etwa auch der Depotfund von Savognin GR, Padnal, der vom Ausgräber in die spätere Mittel- oder entwickelte Spätbronzezeit gestellt wird (Rageth 1976, 172–174, Abb. 41), in der Literatur aber häufig als mittelbronzezeitlich aufgefasst wird (etwa bei Stahl 2006, 147 oder Kaul 2018, 198). Aus der Hügelgräber-Nekropole Weiningen ZH, Hardwald sind zudem drei Bestattungen mit Bernsteinbeigaben bekannt, zwei davon weisen umfangreiche Colliers auf. Unter den Funden befindet sich – neben einem Bernsteinschieber – auch eine flache doppelkonische Perle (Osterwalder 1971a, 86 f., besonders Taf. 5,9; siehe dazu auch Stahl 2006, 148).

<sup>1318</sup> Spring 2000, 73 f., Taf. 52,6–12.

<sup>1319</sup> Schmidheiny 2011, 143–145; Taf. 8,90,91; 12,184; 16,289–292; 20,387–389; 24,478; 28,558.

<sup>1320</sup> Siehe auch du Gardin 2002, 223 f., pl. 4, 5.

# XI. Die Artefakte aus Quarzkeramik («Fayence»)

Jochen Reinhard,  
mit einem Beitrag  
von Oliver Mecking

## 1 Einleitung und Begriffsbestimmung

Mit Farbtönen von Bläulich über Grünlich bis Türkis und rauen, mitunter glasig wirkenden Oberflächen sticht ein seltenes Rohmaterial aus den Kleinfunden der Grabungen in Cham-Bachgraben hervor, aus dem mehrere spiralförmige und ringförmige Perlen sowie eine sternförmige Perle gefertigt sind (Abb. 302; Taf. 154).<sup>1321</sup> In urgeschichtlichen Zusammenhängen Mitteleuropas wird dieser glasartige beziehungsweise glasähnliche Werkstoff meist als «Fayence» bezeichnet.<sup>1322</sup> Unglücklicherweise überschneidet sich die Verwendung dieses Begriffs aber mit der (älteren) Bezeichnung für eine in diesem Raum überwiegend neuzeitliche Keramikware, einer Irdenware mit opakweisser Blei-Zinn-Glasur, deren Name sich von einem ihrer frühen Produktionsorte, der italienischen Stadt Faenza, ableitet.<sup>1323</sup> In der Ägyptologie wird zur Abgrenzung daher üblicherweise der Begriff «Ägyptische Fayence» verwendet, während in der Vorderasiatischen Archäologie meist von «Fritte» die Rede ist. Daneben existieren zahllose weitere Bezeichnungen und Wortkombinationen («glasartige Fayence», «Glasfritte», «Quarzfritte», «Kieselkeramik», «Glaspaste», «Ägyptisches Porzellan» und viele mehr), die dasselbe Rohmaterial meinen, aber seltener verwendet werden. Überdies existieren noch weitere, eng verwandte und zum Teil nur schwierig eindeutig zu identifizierende glasähnliche Materialien, was zu häufigen Verwechslungen und Fehlbenennungen führt.<sup>1324</sup> In der deutschsprachigen Forschung wurde daher verschiedentlich der Versuch unternommen, den Begriff «Quarzkeramik» für dieses Material einzuführen<sup>1325</sup>, um die babylonische Terminologieverwirrung durch einen eindeutigen, nicht geografisch beschränkten und technisch korrekten Begriff zu ersetzen. Dieser Vorschlag findet jedoch in der jüngsten Literatur zum Thema leider keine Anwendung mehr, mitunter mit dem – durchaus zutreffenden – Hinweis begründet, dass die nicht deutschsprachige Forschung den Begriff «Quarzkeramik» nicht übernommen und sich stattdessen «Fayence» in der jeweiligen Übersetzung (*faïence*, *faïence* usw.) eingebürgert habe.<sup>1326</sup> Dennoch soll im vorliegenden Beitrag – den Vorberichten und ersten Vorträgen zur Fundstelle folgend<sup>1327</sup> – der Begriff «Quarzkeramik» verwendet werden, wohl wissend, dass diese Entscheidung keine ideale ist. Um eine bessere Ver-

ständlichkeit zu gewährleisten, wird daher in den Überschriften und Abbildungslegenden der Begriff «Fayence» in Klammern beigefügt.

Quarzkeramik besteht aus denselben Rohmaterialien wie «echtes» Glas<sup>1328</sup>: Hauptbestandteil ist der eponyme Quarz (Siliziumdioxid, SiO<sub>2</sub>), etwa aus einem Quarzsand. Die Karbonate der Alkalimetalle Natrium (Soda, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) und/oder Kalium (Pottasche, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), die sogenannten Alkalien, dienen als Flussmittel; sie können aus Pflanzenaschen oder auch aus mineralischen Quellen wie etwa den Salzseen des ägyptischen Wadi an-Natron stammen. Hinzu kommt in geringerer Menge Kalk (Kalziumkarbonat, CaCO<sub>3</sub>) als Stabilisator, dieser kann im verwendeten Quarzsand oder im Flussmittel bereits enthalten sein. Metalle beziehungsweise Metallverbindungen dienen dem Einfärben des Materials. Im Vergleich zu Glas ist bei Quarzkeramik der Quarz beziehungsweise Siliziumanteil mit bis zu 95 Prozent erhöht, der Anteil der Alkalien dagegen niedriger.<sup>1329</sup> Während bei der Glasherstellung die rohe Glasmasse vollständig aufgeschmolzen und dann heiss verarbeitet wird, ist die Herstellung von Quarzkeramik ein keramischer (sic) Prozess: Zunächst wird aus den fein zerstoßenen oder gemahlenden Inhaltsstoffen unter Zugabe von Wasser und gegebenenfalls einem organischen Bindemittel eine teigige Masse hergestellt, die anschliessend kalt geformt, also quasi «getöpft» wird. Analog zur Keramikherstellung wird das Werkstück erst nach dem Trocknen gebrannt. Dabei schmelzen die enthaltenen Quarzkörner äusserlich, jedoch nicht vollständig (!) auf und sintern aneinander; eine Brenntemperatur um 900 Grad Celsius ist hierfür ausreichend.<sup>1330</sup> Das fertige Werkstück besteht damit immer noch aus einzelnen Quarzkörnern, diese sind mit einer Glasphase (*interparticle glass*) miteinander verbunden. Quarzkeramikobjekte weisen aussen eine deutliche, allerdings stark korrosionsempfindliche Glasurschicht auf, die farbiger und verglast ist als der poröse, eher farblose Kern. Zur Herstellung dieser Glasur gibt es drei unterschiedliche Techniken:<sup>1331</sup> Das einfachste Verfahren ist die Ausblühglasur (*efflorescence glazing*), bei der die wassergelösten Alkalisalze (und Metalloxide) aus der Rohmasse beim Trocknen des Rohlings nach aussen wandern und dort beim Brand verglasten. Weiter angewandt wurden die Applikationsglasur (*application method*), das Aufbringen einer flüssigen oder pulverförmigen Glasur vor dem Brand, und die Zemen-

tationsglasur (*cementation method*), bei welcher der Rohling in einem Bett aus Glaspulver gebrannt wird.

Quarzkeramik ist seit dem ausgehenden 5. Jahrtausend v. Chr. im Vorderen Orient und in Ägypten als Werkstoff vor allem für Perlen, Figuren und kleinere Gefässe bekannt und wird dort auch heute noch verarbeitet. Ihre Erfindung scheint eng an die Kupfermetallurgie geknüpft zu sein.<sup>1332</sup> Aus der zweiten Hälfte des 3. Jahrtausends v. Chr. sind Funde in Südrussland bekannt, von hier aus hat sich offenbar die Kenntnis der Quarzkeramiktechnologie anschliessend nach Westen verbreitet, vor allem ins östliche Mitteleuropa sowie nach Frankreich, Italien und auf die Britischen Inseln.<sup>1333</sup> Hier sind mit Kupfer<sup>1334</sup> blaugrün gefärbte Perlen aus Quarzkeramik eine seltene, aber charakteristische Erscheinung der frühen Bronzezeit, bevor sich ab der Mitte des 2. Jahrtausends v. Chr., in der Mittelbronzezeit, die eigentliche Glastechnologie durchsetzt und das Rohmaterial Quarzkeramik fast vollständig durch «echtes» Glas abgelöst wird.<sup>1335</sup> In der Schweiz waren bislang lediglich zwei früh-



Abb. 302 Cham-Bachgraben. Inventar der Perlen aus Quarzkeramik («Fayence») in der Übersicht. Obere Reihe: Taf. 154, 1.5.8.6; mittlere Reihe: Taf. 154, 9.3.2.7; untere Reihe: Taf. 154, 4.10.11.13.12.14.15.

bronzezeitliche Fundorte mit Quarzkeramik bekannt: Arbon TG, Bleiche 2<sup>1336</sup> mit den Fragmenten einer (wurf-)ringförmigen<sup>1337</sup> und einer sternförmigen Perle, die gemeinhin als britische Importe interpretiert werden, sowie Hauterive NE, Champ-prévevres<sup>1338</sup> mit drei Stücken, darunter je eine segmentierte und eine zylindrische Perle sowie ein möglicher Kettschieber. Aus Rafz ZH stammt zudem ein in

<sup>1332</sup> Schlick-Nolte 1999, 12; Vettel 1999; Tite/Shortland (Eds.) 2008, 18 f., 209; siehe auch Koch 2021, 68. Dagegen argumentieren Hauptmann/Klein 1999.

<sup>1333</sup> Robinson/Baczyńska/Polańska 2004, 111 f.; Tite/Shortland/Angelini 2008, 129, 145; Bellintani 2015, 15; siehe auch Shortland/Shishlina/Egorkov 2007. Allgemein: Stone/Thomas 1956; Harding 1971; Tite/Shortland/Angelini 2008. Östliches Mitteleuropa: Harding/Warren 1973; Robinson/Baczyńska/Polańska 2004; Purovski 2020. Frankreich: Chérel/Gratuze/Simon 2018; Gratuze/Koenig/Plouin et al. 2013; Gratuze/Billaud 2014. Italien: Bellintani 2015; Koch 2020; Koch 2021. Britische Inseln: Beck/Stone 1936; Sheridan/Shortland 2004; Sheridan/Eremin/Shortland 2005.

<sup>1334</sup> Vereinzelt wird auch von Kobalt als Färbemittel ausgegangen (etwa bei Kutscher 2019, 14; Kutscher 2020, 69).

<sup>1335</sup> Rychner 1998b, 291; Primas 2008, 155 f.; Herb/Willburger 2016, 32; Mildner 2019, 17. Die Produktion von Quarzkeramik ist aber auch noch aus römischer Zeit belegt; siehe beispielsweise Höpken 2003.

<sup>1336</sup> Keller-Tarnuzzer 1945, 23 f., Abb. 2, 1038; Fischer 1971, 13, 20, 34; Taf. 5, 35.36; Hochuli 1994, 59, 110, Abb. 82, 172, Abb. 42, 214; Taf. 88, 867.868.

<sup>1337</sup> Als wurfringförmig beziehungsweise *quoit-shaped* werden flach-ringförmige Perlen mit weiten Lochdurchmessern bezeichnet, die etwa auf den Britischen Inseln und in Zentraleuropa in geringen Stückzahlen vorkommen (zum Beispiel Sheridan/Shortland 2004, 273; 271, Abb. 21.7; Abb. 21.8, 7–12). Morphologisch entspricht dieser Perlentyp etwa der Definition der ringförmigen Bernsteinperlen (Kap. X.2).

<sup>1338</sup> Henderson 1993; Rychner-Farraggi 1993, 63 f., fig. 69; 65; 79, fig. 77; Taf. 144, 1–3. Die Quarzkeramikartefakte gelten als vorsiedlungszeitlicher Fundniederschlag in einer eigentlich spätbronzezeitlichen Siedlung; siehe auch Tite/Shortland/Angelini 2008, 143.

<sup>1321</sup> Eine allgemeine Einführung in das Thema Glas und glasartige Werkstoffe bieten etwa Busz/Gercke (Hrsg.) 1999, Tite/Shortland (Eds.) 2008, Herb/Willburger 2016 oder Klimscha/Karlsen/Hansen et al. (Hrsg.) 2021.

<sup>1322</sup> So beispielsweise auch in der Schweiz; siehe Rychner 1998b.

<sup>1323</sup> Hierzu zum Beispiel Heege 2010b, 78; Heege 2016, 271; [https://ceramica-ch.ch/keramikwaren/irdenware/#q=%3A\\*](https://ceramica-ch.ch/keramikwaren/irdenware/#q=%3A*) (aufgerufen 26.9.2022).

<sup>1324</sup> Zu den unterschiedlichen Benennungen siehe etwa Wartke 1999, 52–54, Höpken 2003, 355, Tite/Shortland (Eds.) 2008, 21, Herb/Willburger 2016, 12 f. oder allgemein die einzelnen Beiträge in Busz/Gercke (Hrsg.) 1999.

<sup>1325</sup> Etwa Busz/Gercke (Hrsg.) 1999 oder Höpken 2003; siehe auch Wartke 1999, 53 f. und Koch 2021, 89.

<sup>1326</sup> Etwa Nightingale 2021, 30, Anm. 3, 7; Koch 2021, 68, Anm. 2. Kühne 1999, 106 schlägt als englischen Begriff *silica-ceramic* vor.

<sup>1327</sup> Beispielsweise Gross/Huber/Schaeren et al. 2013, 33, Abb. 38.

<sup>1328</sup> Etwa Höpken 2003, 355; Tite/Shortland/Vandiver 2008; Herb/Willburger 2016, 7–14; Nightingale 2021, 30.

<sup>1329</sup> Etwa Kühne 1999, 104 f.; Schlick-Nolte 1999, 13; Wartke 1999, 54; Tite/Shortland (Eds.) 2008, 199; Herb/Willburger 2016, 12. Der Alkalienanteil sinkt mit zunehmender Korrosion eines Quarzkeramikobjekts; siehe unter anderem Tite/Shortland (Eds.) 2008, 20.

<sup>1330</sup> Etwa Kühne 1999, 105; Schlick-Nolte 1999, 13; Höpken 2003, 355 f.; Nightingale 2021, 30. Wartke 1999, 54 nennt sogar nur 700–800 Grad Celsius als notwendige Brenntemperatur; die Herstellung von Quarzkeramik ist somit ohne spezialisierte Öfen möglich (siehe dazu etwa Robinson/Baczyńska/Polańska 2004, 99).

<sup>1331</sup> Etwa Brandt 1999; Kühne 1999, 105, 110; Schlick-Nolte 1999, 13 f.; Wartke 1999, 62–64; Höpken 2003, 356; Tite/Shortland/Vandiver 2008, 47–55; Nightingale 2021, 30.



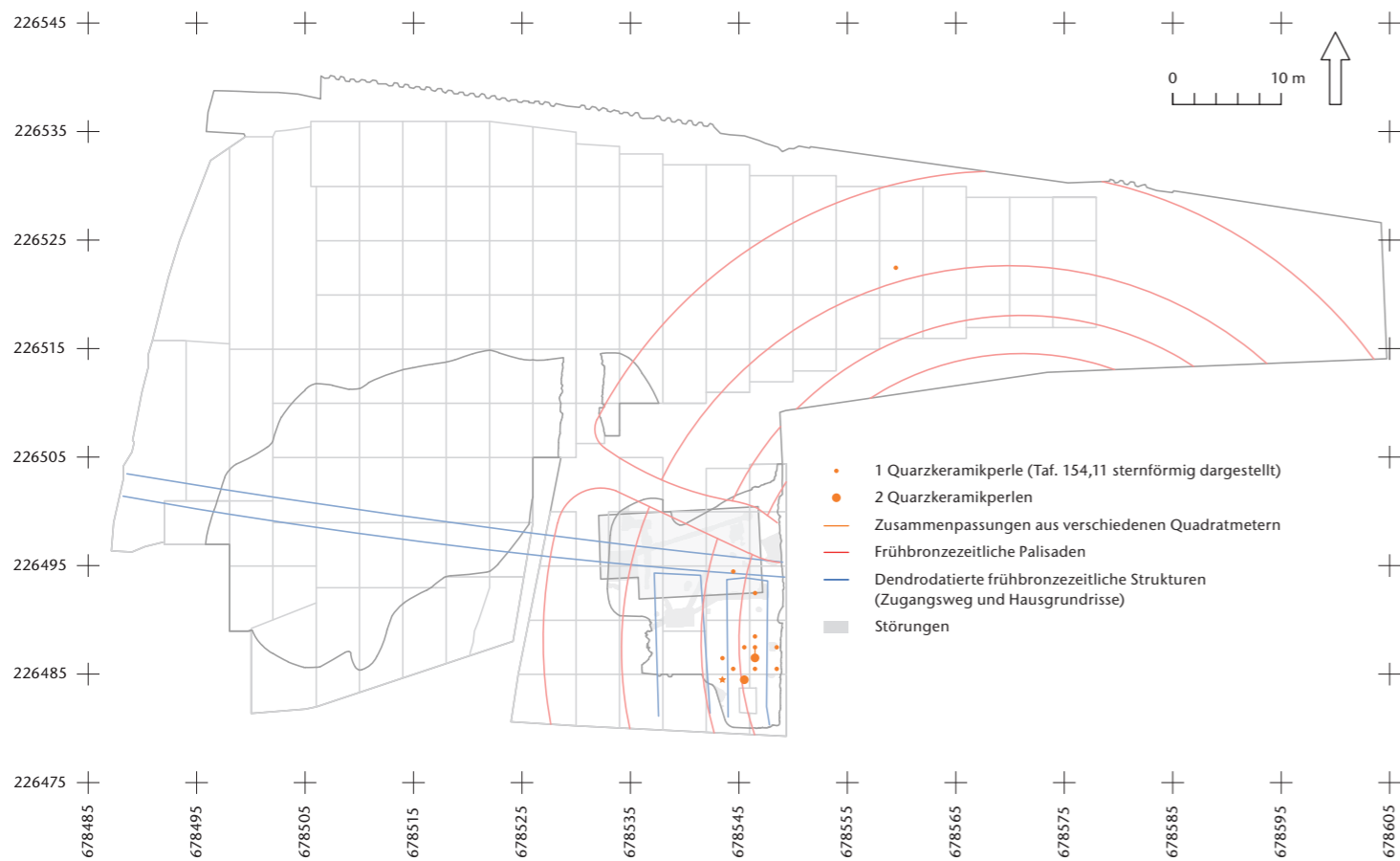


Abb. 303 Cham-Bachgraben. Fundverteilung der Perlen aus Quarzkeramik («Fayence») auf dem Grabungsplan.

die entwickelte Mittelbronzezeit (Bz C1) datiertes Grab mit – unter anderem – einem konischen Knopf aus Quarzkeramik, wohl der Import eines Altstücks aus Norditalien.<sup>1339</sup> Die Grabung in Cham-Bachgraben hat den Fundbestand dieser Materialgruppe in der Schweiz somit massiv erweitert.<sup>1340</sup>

## 2 Fundverteilung und Stratigraphie

Die Quarzkeramikartefakte stammen, wie auch die Bernsteinperlen, sämtlich von der Schlämmanlage oder – in einem Fall – aus einer Blockbergung.<sup>1341</sup> Sie wären also ohne das intensive Schlämmen ebenfalls deutlich unterrepräsentiert (Kap. X.1).<sup>1342</sup> Anders als bei den Bernsteinperlen ist aber von Substanzverlusten beim Schlämmen auszugehen: Zwar ist auch die Quarzkeramik durch ihre auffällige türkise Farbe im Schlammgut relativ einfach erkennbar, das spröde Material ist aber erheblich bruchempfindlicher als Bernstein, fast alle Stücke sind folglich nur fragmentarisch überliefert. Ein (kleinerer) Teil der Brüche ist erst durch den Abtrag des steindurchsetzten Schichtmaterials, den Sedimenttransport in Kunststoffkisten und das anschließende Auswaschen des Sediments auf der Schlämmanlage verursacht worden, wo kleinere Fragmente

und Splitter verlorengegangen sind. Dennoch: Ohne diese Vorgehensweise wäre lediglich die Perle Tafel 154,8 überliefert, die als zufälliger Beifund aus einer Keramikblockbergung stammt. Insofern dürfte wie im Fall des Bernsteins das geborgene Inventar den ursprünglich im Boden überlieferten Bestand annähernd widerspiegeln; auch hier ist einer der Funde (Taf. 154,13) kleiner als das 5-mm-Raster des Schlammgitters.

Die räumliche Verteilung der Quarzkeramikperlen (Abb. 303) stimmt auffallend präzise mit jener der Bernsteinfunde überein (siehe Abb. 299): Auch die Quarzkeramik stammt – mit nur einer einzigen Ausnahme – aus einem vergleichsweise kleinen, nur 5 × 10 m messenden Areal im Südosten des Teilbereichs Zugerstrasse. Der Fundbereich liegt wiederum innerhalb der frühbronzezeitlichen Palisade beziehungsweise im Bereich des ebenfalls frühbronzezeitlichen Grundrisses von Haus 2 der Eichen-Siedlungsphase<sup>1343</sup>, wobei sich die Pfahlfeldstrukturen jedoch nicht mit der Stratigraphie verknüpfen lassen (Kap. X.1). Der grösste Teil der Quarzkeramikfunde wurde aus der früh- und mittelbronzezeitlichen Fundgut führenden Schicht 3 geborgen.<sup>1344</sup> Im Bereich der Fundstreuung der Quarzkeramik ist die Mächtigkeit von Schicht 3 und damit korrespondierend auch die Menge an geborgenem Fundmaterial (siehe Abb. 101, 241 und 293)

am grössten. Nach Norden, Westen und Süden ist die Fundschicht stark erodiert und keilt aus<sup>1345</sup>; die Fundverteilung ist somit deutlich an die Qualität der Schichterhaltung gekoppelt. Perle Tafel 154,2 stammt zwar ebenfalls aus dem Bereich dieser Fundstreuung, wurde aber Schicht 0.3 zugeordnet, die Schicht 3 als eigentlich sterile natürliche Schwemmablagerung im Bereich des Teilbereichs Zugerstrasse überdeckt<sup>1346</sup>. Schicht 0.3 wurde jedoch nicht ergraben, sondern vorgängig, üblicherweise mit dem Bagger, bis auf die Oberkante des Kulturschichtpakets abgetragen. Die Perle Tafel 154,2 wurde beim darauffolgenden Präparieren der Schichtoberkante von Schicht 3 auf der Grenzfläche der beiden Schichten freigelegt und, konservativen Überlegungen folgend, noch der hangenden Schicht zugeordnet. Tafel 154,2 dürfte also zum selben Fundkomplex gehören wie die Perlen Tafel 154,3–15; damit stimmt auch die stratigraphische Verortung der Quarzkeramik mit derjenigen der Bernsteinperlen überein. Einzig bei der Quarzkeramikperle Tafel 154,1 handelt es sich um einen Ausreisser: Diese wurde rund 40 m weiter nordnordöstlich, im Grobgrabungsgebiet, aus der Reduktionsschicht Schicht 5 geborgen. Schicht 5 enthält ein vermischtes Schichtinventar mit horgenzeitlichen, schnurkeramischen und bronzezeitlichen Funden und ist im Nordosten der Grabungsfläche bereits stark ausgedünnt.<sup>1347</sup> Der Fundort der Perle liegt im Bereich der frühbronzezeitli-

chen Palisadenzüge<sup>1348</sup>, aus dem ausschliesslich bronzezeitliche Keramik sowie mehrere verschwemmte, wohl ebenfalls bronzezeitliche Pfahlschuhe stammen<sup>1349</sup>.

Zwei Perlenfragmente aus zwei direkt benachbarten Quadratmetern in der Mitte der Fundstreuung der Quarzkeramik konnten zu Tafel 154,3 zusammengefügt werden; weitere Zusammenpassungen liessen sich nicht finden (Abb. 303).<sup>1350</sup>

## 3 Erscheinungsbild, Morphologie und Typologie

Das geborgene Inventar an Quarzkeramikperlen umfasst 15 Individuen (siehe Tafelkatalog), dabei handelt es sich bei zwei Dritteln der Perlen um solche vom spiralg-gerippten Typ mit langgestreckt-zylindrischen bis leicht tonnen- beziehungsweise spindelförmigen Perlenkörpern (Taf. 154,1–10). Dazu kommen vier einfache, zylindrisch-ringförmige Perlen (Taf. 154,12–15) und – als Sonderform – ein fünfstrahliges, (see-)sternförmiges Stück (Taf. 154,11<sup>1351</sup>). Alle Perlen zeigen deutliche Spuren der Bodenlagerung in Form von Sedimentanhaftungen und aufgelagerten Eisenkonkretionen<sup>1352</sup>, die aus konservatorischen Gründen nicht überall vollständig entfernt wurden. Vor allem die im September 2016 aus Schicht 5 geborgene Perle Tafel 154,1 zeigt Reste rein weisser Kalkauflagerungen, die auf

<sup>1339</sup> Nagy/Rast-Eicher 2015, 120 f., Abb. 6,3; 7. Zu konischen Knöpfen aus *glassy faience* siehe auch Koch 2021, 72–75, demnach sind solche mit gerader Lochung norditalienischer Provenienz; sie datieren «zwischen der 2. Hälfte des 17. und dem 16. Jahrhundert v. Chr.».

<sup>1340</sup> Ferner ist zum Beispiel aus dem spätbronzezeitlichen Grab ST.1061 des Gräberfelds von Tolochenaz VD, La Caroline eine bikonische, mit weiteren Perlen aus Glas und Bernstein vergesellschaftete Perle aus stark verglasten *faience vitreuse* bekannt; siehe Gallay/Burri-Wyser/Menna et al. 2018, 84; David-Elbiali/Angelini/Olmeda 2018, 158, fig. 197.36; 161, fig. 202; 164; Angelini/Olmeda 2018, 324, fig. 1; 325, fig. 3e, f, fig. 4f; 334; 335, fig. 17; 339.

<sup>1341</sup> Kap. I.5, Abb. 7. Zur grabungstechnischen Vorgehensweise siehe Band 1, Kap. I.4.3, besonders Kap. I.4.3.6 zum Schlämmen und Kap. I.4.3.5 zur Fundbergung.

<sup>1342</sup> Dies gilt gleichermaßen auch für andere Fundgattungen, etwa für Bernstein oder Silices (Kap. X.1 beziehungsweise Kap. V.1.4), und erschwert massiv die Vergleichbarkeit in der Auswertung von Fundinventaren aus technisch unterschiedlich durchgeführten Grabungen.

<sup>1343</sup> Hausgrundrisse und Nummern siehe Anhang 7e.

<sup>1344</sup> Zu Schicht 3 siehe Band 1, Kap. II.7.

<sup>1345</sup> Band 1, Kap. II.7.1, besonders Abb. 88.

<sup>1346</sup> Zu Schicht 0.3 siehe Band 1, Kap. II.8.

<sup>1347</sup> Zu Schicht 5 siehe Band 1, Kap. II.10.

<sup>1348</sup> Band 1, Kap. IV.3.3.5.

<sup>1349</sup> Band 1, Kap. II.10.3.

<sup>1350</sup> Bei innerhalb eines Quadratmeters geborgenen zusammenfügbaren Fragmenten desselben Artefakts handelt es sich terminologisch ebenfalls um Zusammenpassungen. Im vorliegenden Fall sind diese Brüche jedoch häufig modern (siehe oben). Es handelt sich somit um «Einpassungen» im Sinn von Czesla 1990, 103–105, die hier nicht weiter berücksichtigt werden.

<sup>1351</sup> Das Stück wurde bereits mehrfach in Vorberichten abgebildet: Reinhard/Schaeren 2012b, 169, Abb. 9 (hier ist noch unpräzise von «Glasfritte» die Rede); Gross/Huber/Schaeren et al. 2013, 33, Abb. 38; Koch 2014, 90, Abb. 3.

<sup>1352</sup> Zwei der Quarzkeramikperlen, die segmentierte Perle Tafel 154,1 und das sternförmige Stück Tafel 154,11, wurden am Sammlungszentrum des Schweizerischen Nationalmuseums in Affoltern am Albis im November 2014 einer Erstuntersuchung mittels Röntgenfluoreszenzanalyse (XRF) unterzogen. Dabei konnte neben der Ermittlung der grundsätzlichen Zusammensetzung des Rohmaterials auch die makroskopische Ansprache der Auflagerungen naturwissenschaftlich bestätigt werden. Die Untersuchung führte Vera Hubert durch, ihr sowie Tiziana Lombardo und Marie Wörle sei für ihre Hilfe und Unterstützung herzlich gedankt.



Abb. 304 Cham-Bachgraben. Abdruck eines Pflanzenhalms auf der Innenseite der Perle Taf. 154,1.

das umgebende, dauernd wassergesättigte see-kreidige Sediment zurückzuführen sind. Bei den übrigen Perlen sind die Verkrustungen analog zum umgebenden Sediment verfärbt, hinzu treten Verfärbungen durch Eisenoxid-ausfällungen. Viele der Perlen weisen farblich und strukturell uneinheitliche Oberflächen auf, auf denen sich kräftig gefärbte Bereiche mit stumpf-farblosen Partien abwechseln – ein typisches Charakteristikum nordwesteuropäischer Quarzkeramikperlen.<sup>1353</sup> Die Oberflächen sind rau und nur wenig verglast, was möglicherweise auf den geringen Alkalienanteil in der Rezeptur (Kap. XI.4.5) zurückzuführen sein könnte, aber auch Korrosionseffekte sind nicht auszuschließen. Im Bruch sind die Perlen heterogen, teilweise ist das Material unter der Glasurschicht matt und ungefärbt, bei einigen Stücken, zum Beispiel Tafel 154,1 oder 154,2, ist auch der Kern farbig, wenn auch meist weniger stark als die Glasurschicht.<sup>1354</sup> Hier deuten sich Unterschiede in der Rezeptur der Quarzkeramikrohmasse beziehungsweise in der handwerklichen Ausführung der Glasuren ab, wobei derzeit nicht mit Sicherheit gesagt werden kann, welche Glasurmethode zur Anwendung kam.

Auf den Innenseiten der Perlen – die Ausnahme ist hier das (see-)sternförmige Stück Tafel 154,11 – fällt eine Struktur aus feinen parallelen Riefen auf, die an den Abdruck von Pflanzenstengeln denken lässt (Abb. 304). Eine archäobotanische Begutachtung konnte diesen Verdacht erhärten<sup>1355</sup>: Derartige parallel verlaufende Rippenmuster sind charakteristisch für die Halme von Binsen und Süßgräsern. Im vorliegenden Fall spricht der Abstand der Rippen für ein Süßgras, der Durchmesser der Durchlochung für eine kräftige, höher-

wüchsige Art. Eine genauere Ansprache war jedoch auch mikroskopisch nicht möglich, da im vergleichsweise groben Quarzkeramikmaterial keine für die Artbestimmung diagnostisch wichtigen Abdrücke von Spaltöffnungen oder Epidermiszellen mit Haaren oder Drüsen erkennbar waren. Am ehesten wurden wohl Getreidehalme verwendet, die in der bäuerlichen Gesellschaft der Frühbronzezeit problemlos verfügbar waren. Schon 1936 vermuteten Horace C. Beck und John F. S. Stone in ihrer grundlegenden Arbeit zum britischen Fundmaterial, dass segmentierte Perlen über Stroh- oder Schilfhalm geformt wurden.<sup>1356</sup> Pflanzenhalmabdrücke auf der Innenseite werden etwa auch aus Moray, Schottland<sup>1357</sup>, und Exloo in der niederländischen Provinz Drenthe<sup>1358</sup> beschrieben. Auch in Ägypten war diese Technik üblich – und ist es bei Antikenfälschern noch immer.<sup>1359</sup> Nur bei der sternförmigen Perle Tafel 154,11 sind keine Rippenmuster erkennbar, sodass offenbleibt, ob hier ebenfalls ein Getreidehalm, ein Zweig oder Ähnliches verwendet wurde.

Länglich gerippte Perlen (*segmented beads*, *ribbed beads*) sind der häufigste Perlentyp aus Quarzkeramik. Diese sogenannten segmentierten Perlen machen allein drei Viertel aller westeuropäischen Funde von Quarzkeramikperlen aus<sup>1360</sup> und sind somit deutlich häufiger als «einfachere» Perlenformen. Segmentierte Perlen weisen ein sehr grosses Verbreitungsgebiet auf – sie kommen von der französischen Atlantikküste<sup>1361</sup> bis in den Kaukasus<sup>1362</sup> und von Schottland<sup>1363</sup> bis Ägypten<sup>1364</sup> vor, inzwischen ist diese Form sogar aus China bekannt<sup>1365</sup>. Die Masse der Funde unterscheidet sich aber deutlich von den Exemplaren aus Cham-Bachgraben: Während Letztere spiralig umlaufende Rillen zeigen, die ihnen ein schneckenartiges Aussehen verleihen, sind die allermeisten der übrigen *segmented beads* tatsächlich segmentiert im engeren Wortsinn: Die Perlen bestehen aus einzelnen, jeweils durch eine Rille getrennten Abschnitten, was ihnen das Aussehen von nebeneinander aufgefädelt Ringperlen gibt.<sup>1366</sup> Für ihre Herstellung wird die sogenannte *butter-pat*-Methode angenommen, ein Formen der Perlen durch Abrollen auf einem entsprechend geformten Holz.<sup>1367</sup> Mit einer einzelnen umlaufenden Rille spiralig segmentierte Quarzkeramikperlen sind etwa aus Ägypten und Mesopotamien gut bekannt<sup>1368</sup>, einzelne Exemplare scheint es aber auch auf den Britischen Inseln zu geben<sup>1369</sup>. Die Spiralform unterstreicht da-

bei – gewollt oder ungewollt – die motivische Ähnlichkeit beispielsweise zu den viel häufigeren Spiralröllchen aus (meist bronzenem) Metalldraht.<sup>1370</sup> Segmentierte Perlen wurden auch aus anderen Materialien hergestellt, diese sind wohl als skeuomorphe Nachahmungen zu verstehen.<sup>1371</sup> Auffällig am Inventar von Cham-Bachgraben ist die deutliche Heterogenität in der «Handschrift» bei der Ausführung der einzelnen spiralig gerippten Perlen, insbesondere der Rillenverzerrungen. Durch den jeweils sehr unterschiedlichen Anstellwinkel sowie unterschiedliche Tiefe, Breite und Morphologie der eingedrückten Spirale entsteht der Eindruck sehr individueller Stücke, von eigentlichen Unikaten (man vergleiche zum Beispiel die Perlen Taf. 154,1.5.7.8). Es ist davon auszugehen, dass die Herstellung der einzelnen Perlen zwar mit demselben technischen Wissen, aber wohl nicht gleichzeitig beziehungsweise nicht in Serie und nicht mit demselben Werkzeug geschah. Vermutlich fassen wir auch hier unterschiedliche Handwerker.

Sternförmige Quarzkeramikperlen (*star-shaped beads*) sind vor allem von den Britischen Inseln bekannt.<sup>1372</sup> Darunter befinden sich auch fünfstrahlige Exemplare, eine exakte Entsprechung zum Stück aus Cham-Bachgraben (Taf. 154,11) fehlt jedoch bislang. Im Vergleich sind die Durchlochungen der britischen Perlen im Verhältnis zum Durchmesser meist grösser, die Strahlen spitz und nicht – wie im vorliegenden Fall – abgerundet. Wie oben bereits angeführt, handelt es sich auch bei einem der beiden Perlenfragmente aus Arbon-Bleiche 2 um eine sternförmige Perle möglicherweise britischer Provenienz. Aus dem Donaauraum, vor allem aus Ungarn, sind ebenfalls zahlreiche vier- und fünfstrahlige Perlen aus Quarzkeramik bekannt. Sie gehören in den Zeitraum zwischen 2400 und dem beginnenden 2. Jahrtausend v. Chr., sind also zeitlich früher anzusetzen als das Exemplar aus Cham-Bachgraben.<sup>1373</sup> Charakteristisch sind hier die nur wenig plastisch ausgearbeiteten Zacken, viele der vierstrahligen Perlen wirken mit ihren nur leicht eingezogenen Seiten

<sup>1353</sup> Haveman/Sheridan/Shortland et al. 2005/06, 111 f. Auf eine präzise Farbangabe wurde daher und aufgrund der Sedimentanhaftungen verzichtet.

<sup>1354</sup> Quarzkeramiken mit durchgefärbtem Kern werden in der Literatur gelegentlich als *glassy faience* bezeichnet und so von «herkömmlichen Fayencen» mit farblosem Kern abgegrenzt (etwa Koch 2021, 74; zur Problematik des Begriffs ebenda und Koch 2020, 410). Andere Autoren definieren *glassy faience* als eine Quarzkeramikvariante, bei der die Quarzkörner im Kern vollständig von einer Glasphase umschlossen sind (Santopadre/Verità 2000, 25; siehe dazu auch Tite/Shortland/Angelini 2008, 136 f.). Solche Stücke sind somit insgesamt stärker «verglast», der Werkstoff ist etwa typisch für die italienische Mittelbronzezeit, hat also auch eine chronologische Bedeutung. Inwieweit die durchgefärbten Stücke aus dem Quarzkeramikensemble von Cham-Bachgraben sich hinsichtlich des Anteils ihrer Glasphase im Kern unterscheiden, kann in Ermangelung (raster-)mikroskopischer Untersuchungen nicht eindeutig beurteilt werden. Möglicherweise spielt hier auch die verwendete Glasurtechnik eine Rolle. Makroskopisch, stereomikroskopisch und typologisch sind die Perlen mit farbigem Kern innerhalb des vorliegenden Fundinventars nicht weiter auffällig.

<sup>1355</sup> Diese führte Marlu Kühn (IPNA) im September 2016 durch. Ihr sei hiermit herzlich dafür gedankt.

<sup>1356</sup> Beck/Stone 1936, 211.

<sup>1357</sup> Shepherd/Shepherd 2001, 115 f., Abb. 10.

<sup>1358</sup> Haveman/Sheridan/Shortland et al. 2005/06, 120.

<sup>1359</sup> Schlick-Nolte 1999, 17; Höpken 2003, 356.

<sup>1360</sup> Sheridan/Shortland 2004, 270.

<sup>1361</sup> Chereil/Gratuze/Simon 2018.

<sup>1362</sup> Shortland/Shishlina/Egorkov 2007.

<sup>1363</sup> Sheridan/Shortland 2004.

<sup>1364</sup> Beispielsweise Xia 2014, 164.

<sup>1365</sup> Wang/Rehren/Tan et al. 2020.

<sup>1366</sup> Harding 1971, 190.

<sup>1367</sup> Beck/Stone 1936, 205, 210.

<sup>1368</sup> Beck/Stone 1936, pl. 68, 69; Xia 2014, 164, zum Beispiel Typ 9h.

<sup>1369</sup> Beck/Stone 1936, 210, pl. 65, fig. 1.

<sup>1370</sup> Beispielsweise Harding 1971, 190; siehe auch Beck/Stone 1936, pl. 65, fig. 2; pl. 69, fig. 2,3.4.5. Die Verwendung des um die Perle laufenden Spiralmotivs findet seine Fortsetzung in den späteren «Pfehlbautönnchen» aus «echtem» Glas sowie etwa in den Bernsteinperlen vom Typ Allumière (Woltermann 2016, 235 f.). Diese Fundtypen weisen zudem – wie ein Teil der spiralig gerippten Perlen aus Cham-Bachgraben auch – einen leicht tonnenförmigen Umriss auf. Ob sich hier ein chronologischer Unterschied zu den gegebenenfalls älteren, eher zylindrischen, *per butter pad* geformten *segmented beads* andeutet, muss derzeit offenbleiben.

<sup>1371</sup> Beck/Stone 1936, 212–214; Sheridan/Shortland 2004, 270.

<sup>1372</sup> Sheridan/Shortland 2004, 270–273; 271, Abb. 21.7,2; Abb. 21.8,1–6. Auch in Ägypten ist diese Form verbreitet: Xia 2014, 164.

<sup>1373</sup> McKerrell 1976, 299, fig. 3; Sheridan/Shortland 2004, 273. Neben Ungarn, der Slowakei und Rumänien gibt es diesen Perlentyp auch in Österreich, etwa aus dem frühbronzezeitlichen Gräberfeld im niederösterreichischen Hainburg-Teichtal (Krenn-Leeb 2011, 21 f., Abb. 17, 24). Das Material wird hier teils als «Glas-fayence» bezeichnet, teils ist aber in den Beschreibungen der Gräberausstattungen auch von «Glasperlen» die Rede. Gleich acht sternförmige sowie eine doppelkonische Quarzkeramikperle sind der (gestörten) Doppelbestattung Grab 139 einer maturaen Frau und eines Fötus/Neonatus auf dem älterfrühbronzezeitlichen Gräberfeld von Franzhausen, ebenfalls Niederösterreich, beigegeben (Neugebauer/Neugebauer 1997, 139, Taf. 459). Auch hier wird das Material als «Glas» angesprochen – dies mag der Grund sein, weshalb die englischsprachige Forschung das österreichische Quarzkeramikmaterial bislang übersehen zu haben scheint.

fast quadratisch. Auch von dieser Perlenform unterscheidet sich das Exemplar aus Cham-Bachgraben mit seinen stärker abgesetzten, kräftig gerundeten Armen markant.

Einfache Perlen aus Quarzkeramik sind auf den Britischen Inseln deutlich weniger häufig als die anderen Perlentypen.<sup>1374</sup> Die morphologische Variationsbreite schwankt zwischen sphärisch (*spherical*) und bikonisch ellipsoid (*oblate*); es sind aber auch ringförmig zylindrische Exemplare (*annular beads*) bekannt, die gut mit den Perlen aus Cham-Bachgraben vergleichbar sind, insbesondere jene als *chunky annular* bezeichneten.<sup>1375</sup> Ringförmige Quarzkeramikperlen ähnlicher Größe liegen vereinzelt auch aus Gräbern der süd-deutschen Frühbronzezeit vor; sie sind hier der bislang einzige Perlentyp aus diesem Werkstoff. Sie gelten als Importe aus Zentraleuropa und sind im Vergleich zu den Fundzahlen dieses Typs in zentraleuropäischen Gräberfeldern sehr selten.<sup>1376</sup> Der älteste und gleichzeitig bekannteste Fund ist die Perle aus der Kinderbestattung Grab 82 des frühestbronzezeitlichen Friedhofs auf der Nordstadterrasse von Singen am Hohentwiel (Baden-Württemberg, D).<sup>1377</sup> Diese weist jedoch im Unterschied zu den (jüngeren) Exemplaren aus Cham-Bachgraben einen dreieckigen beziehungsweise bikonischen Querschnitt auf, was auch auf viele der bayerischen Perlen zutrifft. Letztere gehören ebenfalls ausnahmslos in die ältere Frühbronzezeit und stammen mit nur einer Ausnahme aus reichen Frauen- oder – häufiger – Mädchengräbern.

## 4 Die chemische Zusammensetzung der Perlen aus Cham-Bachgraben

Oliver Mecking

### 4.1 Einleitung

Die chemische Grundlage für archäologisches Glas ist Quarz. Aus den SiO<sub>4</sub>-Tetraedern des Quarzkristallgitters wird das Grundgerüst des Glases gebildet. Quarz schmilzt bei Temperaturen von etwas über 1700 Grad Celsius. Da diese Temperaturen in ur- und frühgeschichtlicher Zeit technisch nicht erreicht werden konnten, mussten dem Quarz Stoffe beigegeben werden, welche die Schmelztemperatur erniedrigen. Für diese Schmelztemperaturabsenkung kommen drei mögliche Elemente in-

frage: Kalium, Natrium und Blei. Blei spielt für die Quarzkeramik nur eine untergeordnete Rolle und soll deswegen hier nicht weiter besprochen werden. Für Natrium und Kalium konnten entweder Pflanzenaschen genutzt oder aber das Natrium konnte aus Ablagerungen von Natronseen, wie sie zum Beispiel im ägyptischen Wadi an-Natron vorkommen<sup>1378</sup>, gewonnen werden. Solche Natronseen setzen allerdings ein arides Klima voraus. Wenn Pflanzenaschen verwendet werden, können entweder natriumhaltige Aschen – gewonnen von Pflanzen in Meeresnähe, Pflanzen von Salzwiesen oder Pflanzen von salzhaltigen Böden – oder kaliumhaltige Aschen – gewonnen von Pflanzen, die ohne Salzeinfluss wachsen – genutzt werden.<sup>1379</sup> Diese beiden Aschetypen können über ihre unterschiedlichen Gehalte an Kalium, Natrium, Magnesium und Phosphor voneinander unterschieden werden. Deshalb kann aus der Zusammensetzung der Gläser auf die verwendete Asche und damit indirekt auch auf die Herkunft der Gläser geschlossen werden. Allerdings können natürlich auch unterschiedliche Mischungen der einzelnen Aschen genutzt worden sein.

Um die Zusammensetzung von Quarzkeramikperlen zu bestimmen, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Hauptsächlich werden dazu rasterelektronenmikroskopische Methoden (REM) mit Elementdetektion oder die Laser-Ablation-Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (LA-ICP-MS) genutzt. Der wesentliche Unterschied der beiden Methoden besteht darin, dass für REM-Aufnahmen vom Objekt eine Probe des Fundmaterials genommen werden muss. Dies bietet zwar die Möglichkeit, den inneren Aufbau der Perlen zu studieren, geht aber mit einem deutlichen Eingriff in das Fundobjekt einher. Bei der LA-ICP-Massenspektrometrie kann das Objekt direkt gemessen werden, wenn es mit seinen Dimensionen in die Probenkammer passt. Dabei hat die LA-ICP-MS deutlich tiefere Nachweisgrenzen und kann so mehr Elemente bestimmen, aber eben nur begrenzte Aussagen zum Aufbau der Perlen treffen. Aufgrund der niedrigen Nachweisgrenzen hat sich die LA-ICP-MS zu einem wichtigen Werkzeug für die Analyse von archäologischen Gläsern entwickelt.<sup>1380</sup> Da der Eingriff in die Perlen minimal sein sollte, wurde für die hier vorgelegte Analyse auf diese weitgehend zerstörungsfreie Methode zurückgegriffen.

|                                | Mittelwert | Standardabweichung | Rehren/Connolly/Schibille et al. 2015 | Schibille/Meek/Tobias et al. 2016 | Truffa Giachet/Gratuze/Ozainne et al. 2019 | Wagner/Nowak/Bulska et al. 2012 |
|--------------------------------|------------|--------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|--|---------------------------------|
| Li                             | 100        | 12                 | 123                                   | 100                               | 120,8 ± 11,4                               | 110 ± 3                         |
| B                              | 1908       | 120                | 1945                                  | 2100                              | 2299 ± 124                                 | 2740 ± 145                      |
| Na <sub>2</sub> O              | 13,82      | 0,75               | 14,3                                  | 13,89                             | 14,2 ± 0,5                                 | 13,4 ± 0,1                      |
| MgO                            | 2,42       | 0,13               | 2,61                                  | 2,53                              | 2,68 ± 0,1                                 | 2,5 ± 0,04                      |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,99       | 0,03               | 0,89                                  | 0,93                              | 0,99 ± 0,06                                | 0,82 ± 0,02                     |
| SiO <sub>2</sub>               | 67,74      | 0,92               | 67,6                                  | 66,89                             | 66,2 ± 0,8                                 | 67,82 ± 0,3                     |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0,10       | 0,03               | 0,11                                  | 0,12                              | 0,11 ± 0,01                                | 0,085 ± 0,0007                  |
| K <sub>2</sub> O               | 2,98       | 0,09               | 2,77                                  | 2,83                              | 2,84 ± 0,08                                | 3,46 ± 0,04                     |
| CaO                            | 5,27       | 0,37               | 4,94                                  | 5,81                              | 5,8 ± 0,12                                 | 4,94 ± 0,094                    |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,73       | 0,05               | 0,7611                                | 0,78                              | 0,75 ± 0,01                                | 0,739 ± 0,02                    |
| V                              | 71,3       | 7,2                | 65                                    | 100                               | 63,2 ± 1                                   | 70 ± 2                          |
| Cr                             | 28,3       | 1,0                | 32                                    | 0                                 | 32 ± 2,8                                   | 30 ± 1,5                        |
| Mn                             | 1,04       | 0,05               | 1,0039                                | 1,02                              | 1,06 ± 0,05                                | 1,13 ± 0,015                    |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,98       | 0,06               | 0,92                                  | 1,1                               | 1,15 ± 0,07                                | 0,979 ± 0,013                   |
| Co                             | 0,16       | 0,01               | 0,1785                                | 0,17                              | 0,17 ± 0,0031                              | 0,17 ± 0,002                    |
| Ni                             | 228        | 13                 | 240                                   | 200                               | 224 ± 6                                    | 230 ± 5                         |
| CuO                            | 1,12       | 0,05               | 1,1524                                | 1,18                              | 1,16 ± 0,05                                | 1,1 ± 0,02                      |
| Zn                             | 515        | 48                 | 524                                   |                                   | 519 ± 20                                   | 480 ± 8                         |
| As                             | 28,1       | 1,1                | 34                                    |                                   | 34 ± 2                                     |                                 |
| Rb                             | 95,3       | 5,6                | 97                                    | 100                               | 96 ± 1                                     | 90 ± 1                          |
| Sr                             | 1147       | 25                 | 1052                                  | 1000                              | 1034 ± 30                                  | 1060 ± 20                       |
| Zr                             | 54,4       | 1,9                | 55                                    | 100                               | 51 ± 1,5                                   | 50 ± 1                          |
| Ag                             | 15,7       | 0,9                | 0                                     |                                   | 17 ± 0,3                                   |                                 |
| Sn                             | 1788       | 76                 | 1627                                  | 1700                              | 1695 ± 27                                  | 1710 ± 19                       |
| Sb                             | 16822      | 4539               | 16935                                 | 16400                             | 16500 ± 1200                               | 18600 ± 190                     |
| Ba                             | 4731       | 217                | 4386                                  | 4600                              | 4604 ± 90                                  | 4600 ± 100                      |
| Hf                             | 1,28       | 0,09               |                                       |                                   | 1,03 ± 0,02                                |                                 |
| Pb                             | 761        | 30                 | 706                                   | 600                               | 620 ± 20                                   | 730 ± 7                         |
| Bi                             | 8,36       | 1,08               |                                       |                                   | 9,45 ± 0,23                                | 10 ± 0,3                        |
| Th                             | 0,36       | 0,12               | 0,35                                  |                                   | 0,30 ± 0,02                                |                                 |
| U                              | 0,21       | 0,07               | 0,23                                  |                                   | 0,19 ± 0,01                                |                                 |

Bei Messungen per Mikro-Röntgenfluoreszenzanalyse ( $\mu$ -RFA) im Sammlungszentrum des Schweizerischen Nationalmuseums in Affoltern am Albis konnten 2014, im Jahr nach Abschluss der Grabungsarbeiten, noch deutliche Gehalte an Natrium und Kalium an der Oberfläche der Perlen nachgewiesen werden (Kap. XI.3). Rund drei Jahre später erwiesen sich die mit einem baugleichen Gerät in Weimar gemessenen Gehalte an Natrium und Kalium als deutlich geringer. Damit sind seit der Bergung der Perlen deren Oberflächen durch Korrosion an Natrium und Kalium verarmt. Um dies zu umgehen, wurde bei der LA-ICP-MS im ersten Schritt die Korrosionsschicht mit dem Laser entfernt. An derselben Stelle in einer Tiefe von hundert bis einigen hundert Mikrometern, aber in allen Fällen sicher innerhalb der Glasurschicht erfolgte dann die Messung der Probe. Dabei wurde ein Laserspot von 200  $\mu$ m Durch-

<sup>1374</sup> Sheridan/Shortland 2004, 273, Abb. 21.7,4; Abb. 21.8,13–16.

<sup>1375</sup> Siehe beispielsweise Sheridan/Shortland 2004, Abb. 21.8,16. Diese Perlenform wirkt häufig wie der einzelne Abschnitt einer segmentierten Perle, im Material von Cham-Bachgraben scheinen die Enden jedoch intakt und ohne Brüche. Hier kann wohl von einer sehr ähnlichen Herstellungsmethode ausgegangen werden, bei der die Quarzkeramikrohmasse aber in Einzelperlen zerlegt wird.

<sup>1376</sup> Weiss 1998; Kutscher 2019; Kutscher 2020, 42, Abb. 1; 55, Abb. 12; 58 f., 68–82.

<sup>1377</sup> Krause 1988, 90, Abb. 46; 101–103; 105 f.; 97, Abb. 51; 334 f., Abb. 207; Taf. 8,D3; siehe auch 148 f. Das Stück war zusammen mit einem Tierzahn, einer Gagatperle und einer Knochenscheibe, die vermutlich aus einer menschlichen Kalotte gefertigt wurde und in deren Durchlochung die Perle steckte, Bestandteil einer im Gräberfeld einzigartigen Halskette mit «Amulettcharakter». Weitere Perlen wurden möglicherweise übersehen. Das bestattete Individuum war ein eher weibliches Kind am Übergang von Infans I zu Infans II.

<sup>1378</sup> Shortland/Degryse/Walton et al. 2011.

<sup>1379</sup> Wedepohl 2003.

<sup>1380</sup> Gratuze 2013; Brems/Degryse 2014; Shortland/Rehren 2020.

**Abb. 305** Ergebnisse der Messungen am Corning-A-Standard (Mittelwerte) und Vergleichsdaten aus der Literatur. Alle Elemente wurden als Oxid berechnet. Die Elemente, die auch als Oxid angegeben werden, sind in Gewichtsprozent aufgeführt, alle anderen in  $\mu$ g/g.



einer Gruppe zusammengefasst werden, die variable Natrium- und Kaliumgehalte und einen Magnesiumwert zwischen 0,17 und 0,36 Gewichtsprozent aufweist.

Die verwendeten Alkalien konnten auf unterschiedlichen Wegen gewonnen werden. Zum einen wurde zu dieser Zeit Pflanzenasche von salzliebenden Pflanzen, sogenannten Halophyten, genutzt. Diese Asche weist deutlich mehr Natrium als Kalium auf.<sup>1382</sup> Für die Herstellung der hier untersuchten Perlen kann nicht allein diese Asche verwendet worden sein, weil die Kaliumgehalte dafür zu hoch sind.

Pflanzen, die ohne Salzeinfluss an Land wachsen, sogenannte Glykophyten, haben höhere Kalium- als Natriumgehalte.<sup>1383</sup> Bei den untersuchten Perlen kann aber auch keine reine Landpflanzenasche verwendet worden sein, da hierfür wiederum die Natriumgehalte zu hoch sind. Am sinnvollsten lässt sich die Zusammensetzung der verwendeten Asche als Mischalkaliasche beschreiben, für die sowohl natriumhaltige Halophytenasche als auch kaliumreiche Asche von Glykophyten verwendet worden ist. Die Mischung zeigt dabei eine grosse Variabilität von Perle zu Perle. Zumindest die Halophytenasche dürfte von in Meeresnähe gewachsenen Pflanzen stammen oder von solchen, die ein erhöhtes Angebot an Natrium hatten.

#### 4.3 Farbgebende Pigmente

Alle Perlen haben eine grünlich blaue Farbe. Als mögliche blaufärbende Elemente kommen Kobalt oder Kupfer in Betracht. Die Kobaltgehalte sind sehr niedrig und liegen bei vielen Perlen im einstelligen Mikrogramm-pro-Gramm-Bereich, bewegen sich also innerhalb der natürlichen Bandbreite. Dagegen sind die Kupfergehalte bei allen Proben hoch. Sie liegen im Mittel bei 43 000 µg/g, wobei die Werte zwischen 15 000 µg/g und 66 000 µg/g schwanken. Aufgrund dieser hohen Werte kann man davon ausgehen, dass Kupfer zum Färben der Perlen benutzt wurde. Nickel, Arsen, Zinn und Antimon können mit dem Kupfer in die Perle gelangt sein. Die Nickelgehalte liegen zwischen etwa 30 µg/g und 170 µg/g und sind damit gegenüber jenen in Gläsern<sup>1384</sup> leicht erhöht. Arsen zeigt eine hohe Variabilität (zwischen 1 µg/g und etwa 240 µg/g) und ist wahrscheinlich mit dem Kupfer in die Perlen gelangt. Die Zinn- und Antimongehalte sind für alle Proben niedrig und liegen unter 40 µg/g.

Daraus kann man schliessen, dass für die Herstellung der Perlen relativ reine Kupfererze verwendet wurden. Denkbar ist auch, dass metallenes Kupfer für die Herstellung der Perlen genutzt wurde. Auf jeden Fall muss es sich um sehr reines Kupfer gehandelt haben, das nur einen geringen Zinngehalt aufwies. So lässt sich auch für die farbgebenden Komponenten eine bewusste Materialauswahl erschliessen, aus welcher Bronze ausgenommen werden kann.

#### 4.4 Spurenelemente

Die Spurenelemente können den unterschiedlichen Rohstoffen zugeordnet werden.<sup>1385</sup> Viele Elemente spiegeln die Signatur des Sandes wieder. So können zum Beispiel Albit<sup>1386</sup>, Feldspäte<sup>1387</sup>, Zirkonite<sup>1388</sup>, Rutil<sup>1389</sup> oder Monazit<sup>1390</sup> in den verwendeten Sanden vorkommen. Durch diese Mineralien kommen zum Beispiel Titan, Zirkon oder Seltene Erden in die Quarzkeramik. Durch die Auswertung der Spurenelemente können unterschiedliche Sandquellen diskriminiert werden.

Die meisten Perlen weisen niedrige Gehalte an Titan und Zirkon auf (Abb. 308). So haben alle Perlen Zirkongehalte unter 10 µg/g, die Titangehalte liegen unter 320 µg/g. Davon weicht nur eine Perle ab (siehe Abb. 306, Probe 17/17); sie weist einen deutlich höheren Zirkon- (40 µg/g) und Titangehalt (1743 µg/g) auf. Damit ist die Probe sowohl in Bezug auf die verwendete Asche als auch hinsichtlich der Spurenelemente auffällig. Dies deutet nicht nur auf eine andere Asche hin als bei den restlichen Perlen, sondern auch auf eine andere Sandquelle.

Eine Besonderheit zeigen die Eisengehalte: Bei den meisten Perlen gibt es eine starke Korrelation zwischen den Eisen- und Titangehalten (Abb. 309). Nur vier Perlen unterscheiden sich davon, hier sind die Eisengehalte deutlich erhöht. Es ist möglich, dass bei diesen Stücken ein anderer Sand verwendet wurde. Es ist aber auch denkbar, dass das Eisen im Sand nicht homogen verteilt war und es bei einigen Proben im Sand Agglomerationen von Eisen gibt; so könnte man die erhöhten Eisengehalte erklären. Zusätzlich ist nicht auszuschliessen, dass sich das Eisen während der Bodenlagerung auf den Perlen abgeschieden hat und durch die Vorablation nicht ganz entfernt worden ist. Verfärbungen durch aufgelagertes Eisen sind auf vielen Stücken erkennbar (Kap. XI.3).

#### 4.5 Interpretation der Ergebnisse

Um die Ergebnisse einzuordnen, müssen sie mit anderen Proben verglichen werden. Die Proben aus Cham-Bachgraben datieren in den Zeitraum um 1600 v. Chr. Deswegen wurden Vergleichsfunde aus Europa genutzt, die ungefähr in den gleichen Zeitraum fallen.<sup>1391</sup>

Ägyptische Proben unterscheiden sich von den untersuchten Proben darin, dass hier mehr Natrium als Kalium vorhanden ist und gleichzeitig bei einigen Proben Mangan in deutlichen Gehalten nachgewiesen werden kann.<sup>1392</sup> Aus diesem Grund können die hier untersuchten Perlen nicht aus Ägypten stammen, der Produktionsort muss in Europa gesucht werden. Auch Quarzkeramiken aus Mesopotamien haben höhere Natriumgehalte<sup>1393</sup>, sodass diese Region als Herkunftsgebiet ebenfalls ausscheidet.

Julian Henderson<sup>1394</sup> hat drei Quarzkeramikperlen<sup>1395</sup> aus Hauterive NE, Champréveynes untersucht. Sie gehören zu den vorsiedlungszeitlichen Funden und damit nicht wie die eigentliche, am Fundort ergrabene Siedlung in die Spätbronzezeit, sondern sie werden wie die Perlen aus Cham-Bachgraben in die Frühbronzezeit gestellt. Alle vier untersuchten Proben haben Na<sub>2</sub>O-Gehalte, die zwischen 2 und 11,5 Gewichtsprozent liegen. Gleichzeitig sind die Kaliumgehalte erhöht und betragen zwischen 2,8 und 7,8 Gewichtsprozent. Folglich wurde auch bei der Herstellung dieser Perlen als Flussmittel eine Asche verwendet, die sowohl Natrium als auch Kalium enthält (Abb. 310). Die Magnesiumgehalte sind niedrig und liegen zwischen 0,3 und 0,5 Gewichtsprozent (Abb. 311). Die Aluminiumgehalte sind etwas variabler und liegen zwischen 0,4 und 1,8 Gewichtsprozent, so wie es auch bei den Perlen aus Cham-Bachgraben beobachtet werden kann. Die Kalziumgehalte liegen zwischen 1 und 5,5 Gewichtsprozent (Abb. 312). Bei den untersuchten Perlen von Cham-Bachgraben fehlen die etwas höheren Werte. Titan als Marker für den Sand konnte bei den Perlen aus Hauterive-Champréveynes nicht nachgewiesen werden, während die Eisengehalte in einem ähnlichen Rahmen liegen wie bei den hier untersuchten Proben. Als Färbemittel wurde wie bei den Proben aus Cham-Bachgraben Kupfer verwendet, die entsprechenden Gehalte liegen zwischen 1,7 und 3,3 Gewichtsprozent. Bei den Proben aus Hauterive-Champréveynes wurde jedoch im Gegensatz zu den Proben aus Cham-Bachgraben teilweise Bronze und nicht unlegiertes Kupfer als Färbemittel zugesetzt.

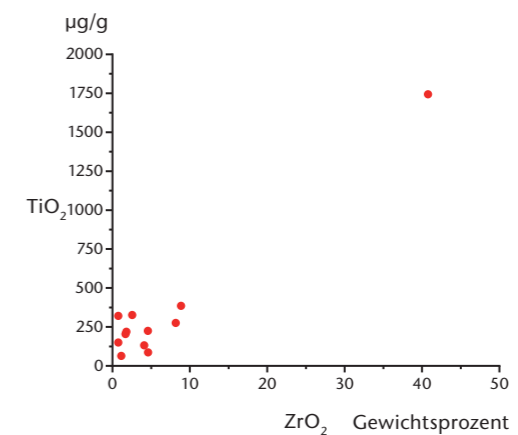


Abb. 308 Cham-Bachgraben. Zirkon- und Titangehalte der untersuchten Proben.

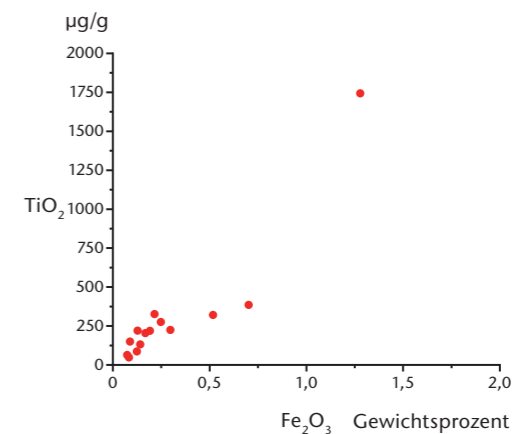


Abb. 309 Cham-Bachgraben. Eisen- und Titangehalte der untersuchten Proben.

<sup>1382</sup> Degryse/Boyce/Erb-Satullo et al. 2010.

<sup>1383</sup> Wedepohl 2003.

<sup>1384</sup> Wedepohl/Simon 2010.

<sup>1385</sup> Brems/Degryse 2014.

<sup>1386</sup> Hartmann 1994.

<sup>1387</sup> Henderson 1985.

<sup>1388</sup> Wedepohl/Simon 2010.

<sup>1389</sup> Wedepohl/Simon 2010.

<sup>1390</sup> Wedepohl/Simon 2010.

<sup>1391</sup> Die publizierten XRF-Analysen der Quarzkeramikfunde aus Arbon TG, Bleiche 2 (Hochuli 1994, 172) sowie die Neutronenaktivierungsanalyse der Perle aus Singen am Hohentwiel (Krause 1988, 101, Abb. 54) sind mit den hier vorgestellten Analysen kaum vergleichbar und wurden daher aus methodischen Gründen nicht weiter berücksichtigt.

<sup>1392</sup> Kaczmarczyk/Vandiver 2008; Rehren 2008.

<sup>1393</sup> Varberg/Gratuze/Kaul et al. 2016.

<sup>1394</sup> Henderson 1993.

<sup>1395</sup> Es liegen dabei insgesamt vier Messungen vor: Zusätzlich zu den Messungen auf den Oberflächen der drei Perlen wurde bei einem Stück eine Zweitmessung des Kerns vorgenommen.

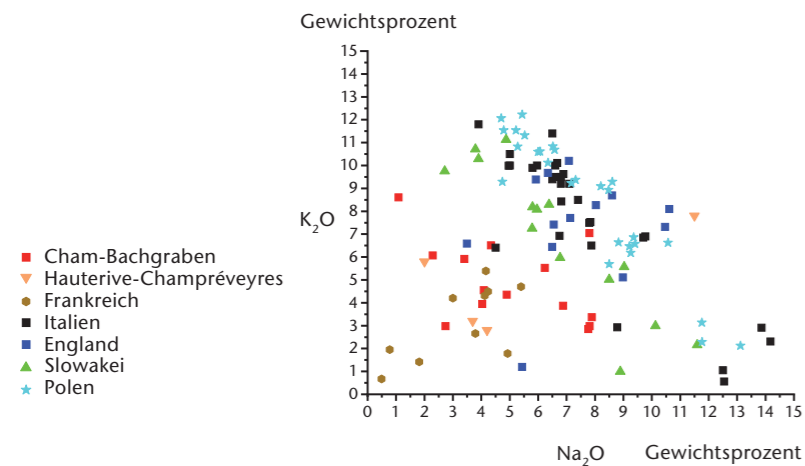


Abb. 310 Cham-Bachgraben. Natrium- und Kaliumgehalte der Proben und Vergleichsanalysen aus der Literatur.

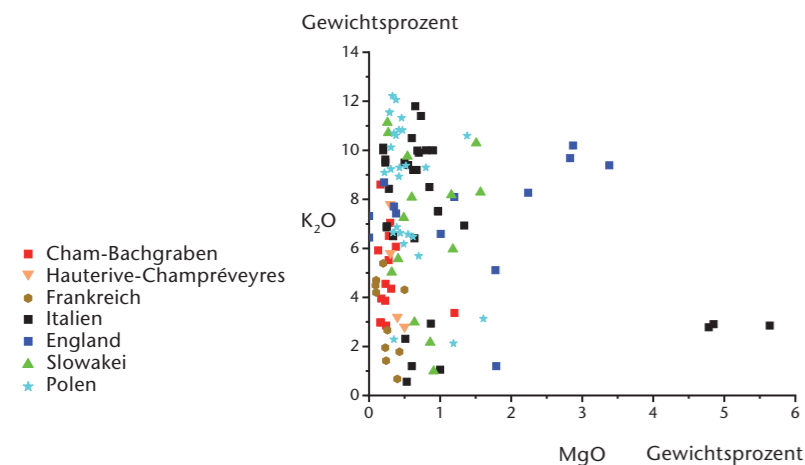


Abb. 311 Cham-Bachgraben. Magnesium- und Kaliumgehalte der Proben und Vergleichsanalysen aus der Literatur.

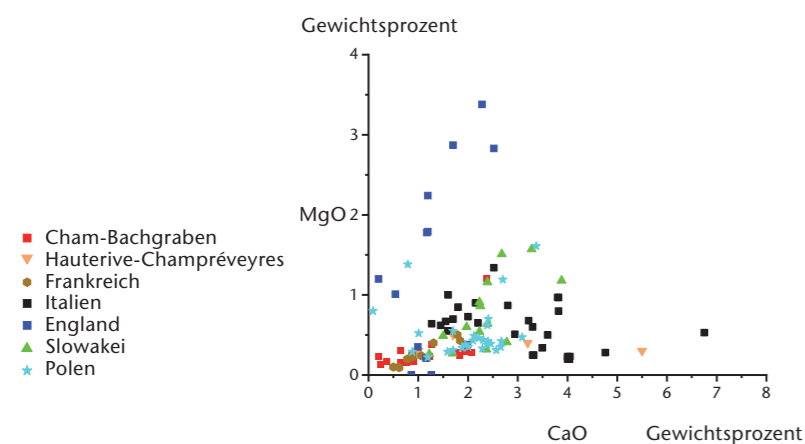


Abb. 312 Cham-Bachgraben. Kalzium- und Magnesiumgehalte der Proben und Vergleichsanalysen aus der Literatur.

Wenn man weiter nach Osten schaut, findet man Analysen aus Polen<sup>1396</sup> und der Slowakei<sup>1397</sup>. In diesen treten deutliche Unterschiede zu den untersuchten Proben auf (Abb. 310–312). Zusätzlich wurden noch Analysen aus Frankreich<sup>1398</sup>, Italien<sup>1399</sup> und England<sup>1400</sup> berücksichtigt.

Natrium und Kalium gelangen, wie oben beschrieben, mit der Asche in die Perlen. Das Verhältnis von Natrium zu Kalium beschreibt, welche Pflanzen für die Quarzkeramikherstellung genutzt wurden. Bemerkenswerterweise wird in ganz Europa ein ähnlicher Aschetyp verwendet, der sowohl Natrium als auch Kalium enthält. Trotz allem lassen sich Unterschiede innerhalb Europas fassen. Die meisten Proben aus Italien, Polen, der Slowakei und England liegen etwa auf einer Linie (siehe Abb. 310). Das heißt, dass bei diesen Proben in der Summe die gleiche Menge Asche verwendet wurde, lediglich die Verhältnisse von Natrium zu Kalium veränderten sich. Die Perlen aus Cham-Bachgraben passen bis auf eine (siehe Abb. 306, Probe 15/17) nicht zu dieser Mischungslinie, wobei diese Perle möglicherweise in der Korrosionsschicht gemessen wurde (siehe oben). Die Summe von Natrium und Kalium ist bei den Perlen von Cham-Bachgraben insgesamt niedriger und liegt etwa zwischen 5 und 10 Gewichtsprozent, während sie bei den anderen Proben um 15 Gewichtsprozent liegt. Die drei Perlen aus Hauterive-Champréveyres<sup>1401</sup> liegen ebenfalls im Bereich der Perlen aus Cham-Bachgraben, auch die vorgelegten Analysen aus Frankreich passen zu den Schweizer Perlen. Nur drei Perlen haben in der Summe niedrigere Gehalte an Natrium und Kalium. Bei diesen Perlen wurde aber schon darauf hingewiesen, dass die Messung innerhalb der Korrosionsschicht erfolgt ist und deswegen die Gehalte an Natrium und Kalium reduziert sein können.<sup>1402</sup>

Theoretisch kann dies auch bei den Perlen aus Cham-Bachgraben der Fall sein. Diese wurden aber, wie erwähnt, kurz nach der Auffindung mittels Mikro-Röntgenfluoreszenzanalyse untersucht. Dabei konnte sowohl Natrium als auch Kalium an der Oberfläche in deutlichen Gehalten nachgewiesen werden. Dies bedeutet, dass die Korrosion nicht sehr tief in die Probe eingedrungen sein kann, zusätzlich wurden vor der LA-ICP-MS-Messung die Oberflächen der Perlen mit dem Laser abgetragen, um eine Messung in der Korrosionsschicht möglichst auszuschließen. In die Gruppe der kalium- und natriumarmen Perlen fallen auch drei der

Proben aus Hauterive-Champréveyres, die Julian Henderson untersucht hat.<sup>1403</sup> Für die Messung wurden die Perlen vorgängig beprobt, sodass er ausserhalb der Korrosionsschicht gemessen haben muss. Seine Ergebnisse zeigen eine den Perlen von Cham-Bachgraben sehr ähnliche Zusammensetzung.

Das Diagramm Kalium gegen Magnesium wird genutzt, um die unterschiedlichen Quarzkeramikttypen voneinander zu trennen (siehe Abb. 311).<sup>1404</sup> Dabei liegen die Proben aus Cham-Bachgraben im Bereich der gemischt-alkalischen LMHK-Gläser<sup>1405</sup>, aber auch dabei zeigt sich, dass die Proben aus Cham-Bachgraben, Frankreich und Hauterive-Champréveyres niedrigere Kaliumgehalte haben als die anderen Proben aus dem umliegenden Europa. Dies hat seinen Grund, wie oben besprochen, darin, dass die Summe aus Kalium und Natrium bei den Perlen aus Cham-Bachgraben insgesamt niedriger ist als bei den anderen Perlen. Als Folge davon sind die Siliziumgehalte bei den Cham-Bachgraben-Perlen höher als bei den Vergleichsperlen. Nur die Perlen aus Hauterive-Champréveyres<sup>1406</sup> und die untersuchten Proben aus der Bretagne<sup>1407</sup> und dem übrigen Frankreich<sup>1408</sup> zeigen ähnliche Gehalte. Auch in den Kalziumgehalten gibt es Unterschiede (siehe Abb. 312), doch sind diese im Vergleich zu den Referenzproben etwas kleiner.

Wenn man davon ausgeht, dass die Elemente Natrium, Kalium und Kalzium in den Perlen aus der verwendeten Asche stammen, kann man diese Elemente in der Summe auf hundert Prozent berechnen. Damit können dann die Aschen unabhängig vom Ascheanteil der Quarzkeramikrohmasse charakterisiert werden. Wenn nun die Vergleichsfunde mit den Funden aus Cham-Bachgraben zusammen geplottet werden, erkennt man, dass sich die Aschen bis auf jene der englischen Perlen nicht unterscheiden lassen (Abb. 313 und 314), vielmehr liegen alle im gleichen Wertebereich. Im Untersuchungsgebiet sind also überall die gleichen Aschen genutzt worden, nur der Mengenanteil der der Quarzkeramikrohmasse zugegebenen Asche unterscheidet sich zwischen den beiden Gruppen. Damit deuten sich unterschiedliche Rezepte an, die möglicherweise verschiedene lokale Werkstatttraditionen widerspiegeln.

Titan und Aluminium gelangen dagegen mit dem Quarz(-sand) in die Quarzkeramik. Leider fehlen von vielen der Vergleichsproben die Angaben zum Titangehalt, weil dieser bei der Messung unter der Nachweisgrenze lag.

Für die meisten Proben aus Italien und einzelne aus Frankreich und Polen liegen diese jedoch vor. Um die Daten sinnvoll zu vergleichen, ist zu berücksichtigen, dass sich die Mengenanteile an Sand und Asche in den einzelnen Proben unterscheiden können. Dies kann ausgeglichen werden, indem die Gehalte an Titan und Aluminium durch den Gehalt an Silizium geteilt werden (Abb. 315). Bis auf die Probe 17/17 zeigen alle Proben aus Cham-Bachgraben bezogen auf den Siliziumgehalt sehr niedrige Gehalte an Titan und Aluminium. Einzelne Proben aus Italien fallen ebenfalls in diesen Bereich, aber die meisten der italienischen Proben weisen höhere Werte auf als die Proben aus Cham-Bachgraben. Die Proben aus Frankreich passen wieder besser zu den Proben aus Cham-Bachgraben, sind aber zu höheren Werten hin verschoben. Auch wenn bei der Interpretation Vorsicht geboten ist, deutet sich an, dass auch für die französischen Perlen andere Sande genutzt wurden als bei den Exemplaren aus Cham-Bachgraben.

Die blaue Färbung der Quarzkeramikperlen entsteht, wie oben geschildert, durch die Zugabe von Kupfer, das entweder als Reinkupfer oder aber als Legierung, als Bronze, der Quarzkeramikrohmasse beigegeben werden kann. Bei den meisten Vergleichsproben konnte entweder Kupfer oder Bronze nachgewiesen werden, bei den italienischen Proben ist zu etwa 40 Prozent Bronze als Färbemittel belegt. Auch bei den Proben aus Polen (etwa 10 %), Frankreich (100 %) und aus Hauterive-Champréveyres (50 %) konnte Bronze als Färbemittel nachgewiesen werden. Bei den Proben aus Cham-Bachgraben fehlt ein Nachweis für Bronze. Dies kann in zwei Richtungen in-

<sup>1396</sup> Purowski 2020.

<sup>1397</sup> Angelini/Artioli/Polla et al. 2006.

<sup>1398</sup> Gratuze/Louboutin/Billaud 1998; Cherel/Gratuze/Simon 2018.

<sup>1399</sup> Santopadre/Verità 2000; Angelini/Artioli/Bellintani et al. 2005; Angelini/Artioli/Polla et al. 2006; Tite/Shortland/Angelini 2008; Conte/Matarese/Vezzalini et al. 2019.

<sup>1400</sup> Sheridan/Eremin/Shortland 2005.

<sup>1401</sup> Henderson 1993.

<sup>1402</sup> Cherel/Gratuze/Simon 2018.

<sup>1403</sup> Henderson 1993.

<sup>1404</sup> Beispielsweise Conte/Arletti/Mermati et al. 2016; Boschetti/Gratuze/Schibille 2020.

<sup>1405</sup> low magnesium high potassium; siehe etwa Henderson 2013; Henderson/Evans/Bellintani et al. 2015.

<sup>1406</sup> Henderson 1993.

<sup>1407</sup> Cherel/Gratuze/Simon 2018.

<sup>1408</sup> Gratuze/Louboutin/Billaud 1998.

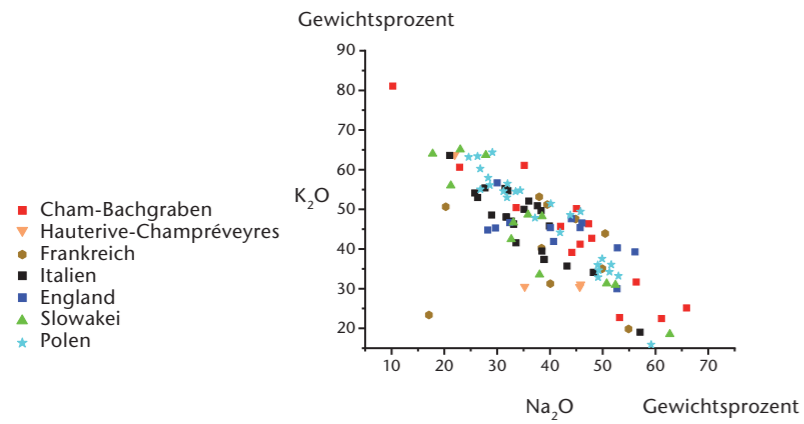


Abb. 313 Cham-Bachgraben. Natrium- und Kaliumgehalte der Proben und Vergleichsanalysen aus der Literatur. Dabei wurden die Gehalte von Natrium, Kalium, Kalzium und Magnesium als 100 Prozent angenommen, um die Aschen zu beschreiben.

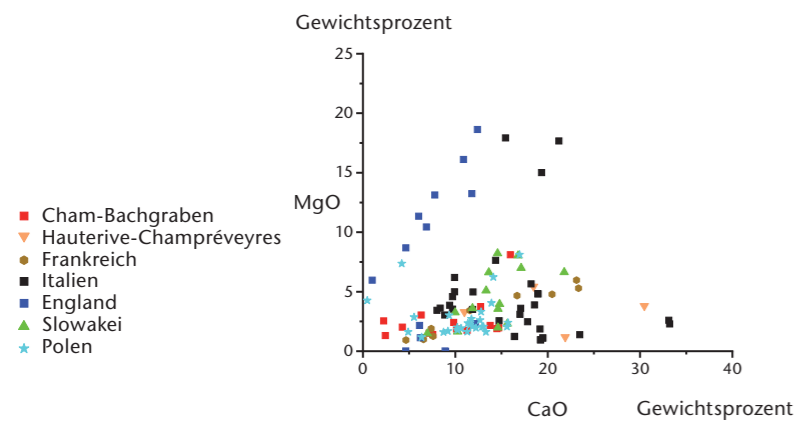


Abb. 314 Cham-Bachgraben. Kalzium- und Magnesiumgehalte der Proben und Vergleichsanalysen aus der Literatur. Dabei wurden die Gehalte von Natrium, Kalium, Kalzium und Magnesium als 100 Prozent angenommen, um die Aschen zu beschreiben.

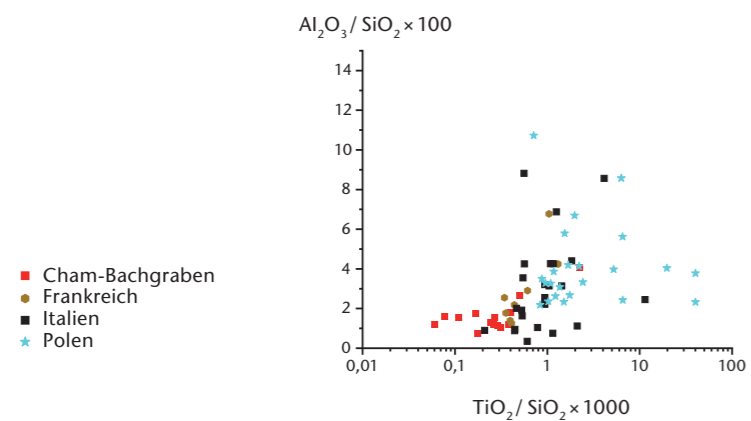


Abb. 315 Cham-Bachgraben. Titangehalte geteilt durch Siliziumgehalte gegen Aluminiumgehalte geteilt durch Siliziumgehalte für die untersuchten Proben und die Vergleichsproben.

terpretiert werden: Es kann schlicht Zufall sein, dass für die in Cham-Bachgraben geborgene Stichprobe von Perlen keine Bronze verwendet wurde. Da die Anzahl der Proben aber hoch ist und Bronze bei den Vergleichsfunden häufig verwendet wurde, ist es wahrscheinlicher, dass in Cham-Bachgraben bewusst ein Färbeverfahren zur Anwendung kam, das nur Kupfer beziehungsweise Kupfererze nutzte. Dies unterscheidet die Proben aus Cham-Bachgraben von den französischen Proben und den Proben aus Hauterive-Champréveyres. So deuten sich anstatt eines einzigen verschiedene Produktionsorte an, die wohl regional zu lokalisieren sind.<sup>1409</sup>

Bis jetzt wurden die Proben aus Cham-Bachgraben als Einheit betrachtet. Aber schon als die Proben einzeln vorgestellt wurden, haben sich Unterschiede gezeigt. Die Probe 17/17 hat ungewöhnlich hohe Gehalte an Titan, Aluminium und Seltenen Erden. Für die Herstellung dieser Perle muss ein anderer Sand verwendet worden sein als für die übrigen Beispiele. Dies zeigt, wie oben schon dargelegt, dass möglicherweise unterschiedliche Ressourcen genutzt wurden. Auch an dieser Analyse manifestiert sich, dass die Perlen eher lokal produziert wurden.

Die Probe 15/17 weist in Bezug auf die Asche deutliche Unterschiede zu den anderen Proben auf, was, wie erwähnt, daran liegen kann, dass die Messung möglicherweise in der Korrosionsschicht erfolgte. Diese Probe fällt eher in den Bereich der Proben aus Italien, Polen und England. Das Gleiche gilt allerdings auch für eine Probe von Hauterive-Champréveyres. Umgekehrt fallen auch einzelne Proben aus Italien und England in den Bereich jener Gruppe, die aus der Mehrheit der Proben aus Cham-Bachgraben, Hauterive-Champréveyres und Frankreich gebildet wird. Wie oben dargelegt, besteht die Ursache für dieses Phänomen darin, dass der Anteil an Asche bei nur etwa 10 Prozent liegt, während er sich bei den anderen Proben eher um 17 Prozent bewegt. Die chemische Variabilität<sup>1410</sup> der Proben ist somit teilweise sehr hoch, obwohl wahrscheinlich der gleiche Aschentyp verwendet wurde. Bei der Produktion der Perlen wurden offenbar im Verhältnis deutlich unterschiedliche Mengen von Aschezugaben für die Quarzkeramikrohmasse verwendet. Daher ist nicht zu klären, ob der hohe Ascheanteil der Probe 15/17 für einen anderen Produktionsort spricht oder nur die Variabilität innerhalb der Produktion anzeigt und somit auch

diese Perle vom selben Ort stammt wie die anderen Exemplare. Für Letzteres spricht der Umstand, dass diese Perle bei den übrigen Elementen keine Auffälligkeiten zeigt.

## 5 Deutung und kontextuelle Einordnung

Quarzkeramikperlen sind eng mit Perlen aus anderen Materialien assoziiert, vor allem die Verbindung mit solchen aus Bernstein ist sehr häufig.<sup>1411</sup> Alle drei Schweizer Seeufersiedlungen mit Quarzkeramikartefakten – Arbon TG, Bleiche 2, Cham-Bachgraben und Hauterive NE, Champréveyres – weisen auch Bernsteinperlen im Fundgut auf. Es ist davon auszugehen, dass diese Materialien – gegebenenfalls mit weiteren<sup>1412</sup> – auch in der frühbronzezeitlichen Schweiz zusammen getragen wurden. Gängig ist eine Interpretation als Halsschmuck. Dieser dürfte einen hohen materiellen wie immateriellen Wert repräsentiert haben und mit religiös-magischer Bedeutung aufgeladen gewesen sein.<sup>1413</sup> Einen Eindruck vom Aussehen eines solchen Komposit-Colliers vermittelt etwa das 1881 in einem Torfmoor in der niederländischen Provinz Drenthe gefundene, wohl als Votivniederlegung einer Halskette zu deutende *Exloo necklace*, das Schmuckelemente aus Bernstein, Quarzkeramik, Zinn und Bronze kombiniert.<sup>1414</sup> Aufwendige Colliers mit Quarzkeramikperlen sind nach Ausweis von Grabfunden etwa von den Britischen Inseln oder aus Süddeutschland fast ausnahmslos der Frauentracht zuzurechnen.<sup>1415</sup> Das Tragen von Quarzkeramikperlen ist aber keineswegs zwingend auf Frauen beschränkt: Auf dem Mierzanowice-Gräberfeld im südpolnischen Szarbia Zwierzyniecka etwa gehören Quarzkeramikperlen nicht zu den geschlechtsspezifischen Grabbeigaben, sondern verteilen sich gleichmäßig auf Männer- und Frauengräber.<sup>1416</sup> Bemerkenswerterweise gilt Ähnliches desgleichen für Bernsteinperlen, die in der Frühbronzezeit regelmäßig auch in Männergräben zu finden sind.<sup>1417</sup> Die in Cham-Bachgraben vorliegende Befundsituation erlaubt wie schon im Fall der Bernsteinartefakte keine Rückschlüsse auf die Trageweise der Perlen; Hinweise auf zusammengehörende Perlen eines Colliers fehlen. Auf den ersten Blick scheint sich das Bild typischer Verlustfunde im Bereich einer Siedlung zu ergeben. Betrachtet man jedoch die Verteilung anderer Materialgruppen, vor allem jene der Bronzen, so zeigen sich deutliche Auffälligkeiten, die auf

bewusste Deponierungen hindeuten könnten (Kap. VIII.4–5).<sup>1418</sup> Daher ist weder auszu-schliessen noch zu belegen, dass die Quarzkeramik- und Bernsteinperlen Teil der vermuteten sakralen Opferriten waren.

Das Inventar fügt sich insgesamt gut in die typologischen Vorstellungen der ausgehenden Frühbronzezeit ein, auch chemisch weicht die für die Quarzkeramikrohmasse verwendete gemischt-alkalische (LMHK-)Rezeptur nicht grundsätzlich von in diesem chronologischen Umfeld Erwarteten ab. Es sind jedoch gleichzeitig deutliche Eigenheiten festzustellen, die auf eine gewisse Eigenständigkeit hinweisen. Dazu gehört neben einigen Besonderheiten in der Zusammensetzung der Perlen, der Färbung mit unlegiertem Kupfer und dem Fehlen der für die Perlen der Britischen Inseln so typischen, aber auch in Arbon-Bleiche 2 und Hauterive-Champréveyres vorkommenden Zinnpartikel vor allem die Gestaltung der Segmentierung als umlaufende Spirale. Diesen auf eine regionale oder sogar lokale Produktion hinweisenden Gemeinsamkeiten stehen verschiedene «Handschriften» in Form und Verzierung der einzelnen Perlen, aber auch Unterschiede in der technischen Ausführung beziehungsweise der Rezeptur entgegen, die an verschiedene, aber einer gemeinsamen Tradition verpflichtete Handwerker denken lassen.

<sup>1409</sup> Zu ähnlichen Schlussfolgerungen sind bereits Angelini/Gratuze/Artoli 2019 gelangt.

<sup>1410</sup> Diese Variabilität findet sich auch in der Morphologie der Perlen sowie in ihrer technischen Ausführung wieder (Kap. XI.3).

<sup>1411</sup> So vermutet etwa Kaul 2018, 195 eine gemeinsame symbolische oder magische Bedeutung von Glas und Bernstein, die vielleicht auch für Schmuck aus Quarzkeramik als Vorläufer des «echten» Glases gegolten haben mag.

<sup>1412</sup> Robinson/Baczyńska/Polańska 2004, 103; Sheridan/Shortland 2004, 267, 276.

<sup>1413</sup> Sheridan/Shortland 2003; Sheridan/Shortland 2004, 276; Robinson/Baczyńska/Polańska 2004, 101–107.

<sup>1414</sup> Haveman/Sheridan/Shortland et al. 2005/06. Das Stück wird in der älteren Literatur als *Odoorn necklace* bezeichnet. Siehe auch das aus Bernstein- und Quarzkeramikperlen bestehende, der Aunjetitzer Kultur zugewiesene Ensemble aus Kauscha im sächsischen Weisse-Ritzkreis (D): Hier haben sich in den Durchlochungen der Bernsteinperlen sogar Reste des Fadens aus gedrehten, wohl pflanzlichen Fasern erhalten; auch in diesem Fall wird von einer kultisch motivierten Niederlegung ausgegangen (de Vries 1997).

<sup>1415</sup> Sheridan/Shortland 2004, 267; Haveman/Sheridan/Shortland et al. 2005/06, 127 f.

<sup>1416</sup> Robinson/Baczyńska/Polańska 2004, 103.

<sup>1417</sup> Woltermann 2016, 185 f.

<sup>1418</sup> Band 1, Kap. V.5.

## XII. Die Textilreste

Fabienne Médard,  
übersetzt von Karoline  
Mazurié de Keroualin

### 1 Fundkontext

Die historischen, geografischen und topographischen Verhältnisse der Fundstelle bilden die Grundlage für die Interpretation der geborgenen Textilfunde. Die Fundstelle Cham-Bachgraben liegt auf einer Halbinsel und war im Lauf der Zeit wiederholt Erosionsprozessen ausgesetzt. Ein grosser Teil der Hinterlassenschaften war von Wellenschlag betroffen, wobei die Siedlungsschichten mehrfach aufgearbeitet und wieder abgelagert wurden (Grobgrabungsbereich). Das Areal, in dem die Textilreste geborgen wurden, entspricht mit Sicherheit dem am besten erhaltenen Bereich (Feingrabungsbereich).

Infolge mehrerer Wasserspiegelabsenkungen des Zugersees ab 1591/92 gelangten die bis dahin unter Wasser liegenden Fundschichten an die Luft, was zur Austrocknung der archäologischen Hinterlassenschaften führte. Zusätzlich wurde das Areal in neuester Zeit wiederholt durch schwere Baumaschinen befahren, wodurch insbesondere im südlichen Teil des Ausgrabungsbereichs die Siedlungsschichten verformt und verpresst wurden. Neben der Seerrosion, welche die Fundstelle von drei Seiten her abtrug, wurde ihr Erhaltungszustand also auch durch menschliches Zutun beeinträchtigt.

Die Fundschichten, die Textilreste geliefert haben, können der Horgener und der schnurkeramischen Kultur zugeordnet werden. Aus der früh-/mittelbronzezeitlichen Schicht wurde kein einziger Textilrest geborgen.

*Schicht 1 – Horgener Kultur: 3124–3108 v. Chr.*  
Diese Schicht umfasste zwei Siedlungshorizonte (Schichten 1A und 1C), die durch eine dünne Seekreidelage getrennt waren (Schicht 1B). Die stratigraphische Zuordnung des Fundmaterials bleibt jedoch unklar. Aus diesem Grund wird die räumliche Verteilung der Textilreste aus dieser Schicht nicht untersucht.

*Schicht 2 – schnurkeramische Kultur: (2574–)2510–2445 v. Chr.*

Die Textilreste wurden ausschliesslich in dem Bereich freigelegt, in dem die Befunde am besten konserviert waren. Das Schichtpaket wurde mutmasslich über einen Zeitraum von mehr als 60 Jahren abgelagert. Es ist jedoch nicht möglich, die Textilfunde innerhalb dieses Zeitraums präziser zu datieren.

### 2 Fundkorpus

Aus den oben erwähnten Gründen und abhängig von ihrem Erhaltungszustand wurde nur eine Auswahl an Textilresten untersucht (Abb. 316). Den aussagekräftigen Objekten wurde Vorrang gegeben, während solche, deren Erhaltungszustand selbst eine grobe Beurteilung nicht zulies, nicht berücksichtigt wurden. Es bleibt zu erwähnen, dass die Textilreste für eine Fundstelle dieser Grössenordnung schlecht erhalten und nicht sehr zahlreich sind. Das untersuchte Fundkorpus besteht hauptsächlich aus Seilen und Strängen sowie aus Schnüren und Zwirngeflechten (Taf. 155).

| Für die Untersuchung ausgewählt |                               | In der Untersuchung nicht berücksichtigt |                           |
|---------------------------------|-------------------------------|--|---------------------------|
| Schicht 1 (Horgen)              | Schicht 2 (Schnurkeramik)     | Schicht 1 (Horgen)                       | Schicht 2 (Schnurkeramik) |
| FK 448.5290.1 (Taf. 155,1)      | FK 448.11131.1 (Taf. 155,4)   | FK 448.5291.1                            | FK 448.8243.1             |
| FK 448.8254.1 (Taf. 155,2)      | FK 448.4819.1 (Taf. 155,5)    | FK 448.8253.1                            | FK 448.8396.1             |
| FK 448.5904.4 (Taf. 155,3)      | FK 448.11200.1 (Taf. 155,6)   | FK 448.11488.1                           | FK 448.8446.1             |
|                                 | FK 448.11338.4 (Taf. 155,7)   | FK 448.12149.1                           | FK 448.10153.1            |
|                                 | FK 448.11201.1 (Taf. 155,8)   |  | FK 448.10175.1            |
|                                 | FK 448.8397.1 (Taf. 155,9)    |  | FK 448.10820.5            |
|                                 | FK 448.8438.1 (Taf. 155,10)   |  | FK 448.11193.1            |
|                                 | FK 448.8398.1 (Taf. 155,11)   |  |                           |
|                                 | FK 448.8241.1 (Taf. 155,12)   |  |                           |
|                                 | FK 448.11340.19 (Taf. 155,13) |  |                           |
|                                 | FK 448.11202.1 (Taf. 155,14)  |  |                           |

Abb. 316 Cham-Bachgraben. Für die Untersuchung ausgewählte beziehungsweise nicht berücksichtigte Textilreste.



### 3 Methode

Jedes einzelne für die Untersuchung ausgewählte Objekt wurde separat analysiert und registriert: Inventarnummer, Lage, Beschreibung, Art und Erhaltungszustand, Masse, Herstellungstechniken und Rohmaterial wurden in einer Karteikarte erfasst.<sup>1419</sup> Diese systematische und vollständige Dokumentation bildet die Grundlage für die folgenden zusammenfassenden Überlegungen zum Fundkorpus.

### 4 Technische Analyse

#### 4.1 Rohmaterialien

An jedem Objekt wurde eine Probe entnommen, um das Rohmaterial zu bestimmen und seine Eigenschaften zu untersuchen. In den meisten Fällen handelt es sich um kleine Fragmente, die sich bei den unvermeidlichen Prozessen auf einer Grabung – Transport, Verpackung, Restaurierung usw. – von selbst gelöst hatten. Die Bestimmung der Rohmaterialien ist eine wichtige Voraussetzung für das technische Verständnis der Hinterlassenschaften, denn es besteht eine sehr enge Beziehung zwischen dem Rohmaterial und dem daraus gefertigten Objekt in Bezug auf die verwendeten Techniken sowie auf dessen Masse, Formen und Farben.<sup>1420</sup>

#### 4.1.1 Makroskopische Untersuchungen

Sämtliche Textilreste sind verkohlt, aber in unterschiedlichem Ausmass. Sie weisen eine tiefschwarze bis braune Farbe auf, die zeigt,

dass das Material nicht unmittelbar den Flammen ausgesetzt war, sondern in der Nähe von extremer Hitze verkohlte.

Unabhängig davon, aus welcher Siedlungsschicht die Objekte geborgen wurden, handelt es sich in allen Fällen eindeutig um die gleichen beziehungsweise ähnliche Rohmaterialien, das heisst Baumbastfasern, die unter der Borke von Baumstämmen oder Ästen entnommen wurden. Für die Herstellung von Seilen wurde eher kräftigeres Rohmaterial verwendet, während für die Herstellung der Zwirngeflechte eher dünnere Fasern gewählt wurden. Diese Feststellung belegt, dass im Hinblick auf das Endprodukt eine bewusste Auswahl des Rohmaterials getroffen wurde (Abb. 317).

#### 4.1.2 Mikroskopische Untersuchungen

Alle Proben wurden sorgfältig unter dem Rasterelektronenmikroskop begutachtet (IS2M, UHA/CNRS<sup>1421</sup>). Die Bestimmung der Rohmaterialien stützt sich auf morphologische Identifizierungskriterien. Eine sichere Zuordnung erweist sich im Fall von unterschiedlich verwitterten prähistorischen Fasern aber oft als schwierig. Dies gilt umso mehr, wenn es sich um Pflanzenfasern handelt, die aufgrund gemeinsamer Strukturen sehr ähnlich aussehen.<sup>1422</sup>

<sup>1419</sup> Médard 2019.

<sup>1420</sup> Médard 2010a, 145 f., 150.

<sup>1421</sup> L'Institut de Science des Matériaux de Mulhouse, Université Haute-Alsace/Centre National de la Recherche Scientifique.

<sup>1422</sup> Rast-Eicher 2016a, 40.

Abb. 317 Cham-Bachgraben. Detailaufnahmen des Rohmaterials. a) Für Seile und Schnüre (FK 448.11200.1; Taf. 155,6); b) für Zwirngeflechte (FK 448.11202.1; Taf. 155,14).



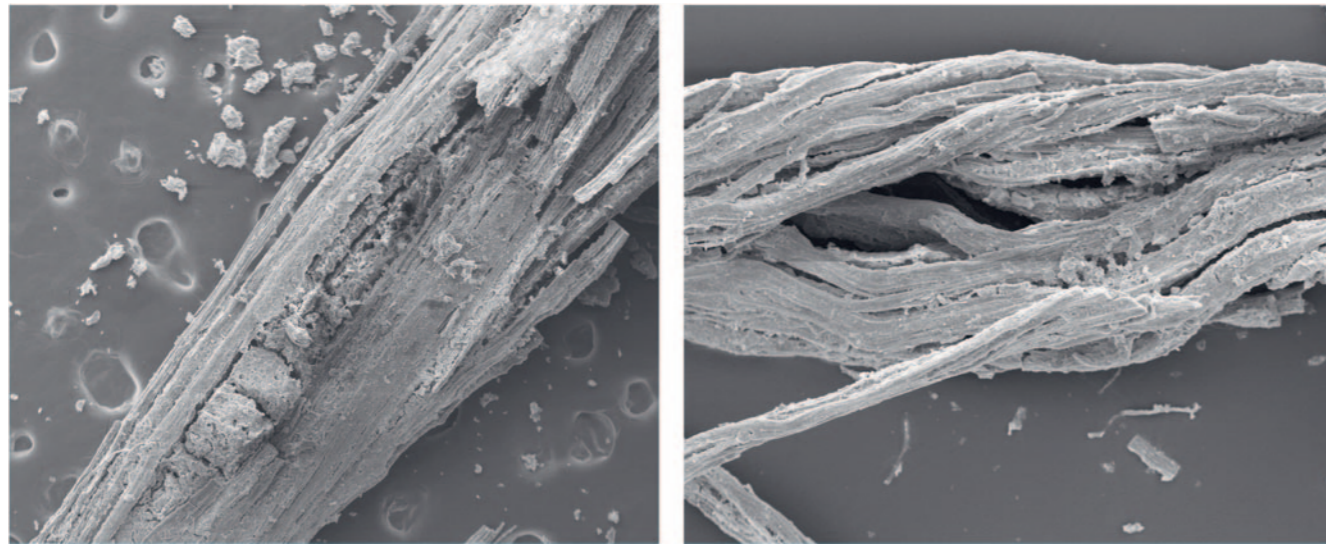


Abb. 318 Cham-Bachgraben. Detailaufnahme des Baumbastes unter dem Rasterelektronenmikroskop (REM).  
a) Schnur (FK 448.11200.1; Taf. 155,6);  
b) Zwirngeflecht (FK 448.11202.1; Taf. 155,14).

Im vorliegenden Fall besteht kein Zweifel, dass es sich bei dem Rohmaterial der untersuchten Textilfunde ausschliesslich um Baumbast handelt: Die makroskopische Bestimmung konnte durch die mikroskopische Untersuchung erhärtet werden. Obwohl Baumbast von Eichen oder Linden nicht immer sicher auseinandergehalten werden kann, ist Letzterer mit Sicherheit im Fundkorpus nachgewiesen. In manchen Fällen kann die Pflanzenart auch nicht genau bestimmt werden (siehe Tafelkatalog).

Einige Textilien wurden offenbar aus Material hergestellt, das vor der Verarbeitung nur geringfügig oder überhaupt nicht vorbehandelt wurde. Andere hingegen wurden aus Fasern hergestellt, die aufgrund ihrer Biegsamkeit ausgewählt wurden: Ein faserreiches Material, das wenig verholzte Elemente enthält, weist auf Baumbast hin, der eher aus dem Bereich des Xylems als aus der Epidermis stammt. Die mikroskopische Untersuchung zeigt auch, dass es tatsächlich einen Unterschied gibt zwischen den Baumbastqualitäten, die für die Herstellung von Seilen verwendet wurden, und solchen, die für Zwirngeflechte Anwendung fanden. Dass die Auswahl des Rohmaterials mit Blick auf die Zweckbestimmung erfolgt ist, konnte durch die REM-Untersuchung eindeutig bestätigt werden (Abb. 318).

Abb. 319 Cham-Bachgraben. Liste der Textilreste, aufgeschlüsselt nach Kategorie und Schicht.

| Seile und Schnüre (inkl. Knoten) |                             | Zwirngeflechte und Florbüschel |                               |
|----------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Schicht 1 (Horgen)               | Schicht 2 (Schnurkeramik)   | Schicht 1 (Horgen)             | Schicht 2 (Schnurkeramik)     |
| FK 448.5904.4 (Taf. 155,3)       | FK 448.4819.1 (Taf. 155,5)  | FK 448.5290.1 (Taf. 155,1)     | FK 448.11202.1 (Taf. 155,14)  |
| FK 448.8254.1 (Taf. 155,2)       | FK 448.8241.1 (Taf. 155,12) |                                | FK 448.11340.19 (Taf. 155,13) |
|                                  | FK 448.8397.1 (Taf. 155,9)  |                                |                               |
|                                  | FK 448.8398.1 (Taf. 155,11) |                                |                               |
|                                  | FK 448.8438.1 (Taf. 155,10) |                                |                               |
|                                  | FK 448.11131.1 (Taf. 155,4) |                                |                               |
|                                  | FK 448.11200.1 (Taf. 155,6) |                                |                               |
|                                  | FK 448.11201.1 (Taf. 155,8) |                                |                               |
|                                  | FK 448.11338.4 (Taf. 155,7) |                                |                               |

## 4.2 Herstellungstechniken

Die im Fundkorpus nachgewiesenen Techniken beziehen sich auf die Herstellung von Seilen beziehungsweise Schnüren und von Zwirngeflechten, wobei für Letztere eher Techniken der Korbflechterei als solche der Weberei angewandt wurden (Abb. 319).

### 4.2.1 Seile und Schnüre

Im Rahmen einer vorangehenden Studie<sup>1423</sup>, die das gesamte Schweizer Mittelland berücksichtigte, wurden die Kriterien für die Kategorien Fäden, Schnüre und Seile definiert:

- Fäden: < 1 mm Durchmesser
- Schnüre: 1–3 mm Durchmesser
- Dünne Seile: > 3–8 mm Durchmesser
- Dicke Seile: > 8 mm Durchmesser

Ausgehend von diesen Definitionen fallen die Textilreste der Horgener Schicht in die Kategorie der Schnüre. Hingegen gehören die gesamten Textilreste der schnurkeramischen Schicht zur Kategorie der Seile. Die Drehungen der vollständigen, Z-gezwirnten Seile aus drei Strängen (Z3s), aber auch diejenigen der s-gedrillten Stränge<sup>1424</sup> sind gleichmässig und einheitlich: Die einzelnen Stränge, die von auseinander gefallenen Seilen stammen, gehören daher möglicherweise zu denselben Sei-

len wie diejenigen, die ganz erhalten sind (Abb. 320).

Es gibt verschiedene Methoden, um eine Schnur oder ein Seil herzustellen. In manchen Fällen erfordert dies kein Werkzeug, während in anderen Fällen der Einsatz rudimentärer Arbeitsgeräte vorauszusetzen ist (Abb. 321).<sup>1425</sup> Schnüre können leicht hergestellt werden, indem die Fasern mit den Fingern oder mit der Handinnenseite respektive auf einem Körperparteil (Wange, Oberschenkel) gedreht werden. Für die Herstellung von dicken Seilen sind jedoch wahrscheinlich Geräte erforderlich. Allerdings konnte bislang kein neolithisches Gerät identifiziert werden, das unmittelbar mit der Herstellung von Seilen in Verbindung steht, möglicherweise aus dem einfachen Grund, dass hierfür unspezifische Geräte eingesetzt wurden.

### 4.2.2 Zwirngeflechte

Zwirnbindungen sind definiert durch die Einflechtung von zwei oder mehreren Einträgen in die sogenannte Kette, die ihrerseits offen, gezwirnt oder gezopft sein kann. Dieser Vorgang ermöglicht zahlreiche Variationen, einerseits was die Dichte der Einträge wie der Kettfäden betrifft, andererseits in Bezug auf deren Anordnung (diagonal oder rechtwinklig zum Textilrand, Anordnung der Bindungspunkte, Anzahl der verdrehten/verzwirnten Fäden, Zwischenraum zwischen den Einträgen). Auch bestehen mehrere Möglichkeiten für die Drehung der Zwirnbindung (S oder Z) sowie ihre Platzierung im Textil.<sup>1426</sup>

Abgesehen von ein paar Florbüscheln, die in den Horgener Schichten gefunden wurden und die möglicherweise zu einem Zwirngeflecht gehörten (Taf. 155,1), wurden aus der schnurkeramischen Schicht fünf Überreste von Zwirngeflechten freigelegt, die unter zwei Fundnummern registriert wurden (Taf. 155,13,14).

Aus technischer Sicht handelt es sich um ein Geflecht, bei dem zwei Kettfäden in Abständen nacheinander durch Einträge mittels paarweiser Drehbewegungen in Z-Richtung fixiert werden. Die Einträge werden eng aneinander geschoben, sodass ein dichtes und kompaktes Geflecht entsteht (Variante C nach Emil Vogt; Abb. 322).<sup>1427</sup>

Kette:

- Leichte z-Drehung aufgrund der Handhabung
- Durchmesser der Kettfäden: etwa 2 mm
- Dichte<sup>1428</sup>: 3,5 Kettfäden/Zentimeter

| Schicht 1 (Horgen)         | Schnüre |        | Einzelstränge |
|----------------------------|---------|--------|---------------|
|                            | ZZs     | SZz    | s             |
| FK 448.5290.1 (Taf. 155,1) |         | 1,5 mm |               |
| FK 448.5904.4 (Taf. 155,3) |         |        | 4 mm (Knoten) |
| FK 448.8254.1 (Taf. 155,2) | 2 mm    |        | 1,5 mm        |

| Schicht 2 (Schnurkeramik)   | Seile          | Einzelstränge |
|-----------------------------|----------------|---------------|
|                             | Z3s            | s             |
| FK 448.4819.1 (Taf. 155,5)  | 12 mm          | 6 mm          |
|                             | 14 mm          | 7 mm          |
|                             |                | 7 mm          |
|                             |                | 8 mm          |
|                             |                | 7 mm          |
| FK 448.8241.1 (Taf. 155,12) |                | 7 mm          |
| FK 448.8397.1 (Taf. 155,9)  | 15 mm          | 7 mm          |
|                             |                | 5 mm          |
|                             |                | 7 mm          |
| FK 448.8398.1 (Taf. 155,11) |                | 3 mm          |
| FK 448.8438.1 (Taf. 155,10) |                | 4 mm          |
| FK 448.11131.1 (Taf. 155,4) | 12 mm          | 4 mm          |
| FK 448.11200.1 (Taf. 155,6) | 13 mm          | 5 mm          |
|                             | 10 mm          | 5 mm          |
|                             | 11 mm          |               |
|                             | 11 mm          |               |
| FK 448.11201.1 (Taf. 155,8) | 11 mm          | 5 mm          |
|                             | 10 mm          | 5 mm          |
|                             | 20 mm (Knoten) |               |
| FK 448.11338.4 (Taf. 155,7) | 14 mm          | 4 mm          |
|                             |                | 4 mm          |
|                             |                | 5 mm          |

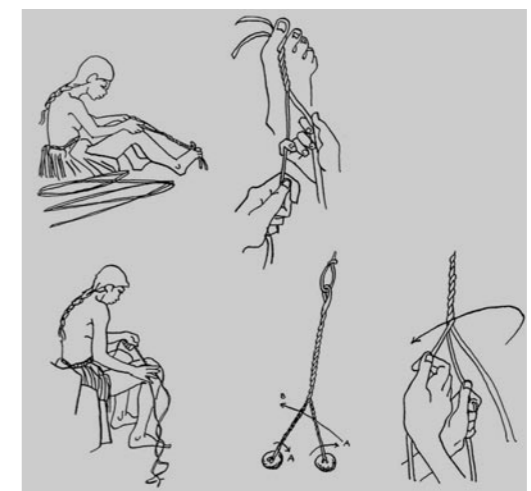


Abb. 320 Cham-Bachgraben. Technische Merkmale der Seile und Schnüre entsprechend ihrer Drehrichtung und ihrem Durchmesser.

Abb. 321 Beispiele von Techniken, die in ur- und frühgeschichtlicher Zeit für die Herstellung von Schnüren und Seilen verwendet wurden.

<sup>1423</sup> Médard 2006, 86.

<sup>1424</sup> Die Drehrichtung der Fasern wird durch die Buchstaben S/s oder Z/z angezeigt, wobei die Richtung der Drehungsspirale derjenigen des Mittelteils des betreffenden Buchstabens entspricht. Grossschreibung bezieht sich dabei auf die Zwirnrichtung, Kleinschreibung auf die Drillrichtung eines Fadens, einer Schnur oder eines Seils. Eine Z3s-Schnur beschreibt zum Beispiel ein links- beziehungsweise Z-gezwirntes Element, das aus drei rechts- respektive s-gedrehten Strängen hergestellt wurde.

<sup>1425</sup> Médard 2006, 15 f.

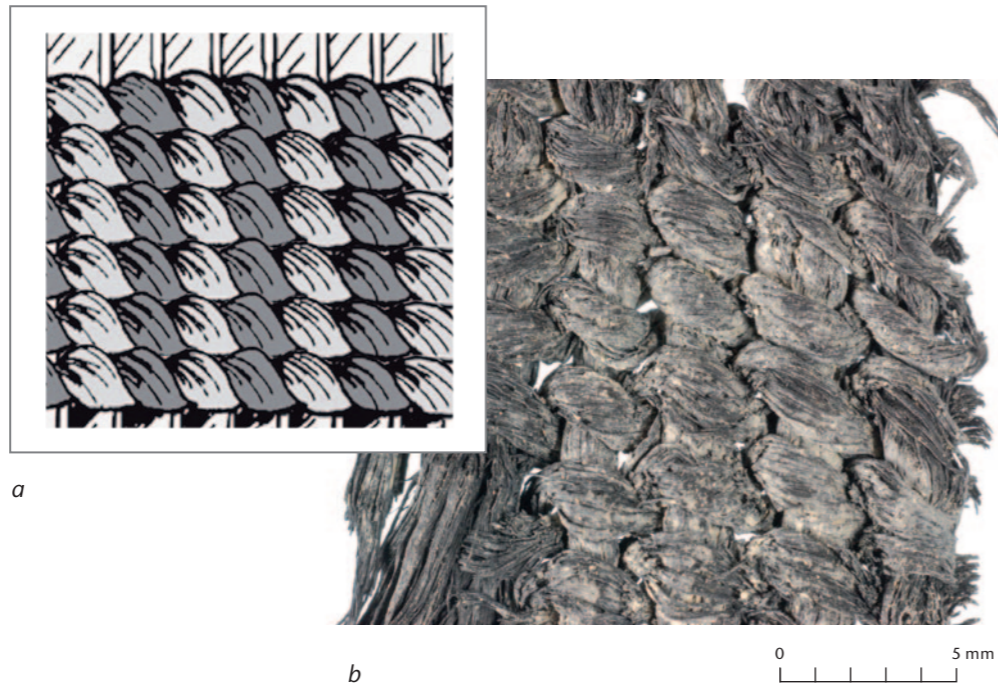
<sup>1426</sup> Seiler-Baldinger/Médard 2014.

<sup>1427</sup> Vogt 1937, 12–19.

<sup>1428</sup> Die Dichte entspricht der Anzahl der in einem laufenden Zentimeter enthaltenen Fäden.

Abb. 322 Cham-Bachgraben. Zwirngeflecht (FK 448.11340.19; Taf. 155,13).

a) Herstellungsschema: Der senkrechte Teil besteht aus der sogenannten Kette (weiss), der waagrechte Teil aus paarweise einge-tragenen Fäden (soge-nannte Einträge, hell- und dunkelgrau), die jeweils über und unter den senkrechten Kettfä- den entlanggeführt und verkreuzt werden; b) Detailaufnahme.



Einträge:

- s-Drehung
- Durchmesser der Eintragsfäden: 1,5 mm
- Dichte: 4,6 Eintragsfäden/Zentimeter

Die technischen Merkmale der fünf Zwirn- geflechtfragmente gleichen sich so stark, dass sie ursprünglich wahrscheinlich alle zum selben Objekt gehört haben (Abb. 323).

4.3 Fazit

Die in den Überresten von Cham-Bachgraben vertretenen Techniken entsprechen jenen, die man üblicherweise in neolithischen Feuchtbodenfundstellen antrifft. Im vorliegenden Fall – und trotz ihrer geringen Anzahl – unterscheiden sich die Textilreste der Horgener Kultur von denjenigen der schnurkeramischen Kultur sowohl in Bezug auf ihr Aussehen als auch auf ihre Art. Die horgenzeitlichen Reste von Florbüscheln, der Knoten und die wenigen Schnüre treten als vereinzelt Stücke auf. Demgegenüber bilden die Seile, die Stränge und die Geflechte in Zwirnbinding, die aus der schnurkeramischen Schicht aber auch um Elemente von mehreren, identischen Seilen.

5 Räumliche Verteilung der Textilfunde

Die geringe Anzahl an Objekten und die Schwierigkeit, sie eindeutig einer Schicht oder einem Gebäude zuzuweisen, verunmöglichen es, eine solide räumliche Interpretation für die Textilreste der Horgener Schicht vorzuschlagen.

Die Verteilung der Textilreste der schnurkeramischen Schicht hat jedoch aufschlussreiche Ergebnisse geliefert. Alle untersuchten Fragmente wurden in Abbildung 324 kartographiert.<sup>1430</sup> Sie stammen alle aus einem eng umgrenzten Bereich, wo die Schicht am besten erhalten war. Drei Fundensembles zeichnen sich ab:

**Fundensemble 1: Seile und Stränge** (FK 448.111131.1, FK 448.11200.1, FK 448.11201.1, FK 448.11338.4, FK 448.4819.1)

Diese Überreste wurden aufgrund übereinstimmender Merkmale (Drehungen, Durchmesser und Verwitterung) zusammengefasst. Die einzelnen Stränge entsprechen den Resten eines auseinandergefallenen Seils. Möglicherweise handelt es sich bei sämtlichen Objekten um Fragmente eines einzigen Seils, allenfalls aber auch um Elemente von mehreren, identischen Seilen.

1429 Unter Bindungsrichtung versteht man bei einem Geflecht die Art und Weise, in der die Kette durch die Einträge fixiert wird. Im vorliegenden Fall überkreuzen sich die Einträge in Z-Richtung.

1430 Die schlecht erhaltenen, nicht untersuchten Textilreste wurden aus denselben Feldern und fast ausnahmslos aus denselben Quadratmetern geborgen wie die analysierten Reste.

|                               | Passive Fäden (ohne erkennbare Drehung) | Aktive Fäden (s-Drehung) |
|-------------------------------|---|--------------------------|
| FK 448.11202.1 (Taf. 155,14)  | 2 mm                                    | 1,5 mm                   |
| FK 448.11340.19 (Taf. 155,13) | 2 mm                                    | 1,5 mm                   |

Abb. 323 Cham-Bachgraben. Technische Merkmale der Zwirngeflechte.

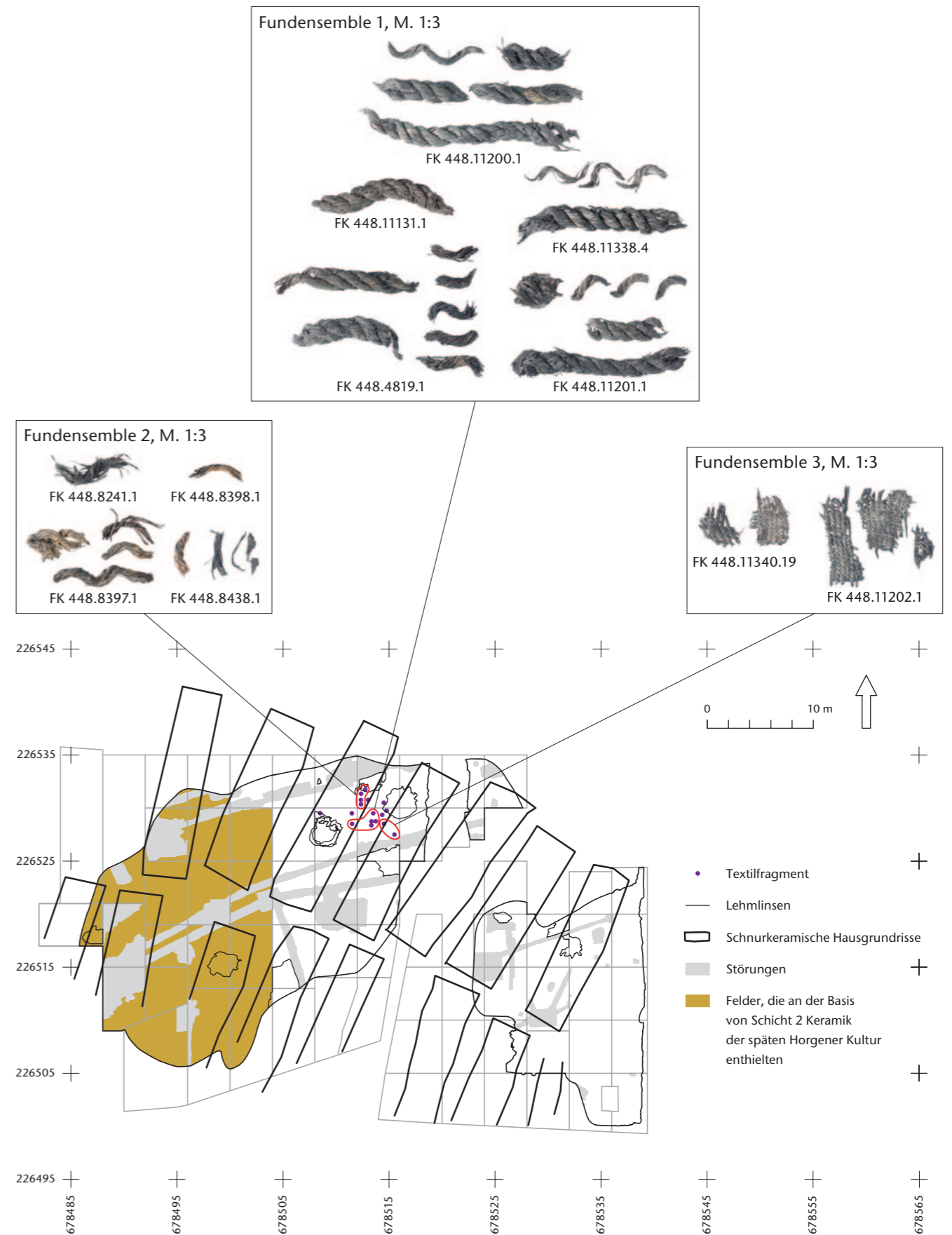


Abb. 324 Cham-Bachgraben. Schicht 2 (Schnurkeramik). Verteilung der untersuchten Textilreste auf dem Grabungsplan und Hervorhebung von drei kohärenten Fundensembles.

*Fundensemble 2: Stränge*  
(FK 448.8241.1, FK 448.8397.1,  
FK 448.8398.1, FK 448.8438.1)

Es handelt sich um Überreste, die aufgrund der schwachen Verkohlung und ähnlicher Durchmesser zusammengehören dürften.

*Fundensemble 3: Zwirngeflechte*  
(FK 448.11340.19, FK 448.11202.1)

Die fünf Fragmente eines Geflechts in Zwirnbindung weisen identische Merkmale auf. Es handelt sich somit ursprünglich eindeutig um dasselbe Objekt.

Die Verteilung der so gruppierten Überreste ist schlüssig. Jedes Fundensemble umfasst Reste von gleicher Erhaltungsqualität, die sehr nahe beieinander liegend aufgefunden wurden, sodass man annehmen kann, dass sie demselben Zeithorizont zuzuweisen sind und ursprünglich zum selben Objekt gehört haben (Abb. 324).

## 6 Diskussion

### 6.1 Textilreste und Geräte zur Textilherstellung

Die Textilreste müssen auch im Zusammenhang mit den an der Fundstelle vorgefundenen Geräten betrachtet werden. Webgewichte und Spinnwirtel belegen sowohl in der Horgener wie der schnurkeramischen Siedlungsschicht mit Sicherheit Spinn- und Webaktivitäten. Für die Herstellung von Schnüren, Seilen und Zwirngeflechten werden jedoch weder Spinnwirtel noch Webgewichte benötigt. Die Spinnwirtel dienten eher zur Fadenherstellung auf der Basis von Stängelfasern wie Lein, und die Webgewichte wurden in einem Webstuhl verwendet, der für die Herstellung von Geflechten in Zwirnbindung nicht benötigt wird. Spinnwirtel und Webgewichte sind nicht mit den entdeckten Textilien vereinbar, belegen aber die Existenz einer Textilproduktion, die nicht erhalten geblieben ist.

### 6.2 Technische Besonderheiten

Das Fundensemble der untersuchten Seile und Schnüre passt in ein weit verbreitetes neolithisches Schema: Seile werden aus s-gedrehten Strängen in Z-Richtung gezwirnt, während Schnüre aus einfachen Fasern mit jeweils entgegengesetzter Drehrichtung sowohl in Z-Richtung als auch in S-Richtung gezwirnt werden. Obwohl an der Fundstelle keine Fäden vorlie-

gen, ist es durchaus vorstellbar, dass solche einst vorhanden gewesen waren. Sie dürften aus einfachen, z-gedrehten Fasern bestanden haben, die ausschliesslich in S-Richtung gezwirnt wurden.

Die bereits erwähnte Untersuchung am neolithischen Fundkorpus des Schweizer Mittellandes hat gezeigt, dass bei Fäden, Schnüren und Seilen die Drehrichtung in engem Zusammenhang mit dem Durchmesser steht. Bei dünnen Fäden findet sich fast ausschliesslich die Verzwirnung in S-Richtung (einfache, z-gedrehte Fasern). Während die Schnüre gleichermaßen in Z- und S-Richtung gezwirnt wurden, hat man dicke Seile tendenziell systematisch in Z-Richtung gezwirnt (s-gedrehte Stränge).<sup>1431</sup>

Diese Beobachtung zeigt, dass sich die Herstellungstechniken nach dem Endprodukt richteten: Es sind vor allem «universelle» Herstellungsweisen belegt, die mehreren neolithischen Kulturen gemeinsam sind und deren Verbreitung mit Sicherheit über das Schweizer Mittelland hinausreicht.

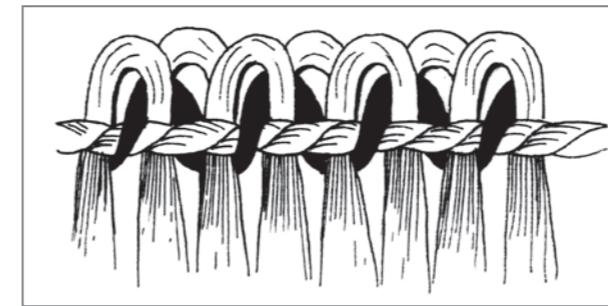
### 6.3 Verwendung der Textilien

#### 6.3.1 Seile und Schnüre

Abgesehen von einer naheliegenden Verwendung der Schnüre und Seile als Bindematerial gibt es keine spezifischen Hinweise zu deren Verwendungszweck. Grundsätzlich dienten sie zum Binden, Befestigen, Aufhängen und Zusammenhalten von Gegenständen. Das Gleiche gilt für die Knoten, von denen ein Exemplar in den Horgener Schichten gefunden wurde. Knoten sind unter den neolithischen Fundobjekten häufig: zum einen, weil sie für alle möglichen Befestigungen verwendet wurden, und zum anderen, weil sich die stark zusammengepressten Fasern in einem Knoten besonders gut erhalten konnten.

#### 6.3.2 Zwirngeflechte

Durch Zwirnbindung hergestellte Textilien sind in neolithischen Feuchtbodenfundstellen weit verbreitet.<sup>1432</sup> Ihre Häufigkeit ergibt sich aus den fast unbegrenzten Möglichkeiten dieser Technik für die unterschiedlichsten Bedürfnisse: Haushalt, Kleidungsstücke und Schmuck, Transport, Beschaffung von Nahrung und Gütern. Wie ethnologische Dokumente belegen, wurde die Zwirnbindungstechnik dazu genutzt, Worfelwannen zum



a



b 0 5 mm

Reinigen der Getreidekörner, Körbe, Taschen, Köcher, Platten, Siebe, Käsesiebe, Segel, Reusen usw. herzustellen. Im Hausbereich wurden die Zwirngeflechte bei der Herstellung von Trennwänden, Matten, Regalen, Flechtwerkänden und Speichern verwendet, ferner kamen sie bei der Herstellung von Bekleidung wie Hüten, Kronen, Schilden, Schürzen, Lendenschurzen, Gurten und Masken zur Anwendung. Die neolithischen Funde belegen, dass Zwirngeflechte vielseitig, für die unterschiedlichsten Bedürfnisse geeignet und daher unverzichtbar waren; entsprechend häufig wurden sie auch eingesetzt. Allerdings kann der ursprüngliche Verwendungszweck aufgrund der Fragmentierung der Textilien nur in seltenen Fällen bestimmt werden.<sup>1433</sup>

#### 6.3.3 Zwirngeflechte mit eingeflochtenen Florbüscheln

In den Horgener Schichten von Cham-Bachgraben wurden Florbüschel freigelegt, die ursprünglich wahrscheinlich an der Kante eines Zwirngeflechts angebracht waren. Sie bestehen aus U-förmig gebogenen Faserbündeln, die vermutlich an den Einträgen befestigt wurden (Abb. 325).

Bei Florbüscheln, die mit Zwirngeflechten assoziiert sind, variieren Anzahl und Art der Befestigung. Für Zwirngeflechte, die auf einer Seite mehr oder weniger dicht mit Florbüscheln besetzt sind, gibt es zahlreiche Belege: Als Beispiele können Exemplare angeführt werden, die mit Sicherheit als Hüte dienten (Niederwil TG, Egelsee; Zürich-Kleiner Hafner; St-Blaise NE; Port BE, Stüdeli usw.).<sup>1434</sup> Die Flor-



Abb. 326 Māori-Frauen mit Umhängen aus Tāniko-Zwirngeflechten, die mit Büscheln besetzt sind und Tierfelle nachahmen.

büschel bieten effizienten Schutz vor Nässe, da das Wasser auf ihnen wie auf Dachziegeln abtropft. Sie sind dekorativ und wärmen gleichzeitig, indem sie die Geflechte verdicken. Wenn die Florbüschel und/oder Fasern dicht, lang und deckend sind, verleihen sie dem Textil das Aussehen eines echten Tierfells.<sup>1435</sup> Es ist anzunehmen, dass dieser Effekt beabsichtigt war: Die Technik wurde dazu verwendet, ein anderes Material zu imitieren. Bei der Gestaltung von Überwürfen, Matten und anderen neolithischen Textilerzeugnissen hat man sich sicherlich ebenfalls von anderen Gebrauchsgegenständen inspirieren lassen (Abb. 326).

<sup>1431</sup> Médard 2006, 87–89, Abb. 89, 90.

<sup>1432</sup> Médard 2010a; Seiler-Baldinger/Médard 2014; Rast-Eicher/Dietrich 2015.

<sup>1433</sup> Seiler-Baldinger/Médard 2014.

<sup>1434</sup> Médard 2010a, 95.

<sup>1435</sup> Médard 2010a.

# XIII. Die Altfunde der Sammlung Walter Grimmer und der Ausgrabungen von Michael Speck

Ulrich Eberli

## 1 Forschungsgeschichtliche Aspekte

Die Fundstelle Cham-Bachgraben wurde bereits im 19. Jahrhundert vom Chamer Landwirt und Altertumsforscher Walter Grimmer (1862–1936) entdeckt.<sup>1436</sup> Er suchte sie mehrmals nach Funden ab und integrierte das kleine Fundinventar in seine Sammlung. Von 1929 bis 1931 führte Michael Speck (1880–1969) Sondiergrabungen durch<sup>1437</sup>, die ein respektables Fundensemble ergaben.<sup>1438</sup> Sämtliche aus diesen beiden archäologischen Untersuchungen resultierenden Funde gingen später an das Kantonale Museum für Urgeschichte(n) Zug über.

1970 bildete Marion Itten in ihrer Dissertation «Die Horgener Kultur» eine kleine Auswahl von repräsentativen Funden aus Cham-Bachgraben ab.<sup>1439</sup> Besonders bemerkenswert fand sie die zahlreichen Steinbeilklingen mit rechteckigem Querschnitt und die Randscherben mit geradem Profil. Im Weiteren erwähnte Marion Itten die Knaufaxt der Pfyner Kultur und die Dolche aus Le-Grand-Pressigny-Silex. Im Jahr 2007 fanden weitere Sondiergrabungen statt. Im Anschluss daran bearbeitete Martina Schumpf im Rahmen ihrer Lizentiatsarbeit an der Universität Bern einen Teil der Altfunde und die Funde aus diesen Sondierschnitten.<sup>1440</sup>

Über die Schichtverhältnisse und die Befunde ist in den alten Ausgrabungsdokumenten wenig festgehalten. Michael Speck konnte allerdings bereits in seiner ersten Grabungskampagne stellenweise zwei durch Seekreide getrennte Kulturschichten beobachten, die aber grösstenteils in einer Schicht zusammenfielen.<sup>1441</sup> Mehrere Absenkungen des Zugersees seit Ende des 16. Jahrhunderts n. Chr. führten dazu, dass sich in Cham-Bachgraben kaum organisches Fundmaterial erhalten hat. Trotzdem konnten von Michael Speck neben mehreren Fragmenten von verkohlten Bauhölzern kleinere Hüttenlehmfragmente mit einem Gewicht von insgesamt einem Kilogramm geborgen werden. Die rötlich verzierten Fragmente wiegen zwischen 10 g und 120 g und weisen eine glattverstrichene Aussenseite auf. Konkrete Hinweise auf die Verwendung von Wandhölzern sind nicht erkennbar. Die Stücke sind wahrscheinlich im Zusammenhang mit einem Dorfbrand verziegelt und einsedimentiert worden.

## 2 Überblick über die Altfunde

Im Zuge der Aufarbeitung der Grossgrabung 2009–2013 wurden auch die Altfunde von Cham-Bachgraben aus den Sammlungsbeständen des Museums für Urgeschichte(n) Zug neu erfasst und inventarisiert. Sie bilden eine gute Ergänzung zur Auswertung der modernen Ausgrabung. Im Bereich der Grabung von Michael Speck sind im Pfahlfeld Siedlungsphasen des mittleren und späten Horgen sowie der späten Schurkeramik nachgewiesen.<sup>1442</sup> Die Funde aus der archäologischen Untersuchung von Michael Speck dürften mehrheitlich aus einer sogenannten Reduktionsschicht stammen, in der Funde verschiedener Zeitstellungen vermischt sind, sodass das Fundmaterial im Folgenden nach typologischen Kriterien vorgestellt wird: Die meisten Funde sind der Horgener Kultur zuzuordnen, einzelne der schnurkeramischen, aber auch der Pfyner Kultur. Für Letztere gibt es allerdings weder im Pfahlfeld noch im Fundmaterial der Ausgrabung 2009–2013 Hinweise. Aus der Bronzezeit waren keine eindeutig zuweisbaren Funde zu eruieren.




Ziel der aktuellen Bearbeitung des Fundmaterials ist es, einen Überblick über die erhaltenen Fundgattungen aus Stein, Keramik und Silex zu geben und einzelne besondere Funde detaillierter vorzustellen (Abb. 327). Im Vergleich zu den Ergebnissen der Ausgrabung 2009–2013 ist festzuhalten, dass bei den Altgrabungen die Funde vermutlich selektiv geborgen wurden. So dominieren Steinbeilklingen und Silices sowie verzierte grössere Scherben. Ausnahmen bilden ein Zwischenfutter, einzelne Knochen- und Zahnfunde sowie die oben genannten Hüttenlehmfragmente und die verkohlten Hölzer.

Im Gegensatz zu gut erhaltenen Seeuferfundstellen mit einer Vielfalt an Funden und zahlreichen organischen Gegenständen fehlen in Cham-Bachgraben insbesondere Fundstücke aus organischem Material. Grund dafür sind die oben genannten frühneuzeitlichen Seeabsenkungen, in deren Folge die Fundschichten austrockneten und nahezu alle organischen Schichtbestandteile und Funde zerstört wurden. Die Funde bestehen deshalb weitgehend aus den Materialien Stein und Keramik.

|                                     | Total      | Pfyn     | Horgen     | Schnurkeramik | Fraglich | Auf Tafeln abgebildet |
|-------------------------------------|------------|----------|------------|---------------|----------|-----------------------|
| <b>Fundgattung</b>                  |            |          |            |               |          |                       |
| <b>Keramik</b>                      |            |          |            |               |          |                       |
| Randscherben                        | 51         | 0        | 42         | 6             | 3        | 3                     |
| Wandscherben                        | 332        | 0        | 306        | 26            | 0        | 2                     |
| Bodenfragmente                      | 33         | 0        | 31         | 2             | 0        | 1                     |
| <b>Total</b>                        | <b>416</b> | <b>0</b> | <b>379</b> | <b>34</b>     | <b>3</b> | <b>6</b>              |
| <b>Felsgesteinsartefakte</b>        |            |          |            |               |          |                       |
| Steinbeilklingen                    | 340        |          |            |               |          | 33                    |
| Halbfabrikate                       | 115        |          |            |               |          | 0                     |
| Lochhäxte                           | 4          | 3        | 1          | 0             |          | 3                     |
| Sägeplättchen                       | 115        |          |            |               |          | 0                     |
| Schleifsteine                       | 96         |          |            |               |          | 0                     |
| Klopfsteine                         | 42         |          |            |               |          | 0                     |
| Mahlsteine                          | 7          |          |            |               |          | 0                     |
| Lötstein                            | 1          |          |            |               |          | 0                     |
| <b>Schmucksteine, Bergkristalle</b> |            |          |            |               |          |                       |
| Schmuckanhängerrohlinge             | 6          |          |            |               |          | 0                     |
| Bergkristallstücke                  | 5          |          |            |               |          | 0                     |
| Rötel                               | 2+         |          |            |               |          | 0                     |
| <b>Silices</b>                      |            |          |            |               |          |                       |
| Dreieckige Pfeilspitzen             | 19         |          |            |               |          | 3                     |
| Gestielte Pfeilspitzen              | 11         |          |            | 11            |          | 2                     |
| Rhombische Pfeilspitzen             | 2          |          |            | 2             |          | 2                     |
| Pfeilspitzenhalbfabrikate           | 4          |          |            |               |          | 0                     |
| Kratzer                             | 32         |          |            |               |          | 2                     |
| Stichel                             | 2          |          |            |               |          | 0                     |
| Bohrer/Spitzenvarietäten            | 25         |          |            |               |          | 4                     |
| Retuschierte Klingen                | 102        |          |            |               |          | 9                     |
| Retuschierte Abschläge              | 4          |          |            |               |          | 0                     |
| Dolche                              | 4          |          | 1          | 3             |          | 4                     |
| Unretuschierte Klingen/Abschläge    | 26         |          |            |               |          | 0                     |
| <b>Textilkeramik</b>                |            |          |            |               |          |                       |
| Webgewichtfragmente                 | 30         |          |            |               |          | 0                     |
| <b>Gewei- und Knochenartefakte</b>  |            |          |            |               |          |                       |
| Zwischenfutter                      | 1          |          |            | 1             |          | 1                     |
| Abfall Zähne                        |            |          |            |               |          | 0                     |
| Abfall Knochen                      |            |          |            |               |          | 0                     |
| <b>Holzartefakte</b>                |            |          |            |               |          |                       |
| Pfeilbogenfragment                  | 1          |          |            |               |          | 0                     |

Abb. 327 Cham-Bachgraben. Das Fundmaterial aus der Sammlung von Walter Grimmer und den 1929–1931 von Michael Speck durchgeführten Ausgrabungen.

Legende:

|   |              |
|---|--------------|
|  | mehrheitlich |
|  | zum Teil     |
|  | selten       |

1436 Band 1, Kap. I.2.

1437 Band 1, Kap. I.2, Abb. 9.

1438 Vorberichte JbSGU 1929, 42; JbSGU 1930, 26; JbSGU 1931, 23.

1439 Itten 1970, Taf. 7, 8.

1440 Schumpf 2010.

1441 Band 1, Kap. I.2.

1442 Band 1; man vergleiche Abbildung 9 mit den Abbildungen 154, 155, 167 und 168.



Abb. 328 Cham-Bachgraben. Altfunde. Scherbenfunde mit der ursprünglichen Beschriftung.



Abb. 329 Cham-Bachgraben. Altfunde. Horgener Randscherbe mit eingeritzten Girlanden.



Abb. 330 Cham-Bachgraben. Altfunde. Drei dünne, stark erodierte Randscherben fraglicher Zeitstellung.

### 3 Gefässkeramik

Die Horgener Gefässkeramik besteht beinahe ausschliesslich aus grob geformten, flachbodigen Koch- und Vorratstöpfen. Charakteristisch sind Loch- und Einstichreihen am Rand sowie umlaufende Rillen oder Kanneluren. Die rund 379 Horgener Scherben von Cham-Bachgraben wiegen nicht einmal 20 kg. Unter den kleinen Scherben (Durchschnittsgewicht etwa 44 g; Abb. 328) konnten nur einzelne Anpassungen gefunden oder dem gleichen Gefäss zugeordnet werden. Das heisst, nur einige wenige kleine Rand- und Bodenfragmente geben Hinweise auf die Form und die Verzierung der Gefässkeramik. Grundsätzlich lassen die Scherben auf geradwandige Töpfe schliessen. Sowohl geschweifte, S-förmige Topfprofile als auch gebauchte, tonnenförmige Gefässe fehlen.<sup>1443</sup> Die durchschnittliche Wanddicke liegt bei rund 14 mm. Randverzierungen mit Kanneluren und Rillen beziehungsweise Einstich- und Lochreihen sind ebenso häufig wie unverzierte Ränder. Ein Rand ist mit eingeritzten Girlanden verziert (Abb. 329). Diese Merkmale sind charakteristisch für die Keramik der Horgener Kultur. Einige Charakteristika wie zum Beispiel das gehäufte Auftreten von unverzierten Rändern sind typisch für das mittlere Horgen in Cham-Bachgraben (Kap. II.2.7.7), wogegen andere wie geradwandige Profile eher für das späte Horgen sprechen (Kap. II.2.7.2).

Unter den Altfunten gibt es nur wenige schnurkeramische Scherben (Taf. 156,1–6). Wie die Horgener Scherben haben sie schlecht erhaltene Oberflächen. Unter den 34 Scherben finden sich verzierte Rand- und Halsscherben mit Fingertupfen im Halsbereich mit oder ohne Leiste. Nur bei einer Randscherbe wurden die charakteristischen Schnurabdrücke festgestellt (Taf. 156,5). Solche Gefässverzierungen sind typisch für die späte schnurkeramische Kultur (Kap. II.3.4.6) und passen zu den anhand der Grossgrabung 2009–2013 ermittelten Schlagdaten von 2574 bis 2445 v. Chr.

Drei dünnwandige Randscherben gehören vermutlich zu bronzzeitlichen Gefässen. Sie sind stark erodiert, wobei ein jedes kaum grösser als ein 5-Franken-Stück ist (Abb. 330). Das Profil, die Machart und die geringe Wanddicke der Randscherben lassen auf eine Datierung um 1600 v. Chr. schliessen, also in die späte Frühbronzezeit (Kap. II.4.4). Von der Machart her nicht ausgeschlossen ist jedoch auch eine Zuweisung zur Pfyner Kultur, die durch Steinbeilklingen und ein Axtfragment vertreten ist (Kap. XIII.4.1–2).

### 4 Felsgesteinsartefakte

#### 4.1 Steinbeilklingen

Unter den rund 340 als Steinbeilklingen inventarisierten Funden finden sich mehrheitlich intakte Beilklingen, anhand derer sich Masse, Gewicht und relevante Formen erfassen lassen. Daneben gibt es auch kleine Trümmer sowie stark erodierte oder stark verbrannte Stücke. Unter Letzteren waren etwa ein Dutzend Klingen grosser Hitze ausgesetzt – vermutlich bei einem Dorfbrand. Generell eignen sich Felsgesteinsgeräte weniger gut für eine feinchronologische Einordnung als etwa Keramik. Allerdings lässt sich aufgrund bestimmter Merkmale wie Herstellungs- und Bearbeitungstechnik, Grösse und Querschnitt sowie anderer Kriterien eine grobe chronologische und kulturhistorische Einordnung vornehmen.

Auffällig sind zehn massive, schwere Beilklingen, von denen jede mehr als 250 g wiegt. Sie weisen runde bis ovale Querschnitte auf, und ihre Oberflächen im Nackenbereich sind gepickt. Lediglich die Schneiden sind überschleift (Abb. 331; Taf. 159,8–10). Daraus lässt sich schliessen, dass vermutlich aus je einem Geröllstück eine Beilklinge gefertigt wurde. Dies ist ein gewichtiges Argument dafür, dass sie eher dem Jungneolithikum (Pfyner Kultur) als dem Spät- oder Endneolithikum zuzuweisen sind, obschon keine Befunde oder Funde dieser Zeitstellung in der Ausgrabung 2009–2013 zutage kamen. Vergleichbare Exemplare finden sich in den Pfyner Fundkomplexen von Cham ZG, Sankt Andreas oder Zürich-Mozartstrasse, Schicht 4.<sup>1444</sup>

Horgener Beilklingen haben fast immer einen rechteckigen Querschnitt (Kap. III.2.1.5.3) und sind mit einem Gewicht von 50–200 g<sup>1445</sup> meist leichter. Die Herstellung erfolgte mehrheitlich aus grösseren Serpentiniterollen, die angesägt und gebrochen wurden. Die meisten Oberflächen der Klingen wurden sorgfältig überschleift. Aber auch in der Horgener Kultur kommen vereinzelt sehr grosse, rechteckige Steinbeilklingen vor, die über 700 g wiegen und gegen 300 mm lang sind. Solche Klingen sind stets sehr fein überschleift und dienten vermutlich wie die Lochäxte repräsentativen Zwecken. Nicht typisch fürs Spätneolithikum respektive die Horgener Kultur sind kleinere Steinbeilklingen mit rundem Querschnitt und gepickter Oberfläche im Nackenbereich (Taf. 159,5–7). Solche Beilklingen kommen sowohl in der Pfyner als auch in der schnur-



Abb. 331 Cham-Bachgraben. Altfunde. Schwere Beilklingen mit rundem Querschnitt und gepickten Nackenenden.

keramischen Kultur vor, so auch in Cham-Bachgraben in der schnurkeramischen Schicht 2 (Taf. 109,5.6).

Vollständige Beilklingen mit scharfer Schneide sind im Inventar äusserst selten. Die vorhandenen Steinbeilklingen zeigen häufig die üblichen Schäden: Über 10 Prozent sind quer gebrochene Fragmente, wobei sich entweder der Nacken oder die Schneide erhalten hat. Nackenteile eigneten sich für einen Gebrauch als Mörser, Schneidenfragmente konnten überarbeitet und weiterhin als Beilklinge verwendet werden. Ebenfalls häufig sind Aussplittierungen der Schneide. Auch abgebrochene Eckpartien der Schneiden sind vorhanden. Je nach Orientierung der Beilklingen in Bezug auf die Gesteinsstruktur sind Absplittierungen bei der Schneide oder seitliche Abbrüche häufiger. Einige Stücke wurden überschleift und kleinere Aussplittierungen an der Schneide mehrmals nachgeschleift, was zu einem asymmetrischen Schneidenverlauf führte.

#### 4.1.1 Rohmaterial

Bei den Altfunten wurde die Bestimmung des Rohmaterials nur visuell durchgeführt, nicht mittels pXRF. Sie orientiert sich an der Auswertung von Pfäffikon ZH, Burg.<sup>1446</sup> Daher ist ein Vergleich mit den petrographischen Bestimmungen der Steinfunde aus der Ausgrabung 2009–2013 nur bedingt möglich und wird deswegen nicht vorgenommen. Zur Zeit

<sup>1443</sup> Itten 1970, Taf. 7,8–14.

<sup>1444</sup> Hep Harb/Lötscher 2005, beispielsweise Taf. 48; Gross/Bleuer/Hardmeyer et al. 1992, Taf. 190.

<sup>1445</sup> Eberli 2002, 130–132, Abb. 137.

<sup>1446</sup> Eberli/Michel-Tobler 2010a, 95–98; Eberli/Michel-Tobler 2010b, 112 f.

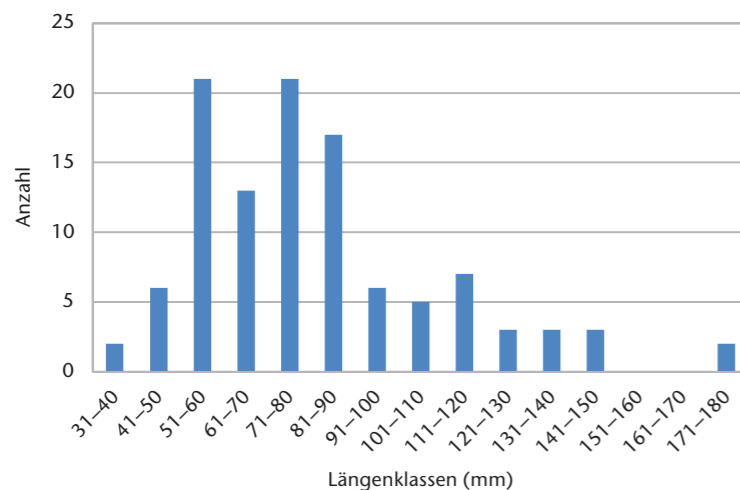


Abb. 332 Cham-Bachgraben. Altfunde. Häufigkeitsverteilung der Länge der Steinbeilklingen.

werden mögliche Lagerstätten von der Region Zug über den Kanton Uri bis zum Gotthard im Hinblick auf die Rohmaterialbeschaffung in der Jungsteinzeit untersucht.<sup>1447</sup>

Aufgrund des kontinuierlichen Bedarfs und des grossen Gewichts von Steinbeilen war es durchaus sinnvoll, regional verfügbare Rohstoffe zu nutzen. In Cham-Bachgraben war Serpentin die wichtigste Rohstoff für die Herstellung von Klingen (Kap. III.2.1.2; siehe Abb. 119); rund 80 Prozent der geborgenen Klingen bestehen aus diesem Gestein. Die eher weiche, für den Gebrauch als Steinbeilklinge jedoch genügend harte und zähe Gesteinsart bietet den Vorteil, dass sie einfach zu bearbeiten ist. Serpentin kommt als Geröll, Geschiebestück oder Findling in der Gotthardregion vor (Hospental, Gurschenbach und Unteralpreuss). Das heisst, von Cham-Bachgraben aus konnten in maximal zwei Tagesmärschen Gebiete erreicht werden, in denen brauchbare Serpentinfels anstanden oder grössere entsprechende Felsblöcke zu finden waren. In weit geringerem Masse wurden neben Serpentin auch Grüngesteine wie Diabase, Amphibolite und Tavayannaz-Sandsteine, vereinzelt auch Nephrite, für die Herstellung von Steinbeilklingen verwendet.

#### 4.1.2 Länge der Beilklingen

Die vollständig erhaltenen Beilklingen zeigen ein Längenspektrum im Bereich von 32–180 mm (Abb. 332). Bei einem Mittel von 81 mm weisen lediglich 20 Prozent der Klingen eine Länge von mehr als 100 mm auf (Taf. 157,1–4). Beinahe 75 Prozent messen

zwischen 50 mm und 90 mm mit zwei Schwerpunkten bei knapp 60 mm und bei 90 mm. Klingen, die kürzer sind als 70 mm, sind ideal, um sie mittels einer Geweihfassung indirekt zu schärfen. Diese Art der indirekten Schärfung setzt kurz vor 3100 v. Chr. ein.<sup>1448</sup> Jüngere Steinbeilinventare weisen denn auch mehrheitlich kleinere beziehungsweise kürzere Steinbeilklingen auf, wie der Vergleich der horgenezeitlichen Schichten US und OS von Hünenberg ZG, Chämleten zeigt.<sup>1449</sup>

#### 4.1.3 Meisselförmige und schaberartige Klingen

Typisch für Horgener Steinbeilklingen um 3000 v. Chr. sind zum einen lange, meisselförmige Klingen mit beinahe quadratischem Querschnitt (Abb. 333; beispielsweise Taf. 158,8–10).<sup>1450</sup> In Cham-Bachgraben sind wie in Hünenberg ZG, Chämleten eher relativ kleine Varianten vorhanden, die zwischen 30 g und 65 g wiegen.<sup>1451</sup> Zum anderen kommen sehr dünne Klingen mit einer dreieckigen bis trapezförmigen Grundform vor. Sie sind bei der Schneide sehr breit und erinnern an schaberartige Knochenwerkzeuge (Taf. 158,11).<sup>1452</sup>

#### 4.1.4 Sonderformen

Bei einzelnen Klingen ist erkennbar, dass sie aus Reststücken wie Herstellungsabschlägen oder Bruchstücken von Steinbeilklingen gefertigt wurden. Vermutlich hatte das Reststück eine ideale Form, sodass schnell und ohne grossen Aufwand eine kleine Klinge hergestellt werden konnte. Ein repräsentatives Exemplar zeigt noch Oberflächen mit Sägeschnittspuren und Bruchflächen; hier wurde lediglich die schmale Schneide fein überschleifen (Taf. 158,13).<sup>1453</sup> Ideal für die Weiterverarbeitung sind auch abgebrochene Schneideteile. Ihre Form ist den meisselförmigen Klingen sehr ähnlich. Allerdings wurden auch diese Klingen nicht überall aufwendig feingeschliffen (Taf. 158,12).

Im Weiteren kommen Veränderungen an Steinbeilklingen vor, die sich nicht erklären lassen. Eine verbrannte Klinge aus Serpentin, deren Nacken ausgesplittert ist, weist an beiden Schmalseiten eine millimetertiefe Sägerille auf (Abb. 334; Taf. 158,7). Ansonsten zeigen vor allem die gebrochenen Schneideteile an der Bruchstelle Spuren einer Bearbeitung, die hauptsächlich dazu diente, einen geraden oder schmaleren Nacken zu erhalten.



Abb. 333 Cham-Bachgraben. Altfunde. Zwei langschmale, meisselförmige Steinbeilklingen.



Abb. 334 Cham-Bachgraben. Altfunde. Steinbeilklinge aus Serpentin mit seitlichen Einschnitten. a) Breitseite; b) Schmalseite.

#### 4.1.5 Halbfabrikate

115 Steine mit Sägeschnittspuren belegen, dass Steinbeilklingen während der Horgener Kultur vor Ort hergestellt wurden. Dabei handelt es sich fast ausschliesslich um Bruchstücke, die bei der Fertigstellung der Rohlinge anfielen, also bei den letzten Schritten der groben Zerteilung des Gerölls oder Felsgesteinsstücks. Es sind nur wenige natürliche Gesteinsoberflächen erhalten, die Aussagen zur Grösse der Steine zulassen. Verwendet wurden brotlaib- und kopfgrosse Gesteine, die zuerst in 4–5 cm dicke Scheiben und danach in quaderförmige Rohlinge geteilt wurden. Sägeschnitte sind sehr häufig, darauf lässt die mehrheitlich rechteckige Beilklingenform schliessen, aber auch grobe Abschläge bei der Zurichtung der Rohlinge kommen vor (beispielsweise Taf. 158,14). Abschliessend wurde die Steinklinge sorgfältig geschliffen. Nur bei den schweren und den kleinen leichten Beilklingen mit rundem Querschnitt sind im Nackenbereich Pickspuren erhalten, was, wie erwähnt, typisch ist für Pfyner und schnurkeramische Klingen.

<sup>1447</sup> Prospektionen von Eda Gross sowie Anne-Marie und Pierre Pétrequin (Université de Bourgogne-Franche-Comté, Besançon, F).

<sup>1448</sup> Schibler 1997, 199–203.

<sup>1449</sup> Hafner 1996c, Tab. 10, Abb. 114.

<sup>1450</sup> Furger 1981, 19–33; Gross/Bleuer/Hardmeyer et al. 1992, Taf. 200,14–15.17–23; Eberli 2002, 132. Auch in Cham-Bachgraben, Schicht 1 (Horgen) sind solche Klingen vorhanden (zum Beispiel Taf. 99,11).

<sup>1451</sup> Kantonsarchäologie Zug (Hrsg.) 1996, Taf. 34,383–385.

<sup>1452</sup> Kantonsarchäologie Zug (Hrsg.) 1996, Taf. 30,337; 31,350; Winiger 1981, Taf. 40. Auch in Cham-Bachgraben, Schicht 1 (Horgen) sind solche Klingen vorhanden (zum Beispiel Taf. 100,19).

<sup>1453</sup> Eberli 2010c, Taf. 16,158.159.

Abb. 335 Cham-Bachgraben. Altfunde. Fragment einer Pfyner Lochaxt aus Serpentin.



#### 4.2 Lochäxte

Mit grosser Wahrscheinlichkeit gehört das Nackenfragment einer Lochaxt aus Serpentin, die beim Schaftloch gebrochen ist, in den Pfyner Zeithorizont (Abb. 335; Taf. 156,8). Die geschwungene Form und Detailausformungen (leicht facettierter Querschnitt) deuten auf eine jungsteinzeitliche Lochaxt des Typs Knaufhammeraxt K4 nach Milan Zápotocký hin.<sup>1454</sup> Solche Äxte datieren in eine jüngere Phase der Pfyner Kultur, das heisst nach 3700 v. Chr. In Gestalt eines kleineren Serpentinfragments mit gut erkennbarem Schaftloch liegt das Bruchstück einer weiteren Schaftlochaxt vor. Allerdings haben sich keine Merkmale erhalten, die Aufschluss über den Typ geben könnten.<sup>1455</sup> Ein weiteres Fragment (Taf. 156,9) stammt von einer Schaftlochaxt, die bereits bei der Herstellung zerbrochen ist: Lediglich der Knaufteil ist durch Picken herausgearbeitet. Es besteht aus Amphibolit und ist sehr gedrunken. Der Rohling wurde so früh aufgegeben, dass eine exaktere typologische Bestimmung nicht möglich ist. Eine Hammeraxt aus Serpentin (Taf. 156,10) datiert in die Horgener Kultur. Typisch ist die dreieckige Klinge mit rechteckigem Querschnitt und geradem Nacken. Die Durchlochung ist rund, wurde zentral angebracht und von beiden Seiten ausgeführt.<sup>1456</sup>

#### 4.3 Sägeplättchen und Schleifsteine

Neben den 96 geborgenen Schleifsteinen deuten besonders 111 Sägeplättchen auf eine lokale Produktion von Steinbeilklingen hin. Bei den Sandsteinplättchen handelt es sich mehrheitlich um 7–8 mm dicke Plättchen aus feingeschichtetem lokalem Molassesandstein. An einer oder mehreren Kanten weisen sie deutliche Schleifspuren auf. Da es sich bei den Sägeplättchen nicht um ein gezielt hergestelltes Produkt, sondern um ein Gerät handelt, das sich im Lauf der Zeit abnützte, sind vor allem die nicht mehr verwendbaren Abfallstücke vorhanden. Von den über 100 Funden ist lediglich ein Dutzend noch grösser und von Hand zu gebrauchen. Ihr Gewicht liegt zwischen 100 g und 600 g (Abb. 336). Die Form ist oft viereckig, wobei die zwei abgenutzten Sägekanten entweder einander gegenüber liegen oder einen annähernd rechten Winkel bilden. Der Verlauf der abgenutzten Kanten ist fast immer gerade und nur in einem Fall deutlich gerundet. Bei den gebrauchten Kanten der Sandsteinplättchen reicht die abge-



Abb. 336 Cham-Bachgraben. Altfunde. Sägeplättchen, die sich optimal zur Bearbeitung von Steinen für Beilklingen eignen.

Abb. 337 Cham-Bachgraben. Altfunde. Schleifstein aus Sandstein mit für die Bearbeitung von Steinbeilklingen typischen Schleifmulden.



nutzte Fläche meist 10 mm bis maximal 15 mm tief ins Plättchen. Unter den kleinfragmentierten Stücken gibt es zahlreiche, die keine Sägekante aufweisen.

Hervorzuheben sind zwei spezielle Exemplare: Ein Sägeplättchen hat einen kreisrunden Durchmesser von etwa 12 cm, es ist zwischen 5 mm und 10 mm dick und wiegt 184 g. In seine runde Form hat man es durch grobes Zuschlagen gebracht. Beim zweiten Stück handelt es sich um einen Viertelkreis mit einer Dicke von 9 mm, bei dem ebenfalls keine Schleifabnützungen an den Kanten erkennbar sind.

Bei den Schleifsteinen sind durchweg plattenförmige Exemplare von kleiner bis mittlerer Grösse auszumachen. Sie zeichnen sich durch mehrere Schleifbahnen aus (Abb. 337). Wirklich grosse Stücke fehlen, sodass vermutlich bereits auf der Ausgrabung eine Selektion stattgefunden hat. Die Mehrheit der Schleifplatten weist auf einer Seite deutliche Schleifmulden auf, die aufgrund ihrer Breite darauf hindeuten, dass sie zum Schleifen von Steinbeilklingen verwendet worden sind. Die Sandsteine sind allesamt aus Molassesteinen lokaler Herkunft gefertigt und unterschiedlich grob. Schleifsteine wurden zum Schärfen von Werkzeugen und Geräten mit scharfer Spitze oder Kante gebraucht. An den vorliegenden Schleifsteinen zeigen sich jedoch nur bahnförmige Abnutzungsspuren, die vom Schleifen von Steinbeilklingen herrühren.

#### 4.4 Klopffsteine

Klopffsteine zeichnen sich durch abgenützte, zerschlagene Oberflächen aus, die sich auf bestimmte Bereiche der Gerölloberfläche konzentrieren. Aufgrund der ursprünglichen Geröllform und der Abnutzungsspuren können die 42 Klopffsteine verschiedenen Typen zugeordnet werden, denn aus der Kombination von natürlicher Steinform und Gebrauchsspuren ergeben sich immer wieder die gleichen Klopffsteintypen. Wenige (walzenförmige) Klopffsteine sind so stark abgenützt, dass sich ihre Form verändert hat und die ursprüngliche Geröllform nur noch erahnt werden kann. Ansonsten hat man die Klopffsteine nicht durch Abschlüge zugerichtet, um sie in eine möglichst optimale Form zu bringen.

Für die Klopffsteine von Cham-Bachgraben wurden generell handliche Grössen von kugeligen, langovalen oder linsenförmigen Steinen ausgewählt. Im Gegensatz zu den ku-



Abb. 338 Cham-Bachgraben. Altfunde. Zylinderförmiger Klopffstein aus Amphibolit mit zwei Dellen.

gelförmigen Klopffsteinen, bei denen Schlagspuren überall vorkommen können, dominieren bei den langovalen und linsenförmigen Exemplaren Schlagspuren an den Kanten beziehungsweise an den Spitzen/Stirnseiten. Die Schlagnarben können an diesen Stellen sowohl partiell als auch an beiden Stirnseiten beziehungsweise umlaufend vorhanden sein, je nachdem, wie abgenutzt die Steine sind. Bei den sehr intensiv benutzten Steinen können diese Oberflächen nahezu plan sein. Kleinere Abschlüge an den Kanten belegen, dass mit solchen Steinen sehr harte Objekte bearbeitet wurden. Generell sind solche handlichen Klopffsteine beinahe in jeder jungsteinzeitlichen Fundstelle sehr häufig.

Deutlich seltener sind die zylinderförmigen Klopffsteine mit zwei Dellen (Abb. 338), die bewusst durch Picken geformt wurden. Die umlaufende Oberfläche zwischen den Dellen war – eventuell für eine spezielle Funktion – aufgeraut.

Bevorzugtes Rohmaterial für Klopffsteine waren quarzitische Gesteine wie verschiedene Quarzite und Quarzsandsteine, die je etwas mehr als ein Drittel der geborgenen Klopffsteine ausmachen. Zusammen mit den Klopffsteinen aus Taveyannaz-Sandstein kommen sie bei den Exemplaren aus Cham-Bachgraben auf einen Anteil von insgesamt über 80 Prozent. Dies erstaunt nicht, sind diese Gesteinsarten doch wegen ihrer Härte am besten für Klopffsteine geeignet. Auch die stratifizierten Beispiele wurden in Cham-Bachgraben aus diesen Rohmaterialien hergestellt (Kap. III.3.3.2). Das Spektrum der Gewichte beziehungsweise Grössen der Klopffsteine zeigt zwei Schwerpunkte:

<sup>1454</sup> Zápotocký 1992, 69 f.

<sup>1455</sup> Itten 1970, Taf. 8,2.

<sup>1456</sup> Itten 1970, 24, Abb. 7,3.5.

Abb. 339 Cham-Bachgraben. Altfunde. Häufigkeitsverteilung der Gewichte der Klopffsteine.

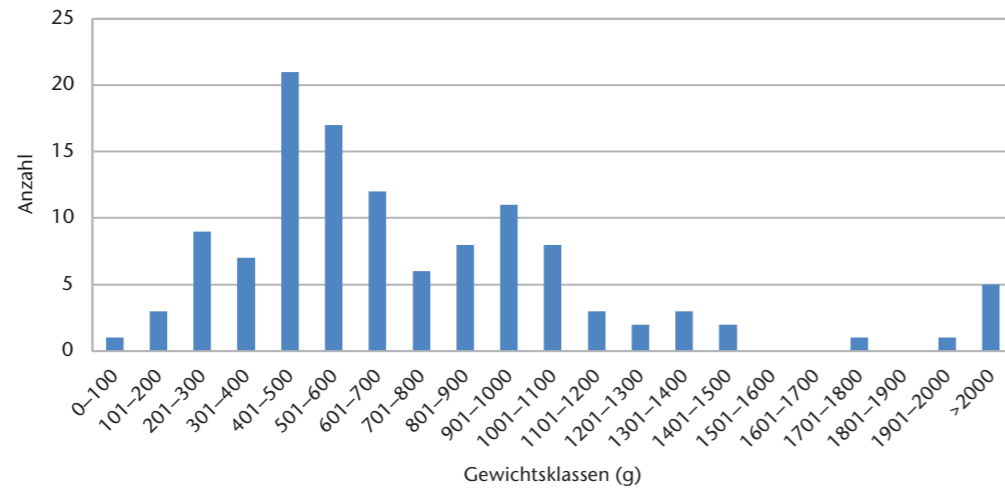


Abb. 340 Cham-Bachgraben. Altfunde. Drei Klopffsteine aus gebrochenen Steinbeilklingen.



Abb. 341 Cham-Bachgraben. Altfunde. Löt-/Teerstein mit Teerresten.

Ein erster liegt bei Steinen von rund 400–600 g, ein zweiter bei solchen von 1000–1200 g (Abb. 339). Eine derartige Gewichtsverteilung ist üblich.<sup>1457</sup> Klopffsteine um 500 g sind sehr handlich und konnten für feinere Arbeiten mit einer Hand eingesetzt werden. Bei den schwereren Stücken war wohl weniger Präzision als grosse Schlagkraft gefragt. Formal gehören die grossen Klopffsteine mehrheitlich zu den ovalen, flachen, unregelmässigen und linsenförmigen Geröllen, die mit beiden Händen geführt werden mussten. Die Schlagspuren beschränken sich hier fast ausschliesslich auf die rundlichen bis kantigen Enden.

Klopffsteine wurden zweifellos multifunktional eingesetzt. Aufschluss über ihre Funktion geben primär die Gebrauchsspuren und das Spurenbild an Objekten, die mit Klopffsteinen bearbeitet wurden, in erster Linie andere Steine. Sichere Nachweise liegen für die Herstellung von Steinbeilklingen vor, aber auch aufgeraute Mahlflächen von Mühlsteinen und Schleifsteinen deuten auf den Einsatz von Klopffsteinen hin. Im Gegensatz zu diesen deutlichen Gebrauchsspuren kann die Bearbeitung von weichen Materialien nicht nachgewiesen werden: Es ist jedoch naheliegend, dass mit Klopffsteinen auch etwa Schalen zerschlagen und Körner zerquetscht wurden.

Verschiedene Werkstücke, Halbfabrikate und Abfallstücke aus der Steinbeilproduktion sowie Steinbeilfragmente weisen partiell Flächen mit Schlagspuren auf, die auf einen sekundären Gebrauch als Klopffstein oder Mörser hindeuten (Abb. 340). Typisch hierfür sind die zerschlagenen Oberflächen an den Stirnseiten. Einzelne Klopffsteine zeigen neben zerschlagenen auch partiell polierte Oberflächen. Allerdings wurden keine Reib- und Glättesteine gefunden.

#### 4.5 Mahlsteine

Eine neolithische Handmühle besteht aus einer grossen Mahlplatte (Unterlegstein) und einem handlichen Läufer. Unter den Altfunten von Cham-Bachgraben finden sich fünf Mahlplattenfragmente und zwei Läufer. Alle zeichnen sich durch eine gebrauchte, abgeriebene Mahlfläche aus.

Vier massive Mahlsteinfragmente bestehen aus sehr hellem, hartem Gneis, ein dünneres, vollständiges Exemplar mit einer Breite von etwa 27 cm und einer Länge von rund 53 cm ist aus rotem Verrucano. Die Mahlsteine aus Gneis sind alle gebrochen, wobei sich ein Drittel bis drei Viertel der ursprünglichen Grösse erhalten haben. Die Reibflächen verlaufen sowohl längs als auch quer, sie sind gerade bis leicht konkav. Als weiteres Merkmal weisen alle Steine auf den Schmalseiten formgebende Abschläge auf.

Neben den Mahlsteinen wurden in Cham-Bachgraben nur zwei charakteristische Läuferfragmente gefunden. Im Gegensatz zu den Unterlegsteinen bestehen sie aus Quarzsandstein. Beide sind relativ flach und weisen auf einer Längsseite ausgeprägte, glatte Reibflächen auf, die gerade sind und zu den Mahlsteinen passen.<sup>1458</sup>

#### 4.6 Löt- oder Teerstein

Vom einzigen geborgenen Löt- oder Teerstein ist nur ein fingergrosses Bruchstück mit einem Gewicht von 38 g erhalten. Auffällig ist, dass die rundliche Spitze gegenüber dem Bruch vollkommen teerfrei ist (Abb. 341). Nur auf der umlaufenden Fläche bis zum Bruch finden sich zum Teil massive Teerrückstände.

#### 4.7 Schmucksteine

Neben Anhängern aus organischem Material (Zähne) waren sowohl in der Horgener wie in der schnurkeramischen Kultur vor allem gelochte flache Kieselsteine als Anhänger beliebt (Kap. III.4.3.1).<sup>1459</sup> In Cham-Bachgraben, wo sich kein organisches Material erhalten hat, fanden sich sechs weisse Kieselsteine ohne Lochung (Abb. 342). Vermutlich handelt es sich um Rohlinge, aus denen Anhänger gefertigt werden sollten. Dass diese Kieselsteine zur weiteren Bearbeitung gedacht waren, zeigen Schleifspuren an gewissen Abschnitten der umlaufenden Kante wie die ideale Form und Grösse von 30–60 mm. Schwieriger zu beurtei-



Abb. 342 Cham-Bachgraben. Altfunde. Flache Kieselsteine, die als Rohlinge für Anhänger dienten.



Abb. 343 Cham-Bachgraben. Altfunde. Rötel mit plan abgeschliffener Fläche.

#### 4.8 Rötelartefakte

Zwei handliche Steine und mehrere kleine Fragmente, die durch Abnutzung stark verrundet sind, bestehen aus Rötel. Die beiden Steine wiegen 153 g beziehungsweise 117 g, die Fragmente zwischen rund 5 g und 20 g. Das grösste Rötelstück (Abb. 343) hat zwei einander gegenüber liegende plane Flächen, die durch Abreiben auf einem Sandstein entstanden sind.

<sup>1457</sup> Eberli 2010d, 149, Abb. 242.

<sup>1458</sup> Willms 1980, 125, Abb. 89.

<sup>1459</sup> Hafner/Hochuli 1996, 136, Abb. 144.



| Herkunft   | Rohmaterialtyp    | Dreieckige Pfeilspitze mit konkaver Basis | Gestielte Pfeilspitze | Rhombische Pfeilspitze | Pfeilspitzen-halbfabrikat | Kratzer   | Stichel und Abfall | Bohrer   | Spitzen-varietät | Retuschierte Klinge | Retuschierter Abschlag | Unretuschiert | Dolch    | Total      |
|--|-------------------|---|-----------------------|------------------------|---------------------------|-----------|--------------------|----------|------------------|---------------------|------------------------|---------------|----------|------------|
| Verschiedene BL, SO, AG, SH, Oberstdorf/Kleinwalsertal (D) | 2, 654            |   | 1                     |                        |                           |           |                    | 1        |                  | 6                   |                        |               |          | 8          |
| Gegend Olten–Aarau SO–AG                                   | 101               | 2   | 2                     | 1                      | 1                         | 5         | 1                  | 5        | 8                | 27                  | 1                      | 2             |          | 55         |
| Gegend Olten–Aarau, im Eozän umgelagert                    | 101/002           | 3   | 2                     |                        |                           | 2         |                    |          |                  | 10                  | 1                      |               |          | 18         |
| Olten-Chalchhofen SO                                       | 102               | 3   | 1                     |                        |                           | 2         | 1                  |          | 2                | 5                   |                        | 1             |          | 15         |
| Bendorf/Kohlberg (F)                                       | 135               |   |                       |                        |                           |           |                    |          | 2                |                     |                        |               |          | 2          |
| Meusnes (F)  | 139               |   |                       |                        |                           |           |                    |          |                  | 1                   |                        |               |          | 1          |
| Lägern (Otelfingen/Weiherboden ZH)                         | 146/002           | 6   | 3                     |                        | 2                         | 18        |                    |          | 3                | 41                  | 1                      | 14            |          | 88         |
| Auggen (D)   | 152               |   |                       |                        |                           |           |                    |          | 1                | 1                   |                        |               |          | 2          |
| Kleinkembs, Isteiner Klotz (D)                             | 159               |   |                       |                        |                           |           |                    | 1        |                  |                     |                        |               |          | 1          |
| Monte Sant' Angelo/Gargano (I)                             | 282               |   |                       |                        |                           |           |                    |          |                  |                     |                        |               | 1        | 1          |
| Arzo TI  | 169               |   |                       |                        |                           |           |                    |          |                  |                     |                        | 1             |          | 1          |
| Rijckholt-Sint Geertruid (NL)                              | 229               |   |                       |                        |                           |           |                    |          |                  |                     |                        |               | 1        | 1          |
| Büttenhardt/Neunkirch/Thayngen/Lohn SH                     | 271/002, 179, 366 | 2   |                       | 1                      | 1                         |           |                    |          |                  | 6                   | 1                      | 1             |          | 12         |
| Sonntag/Buchboden (A)                                      | 626               |   |                       |                        |                           | 1         |                    |          |                  |                     |                        |               |          | 1          |
| Alpen; Moränen Nordplateau und Quarzite                    | 632               |   |                       |                        |                           | 4         |                    |          | 2                | 1                   |                        |               |          | 7          |
| Le Grand-Pressigny (F)                                     | 723               |   |                       |                        |                           |           |                    |          |                  | 1                   |                        |               | 2        | 3          |
| Unbestimmt   |                   | 3   | 2                     |                        |                           |           |                    |          |                  | 3                   |                        | 7             |          | 15         |
| <b>Total</b>   |                   | <b>19</b>                                 | <b>11</b>             | <b>2</b>               | <b>4</b>                  | <b>32</b> | <b>2</b>           | <b>7</b> | <b>18</b>        | <b>102</b>          | <b>4</b>               | <b>26</b>     | <b>4</b> | <b>231</b> |

Abb. 344 Cham-Bachgraben. Altfunde. Modifizierte Silexartefakte (Geräte). Häufigkeit nach verwendetem Rohmaterial.

## 5 Silices

### 5.1 Mengen und Rohmaterial

Das Silexinventar dürfte mehrheitlich aus Funden der Horgener Kultur, seltener aus solchen der schnurkeramischen Kultur bestehen. Eventuell stammen einzelne Stücke aus der Pfyner Kultur. Der Schnurkeramik lassen sich Formen wie die importierten Dolche und die gestielten und rhombischen Pfeilspitzen zuordnen (Kap. V.5.1). Bei anderen Geräteformen liegt der Verdacht auf eine Zuweisung zu einer dieser beiden Kulturen nahe. Bei den im Tafelkatalog abgebildeten Exemplaren ist im Tafelkatalog die angenommene Datierung der einzelnen Stücke angegeben. Da es sich um einen vermischten Fundkomplex handelt, beziehen sich die nachfolgenden Aussagen nicht auf eine bestimmte Zeitstufe, sie haben vielmehr allgemeingültigen Charakter.

In Abbildung 344 sind alle Silices aus der Sammlung Grimmer und den Ausgrabungen Speck 1929–1931 aufgeführt. Sie wurden unter dem Mikroskop auf ihr Rohmaterial hin bestimmt. Die Mehrheit konnte einem der bekannten Silexvorkommen zugewiesen werden.<sup>1460</sup> Dabei überwiegen mit je rund 38 Prozent Otelfingen ZH, Weiherboden an der Lägern und Olten SO, Chalchhofen. 5 Prozent kommen aus der Region Schaffhausen. Diese ausgeprägte Ausrichtung der Rohstoffbeschaffung nach der Nordwestschweiz ist bemerkenswert, stammen doch in älteren Inventaren wie beispielsweise Cham ZG, Sankt Andreas rund 20 Prozent des Rohmaterials aus der Bodenseeregion beziehungsweise aus dem bayerischen Raum (Flintsbach-Hardt, D).<sup>1461</sup> In Cham-Bachgraben wurden kaum Silices dieser Herkunft gefunden.

Die importierten Dolche stammen erwartungsgemäss aus Frankreich, das heisst aus Le Grand-Pressigny (Dép. Indre-et-Loire), und aus Italien, hier aber nicht aus den bekannten Vorkommen in den Monti Lessini und am Monte Baldo, sondern aus dem mittelitalienischen Gargano. Dolche aus diesen Rohmaterialien sind auch in der Ausgrabung 2009–2013 in Cham-Bachgraben, Schicht 2 (Schnurkeramik) nachgewiesen (Kap. V.5.8).

### 5.2 Typologie und Typenspektrum

Das Gerätespektrum von Cham-Bachgraben wird von Pfeilspitzen und grossen retuschierten Klingen aus der Horgener oder der schnurkeramischen Kultur dominiert. Bemerkenswert sind die relativ grossen Anteile von Kratzern und Bohrern/Spitzenvarietäten. Die lateralretuschierten Klingen sind formal sehr verschieden, können aber aufgrund ihrer Funktion als Messer und Sicheleinsätze zu einer Gerätegruppe zusammengefasst werden, die insgesamt über 44 Prozent der geborgenen Silexgeräte ausmacht. Die Unterschiede basieren vor allem auf der Primärproduktion und der Intensität der Nachschärfung. Unter den Pfeilspitzen fallen die gestielten und rhombischen Typen auf, die ins 3. Jahrtausend v. Chr. datieren.

#### 5.2.1 Pfeilspitzen

Die 32 Pfeilspitzen bilden eine formal sehr heterogene Gruppe: Abgesehen von den beiden rhombischen Exemplaren handelt es sich um dreieckige oder gestielte Pfeilspitzen. Geht man davon aus, dass die rhombischen (Taf. 160,4.5) und gestielten Pfeilspitzen (Taf. 160,6.7) erst in der schnurkeramischen

Kultur aufkommen, dürften die meisten dreieckigen Pfeilspitzen in die Horgener Kultur zu stellen sein (Taf. 160,1–3). Sie haben mehrheitlich eine leicht konkave, äusserst selten eine gerade Basis. Gemäss der Studie von Peter Kelterborn zu den Pfeilspitzen aus den horgenezeitlichen Siedlungen von Hünenberg ZG, Chämleten<sup>1462</sup> sind die formalen Unterschiede bei den dreieckigen Pfeilspitzen hauptsächlich auf Reparaturretuschen zurückzuführen.

Kennzeichnend für die Pfeilspitzen von Cham-Bachgraben sind gerade Seitenkanten, die manchmal leicht konvex ausgebildet sein können. Häufig ist mindestens eine Seite flächendeckend überarbeitet. War die Gegenseite bereits als Primärprodukt sehr flach, genügten wenige tiefgreifende Kantenretuschen für die formgebende Bearbeitung. Bemerkenswert ist, dass die Flächen- und Kantenretuschen sehr unregelmässig ausgeführt sind.

Die metrischen Daten und Gewichte der Pfeilspitzen bewegen sich im üblichen Bereich von Inventaren aus der Zeit von 3700 bis 2500 v. Chr. Im Vergleich mit anderen Inventaren fallen jedoch die vielen eher kürzeren Exemplare mit deutlich konvexeren Kanten auf, die vermutlich nach einer Beschädigung der Spitze (Bruch) überarbeitet wurden.<sup>1463</sup>

Die gestielten Pfeilspitzen sind auffallend klein (Taf. 160,6) und ebenfalls sehr heterogen. Nur ein Exemplar mit gleichmässig herausgearbeiteten Flügeln weist beidseitig Flächenretuschen auf (Taf. 160,7). Das Gleiche gilt für die beiden rhombischen Pfeilspitzen (Taf. 160,4.5). Vergleichbare Exemplare finden sich in Cham-Bachgraben in der schnurkeramischen Schicht 2 (Taf. 128,6) und kommen auch in Steinhausen ZG, Sennweid<sup>1464</sup> vor. Die Formenvielfalt der Pfeilspitzen wird in dieser Fundstelle auf Bezie-

hungen nach Südwesten zurückgeführt und mit der Ferrières-Kultur in Südfrankreich in Verbindung gebracht.<sup>1465</sup>

#### 5.2.2 Kratzer

Für die Herstellung der 32 Kratzer (rund 14 %) wurde die Stirnseite von massiven oder dicken Klingen steil retuschiert (Taf. 160,8.9). Die Kratzerstirn liegt stets am Distalende, und die Kanten sind abschnittsweise retuschiert, wobei steile, kurze Retuschen vorherrschen. Auffällig ist ausserdem, dass bei vielen Kratzern Rindenoberflächen erkennbar sind, was darauf hinweist, dass sie aus Abschlägen aus dem Randbereich der Silexknollen gefertigt wurden (Abb. 345).

#### 5.2.3 Bohrer und Spitzenvarietäten

Unter dem Sammelbegriff «Bohrer und Spitzenvarietäten» werden Silexwerkzeuge zusammengefasst, an denen durch beidseitiges Retuschieren eine Spitze herausgearbeitet wurde, die sich zum Durchbohren oder Durchlochen eignet. Diese heterogene Gruppe lässt sich je nach Grundform und Spitze grob in Bohrer und Spitzenvarietäten (Spitzen) unterteilen. Die Bohrer weisen eine deutlich aus dem Körper herausretuschierte, meist schmale, dornartige Spitze auf. Ein typisches Exemplar ist der aus einer breiten Klinge gefertigte Bohrer

<sup>1460</sup> Bestimmung Jehanne Affolter.

<sup>1461</sup> Lötscher 2005, 95, Abb. 105.

<sup>1462</sup> Kelterborn 2000.

<sup>1463</sup> Kelterborn 1997.

<sup>1464</sup> Röder/Huber 2007, Taf. 11,141–143; 12,163–164.

<sup>1465</sup> Honegger 2007, 216.

Abb. 345 Cham-Bachgraben. Altfunde. Kleiner Kratzer mit Kortex aus Silex von der Läger (Otelfingen ZH, Weiherboden).



mit einer feinen, steil retuschierten Spitze (Taf. 160,10). Unter den Spitzenvarietäten dominieren langschmale Werkzeuge mit dreieckigem Querschnitt, die mehrheitlich aus primären Kernkantenklingen gefertigt wurden (Taf. 160,11.12). Beide Lateralkanten sind intensiv retuschiert. Am nicht allzu dünn auslaufenden Distalende, aus dem die Spitze gefertigt wurde, sind häufig auch auf der Dorsal-seite Retuschen angebracht (Taf. 160,13).

#### 5.2.4 Retuschierte Klingen (Schneidegeräte)

Unter die retuschierten Klingen fallen sehr unterschiedliche Schneidegeräte, die typologisch den end- und kantenretuschierten Klingen zugewiesen werden können. Wichtigstes Merkmal ist mindestens eine durchgehend retuschierte Lateralkante. Die Unterscheidung der beiden Typen aufgrund der Bearbeitung des Proximalendes ist funktional unbedeutend und hat vermutlich einen Zusammenhang mit der Schäftung.

Diese grösste Gerätegruppe unter den Silexartefakten macht rund 46 Prozent aus. Vermutlich waren die Klingen neben dem alltäglichen Einsatz als Messer auch bei der Ernte in Gebrauch, denn an den Schneidekanten wurde regelmässig Sichelglanz festgestellt.

Die Messerklingen können aufgrund der Primärprodukte in vier Gruppen gegliedert werden: Die Mehrheit der Schneidegeräte fertigte man aus relativ breiten Klingen mit drei Negativen, sogenannten sekundären Kernkantenklingen (zum Beispiel Taf. 161,3.7), die vor allem für die Horgener Kultur typisch sind. Erwartungsgemäss finden sich an diesen verhältnismässig grossen Klingen mit drei Negativen auch meistens Endretuschen. Ebenso wichtig und gut geeignet sind breite Klingen mit nur einem Grat und zwei Negativen (zum Beispiel Taf. 161,4) sowie Klingen mit natürlichem, das heisst rindenbedecktem Rücken (Kortex; Taf. 161,9). Die Schneidegeräte wurden lange gebraucht und zum Nachschärfen immer wieder retuschiert, sodass kleine Klingen mit intensiven Retuschen entstanden (Taf. 161,8).<sup>1466</sup>

#### 5.2.5 Dolchklingen

Die Dolchklinge aus sogenanntem Lanaye-Silex der Region um Rijckholt-Sint Geertruid (südliche Niederlande) datiert sicher vor 3000 v. Chr. und gehört vermutlich zur Horgener Kultur (Taf. 162,4). Sie wurde aus einer langschmalen Klinge gefertigt. Bei dieser Dolchklinge mit Griffzunge beschränken sich die Retuschen auf die Kanten, wobei sowohl der Griffteil als auch die Spitze intensiver bearbeitet wurden. Anders als bei den meisten Le-Grand-Pressigny-Dolchen wurde hier versucht, die leicht gekrümmte Klingeform durch Formgebungsretuschen zu begründen und die Schaftzunge so weit zu überarbeiten, dass die Schäftung aus organischem Material leichter angebracht werden konnte. An der Spitze, an der noch Reste von Kortex vorhanden sind, lässt sich starke Feuereinwirkung erkennen. Es ist denkbar, dass der Griffzungendolch aufgrund seiner Grösse eher mit den lokal gefertigten Exemplaren gleichzustellen ist; schliesslich misst er lediglich 86 mm, wobei die Griffzunge etwas mehr als ein Drittel ausmacht. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass er vermutlich etliche Male nachgeschärft wurde und daher einen guten Teil seiner Länge und Breite verloren hat. Morphologisch, das heisst vor allem aufgrund seiner ausgeprägten Schaftzunge, unterscheidet er sich klar von den bekannten Spitzklingen aus Lanaye-Silex, die vermutlich über die Träger der Michelsberger Kultur in den südwestdeutschen Raum gelangt sind<sup>1467</sup>.

Der schnurkeramischen Kultur zuzuordnen sind drei weitere importierte Silexdolche (Taf. 162, 1–3; siehe auch Kap. V.5.8 und Abb. 235). Im Rahmen eines Beitrags über die Silexdolche der Sammlung des Kantonalen Museums für Urgeschichte(n) Zug im Jahrbuch Tugium wurden sie bereits 2009 publiziert.<sup>1468</sup> Ein grosser Spandolch aus Silex von Le Grand-Pressigny (Dép. Indre-et-Loire, F) wurde dem Atelier D 53 Borne 9 zugewiesen (Taf. 162,1). Die aussergewöhnliche, über 20 cm lange Klinge weist auf einen klassischen Le-Grand-Pressigny-Spandolch hin, der mit der *Livre-de-beurre*-Methode hergestellt wurde. Vom zweiten Spandolch, ebenfalls aus Le-Grand-Pressigny-Silex, Atelier Le Foulon 4, ist nur das Griffdornende mit dem Übergang zur Klinge erhalten (Taf. 162,2).<sup>1469</sup>

Eine andere Herstellungsmethode liegt einer Dolchklinge aus dem mittelitalienischen Gargano zugrunde (Taf. 162,3). Erhalten ist nur das Dolchblatt, der Schäftungsdorn ist abgebrochen. Die herausragende Qualität dieses Dolches zeigt sich in den flächigen Retuschen, die in zwei Arbeitsschritten erfolgten: Breitere Negative stammen vermutlich von der Ausdünnung des Werkstücks, die langschmalen Retuschen am Rand entstanden bei der finalen Formgebung. Ein nahezu identischer, aber ganzer Dolch wurde aus Schicht 2 (Schnurkeramik) geborgen (Taf. 133,2).

## 6 Textilkeramik

Unter den rund 30 geborgenen Webgewichten findet sich nur ein nahezu vollständig erhaltenes Exemplar, das rund 650 g wiegt. Die übrigen Fragmente sind eher klein, wiegen zwischen 40 g und 100 g und können lediglich aufgrund des typischerweise nur partiell gebrannten Tons, der Magerung mit groben Kieseln oder charakteristischer Formelemente den Webgewichten zugewiesen werden.

Es handelt sich um kegelförmige Webgewichte mit einer Durchlochung im oberen Bereich. Auf zwei erhaltenen Kuppen ist ein Fingereindruck nachgewiesen. Webgewichte von rund 500–700 g sind typisch für Gewichtwebstühle und wurden gebraucht, um Kettfäden zu spannen. Gewichtskategorie und Form – konische Kegel mit einer Durchlochung im obersten Bereich – entsprechen den üblichen Horgener Webgewichten (Kap. VI.2.1–2). Sie eigneten sich sowohl für das Weben von Leinwandbindungen als auch von feineren Kettenstoffen in Zwirnbindungstechnik.



Abb. 346 Cham-Bachgraben. Altfunde. Vermutliches Pfeilbogenfragment aus Eibenholz.

## 7 Hirschgeweihartefakt und Knochenfragmente

Weil infolge der frühnezeitlichen Absenkung des Seespiegels die Fundschichten austrockneten, hat sich kaum organisches Material erhalten. Geborgen wurde lediglich ein Geweihzwischenfutter mit Dorn, das in die schnurkeramische Kultur gehört (Taf. 156,7), neben einzelnen Knochenfragmenten und Zähnen, die unbearbeitet sind und deshalb zur Fundkategorie Schlachtabfälle zählen. Unter den Tierzähnen wurden Wiederkäuer (vermutlich Rind) bestimmt, aber auch Molaren von Schwein und Bär.<sup>1470</sup> Der Bär ist zudem mit einem Fragment eines Unterarmknochens vertreten. Da Bären nicht zu den üblichen Jagdtieren zählen, sind solche Funde doch eher ungewöhnlich. Als Anhänger beliebt waren vor allem die Eckzähne von Bären. Dagegen erfolgt der Nachweis von Rind nicht unerwartet, wurde es doch als Haustier gehalten und seine Rippenknochen verwendete man gerne als Hechelzähne.

## 8 Holzartefakt

Bei dem rund 11 cm langen Eibenholzstück handelt es sich wahrscheinlich um das Fragment eines Pfeilbogens (Abb. 346), wie der Experte Jürgen Junkmanns feststellte.<sup>1471</sup> Dafür sprechen neben der Holzart der typische halbrunde Querschnitt und die gut geglättete Bogeninnenseite. Der geringe Durchmesser lässt auf einen Kinder- oder Jugendbogen schliessen.

<sup>1466</sup> Michel-Tobler 2010c, 159.

<sup>1467</sup> Strobel 2000, 193–195.

<sup>1468</sup> Eberli/Altörfer 2009, Abb. 3.

<sup>1469</sup> Die Namen der Ateliers nehmen Bezug auf die von der französischen Forschung eingeführten Fundstellenbezeichnungen.

<sup>1470</sup> Bestimmung Aurélie Gottraux (KMUZ) vom Juni 2021.

<sup>1471</sup> Junkmanns 1999, 163, Abb. 5.

## XIV. Zusammenfassung

Zwischen 2009 und 2013 wurde in der Feuchtbodenfundstelle Cham-Bachgraben (Kanton Zug) eine Fläche von mehr als 4000 m<sup>2</sup> ausgegraben und dokumentiert. Im zweiten Band werden die aus dem Neolithikum und der Bronzezeit stammenden Funde vorgelegt. Kapitel I ist der Rekapitulation der Grundlagen zur Stratigraphie und absoluten Datierung gewidmet (siehe Band 1, Kapitel VIII). Im Anschluss daran wird das Vorgehen bei der Auswertung erläutert: Weil die Funde der einzelnen Schichten stellenweise stark vermischt sind, beschränkt sich die quantitative Auswertung des Fundmaterials auf jene Grabungsbereiche, wo Vermischungen weitgehend ausgeschlossen werden können. Aus Zonen mit vermishtem Schichtmaterial werden nur ausgewählte Einzelstücke vorgelegt.

Im Unterschied zu anderen Fundkomplexen aus Feuchtbodenfundstellen sind in Cham-Bachgraben viel mehr kleinformatige Objekte vorhanden. Dies ist darin begründet, dass fast alle Kulturschichten durch Siebe mit einer Maschenweite von 5 mm geschlämmt wurden, wodurch sämtliche Artefakte von mindestens 5 mm Grösse geborgen werden konnten. Aus diesem Vorgehen resultiert einerseits ein grosser Erkenntniszuwachs, andererseits ist die Vergleichbarkeit mit anderen Ensembles, in denen kleine Funde weitgehend fehlen, stark eingeschränkt.

Gesamthaft wurde mehr als eine Tonne Gefässkeramik geborgen. Sie wird in Kapitel II vorgestellt, getrennt nach Horgener, schnurkeramischen und früh-/mittelbronzezeitlichen Hinterlassenschaften. Den Gefässen einer jeden Epoche ist ein Kapitel zu Herstellung, Gebrauch und Typologie gewidmet, gefolgt von Vergleichen mit anderen Fundkomplexen und dem Ergebnis aus dieser Gegenüberstellung.

Die älteste, horgenerzeitliche Keramik ist sehr schlecht erhalten. Jene aus Schicht 1 stammt ursprünglich aus zwei während der Grabung kaum noch trennbaren Schichten, ist aber derart homogen, dass man annehmen muss, dass die beiden Schichten zeitlich nah beieinander liegen. Aufgrund eines Vergleichs mit Komplexen des unteren Zürichseebeckens datiert sie in die mittlere Horgener Kultur (32./31. Jahrhundert v. Chr.). Die Unterschiede zwischen den beiden Regionen sind gering, einzig der Einfluss aus dem inneralpinen Raum macht sich am Zugensee durch mehrere Gefässe, die mit glatten Horizontalleisten verziert sind, stärker bemerkbar als am Zürichsee.

In Schicht 2 fand sich – beschränkt auf den westlichen Grabungsbereich – an der Schichtbasis Keramik der späten Horgener Kultur (29. Jahrhundert v. Chr.). Es handelt sich um ein sehr kleines, nur schlecht beurteilbares Ensemble. Darüber hinaus enthält Schicht 2 über die ganze Schicht verteilt Keramik, welche in die Spätphase der schnurkeramischen Epoche datiert (26./25. Jahrhundert v. Chr.). Siedlungen aus dieser Zeit sind in der Schweiz bis anhin selten nachgewiesen worden; erstmals kann hier ein grösseres Keramikensemble aus dieser Phase präsentiert und charakterisiert werden.

Nur wenig jünger, nämlich glockenbecherzeitlich, dürfte ein Zaun aus Pappelfählen datieren. Eine dazu gehörende Schicht fehlt zwar, könnte aber einst vorhanden gewesen und vollständig erodiert sein. Unter den Funden können keine eindeutig glockenbecherzeitlichen Scherben ausgemacht werden, allerdings weisen die Gefässe dieser Epoche viele Gemeinsamkeiten mit jenen der späten Schnurkeramik auf, sodass man die Existenz glockenbecherzeitlicher Funde nicht mit Sicherheit ausschliessen kann.

Schicht 3 enthält bronzezeitliche Keramik (um 1600 v. Chr.). Die Schicht konnte nur im Südosten des Grabungsgeländes gefasst werden. Sie muss ursprünglich insbesondere Richtung Norden eine grössere Ausdehnung aufgewiesen haben, wo sie vom See aufgearbeitet und anschliessend in einer sogenannten Reduktionsschicht (Schicht 5) wieder abgelagert wurde. Schicht 5 wird mit datierten Pfählen verbunden, die etwas älter sind als jene, die mit Schicht 3 verknüpft werden. Dies erlaubt die Annahme, dass die Gefässe aus Schicht 5 etwas früher datieren als jene aus Schicht 3. Diese Hypothese wird durch den Vergleich mit anderen absolut datierten früh- und mittelbronzezeitlichen Fundkomplexen bestätigt. Während sich die Keramik aus Schicht 5 gut mit solcher aus Feuchtbodenfundstellen der ausgehenden Frühbronzezeit vergleichen lässt, weisen die Gefässe aus Schicht 3 jüngere Merkmale auf und sind an den Übergang von der frühen zur mittleren Bronzezeit zu stellen.

Gesamthaft wurden 3851 Artefakte aus Felsgestein gezählt. Es handelt sich um sehr heterogene Objekte, die nach Typen geordnet in Kapitel III vorgelegt werden. Sie wurden grösstenteils aus den neolithischen Schichten geborgen, wogegen nur sehr wenige bronzezeitliche Steinartefakte vorhanden sind. In

den neolithischen Schichten 1 und 2 wird das Spektrum von Steinbeilklingen und Produktionsresten, die bei der Herstellung oder Umarbeitung von Klingen anfallen, dominiert.

Schicht 1 enthält ein für die Horgener Kultur typisches homogenes Beilklingenensemble. Als Rohstoff wurde hauptsächlich Serpentin verwendet; Masse, Morphologie und Bearbeitung der Beile sind einheitlich. Daneben treten auch kleine Nephritklingen auf. In der Schnurkeramik überwiegen weiterhin aus Serpentin gefertigte Klingen, solche aus Nephrit sind kaum mehr vorhanden. Was Bearbeitung und Form betrifft, sind sie weniger einheitlich als in der vorangehenden Epoche. Einerseits kommen mittels Sägetechnik hergestellte Stücke in der Art der Horgener Beilklingen mit rechteckigem bis trapezförmigem Körper und rechteckigem Querschnitt vor. Andererseits sind Klingen von eher triangulärer Form und ovalem oder unregelmässigem Querschnitt vorhanden. Ihre Oberflächen sind insgesamt weniger stark überarbeitet als bei den Horgener Beispielen. Beschädigungen und Umarbeitungen am Körper sind häufig. Ob und inwieweit diese Umarbeitungen und die unterschiedlichen Beilkörper und Querschnittsformen mit einer zwischen Horgen und Schnurkeramik veränderten Schäftungsweise in Zusammenhang stehen, ist nicht zu beurteilen, da nur ein einziges Zwischenfutter aus Geweih auf uns gekommen ist und Schäftungsspuren lediglich vereinzelt nachgewiesen sind.

Abnützungsgeräte wie Schleif- und Klopflsteine (Beilklingenherstellung) sowie Mahlplatten und Läufer aus den Schichten 1 und 2 entsprechen sich in Form und Bearbeitung. In Schicht 1 wird das Sortiment der Arbeitsgeräte durch Netzsenker, Polier- und Teerlötsteine sowie steinerne Arbeitsunterlagen erweitert.

Ausserdem liegt ein Ensemble von Schmuckartefakten aus Stein und Molluskschalen vor. Es umfasst 85 Objekte und ist ebenso umfangreich wie typologisch vielfältig. Der grosse Fundanfall dürfte namentlich auf das Schlämmen der Kulturschichtreste zurückzuführen sein. Zur Hauptsache besteht das Ensemble aus durchbohrten flachen Marmorkieseln. Stücke mit dezentraler Durchlochung datieren vermutlich horgenerzeitlich. Sie kommen in Cham-Bachgraben oft zusammen mit Flügel-, Scheiben-, Röhren- sowie Dentaliumperlen vor. Zentral durchbohrte Steinscheiben dagegen datieren aufgrund der Fundlage wahrscheinlich in die Schnurkeramik.

Eng verknüpft mit der Vorlage der lithischen Artefakte ist Kapitel IV, das sich mit der petrographischen Bestimmung dieser Objekte befasst. Letztere stützt sich nicht nur auf makroskopische und mikroskopische Untersuchungen mit dem Binokular, sondern wurde auch mittels eines portablen Röntgenfluoreszenzgeräts vorgenommen (pXRF). Diese Technik erlaubt es, ein Gesteinsartefakt rasch und zerstörungsfrei auf seine chemische Zusammensetzung hin zu untersuchen, um es eindeutig einer Gesteinsgruppe oder -art zuzuordnen. Erstmals wurde ein umfangreiches lithisches Fundensemble auf diese Weise untersucht und klassiert. In Bezug auf die Herkunft der Gesteine wird insbesondere bei Beilen und Schmuckartefakten davon ausgegangen, dass in der direkten Umgebung von Cham-Bachgraben nur wenig geeignetes Rohmaterial verfügbar war. Es musste in weiter entfernten Gegenden gesammelt oder abgebaut werden.

Ein umfangreiches Material an teilweise sehr kleinen Silices wurde durch das konsequente Schlämmen der fundführenden Schichten zutage gefördert (13 118 Stücke; Kapitel V). Die Artefakte datieren grösstenteils ins Neolithikum, daneben ist aber auch ein kleines früh-/mittelbronzezeitliches Fundensemble nachgewiesen. Petrographische Analysen zeigen, dass in allen Schichten Rohmaterial von der Lägern dominiert, einem rund zehn Kilometer langen Höhenzug zwischen Baden (Kanton Aargau) und Dielsdorf (Kanton Zürich). Silex aus der Region Olten (Kanton Solothurn) ist nur in der horgenerzeitlichen Schicht 1 verhältnismässig gut vertreten. Die alpine Nähe manifestiert sich in hohen Anteilen an Bergkristall, besonders in der Früh-/Mittelbronzezeit. Fernimporte weisen vor allem nach Osten (Bayern und Österreich) und in den Süden (besonders Südtessin und Norditalien). In der Schnurkeramik tauchen Silices aus dem Pariser Becken auf (Le Grand-Pressigny).

In allen Schichten ist das Grundformenspektrum klar durch Abschlüge dominiert. Auffällig sind die hohen Anteile an Absplissen und kleinen Trümmern. Dagegen ist der Prozentsatz an Klingen äusserst gering. Das Gerätespektrum entspricht jenem zeitlich vergleichbarer Fundinventare, lediglich in quantitativer Hinsicht sind – bedingt durch das Schlämmen der Kulturschichten – Unterschiede festzustellen. Horgenerzeitlich sind hohe Anteile an Pfeilspitzen auszumachen, ausserdem sind auffällig viele kleine Bohrer vorhanden. In der schnurker-

mischen Phase sind Kratzer und Ausgesplitterte Stücke gut vertreten. Letztere spielen mengenmässig auch in Schicht 3 eine wichtige Rolle. Erwähnenswert sind die sogenannten Halbmondchen, ein Gerätetyp, der ausschliesslich in der schnurkeramischen Schicht auftritt und in Cham-Bachgraben erstmals auf dem Gebiet der Schweiz in grösserem Stil nachgewiesen ist. Vergleichsbeispiele finden sich nach aktuellem Forschungsstand in glockenbecherzeitlichen Inventaren Südeuropas.

In der schnurkeramischen Schicht sind vor allem Pfeilspitzen mit Stiel vertreten. Solche mit gerader oder konkaver Basis, die in der Horgener Zeit dominieren, finden sich in der Schnurkeramik nur noch in geringen Anteilen. Das kleine früh-/mittelbronzezeitliche Pfeilspitzeninventar ist charakterisiert durch die für diese Epoche typischen gewölbten Flügelbasen mit Stiel.

Ausschliesslich aus den neolithischen Schichten wurden 63 Spinnwirtel und 54 Webgewichte geborgen, in der bronzezeitlichen Schicht fehlen sie (Kapitel VI). Das Material dieser beiden Objektgattungen ist ausnahmslos Ton. Während aus der Horgener Kultur nur vereinzelt Spinnwirtel vorliegen, sind die schnurkeramischen Exemplare sehr zahlreich. Sie sind grösser und schwerer als in der vorangehenden Epoche und häufiger verziert, streuen aber ohne auffällige Konzentrationen über die gesamte Grabungsfläche.

Webgewichte liegen aus beiden Epochen vor. Anders als die Wirtel bestanden sie ursprünglich vermutlich aus ungebranntem Ton und sind nur überliefert, wenn sie zufällig einem Brand ausgesetzt waren und dabei verzielt. Im Horgen kommen kegel- und ringförmige Gewichte vor, aus der Schnurkeramik dagegen sind nur ringförmige Exemplare überliefert. Bei einer Ansammlung von Webgewichten in der horgenzzeitlichen Schicht 1 dürfte es sich um einen verstürzten Webstuhl handeln. Bemerkenswert an diesem Befund ist der Umstand, dass darin Gewichte beider Formen vereint sind.

Ebenfalls ausschliesslich zu den neolithischen Schichten gehören insgesamt neun Kupferobjekte (Kapitel VII). Es handelt sich um fünf Ahlen und vier Dolche beziehungsweise um deren Fragmente. Da sie aus einem oxidischen Schichtmilieu geborgen wurden, sind sie stark korrodiert.

Die meisten oder möglicherweise sogar alle Kupferobjekte datieren schnurkeramisch. Interessant sind insbesondere die Dolche.

Soweit dies zu beurteilen ist, gehören sie zum Typ Fontbouisse, der vor allem im Languedoc (Südfrankreich) verbreitet ist, in der Schweiz aber äusserst selten vorkommt. In Südfrankreich gibt es auch Kupferminen, die schon in neolithischer Zeit betrieben wurden.

Die Dolche wurden element- und isoto- penanalytisch untersucht. Grundsätzlich kann das für die Dolche von Cham-Bachgraben verwendete Kupfer ausnahmslos Erzen zugewiesen werden, die ab dem frühen 3. Jahrtausend v. Chr. aus dem Umfeld südfranzösi- scher Minen bekannt sind. Die Werte aus den Isotopenanalysen erlauben zwar keine eindeutige Herkunftsbestimmung, aber aufgrund des Verbreitungsbildes der Fontbouisse- Dolche in Kombination mit der Element- analyse bleibt das Languedoc das wahrschein- lichste Herkunftsgebiet.

Neben Kupferobjekten kamen auch 81 Gegenstände aus Bronze zum Vorschein (Ka- pitel VIII). Unter den typologisch zuweisbaren Objekten befinden sich kaum Werkzeuge, aber zahlreiche Schmuckstücke und etliche Waffen. Hervorzuheben sind mindestens 16 Nadeln und wenigstens vier Dolche. Im Gegensatz zur Keramik, die typologisch in die ausgehende Frühbronzezeit beziehungsweise an den Übergang von der frühen zur mittleren Bronzezeit gehört und gut mit den Datierun- gen der beiden dendroarchäologisch ermittel- ten bronzezeitlichen Siedlungsphasen verein- bar ist, lassen sich die Bronzeobjekte nicht mit den absoluten Daten verbinden. Typologisch datieren sie mehrheitlich in die Mittelbronze- zeit – überwiegend in deren frühe, zum Teil aber auch entwickelte Stufe. Hier stellt sich die Frage, ob sie eventuell zu einer jüngeren Akti- vitätsphase gehören, die absolutchronolo- gisch nicht fassbar ist.

Generell sind in Cham-Bachgraben im Gegensatz zu den meisten Vergleichssied- lungen aussergewöhnlich viele Bronzeobjekte zum Vorschein gekommen. Anders als die Ke- ramik konzentrieren sie sich überwiegend ent- lang eines im Pfahlplan manifesten bronze- zeitlichen Wegs oder Stegs, an den zwei Haus- grundrisse eng anschliessen. Eine bewusste Niederlegung im Sinn einer rituellen Deponie- rung erscheint wahrscheinlich. Möglicherwei- se handelt es sich bei den beiden Hausgrund- rissen deshalb nicht um die Reste profaner Häuser, sondern von Sakralbauten im weitest- en Sinn.

Aufgrund der Fundlage dürfte ein zu einem «Knäuel» aufgewickelter Golddraht ebenfalls

der Bronzezeit zuzuweisen sein (Kapitel IX), ein für zeitgenössische Verhältnisse höchst seltenes und kostbares Objekt. Die Analyse mittels pXRF ergab Anteile von rund zwölf Prozent Silber und ganz wenig Kupfer, womit der Draht in seiner Zusammensetzung anderen frühen Goldfun- den entspricht. Auch die Machart weist auf ein hohes Alter hin. Sichtbare Herstellungsspuren belegen, dass der Draht aus einem viel massive- ren Rohling intensiv in die Länge geschmiedet wurde und noch in seiner ganzen Länge erhal- ten ist. Weil die Oberfläche anschliessend nicht geschabt oder überschliessen wurde, muss es sich um ein Halbfabrikat handeln, das für eine wei- tere Bearbeitung vorgesehen war.

Zum bronzezeitlichen Fundmaterial ge- hören auch neun Bernsteinperlen (Kapitel X). Es handelt sich grösstenteils um einfache ring- und scheibenförmige Exemplare. Die Her- kunft des Rohbernsteins wurde mittels FT-IR- Spektroskopie eindeutig als baltisch bestimmt. Diese Bestimmung passt in das Bild der bis- lang vorliegenden Herkunftsanalysen prähis- torischer Bernsteinartefakte: Über weite Teile Europas wird durch alle Epochen hindurch fast ausschliesslich Bernstein aus dem Ostsee- raum als Rohmaterial verwendet. Vermutlich erreichten die Perlen den Zugersee bereits als Fertigprodukte.

Eng mit den Bernsteinfunden sind 15 Per- len assoziiert, die aus sogenannter Quarzke- ramik («Fayence») gefertigt sind und ebenfalls in die Bronzezeit datieren (Kapitel XI). Quarz- keramik besteht aus denselben Rohmateria- lien wie Glas (überwiegend Quarz). Während bei der Glasherstellung die rohe Glasmasse vollständig aufgeschmolzen und dann heiss verarbeitet wird, ist die Herstellung von Quarzkeramik ein keramischer Prozess: Zu- nächst wird aus den fein zerstoßenen Inhalts- stoffen unter Zugabe von Wasser eine teigige Masse hergestellt, die anschliessend kalt ge- formt, also quasi «getöpft» wird. Analog zur Keramikherstellung wird das Werkstück erst nach dem Trocknen gebrannt.

In der Schweiz sind bislang in frühbron- zezeitlichen Zusammenhängen lediglich aus zwei Fundorten Quarzkeramikartefakte be- kannt. Die Grabung in Cham-Bachgraben hat den Fundbestand dieser Materialgruppe mit 15 Perlen massiv erweitert. Wie die Bernstein- funde stammen auch sie ausnahmslos von der Schlämmanlage oder aus Blockbergungen. Ohne das konsequente Schlämmen eines Grossteils des Schichtmaterials fiel ihre An- zahl mit Sicherheit deutlich geringer aus.

Es handelt sich bei den Perlen überwie- gend um spiralig gerippte längliche Stücke, da- neben liegen auch einige ringförmige Exem- plare sowie eine sternförmige Perle vor. Ihre Farbe reicht von Bläulich über Grünlich bis zu Türkis. Die chemische Zusammensetzung wur- de mittels Mikro-Röntgenfluoreszenzanalyse und LA-ICP-Massenspektrometrie untersucht. Die Analysen erlauben Aussagen zur Rezeptur der Rohmasse der Quarzkeramik. Als Färbemittel wurde anders als bei den schweizerischen Vergleichsfunden nicht Bronze, sondern unlegiertes Kupfer verwendet. Es wird von einer lo- kalen oder zumindest regionalen Herstellung der Perlen ausgegangen. Fundlage und Fund- verteilung der Quarzkeramikperlen weisen grosse Übereinstimmung mit den Bernstein- perlen auf. Ob es sich um Verlustfunde im Be- reich einer Siedlung oder aber um bewusste Deponierungen in einem sakralen Kontext handelt, muss offenbleiben.

Aufgrund mehrerer frühneuzeitlicher Seespiegelabsenkungen ist organisches Mate- rial in den Kulturschichten von Cham-Bach- graben weitgehend verrotten. Deswegen sind im Vergleich zu anderen Seeufersiedlungen nur äusserst wenige Textilreste zum Vorschein gekommen, nämlich 25 schlecht erhaltene Fragmente (Kapitel XII). Sie wurden aus den neolithischen Schichten geborgen und sind ohne Ausnahme verkohlt. Es handelt sich um Teile von aus Baumbastfasern hergestellten Seilen, Schnüren und Zwirngeflechten. Für ihre Herstellung wurden weder Spinnwirtel noch Webgewichte benötigt. Letztere belegen in Cham-Bachgraben demnach die Existenz einer Textilproduktion, deren Erzeugnisse nicht erhalten geblieben sind.

In Kapitel XIII werden die Altfunde vorge- legt. Diese bestehen einerseits aus Lesefunden des späteren 19. und frühen 20. Jahrhunderts, andererseits aus Artefakten aus einer Ausgra- bung, die bereits zwischen 1929 und 1931 stattfand und am nördlichen Rand des Gra- bungsgeländes lokalisiert werden kann. Diese Funde fügen sich grösstenteils gut in den Fundbestand der Grossgrabung 2009–2013 ein, allerdings weisen einige Artefakte darauf hin, dass im Bereich der Altgrabung mögli- cherweise zusätzlich mit einer pfynzeitlichen Besiedlung zu rechnen ist, für die es im Be- reich der modernen Grabung indessen keine Hinweise gibt.

## XIV. Résumé

Traduction : Catherine Leuzinger-Piccand, Winterthour

Entre 2009 et 2013, le site palafittique de Cham-Bachgraben (canton de Zoug) a fait l'objet d'investigations archéologiques sur une surface de plus de 4000 m<sup>2</sup>. Le second volume est consacré au mobilier datant du Néolithique et de l'âge du Bronze. Au chapitre I, on s'attache à récapituler les éléments déterminants pour la stratigraphie et les datations absolues (voir volume I, chapitre VIII). On explique ensuite quelles furent les démarches scientifiques débouchant sur le présent travail : les objets ayant été retrouvés dans des couches par endroits fortement perturbées, l'analyse quantitative du mobilier s'est limitée aux zones fouillées où un mélange des niveaux peut être quasi exclu. Ailleurs, on se contente de présenter quelques pièces choisies.

Le mobilier mis au jour à Cham-Bachgraben se démarque des ensembles comparables découverts en milieu humide par l'abondance d'artefacts de petites dimensions. Ce phénomène relève du tamisage de pratiquement chaque niveau archéologique à une maille de 5 mm qui a permis de récupérer tous les objets d'une dimension supérieure à 5 mm. Si ce procédé a débouché sur d'importants acquis, il rend ardu les comparaisons avec d'autres ensembles n'ayant pas bénéficié d'une telle approche.

Au total, on a mis au jour plus d'une tonne de céramique. Au chapitre II, on la présente selon son appartenance culturelle, soit Horgen, Cordé ou Bronze ancien/moyen. Pour chaque époque, on aborde ensuite les aspects techniques (fabrication, utilisation) et typologiques de la céramique avant de passer à la comparaison avec d'autres ensembles et d'en dégager les résultats.

La céramique la plus ancienne, soit celle du Horgen, présente un piètre état de conservation. Celle de la couche 1 provient à l'origine de deux niveaux distincts qui, durant les travaux de terrain, n'ont pratiquement pas pu être différenciés ; cette céramique est si homogène qu'on doit en conclure que les deux niveaux sont chronologiquement très proches. Sur la base d'une comparaison avec des complexes du bassin inférieur du lac de Zurich, on propose une insertion chronologique au Horgen moyen (32<sup>e</sup>/31<sup>e</sup> s. av. J.-C.). Les différences entre les deux régions sont ténues, mais on décelle l'influence de l'espace intra-alpin, qui se traduit sur les rives du lac de Zoug par la présence de plusieurs récipients ornés de cordons lisses horizontaux, plus marquée que sur les rives du lac de Zurich.

Dans la couche 2, on observe à la base du niveau la présence de céramiques datant de la fin du Horgen (29<sup>e</sup> s. av. J.-C.), dont l'extension se limite toutefois à la zone occidentale de la fouille. Il s'agit d'un ensemble très restreint et difficile à évaluer. Par ailleurs, la couche 2 recèle de la céramique dispersée sur toute la surface qui s'inscrit dans la phase tardive du Cordé (26<sup>e</sup>/25<sup>e</sup> s. av. J.-C.). À ce jour, on ne connaît en Suisse que quelques rares occupations de cette époque ; c'est ici qu'on parvient pour la première fois à présenter et à caractériser un ensemble céramique plus conséquent datant de cette phase.

Une palissade constituée de pieux de peuplier présente vraisemblablement une datation quelque peu plus récente et semble s'insérer au Campaniforme. On n'a pas retrouvé de niveau archéologique correspondant, mais on ne saurait exclure qu'il ait existé autrefois et ait été entièrement érodé ultérieurement. Le mobilier ne recelait pas de tessons qui puissent être attribués clairement au Campaniforme, mais on relèvera que les récipients de cette époque présentent de nombreuses similitudes avec ceux de la fin du Cordé, phénomène qui ne permet donc pas d'exclure avec certitude l'existence de mobilier Campaniforme.

La couche 3 recèle de la céramique de l'âge du Bronze (vers 1600 av. J.-C.). On n'a décelé cette couche que dans la partie sud-est de la zone fouillée. À l'origine, elle devait s'étendre au-delà, plus particulièrement vers le nord, où elle fut mélangée par les eaux avant de se redéposer en milieu réducteur pour former une nouvelle couche (couche 5). La couche 5 se rattache à des pieux datés, légèrement plus anciens que ceux en rapport avec la couche 3. On peut donc supposer que les récipients de la couche 5 sont un peu plus anciens que ceux de la couche 3. Cette hypothèse est corroborée par la comparaison avec d'autres complexes de mobilier, datés de manière absolue du Bronze ancien et du Bronze moyen. Si la céramique de la couche 5 est bien comparable avec celle découverte dans les palafittes de la fin du Bronze ancien, les récipients issus de la couche 3 présentent des caractéristiques plus récentes, et s'insèrent sur le plan chronologique à la charnière entre le Bronze ancien et le Bronze moyen.

On dénombre au total 3851 artefacts en roches dures, formant un groupe très hétérogène présenté au chapitre III sur la base de critères typologiques. Ils proviennent pour la plupart des niveaux néolithiques, alors que le nom-

bre d'artefacts en pierre datant de l'âge du Bronze est très faible. Dans les niveaux néolithiques 1 et 2, le spectre est dominé par les lames de haches et les déchets caractéristiques de la production ou de la transformation des lames.

La couche 1 a livré un ensemble de lames de haches homogène, caractéristique de la culture de Horgen. Comme matière première, on a essentiellement eu recours à la serpentinite ; la masse des haches, leur morphologie et leur mise en forme sont homogènes. On observe également des petites lames en néphrite. Pour le Cordé, ce sont encore les lames en serpentinite qui dominent et on ne détecte quasiment plus de lames en néphrite. Sur le plan du façonnage et de la forme, elles sont moins homogènes que celles de l'époque précédente. On observe d'une part des pièces obtenues par sciage, à la manière des lames de hache du Horgen, avec un corps de forme rectangulaire à trapézoïdale et de section carrée ; d'autre part, on retrouve des lames de forme triangulaire et de section ovale ou irrégulière. Globalement, leurs surfaces ont été moins travaillées que ce qu'on observe sur les exemplaires du Horgen. On trouve fréquemment des traces d'altération et de transformation au niveau du corps. Il n'est pas possible de définir si ces modifications et les différences de corps et de sections relèvent d'un changement du mode d'emmanchement entre le Horgen et le Cordé, du moment qu'une seule gaine de hache en bois de cervidé est parvenue jusqu'à nous et qu'on n'observe des traces d'emmanchement que de manière isolée.

Les outils entraînant une usure comme les polissoirs et les percuteurs (confection de haches) de même que les meules et les molettes provenant des couches 1 et 2 se ressemblent tant par leur forme que par leur facture. Dans la couche 1, le répertoire des outils de travail est complété par des poids de filets, des brunissoirs et des pierres servant à appliquer le brai de bouleau, de même que par des plans de travail en pierre.

Par ailleurs, on présente un ensemble de parures en pierre et en coquilles de mollusques. Il s'agit de 85 objets, aussi abondants que variés sur le plan typologique. La richesse du complexe est due au fait que les niveaux archéologiques ont été tamisés. On recense essentiellement des galets de marbre plats perforés. Les exemplaires perforés de manière décentrée datent vraisemblablement du Horgen. À Cham-Bachgraben, on les retrouve souvent associés à des perles à ailettes, à des perles dis-

coïdes, à des perles tubulaires et à d'autres exemplaires sur dentales. Pour les plaquettes circulaires perforées en leur centre, on propose par contre une datation au Cordé, sur la base du contexte de découverte.

Le chapitre IV est étroitement lié à la présentation des artefacts lithiques, puisqu'il s'attache à la détermination pétrographique de ces objets. Pour ce faire, on a procédé à des examens macroscopiques et microscopiques au binoculaire et également soumis les objets à la spectrométrie de fluorescence des rayons X à l'aide d'un appareil portatif (pXRF). Cette technique permet d'étudier la composition chimique d'un artefact en pierre de manière rapide et non destructrice, afin de l'attribuer clairement à un groupe pétrographique ou à un type de roche donné. C'est la première fois qu'un ensemble lithique conséquent a fait l'objet d'une telle analyse et d'une telle classification. Plus particulièrement pour les haches et les parures, il semble que les matières premières aient été rares dans les environs immédiats de Cham-Bachgraben. Il a en effet fallu les ramasser ou les extraire dans des régions éloignées du site.

Le tamisage systématique des niveaux recelant du mobilier a permis de récolter un abondant matériel lithique constitué de silex aux dimensions parfois très faibles (13 118 pièces ; chapitre V). La majorité des artefacts date du Néolithique, mais on a pu attester un petit complexe du Bronze ancien/moyen. Les analyses pétrographiques indiquent que, dans chaque couche, c'est la matière première issue du Lägern qui domine, un massif long d'une dizaine de kilomètres s'étendant entre Baden (canton d'Argovie) et Dielsdorf (canton de Zurich). Le silex provenant de la région d'Oltén (canton de Soleure) n'est relativement bien représenté que dans la couche 1, qui date du Horgen. La proximité de l'arc alpin se traduit par une proportion élevée de cristal de roche, plus particulièrement au Bronze ancien et au Bronze moyen. Les importations à longue distance révèlent des liens essentiellement vers l'est (Bavière et Autriche) et le sud (plus particulièrement sud du Tessin et nord de l'Italie). Au Cordé, on dénombre des silex issus du Bassin parisien (Le Grand-Pressigny).

Dans toutes les couches, l'éventail des supports est clairement dominé par les éclats. On relèvera la proportion élevée d'esquilles et de petits cassons. Le pourcentage de lames est par contre extrêmement faible. Le répertoire des outils correspond à celui d'inventaires chrono-

logiquement comparables et on ne décèle des différences qu'au niveau quantitatif, liées au tamisage des niveaux archéologiques. On observe au Horgen une proportion élevée de pointes de flèches et un nombre étonnamment élevé de petits perçoirs. Au Cordé, les grattoirs et les pièces esquillées sont bien représentés. Ces dernières jouent également un rôle important sur le plan quantitatif dans la couche 3. On mentionnera encore les segments de cercle, un objet qu'on observe exclusivement dans le niveau rattaché au Cordé et qui, à Cham-Bachgraben, est représenté pour la première fois en Suisse en quantités importantes. Comme le montre l'état actuel de la recherche, on trouve des pièces comparables dans les inventaires campaniformes d'Europe méridionale.

Les niveaux datant du Cordé ont livré surtout des pointes de flèches pédonculées. Les armatures à bases rectilignes ou concaves qui dominent au Horgen ne sont plus représentées au Cordé que par de faibles pourcentages. Le petit inventaire de pointes de flèches du Bronze ancien/moyen est caractéristique de cette époque, avec des pointes pédonculées et ailerons à bases convexes.

Dans les niveaux néolithiques, on recense 63 fusaïoles et 54 pesons, artefacts dont on n'a retrouvé aucune trace dans les couches de l'âge du Bronze (chapitre VI). Pour ces deux catégories d'objets, la matière première utilisée est systématiquement l'argile. Si, pour le Horgen, on ne dénombre que quelques fusaïoles isolées, ces objets sont particulièrement nombreux au Cordé. Ils sont plus grands et plus lourds qu'à l'époque précédente, et aussi plus fréquemment ornés, mais se dispersent sans concentration notable sur toute la surface fouillée.

On a retrouvé des pesons dans les niveaux des deux époques. Contrairement aux fusaïoles, ils se constituaient sans doute d'argile crue et ne se sont conservés que dans la mesure où ils ont été exposés fortuitement à un incendie et ont été calcinés. Au Horgen, on dénombre des exemplaires coniques et d'autres discoïdes, mais les niveaux du Cordé en ont livré uniquement des discoïdes. La concentration de pesons observée dans le niveau 1, qui date du Horgen, relève vraisemblablement de la présence d'un métier à tisser affaissé. Il est intéressant de noter que, dans cette structure, les deux types de pesons se côtoient.

Les neuf objets en cuivre mis au jour sont tous issus des niveaux néolithiques (chapitre VII). Il s'agit de cinq alènes et de quatre poignards ou de fragments appartenant à ces

types d'objets. Ils présentent une importante corrosion due au milieu oxydant dans lequel ils ont été découverts.

La majorité voire la totalité des objets en cuivre s'insèrent au Cordé. Les poignards présentent un intérêt tout particulier. Pour autant qu'on puisse en juger, ils correspondent au type Fontbouïsse, fréquent surtout en Languedoc (sud de la France), mais extrêmement rare en Suisse. Dans le sud de la France, certaines mines de cuivre furent exploitées dès le Néolithique.

Les poignards ont été soumis à une analyse élémentaire et isotopique. À la base, le cuivre utilisé pour la confection des poignards de Cham-Bachgraben peut être attribué sans exception à des minerais issus de mines du sud de la France dont on sait qu'elles furent exploitées dès le début du 3<sup>e</sup> millénaire av. J.-C. Les valeurs livrées par les analyses isotopiques ne permettent certes pas d'en déterminer la provenance de manière univoque mais, sur la base de la distribution des poignards de type Fontbouïsse combinée aux analyses des éléments, le Languedoc demeure la région d'extraction la plus vraisemblable.

Outre les objets en cuivre, on recense 81 artefacts en bronze (chapitre VIII). Parmi les artefacts attribuables à un type précis, on ne dénombre que de rares outils, mais de nombreuses parures en plus de quelques armes. On relèvera la présence d'au moins 16 épingles et d'un minimum de quatre poignards. Si la céramique peut être datée par la typologie de la fin du Bronze ancien ou de l'époque charnière entre le Bronze ancien et le Bronze moyen, datations qui coïncident bien avec celles des deux phases d'occupation de l'âge du Bronze définies par la dendroarchéologie, il n'est par contre pas possible de corréler les objets en bronze à des dates absolues. Sur le plan typologique, la majorité d'entre eux se rattache au Bronze moyen, essentiellement à la phase précoce, mais parfois à une phase plus développée. On peut toutefois se demander s'ils ne pourraient pas se rattacher à une phase d'activité plus récente, non détectable par la chronologie absolue.

De manière générale, par rapport à la plupart des sites comparables, Cham-Bachgraben a livré un nombre inhabituellement élevé d'objets en bronze. Contrairement à la céramique, ils se concentrent essentiellement le long d'un chemin ou une passerelle de l'âge du Bronze, flanqué de deux bâtiments révélés par le plan des pieux. Il apparaît comme probable que les objets ont été déposés ici à dessein, dans un contexte rituel. Les bâtiments décelés pourraient corres-

pondre à des édifices sacrés au sens le plus large plutôt qu'aux vestiges de maisons profanes.

Le contexte de découverte d'un fil d'or enroulé en « bobine » permet de proposer une datation à l'âge du Bronze (chapitre IX); il s'agit d'un objet extrêmement rare et précieux dans ce contexte chronologique. L'analyse de la spectrométrie de fluorescence des rayons X à l'aide d'un appareil portatif indique un pourcentage d'environ 12 pourcents d'argent et de très peu de cuivre: la composition du fil correspond à d'autres objets en or de datation précoce. Sa facture permet elle aussi d'évoquer une insertion chronologique ancienne. Les traces observées sur l'objet démontrent que le fil a été forgé à partir d'une pièce brute bien plus massive et étiré en longueur, et qu'il est conservé dans son intégralité. Étant donné que sa surface n'a été ni grattée, ni polie ultérieurement, on peut conclure qu'il s'agit d'un semi-fabricat destiné à être transformé.

Parmi les objets de l'âge du Bronze, on dénombre en outre neuf perles en ambre (chapitre X). Il s'agit essentiellement d'exemplaires de forme annulaire ou discoïdale. Comme le démontre la spectroscopie IFTR, la matière première provient de la Baltique. Cette détermination s'inscrit bien dans le contexte des analyses de provenance effectuées à ce jour sur les artefacts préhistoriques en ambre: dans de grandes parties de l'Europe, à travers toutes les époques, on a eu recours pratiquement exclusivement à de l'ambre issue de la région baltique. Les perles retrouvées sur les rives du lac de Zoug y sont sans doute parvenues sous forme de produits finis.

Quinze perles en faïence (« Quarzkera-mik ») sont étroitement associées aux artefacts en ambre; elles datent elles aussi de l'âge du Bronze (chapitre XI). La faïence se constitue des mêmes matières premières que le verre, soit essentiellement de quartz. Pour la production du verre, on fond la masse de verre brut avant de la travailler à chaud, alors que la production de faïence s'assimile à un processus céramique: lors d'une première étape, on mélange les ingrédients pulvérisés additionnés d'eau jusqu'à obtention d'une pâte qui sera ensuite mise en forme à froid, à la manière de l'argile. Comme pour la production de céramique, l'objet ne sera cuit qu'après séchage.

En Suisse, seuls deux sites présentant un contexte Bronze ancien ont livré des artefacts en faïence. Avec la découverte de 15 perles à Cham-Bachgraben, le nombre d'objets appartenant à ce groupe de matériau a donc fait un

bond en avant. À l'image des artefacts en ambre, ces perles proviennent toutes sans exception des sédiments tamisés ou prélevés en bloc. Sans tamisage conséquent de la majeure partie du sédiment, leur nombre serait certainement nettement inférieur.

Les perles se présentent pour la plupart sous forme d'éléments allongés ornés d'une côte formant une spirale, avec en outre quelques exemplaires de forme annulaire, de même qu'une pièce en étoile. Leur couleur va du bleuâtre au vert en passant par le turquoise. La composition chimique des perles a été définie à l'aide de la micro-spectrométrie de fluorescence des rayons X et de la spectrométrie de masse IPC à ablation laser. Les analyses livrent des éléments touchant à la composition de la masse utilisée pour la faïence. Contrairement aux trouvailles comparables réalisées en Suisse, ce n'est pas le bronze qui a été utilisé colorant, mais le cuivre pur. On postule une production de perles locale ou tout au plus régionale. Le contexte de découverte et la distribution des perles en faïence présentent de nombreuses similitudes avec les perles en ambre. On ignore s'il s'agit d'objets égarés dans un contexte d'habitat ou déposés à dessein dans le cadre de gestes sacrés.

Suite à plusieurs abaissements successifs du niveau du lac au début de l'ère moderne, les matériaux organiques recelés dans les couches archéologiques se sont en grande partie désagrégés. Voilà qui explique que, contrairement à d'autres palafittes, on n'y a retrouvé qu'extrêmement peu de vestiges textiles, soit seulement 25 fragments mal conservés (chapitre XII). Ils ont été prélevés dans les niveaux néolithiques et sont tous sans exception carbonisés. Ces fragments correspondent à des cordes, des cordelettes et des étoffes cordées confectionnées en fibres de liber. Leur fabrication ne nécessitait ni fusaïoles, ni pesons. Ces derniers témoignent donc d'une production textile à Cham-Bachgraben, dont les produits ne se sont pas conservés.

Le chapitre XIII s'attache à l'étude des objets découverts anciennement. Ils correspondent à des artefacts ramassés en surface entre la fin du 19<sup>e</sup> et le début du 20<sup>e</sup> siècle et à ceux issus d'une fouille remontant aux années 1929-1931 qu'on situe en bordure septentrionale de la zone examinée. Globalement, ces objets cadrent bien avec l'inventaire livré par la fouille moderne, de grande envergure, mais quelques-uns permettent d'évoquer la présence éventuelle d'une occupation Pfyn à l'endroit des fouilles anciennes, dont on n'a cependant pas retrouvé trace lors des investigations modernes.

## XIV. Riassunto

Traduzione: Luisa Bertolaccini, Zurigo

Tra il 2009 ed il 2013 nel sito palafitticolo di Cham-Bachgraben (Cantone di Zugo) è stata analizzata e documentata un'area di oltre 4000 m<sup>2</sup>. Il secondo volume espone i reperti risalenti al Neolitico ed all'età del Bronzo. Il capitolo I è dedicato alla ricapitolazione dei principi sui quali si basano la stratigrafia e la datazione assoluta (vedi volume I, capitolo VIII). In seguito viene illustrato il procedimento relativo all'analisi: i reperti recuperati nei singoli strati provengono in parte da contesti molto frammisti, dunque l'analisi quantitativa del materiale si limita alle regioni dello scavo dove un amalgamento può essere per lo più escluso. Dalle zone con materiale frammisto sono presentati solo alcuni reperti scelti.

A differenza di altri complessi provenienti da siti palafitticoli a Cham-Bachgraben sono stati rinvenuti molti oggetti di dimensioni ridotte. Ciò è dovuto al fatto che quasi tutti gli strati d'insediamento sono stati sottoposti a lavaggio tramite setacci a maglie di 5 mm. Di conseguenza è stato possibile raccogliere tutti i manufatti di una dimensione superiore a 5 mm. Questo procedimento ha da un lato portato ad un considerevole incremento delle nostre nozioni e dall'altro però ha ristretto la possibilità di confronto con altri complessi dove sono assenti ritrovamenti di piccole dimensioni.

In tutto è stata rinvenuta oltre una tonnellata di vasellame. Esso viene presentato nel capitolo II ripartito in manufatti della cultura di Horgen, dell'epoca della ceramica cordata e della prima rispettivamente media età del Bronzo. Al vasellame di ogni singola epoca è dedicato un capitolo consacrato alla produzione, all'utilizzo ed alla tipologia, seguito da un confronto con altri luoghi di ritrovamento e dai risultati di questo raffronto.

La ceramica più antica di epoca Horgen è in pessimo stato di conservazione. Quella rinvenuta nello strato 1, proveniente da due strati di difficile distinzione durante gli scavi, è però talmente omogenea e permette così di presumere si tratti di due strati praticamente coevi. In base ad un raffronto con ritrovamenti originari dal basso bacino del lago di Zurigo essa è databile alla fase media della cultura di Horgen (32°/31° secolo a. C.). Le differenze tra le due regioni sono minime. Sul lago di Zugo l'influsso dell'arco alpino interno si manifesta in modo più pronunciato rispetto al lago di Zurigo attraverso vari recipienti decorati a cordoni orizzontali piatti.

Alla base dello strato 2 è stata rinvenuta – e limitata alla parte occidentale dell'area di scavo – ceramica risalente alla tarda cultura di Horgen (29° secolo a. C.). Si tratta di un complesso molto esiguo di difficile valutazione. Lo strato 2 contiene inoltre, sparsa su tutta l'area, ceramica che si situa alla fase tarda dell'epoca della ceramica cordata (26°/25° secolo a. C.). In Svizzera la documentazione degli insediamenti risalenti a quest'epoca è tuttora rara; per la prima volta in questo frangente è dunque possibile presentare e caratterizzare un consistente complesso ceramico appartenente a quest'epoca.

Solo di poco più recente, cioè risalente alla cultura del vaso campaniforme, potrebbe essere una recinzione di pali in legno di pioppo. Manca lo strato pertinente, forse esistito ed in seguito completamente eroso. Tra i ritrovamenti non si possono individuare con certezza frammenti ceramici risalenti alla cultura del vaso campaniforme, ma i recipienti di quest'epoca presentano molte similitudini con quelli del più tardo periodo della ceramica cordata in modo da non poter escludere con certezza l'esistenza di reperti di epoca campaniforme.

Lo strato 3 contiene ceramica dell'età del Bronzo (intorno al 1600 a. C.). Lo strato è stato accertato a sudest dell'area di scavo. Esso, in origine, aveva certamente un'estensione più vasta soprattutto verso nord, dove fu lavorato dal lago ed in seguito ridepositato in un cosiddetto strato di riduzione (strato 5). Lo strato 5 è connesso a pali di poco anteriori rispetto a quelli pertinenti allo strato 3. Ciò lascia presumere che il vasellame proveniente dallo strato 5 sia leggermente antecedente a quello dello strato 3. Questa supposizione è confermata dal confronto con altri complessi della prima e media età del Bronzo a datazione assoluta. Mentre la ceramica recuperata nello strato 5 è ben paragonabile a reperti rinvenuti in siti palafitticoli della fine della prima età del Bronzo, i recipienti estratti dallo strato 3 manifestano particolarità più recenti e si situano al passaggio dalla prima alla media età del Bronzo.

In totale si contano 3851 manufatti in pietra. Si tratta di oggetti molto eterogenei, ordinati per tipo e presentati nel capitolo III. La maggior parte di essi è stata rinvenuta in strati neolitici, mentre si hanno pochissimi artefatti in pietra dell'età del Bronzo. Negli strati neolitici 1 e 2 la gamma è dominata da lame di asce litiche e da residui risultanti dalla produzione

o dalla rilavorazione delle lame. Lo strato 1 contiene un insieme di lame di asce omogeneo tipico della cultura di Horgen. La materia prima maggiormente impiegata è la serpentina; dimensioni, morfologia e lavorazione delle asce sono uniformi. Sono inoltre presenti piccole lame di nefrite. Durante la fase della cultura della ceramica cordata continuano a dominare le lame d'ascia in serpentina, quelle in nefrite sono praticamente scomparse. Per quanto riguarda la lavorazione e il loro taglio esse sono meno uniformi rispetto all'epoca antecedente. Da una parte si riscontrano pezzi lavorati con seghe come le lame di asce di tipo Horgen a corpo da rettangolare a trapezoide ed a sezione rettangolare. D'altra parte si riscontrano lame di forma piuttosto triangolare a sezione ovale o irregolare. Le loro superfici di solito sono meno rilavorate rispetto agli esemplari di tipo Horgen. Danneggiamenti e la rilavorazione del corpo sono frequenti. Non è possibile determinare fino a che punto queste rilavorazioni, i differenti corpi di asce e le forme delle sezioni siano da riportarsi ad una fattezze diversa dell'immanicatura tra la cultura di Horgen e l'epoca della ceramica cordata essendo stata rinvenuta solo un'unica guaina in palco cervino e solo saltuariamente tracce dell'immanicatura.

Attrezzi ad usura come le pietre per la levigatura e i percussori (per la produzione delle lame di asce) oltre a mole e macine superiori provenienti dagli strati 1 e 2 collimano per forma e lavorazione. Nello strato 1 l'assortimento degli attrezzi si amplia comprendendo piombini per reti, pietre per la lucidatura e la saldatura a catrame oltre a piani di lavoro litici.

Inoltre è stato rinvenuto un complesso composto da ornamenti in pietra e gusci di molluschi. Esso comprende 85 oggetti ed è numeroso quanto variato sotto l'aspetto tipologico. Il cospicuo ricavo è dovuto con grande probabilità al lavaggio dei resti degli strati insediativi. Per la maggior parte l'insieme consiste in ciottoli di marmo piatti e forati. Esemplici con foro decentralizzato risalgono probabilmente all'epoca Horgen. Nel sito di Cham-Bachgraben essi spesso sono stati rinvenuti assieme a perle ad alette, perle a disco, tubolari e perle di conchiglia *dentalium*. I dischi litici con foratura centrale risalgono invece, in base alla loro localizzazione, probabilmente all'epoca della ceramica cordata.

Il capitolo IV strettamente connesso alla presentazione dei manufatti litici è dedicato

alla determinazione petrografica di questi oggetti. Quest'ultima non si basa solo su analisi macro- e microscopiche effettuate con il binocolare, ma a mezzo di uno spettrometro a fluorescenza a raggi X portatile (pXPF). Questa tecnica permette di analizzare, rapidamente e senza danneggiare l'artefatto litico, la sua composizione chimica in modo da poterlo assegnare definitivamente ad un gruppo litico oppure ad un tipo di roccia. Per la prima volta un complesso consistente di reperti litici è stato analizzato e classificato con questo metodo. Per quanto riguarda la provenienza delle pietre specialmente delle asce e degli ornamenti si suppone che nei paraggi più prossimi di Cham-Bachgraben esistesse poca materia prima idonea. Essa doveva dunque venire raccolta oppure estratta in regioni più lontane.

Il lavaggio conseguente degli strati contenenti reperti ha riportato molto materiale in selce in parte di dimensioni assai ridotte (13 118 esemplari; capitolo V). I manufatti sono databili per la maggior parte al Neolitico a parte un piccolo complesso risalente alla prima e media età del Bronzo. Le analisi petrografiche hanno rivelato un predominare in tutti gli strati di materia prima proveniente dalla Lägern, una collina lunga approssimativamente dieci chilometri che si estende tra Baden (Cantone Argovia) e Dielsdorf (Cantone di Zurigo). La selce proveniente dalla regione di Olten (Cantone Soletta) è abbastanza frequente solo nello strato 1 di epoca Horgen. La prossimità dell'arco alpino si rispecchia in una grande percentuale di cristallo di rocca, specialmente per la prima rispettivamente media età del Bronzo. Le importazioni da distanze più considerevoli provengono soprattutto dall'est (Baviera e Austria) e dal sud (particolarmente Ticino meridionale ed Italia settentrionale). Per l'epoca della ceramica cordata si hanno selci provenienti dal bacino parigino (Le Grand-Pressigny).

In tutti gli strati la gamma di forme base è dominata da schegge. Spiccano le alte percentuali di schegge di scarto e di piccoli frantumi. La percentuale di lame invece è molto bassa. La gamma di artefatti corrisponde a quella in complessi paragonabili in base alla cronologia, solo sotto un aspetto quantitativo – dovuto al lavaggio degli strati insediativi – si possono rilevare delle differenze. Per l'epoca di Horgen si hanno una percentuale elevata di cuspidi di freccia, inoltre spicca la presenza di molti piccoli perforatori. Nella fase della ceramica

cordata si hanno una buona quantità di gratatoi e di reperti scheggiati. Da un punto di vista quantitativo quest'ultimi hanno un ruolo decisivo anche nello strato 3. Sono degne di nota le cosiddette semilunette, un tipo di attrezzo rinvenuto esclusivamente nello strato risalente all'epoca della ceramica cordata e documentato per la prima volta sul territorio dell'odierna Svizzera ed in una quantità considerevole proprio sul sito di Cham-Bachgraben. Secondo le conoscenze attuali esemplari comparabili si trovano in inventari di epoca campaniforme dell'Europa meridionale.

Nello strato di epoca della ceramica cordata sono presenti soprattutto cuspidi di freccia con peduncolo. Quelle a base dritta o convessa predominanti nell'epoca di Horgen, durante l'epoca della ceramica cordata si rinvenivano solo in percentuali esigue. L'inventario di cuspidi di freccia di dimensioni ridotte della prima rispettivamente media età del Bronzo è caratterizzato da basi ad alette ricurve con peduncolo, tipiche di quest'epoca.

Esclusivamente in strati neolitici sono stati rinvenuti 63 fuseruole e 54 pesi per telaio, mentre sono assenti negli strati dell'età del Bronzo (capitolo VI). Il materiale impiegato per queste due categorie di oggetti è esclusivamente l'argilla. Mentre dalla cultura di Horgen si hanno solo saltuariamente delle fuseruole, gli esemplari risalenti all'epoca della ceramica cordata sono molto frequenti. Rispetto all'epoca precedente sono più grandi e pesanti ed inoltre più spesso decorati. Senza presentare concentrazioni particolari ricoprono però l'intera area analizzata.

I pesi per telaio risalgono ad entrambe le epoche. A differenza delle fuseruole essi, in origine, erano probabilmente in argilla cruda e si sono preservati solo se cotti in occasione di un incendio. L'epoca di Horgen presenta sia pesi cuneiformi che anulari, mentre all'epoca della ceramica cordata si hanno solo esemplari a forma anulare. La concentrazione di pesi di telaio nello strato 1 di epoca di Horgen sta presumibilmente ad indicare un telaio crollato. Degno di nota è il fatto che questo ritrovamento presenti pesi di entrambe fatture.

I nove oggetti di rame (capitolo VII) provengono solo da strati neolitici. Si tratta di cinque punteruoli e di ben quattro pugnali rispettivamente di loro frammenti. Essendo stati rinvenuti in contesto ossico essi sono molto corrosi.

La maggior parte o forse tutti gli oggetti in rame risalgono all'epoca della ceramica corda-

ta. Di particolare interesse sono i pugnali. Per quanto sia possibile esprimere una valutazione, essi appartengono al tipo Fontbouisse, diffuso soprattutto nel Languedoc (Francia meridionale) e rinvenuto solo molto raramente in Svizzera. Nella Francia meridionale esistevano mine di rame in uso già a partire dal Neolitico.

I pugnali sono stati analizzati in base agli elementi chimici e agli isotopi. In linea di massima il rame impiegato per i pugnali di Cham-Bachgraben può essere assegnato senza eccezioni a minerali noti a partire dagli inizi del terzo millennio a. C. nei paraggi di mine della Francia meridionale. I valori delle analisi isotopiche non permettono di determinarne senza ombra di dubbio la provenienza, però in base alla diffusione dei pugnali di tipo Fontbouisse in combinazione con l'analisi degli elementi chimici il Languedoc sembra essere la regione d'origine più probabile.

A parte gli oggetti in rame sono venuti alla luce anche 81 oggetti in bronzo (capitolo VIII). Praticamente assenti tra gli oggetti classificabili da un punto di vista tipologico sono gli attrezzi. Sono invece presenti molti oggetti di ornamento e varie armi. Degni di nota sono almeno 16 spilloni e non meno di quattro pugnali. A differenza del vasellame che sotto un aspetto tipologico risale alla fine della prima età del Bronzo rispettivamente al passaggio dalla prima alla media età del Bronzo riallacciandosi così alla datazione basante sulle due fasi insediative risalenti all'età del Bronzo determinate dendroarcheologicamente, non è possibile ricollegare gli oggetti in bronzo a datazioni assolute. Tipologicamente essi datano per la maggior parte alla media età del Bronzo e in prevalenza alla prima fase, in parte però anche alla fase più evoluta. In questo frangente non è possibile determinare se essi risalgono ad una fase di attività più recente non determinabile da un punto di vista di datazione assoluta.

In genere da Cham-Bachgraben proviene una quantità eccezionale di reperti in bronzo, anche a confronto con la maggior parte di siti paragonabili. A differenza della ceramica gran parte di essi si concentra lungo una lunga via di accesso oppure una passerella databile all'età del Bronzo evidenziata nella planimetria dei pali con tanto di due piante di abitazioni attigue. Sembra probabile che si tratti di una deposizione deliberata nel senso di una deposizione rituale. Eventualmente queste due planimetrie di edifici non circoscrivono abitazioni profane ma piuttosto edifici sacri in senso più lato.

In base alla sua posizione di rinvenimento potrebbe risalire all'età del Bronzo anche un «gomitolo» di filo d'oro (capitolo IX), oggetto rarissimo per quest'epoca e di valore. L'analisi per mezzo di pXRF ha rivelato una percentuale di all'incirca il dodici per cento di argento e di pochissimo rame, composizione riscontrata anche in altri reperti in oro più antichi. Anche la sua fattura rinvia ad un'epoca antecedente. Le tracce di lavorazione visibili attestano che il filo è stato intensamente battuto in lunghezza partendo da un pezzo grezzo molto più massiccio e si è preservato per l'intera lunghezza. Il fatto che la superficie non sia stata raschiata oppure limata in seguito, lascia supporre che si tratti di un oggetto semifinito destinato ad ulteriore lavorazione.

Anche nove perle in ambra (capitolo X) fanno parte dei reperti dell'età del Bronzo. Si tratta per la maggior parte di esemplari semplici di forma anulare o a disco. La provenienza dell'ambra grezza è stata determinata come baltica con l'aiuto della spettroscopia FT-IR. Questa determinazione collima con il quadro di analisi finora effettuate per determinare la provenienza di altri artefatti in ambra preistorici – in vaste aree d'Europa e durante tutte le epoche è stata lavorata come materia prima quasi esclusivamente ambra proveniente dall'area del Mar Baltico. Con molta probabilità le perle hanno raggiunto il lago di Zugo come oggetti già finiti.

Strettamente associate ai ritrovamenti in ambra sono 15 perle in pasta vitrea («Quarzkemik») e risalenti anch'esse all'età del Bronzo (capitolo XI). La pasta vitrea è composta dalle stesse materie prime come il vetro (soprattutto quarzo). Mentre per la produzione del vetro la grezza massa vitrea viene interamente liquefatta ed in seguito lavorata a caldo, il processo di produzione della pasta vitrea è di tipo ceramico: dapprima viene prodotta una pasta aggiungendo dell'acqua alle materie prime finemente pestate, in seguito essa viene formata a freddo, cioè «plasmata». In analogia alla produzione della ceramica l'oggetto viene cotto solo dopo l'essiccazione.

In Svizzera si hanno artefatti in pasta vitrea provenienti solo da due siti risalenti alla prima età del Bronzo. Con le 15 perle gli scavi di Cham-Bachgraben hanno incrementato considerevolmente il numero di reperti finora noti. Come gli esemplari in ambra anche le perle provengono esclusivamente dal lavaggio degli strati insediativi oppure da rilevamenti in blocco. Senza il conseguente lavaggio della

maggior parte del materiale estratto dagli strati insediativi il loro numero certamente sarebbe stato di molto inferiore.

Si tratta di perle oblunghe ad insenatura a spirale, oltre ad alcuni esemplari anulari ed una perla a forma di stella. Il loro colore va dal bluastro al verdolino raggiungendo tonalità di turchese. La composizione chimica è stata determinata con l'aiuto dell'analisi micro-spettrometrica di fluorescenza a raggi X e della spettrometria di massa LA-ICP. Le analisi permettono di fare affermazioni in merito alla ricetta della massa grezza della pasta vitrea. A differenza degli altri reperti rinvenuti nel territorio dell'odierna Svizzera non è stato impiegato il bronzo come colorante bensì del rame non legato. Si presume una produzione locale oppure almeno regionale delle perle. La localizzazione e la ripartizione delle perle in pasta vitrea corrispondono a quelle delle perle in ambra. Non è possibile determinare se si tratti di oggetti persi nell'area insediativa oppure di deposizioni intenzionali in contesto ad origine sacrale.

In base a vari abbassamenti del livello lacustre all'inizio dell'era moderna il materiale organico degli strati insediativi di Cham-Bachgraben è per la maggior parte deperito. Per questa ragione rispetto ad altri siti palafitticoli sono stati recuperati pochissimi resti tessili, vale a dire 25 frammenti poveramente conservati (capitolo XII). Provengono da strati neolitici e sono tutti carbonizzati. Si tratta di parti di funi, corde ed intrecci ritorti fabbricati con fibre di rafia d'albero. Per la loro produzione non è necessario l'impiego né di fuseruole né di pesi da telaio. Quest'ultimi confermano per Cham-Bachgraben l'esistenza di una produzione tessile della quale non si sono preservati i prodotti.

Nel capitolo XIII vengono presentati reperti da ritrovamenti più antichi. Si tratta in parte di reperti sporadici ritrovati tra la fine del 19° e l'inizio del 20° secolo ed in parte di manufatti rinvenuti nel corso di scavi risalenti agli anni 1929–1931, localizzabili sul lato settentrionale dell'area recentemente analizzata. La maggior parte di questi ritrovamenti possono essere inseriti nella gamma dei reperti della vasta area analizzata in occasione degli scavi moderni, alcuni artefatti però sembrano indicare che nell'area di questo precedente scavo si trovasse probabilmente anche un insediamento di epoca di Pfyn al quale però lo scavo moderno non fa nessun riferimento.



## XIV. Summary

Translation: Sandy Hämmerle, Tramore, Ireland

Between 2009 and 2013, an area measuring more than 4000 m<sup>2</sup> was excavated and recorded at the wetland site of Cham-Bachgraben (Canton Zug). This second volume deals with the finds from the Neolithic period and the Bronze Age. Chapter I revisits the basic information on the stratigraphic sequence and absolute chronology (see Volume I, Chapter VIII). This is followed by a review of the approach taken in the post-excavation analysis: because finds from the individual layers were severely intermixed in some sections, the quantitative analysis was limited to the areas of the excavation where intermixing could largely be excluded. Only a limited selection of finds are presented here from the intermixed zones.

By contrast to other assemblages from wetland sites, Cham-Bachgraben yielded a far greater number of small objects. This was due to the fact that almost all cultural layers were wet-sieved using 5 mm screens, resulting in all artefacts of that size or bigger being retrieved. While on the one hand this meant that a lot of knowledge was gained, it made it difficult, on the other, to compare our finds with other assemblages where such small artefacts were not recovered.

More than a ton of pottery fragments were retrieved. They are presented in Chapter II by chronological order from Horgen to Corded Ware to Early or Middle Bronze Age remains. One chapter is dedicated to the vessels from each period and discusses the manufacture, use and typology of the pottery, followed by comparisons with other assemblages and the insight gained from these.

The earliest pottery from the Horgen period was very poorly preserved. The fragments from Layer 1 were originally recovered from two strata, which were almost indistinguishable on site; the pottery, too, was so homogenous that we assumed the strata were very close to each other in date. Based on comparisons with assemblages from Lower Lake Zurich, the pottery was dated to the Middle Horgen period (32<sup>nd</sup>/31<sup>st</sup> centuries BC). There were only slight differences between the Zug and Zurich regions, although the inner-Alpine influence, represented by several vessels with smooth horizontal cordons, was more noticeable at Cham-Bachgraben.

Pottery from the Late Horgen Culture (29<sup>th</sup> century BC) was found at the bottom of Layer 2, but only in the western section of the

excavation. The assemblage recovered was very small and difficult to assess. Furthermore, pottery dating from the late phase of the Corded Ware period (26<sup>th</sup>/25<sup>th</sup> centuries BC) was recovered from all areas of Layer 2. Settlements from the Late Corded Ware period have up to now rarely been found in Switzerland and this is the first time that a considerably-sized pottery assemblage has come to light from this particular phase.

The piles of a poplar fence probably dated from only a short time later, i. e. from the Bell Beaker period. While no evidence was found of a layer that could have been associated with the fence, it may have once existed but has since completely eroded. None of the finds could clearly be dated to the Bell Beaker period, but because there are many similarities between Bell Beaker and Late Corded Ware pottery, the presence of Bell Beaker pottery cannot be excluded beyond doubt.

Layer 3 contained Bronze Age pottery (from around 1600 BC). Although the layer could only be identified in the south-eastern section of the excavation, it must have extended over a wider area, and particularly further northwards, where it was churned up by the lake and later redeposited as a so-called reduction horizon (Layer 5). Layer 5 was associated with piles dating from slightly earlier than those associated with Layer 3. This allowed us to conclude that the vessels from Layer 5 date from slightly earlier than the vessels from Layer 3. The conclusion was further confirmed by comparisons with other pottery associated with absolute dates from the Early and Middle Bronze Age. While the pottery from Layer 5 was very similar to pottery from wetland settlements from the final stages of the Early Bronze Age, the vessels from Layer 3 exhibited later characteristics and were therefore dated to the transition between the Early and the Middle Bronze Age.

A total of 3851 stone artefacts were recovered. A very heterogenous group, they are presented by type in Chapter III. Most were retrieved from the Neolithic layers while only a very small number of Bronze Age stone artefacts were found. The range of objects from Layers 1 and 2 were dominated by stone axe blades and waste from the manufacture and reworking of blades.

Layer 1 yielded an homogenous assemblage of stone axe blades typical of the Horgen Culture. The main raw material used was ser-

pentinite; the dimensions, morphology and finishing of the axes were fairly uniform. Another group were small blades made of nephrite. The Corded Ware artefacts continued to be dominated by blades made of ser-pentine while nephrite blades had almost completely disappeared by that stage. In terms of processing and shape, the objects from this period were less uniform than those from the previous period. Some were made in the Horgen technique by sawing the stone, which resulted in a rectangular to trapezoidal body and a rectangular cross section. Others were more triangular in shape and had an oval or irregular cross section. Their surfaces were less carefully worked overall than the Horgen-period axes. Many bore evidence of damage and of reworking. Because only a single antler axe sleeve had survived and traces of hafting could only be identified in a small number of cases, we were not able to ascertain whether and, if so, to what extent the reworking and differences in shape and cross section were due to a change in hafting techniques between the Horgen and Corded Ware periods.

Abrasive tools such as grinding stones and hammer stones (stone axe manufacture) as well as quernstones and rubbers from Layers 1 and 2 were alike both in form and in finish. The range of tools from Layer 1 were supplemented by net sinkers, polishers, birch tar soldering stones and flat stones used as work surfaces.

Another artefact category were jewellery items made of stones or mollusc shells. Numbering 85 objects, the assemblage was both extensive and typologically diverse, which again was probably due to the fact that the spoil was wet-sieved. Most of the jewellery items were flat perforated marble pebbles. Those with off-centre perforations probably dated from the Horgen period. At Cham-Bachgraben they were often associated with winged, disc, tubular or *Dentalium* beads. Judging by their contexts, stone discs with central perforations, on the other hand, probably dated from the Corded Ware period.

Chapter IV also deals with the lithic artefacts in that it is devoted to the petrographic classification of these objects, based not just on macroscopic and microscopic analysis, but also on analysis by portable X-Ray fluorescence spectrometry (pXRF). This technique allows researchers to examine the chemical composition of a stone artefact rapidly and in

a non-destructive way and thus to identify its group or type of rock. It was the first time the technique was used to examine and classify such a sizeable assemblage of lithic artefacts. In terms of the provenance particularly of the raw material suitable for making axes and jewellery items, we can assume that very little was available in the immediate vicinity of Cham-Bachgraben, and that most of it had to be brought in from further afield.

The systematic wet-sieving of the archaeological layers brought to light an abundance of flint artefacts, some of which were very small (13,118 fragments; Chapter V). Most artefacts dated from the Neolithic, although a small assemblage of Early/Middle Bronze Age finds were also identified. Petrographic analyses showed that the raw material predominantly came from the Lägern area, a ten-kilometre-long range of hills between Baden (Canton Aargau) and Dielsdorf (Canton Zurich). Flint from the Olten region (Canton Solothurn) was only relatively well represented in the Horgen-period Layer 1. Proximity to the Alps was attested to by a high proportion of rock crystal artefacts, particularly in the Early/Middle Bronze Age. Long-distance imports mainly came from the east (Bavaria and Austria) and south (southern Ticino and northern Italy in particular). The Corded Ware finds included flint from the Paris Basin (Le Grand-Pressigny).

The range of artefact types was clearly dominated by flakes. There was also a remarkably high percentage of chips and small debris. The number of blades, on the other hand, was extremely low. The range of tools was consistent with other assemblages of similar date, although there were differences in terms of the numbers because the spoil had been wet-sieved. The Horgen-period contexts yielded high percentages of arrowheads and a remarkably large number of small borers. Scrapers and splintered pieces were well represented in the Corded Ware-period contexts, with significant numbers of the latter also being present in Layer 3. Microlithic crescents are worth special mention. Cham-Bachgraben is the first site in Switzerland to yield a substantial number of these. While they only occurred in the Corded Ware layer here, parallel finds have mostly so far come to light in Bell Beaker assemblages in southern Europe.

The Corded Ware layer mainly yielded tanged arrowheads. Arrowheads with straight or concave bases, which were dominant in the

Horgen period, only occurred in small numbers in the Corded Ware phase. The small assemblage of Early/Middle Bronze Age arrowheads was characterised by the barbed-and-tanged bases typical of the period.

All of the 63 spindle whorls and 54 loom weights were recovered from the Neolithic layers while none came to light in the Bronze Age contexts (Chapter VI). Both categories of finds were exclusively made from clay. While only a few spindle whorls dated from the Horgen Culture, numerous examples came from the Corded Ware contexts. The latter were larger and heavier than the former and often bore decorations; they were found throughout the excavated area without any obvious patterns or clusters.

Loom weights came to light in contexts dating from both periods. Unlike the spindle whorls, they were probably made originally from unfired clay and only survived if they were vitrified due to being exposed to fire. The Horgen-period loom weights were either cone- or ring-shaped, while those from the Corded Ware period were all ring-shaped. A cluster of loom weights in the Horgen-period Layer 1 probably represented a collapsed loom. Remarkably, the feature contained both types of loom weight.

A total of nine copper objects were also only recovered from the Neolithic layers (Chapter VII). They included five awls and four daggers or fragments thereof. Because they had been deposited in oxic conditions, they were badly corroded.

Most or perhaps even all copper objects dated from the Corded Ware Culture. The daggers are of particular interest. As far as we can tell, they are of the Fontbouisse type, which was used in the Languedoc region (South of France) and is very rarely found in Switzerland. Moreover, the South of France had copper mines that were operational as early as the Neolithic period.

The daggers underwent elemental and isotopic analyses. Ores such as those used to make the copper daggers from Cham-Bachgraben were usually extracted from mines in the South of France from the early 3<sup>rd</sup> millennium onwards. While the data from the isotopic analyses did not, however, allow us to ascertain their provenance beyond doubt, the distribution pattern of Fontbouisse-type daggers together with the results from the elemental analyses nevertheless point to the Languedoc region as the most likely area of origin.

Besides copper objects, 81 bronze artefacts came to light (Chapter VIII). The objects that could be identified typologically included numerous items of jewellery and several weapons but very few tools. At least 16 pins and four daggers are worth mentioning. It was not possible to associate the bronze objects with any of the absolute dates, unlike the pottery, which dated from the final stages of the Early Bronze Age or the transition between the Early and Middle Bronze Age and was thus consistent with the dendroarchaeological dates obtained for the two Bronze Age settlement phases. From a typological point of view, the bronze artefacts mainly dated from the Middle Bronze Age – mostly from its early phase but partly also from its advanced stages. It is theoretically possible that they belonged to a later phase of human activity, which could not be identified by absolute-chronological means.

In comparison to most corresponding sites, Cham-Bachgraben yielded an unusually large number of bronze objects. Unlike the pottery, they were largely clustered alongside a Bronze Age pathway or footbridge, which was manifest in the plan of piles and directly adjacent to the ground-plans of two houses. It is an obvious assumption to make that they were perhaps intentionally deposited there as part of a ritual. This would mean that the two ground-plans were perhaps the remains of sacred buildings in the broadest sense rather than of secular houses.

Judging by the context it was found in, a gold wire rolled into a “ball” probably also dated from the Bronze Age (Chapter IX). By the standards of the time this would have been an extremely rare and precious object. pXRF analyses revealed that the gold contained approximately 12 percent silver and trace amounts of copper, which meant that its composition was consistent with that of other early gold objects. Its workmanship was also indicative of its early date. The visible traces of manufacture showed that the wire was intensively hammered into shape from a much larger blank and the original length survived in its entirety. Because its surface was not scoured or finished by grinding, it must have been a half-finished object intended for further working.

The Bronze Age finds also included nine amber beads (Chapter X). Most were simple ring- or disc-shaped specimens. FTIR-spectroscopic analysis revealed that the raw amber used in their manufacture came from the Baltic

region. This, again, was consistent with provenance analyses carried out on other prehistoric amber artefacts – so far they have shown that throughout all epochs and large parts of Europe almost all of the amber used in the manufacture of such objects came from the Baltic region. The beads from Cham-Bachgraben probably arrived there as finished products.

An assemblage of 15 beads made of faience (“silica-ceramic”) were closely associated with the amber finds and also dated from the Bronze Age (Chapter XI). Faience consisted of the same raw materials as glass (mainly quartz). While in glass production the raw glass batch is melted down completely and then worked while still hot, the production of faience is a ceramic process. It consists of mixing the finely ground ingredients with water and turning them into a dough-like substance, which is then shaped while cold, in other words “thrown”. Like pottery, the piece is not fired until it has fully dried out.

So far, only two Early Bronze Age sites in Switzerland have yielded faience artefacts. With its 15 beads, Cham-Bachgraben has considerably extended this group of finds. Like the amber artefacts, the faience objects too were retrieved either during wet-sieving or from block lifting. Without the systematic wet-sieving of the spoil, the number of beads would most definitely have been significantly smaller.

Most beads were elongated with spiral ribbing, some were ring-shaped and one was star-shaped. Their colouring ranged from blues to greens to turquoise. Their chemical composition was examined by means of micro X-ray fluorescence analysis and LA-ICP mass spectrometry. The results pointed to the composition of the raw faience mixture. Contrary to all other Swiss finds, the colour was not achieved by adding bronze but unalloyed copper. We can assume that the beads were produced locally or at least nearby. There were close similarities between the faience beads and the amber beads in terms of their find-spots and distribution pattern within the site. The question of whether they were simply lost over the course of day-to-day living at the settlement or whether they were intentionally deposited in the context of a ritual must remain unanswered.

The organic material in the archaeological layers at Cham-Bachgraben has largely decayed due to several lake-level reductions carried out in the early modern period. This was the reason why the number of textile rem-

nants that came to light was extremely small compared to other lakeside settlements. The assemblage numbered just 25 poorly preserved fragments (Chapter XII), all of which were charred and came from the Neolithic layers. They included pieces of rope, string or plaited twine, all made from tree bast fibres. Neither spindle whorls nor loom weights would have been required to make them. The fact that both of these were found at the site shows that fabrics must also have been made at Cham-Bachgraben but did not survive.

Chapter XIII presents the finds from earlier investigations. Some were surface finds gathered up in the late 19<sup>th</sup> and early 20<sup>th</sup> centuries, others were recovered during an excavation carried out from 1929–1931 on the northern edge of the modern excavation. These finds were for the most part consistent with those from the modern large-scale excavation of 2009–2013, although some of the artefacts suggested that there may have been an additional, Pfyn-period settlement phase in the area of the early excavation, which was not, however, attested to within the boundaries of the modern excavation.