

# DIE SEEUFERSIEDLUNGEN VON CHAM-BACHGRABEN (KANTON ZUG)

**Band 1: Befunde aus dem Neolithikum,  
der Bronzezeit, dem Mittelalter und der Neuzeit**

Annick de Capitani



Annick de Capitani Die Seeufersiedlungen von Cham-Bachgraben (Kanton Zug) Antiqua 57/1

Antiqua 57/1



9 783906 182339



Vorsatz  
Gewitterstimmung  
am Zugersee.  
Cham-Bachgraben,  
die frühbronzezeitliche  
Siedlung um 1630 v. Chr.

Annick de Capitani

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

Band 1:  
Befunde aus dem Neolithikum, der Bronzezeit,  
dem Mittelalter und der Neuzeit

**ANTIQUA 57/1**

Veröffentlichung der  
Archäologie Schweiz

Publication  
d'Archéologie Suisse

Pubblicazione  
d'Archeologia Svizzera

Publication of  
Swiss Archaeology

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

Band 1:

Befunde aus dem Neolithikum, der Bronzezeit,  
dem Mittelalter und der Neuzeit

Annick de Capitani

Mit Beiträgen von Niels Bleicher, Frank Gfeller, Urs Gut,  
Renata Huber, Kristin Ismail-Meyer, Christine Pümpin,  
Jochen Reinhard und Felix Walder



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 (Französisch); Maria Isabella Angelino,  
Riazzino (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.  
Impressionen von der  
Grabung in den Jahren  
2009–2011.

# Inhaltsverzeichnis Band 1

<b>Vorwort</b> .....	<b>9</b>	<i>Stefan Hochuli</i>
<b>Dank</b> .....	<b>12</b>	<i>Annick de Capitani</i>
<b>I. Die Grabung</b> .....	<b>14</b>	<i>Annick de Capitani</i>
1 Lage der Fundstelle und Anlass für die Notgrabung .....	14	
2 Forschungsgeschichte .....	16	
3 Archäologische Untersuchungen zwischen 1993 und 2007 .....	23	
4 Die Grossgrabung 2009–2013 .....	25	
4.1 Allgemeines .....	25	
4.2 Erhaltungszustand der Schichten, Fein- und Grobgrabung .....	27	
4.3 Vorgehen und Dokumentation .....	29	
4.3.1 Arbeitsablauf .....	29	
4.3.2 Vermessung und Feldereinteilung .....	30	
4.3.3 Pläne und Fotos .....	31	
4.3.4 Schriftliche Dokumentation .....	32	
4.3.5 Fundbergung .....	32	
4.3.6 Schlämmen .....	33	
4.3.7 «Steinstatistik» .....	34	
4.3.8 Vorgehen bei der Bergung von Pfählen und der Erfassung der Hölzer .....	35	
4.3.9 Probenentnahmen für naturwissenschaftliche Untersuchungen – vorliegende und ausstehende Analysen .....	36	
4.3.9.1 Botanik .....	36	
4.3.9.2 Tierknochen .....	36	
4.3.9.3 Geotechnische Untersuchungen .....	36	
5 Die Sanierung der Alten Steinhauserstrasse im Jahr 2013 .....	37	
6 Fazit zur Ausdehnung der Fundstelle .....	37	
7 Der geologische Untergrund und die Ausdehnung der sogenannten Steinhauser Bucht ..	40	
8 Höhenlage der Kulturschichten, lokaler Wasserstand, organische Erhaltungsbedingungen	44	
9 Grossflächige Störungen in den Kulturschichten und im Pfahlfeld .....	46	
<b>II. Stratigraphie und Ansprache der Schichten</b> .....	<b>48</b>	<i>Annick de Capitani</i>
1 Überblick .....	48	
2 Schicht 0.0 .....	50	
2.1 Spätglaziale Schichten .....	50	
2.2 Basale Seekreide .....	51	
2.3 Topographie und nachsiedlungszeitliche Geländeänderungen .....	52	
3 Schicht 1 .....	56	
3.1 Ausdehnung, Schichtmächtigkeit, Höhenlage und stratigraphische Gliederung .....	56	
3.2 Schicht 1A .....	59	
3.3 Schicht 1B (trennende Seekreide) .....	61	
3.4 Schicht 1C .....	61	
3.5 Schicht 1 (ohne Unterteilung in Schichten 1A, 1B und 1C) .....	65	
3.6 Liegende Hölzer .....	69	
4 Schicht 0.1 (trennende Seekreide) .....	70	
5 Schicht 2 .....	72	
5.1 Ausdehnung, Schichtmächtigkeit, Höhenlage und stratigraphische Gliederung .....	72	
5.2 Schicht 2A .....	74	
5.3 Schicht 2B (trennende Seekreide) .....	79	
5.4 Schicht 2C .....	79	
5.5 Schicht 2 (ohne Unterteilung in Schichten 2A, 2B und 2C) .....	81	
5.5.1 Feingrabung Alpenblick .....	81	
5.5.2 Feingrabung Zugerstrasse .....	83	
6 Schicht 0.2 (trennende Seekreide) .....	85	
7 Schicht 3 .....	86	
7.1 Ausdehnung, Schichtmächtigkeit und Höhenlage .....	86	

Kristin Ismail-Meyer,  
Christine Pümpin

7.2	Schichtbeschrieb	86
8	Schicht 0.3 (sandig-siltige, seekreidehaltige Deckschichten)	88
9	Schicht 4 (moderne Planien)	89
10	Schicht 5 (Reduktionsschicht)	89
10.1	Ausdehnung, Schichtmächtigkeit und Höhenlage	89
10.2	Schichtbeschrieb	90
10.3	Liegende Hölzer	91
<b>III.</b>	<b>Mikromorphologische Untersuchung</b>	<b>96</b>
1	Einführung	96
2	Geologische und topographische Gegebenheiten	96
2.1	Geologie	97
2.2	Der Zugersee	98
2.3	Die Lorze	99
3	Methodik	100
3.1	Einleitung	100
3.2	Zusammensetzung der Schichten: Elemente und Kriterien	102
3.2.1	Natürliche Elemente	102
3.2.2	Elemente der Kulturschichten	103
3.2.3	Postsedimentäre Prozesse	104
4	Die Fazies	104
5	Schichtbeschreibung und Interpretation	104
5.1	Spätglaziale Schichten	105
5.1.1	Schichten SG 0.0A–C (tonige und kiesige Ablagerungen)	105
5.1.2	Schichten SG 0.0D/E (graue Seekreiden)	106
5.2	Schicht H 0.0 (basale Seekreide)	107
5.3	Schicht 1 (Horgen)	108
5.3.1	Schicht 1A	108
5.3.2	Schicht 1B (trennende Seekreide)	108
5.3.3	Schicht 1C	109
5.3.4	Schicht 1 (ohne Unterteilung in Schichten 1A, 1B und 1C)	109
5.4	Schicht 0.1 (trennende Seekreide)	109
5.5	Schicht 2 (Horgen, Schnurkeramik)	110
5.6	Schicht 0.2 (trennende Seekreide)	111
5.7	Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit)	111
5.8	Schicht 0.3 (sandig-siltige, seekreidehaltige Deckschichten)	111
5.9	Schicht 5 (Reduktionsschicht)	111
6	Syn- und postsedimentäre Phänomene	112
6.1	Kompaktionen und Begehungsspuren	112
6.2	Degradation von organischem Material	113
6.3	Auswaschung	115
6.4	Seespiegelabsenkung und Bioturbation	115
7	Rekonstruktion der Schichtbildungsprozesse	116
7.1	Vor der neolithischen Besiedlung	118
7.2	Schicht 1 (Siedlungen des mittleren Horgen)	118
7.3	Trennende Seekreide 0.1 (Siedlungshiat)us	119
7.4	Schicht 2 (Siedlungen des späten Horgen und der späten Schnurkeramik)	119
7.5	Hiatus zwischen der schnurkeramischen und der früh-/mittelbronzezeitlichen Siedlungsphase	120
7.6	Früh-/mittelbronzezeitliche Besiedlung	120
7.7	Reduktionsereignisse	121
7.8	Jüngere überdeckende Schichten	122
7.9	Seespiegelabsenkung und Strassenbau	124
8	Vergleich mit weiteren prähistorischen Seeufersiedlungen	124
9	Fazit	125
10	Dank	125

<b>IV.</b>	<b>Dendrochronologie und Dendroarchäologie</b>	<b>126</b>
1	Einführung	126
2	Material und Methoden	126
2.1	Probenmengen	127
2.2	Erhaltungszustand von Holz	127
2.3	Feld- und Laborarbeiten	128
2.3.1	Feldarbeiten	128
2.3.2	Bestimmung und Kategorisierung	129
2.3.3	Jahringmessung und -analyse	129
2.3.4	Datenbank und GIS-Kartierung	131
3	Ergebnisse	131
3.1	Die genutzten Holzarten	131
3.2	Dendrochronologie und Radiokarbonaten	132
3.2.1	Dendrogruppen der Horgener Kultur (DG 101–DG 124)	132
3.2.2	Die absolute Datierung der Horgener Dendrogruppen	132
3.2.3	Dendrogruppen der schnurkeramischen Kultur (DG 151–DG 185)	135
3.2.4	Die absolute Datierung der schnurkeramischen Dendrogruppen	136
3.2.5	Dendrogruppen der Frühbronzezeit (DG 190–DG 199)	136
3.2.6	Dendrochronologisch undatierte Dendrogruppen	136
3.2.7	Liegende Hölzer	141
3.2.8	Datierung benachbarter Fundplätze	141
3.3	Pfahlfeldanalyse	142
3.3.1	Methodik	142
3.3.2	Die Horgener Besiedlung	144
3.3.2.1	Die Horgener Eichen-Siedlungsphase	144
3.3.2.2	Die Horgener Tannen-Siedlungsphase	146
3.3.2.3	<sup>14</sup> C-datierte Horgener Baustrukturen – Zäune am Siedlungsrand	148
3.3.2.4	Die Horgener Erlen-Eschen-Siedlungsphase	149
3.3.3	Die schnurkeramische Besiedlung	151
3.3.3.1	Identifikation der Baustrukturen	151
3.3.3.2	Zeitliche Gliederung	153
3.3.3.3	Raumordnung und Binnengliederung	156
3.3.4	Ein glockenbecherzeitlicher Zaun?	157
3.3.5	Die frühbronzezeitliche Besiedlung	159
3.4	Dendrotypologie und Paläoökologie	162
3.4.1	Die Waldnutzung zur Horgener Zeit	162
3.4.2	Die Waldnutzung zur schnurkeramischen Zeit	163
3.4.3	Die Waldnutzung zur Frühbronzezeit	164
4	Fazit und Ausblick	164
<b>V.</b>	<b>Interpretation der Befunde unter Einbezug der naturwissenschaftlichen Ergebnisse</b>	<b>166</b>
1	Problemstellungen	166
2	Korrelation von Schichten und absoluten Daten	166
3	Schicht 1 (Horgen)	168
3.1	Schicht 1A	168
3.2	Schicht 1B (trennende Seekreide)	170
3.3	Schicht 1C	171
3.4	Schicht 1 (ohne Unterteilung in Schichten 1A, 1B und 1C)	172
3.4.1	Befunde und Pfahlstrukturen im Überblick	172
3.4.2	Lehmlinsen	173
3.4.3	Verziegelte Lehmbrocken	176
3.4.4	Steine	177
3.4.5	Funde	178
4	Schicht 2 (Horgen, Schnurkeramik)	182
4.1	Schicht 2A	182

Niels Bleicher,  
Felix Walder,  
Urs Gut

Annick de Capitani,  
mit einer Kastenabbil-  
dung von Frank Gfeller

	4.2	Schicht 2B (trennende Seekreide) . . . . .	182
	4.3	Schicht 2C . . . . .	183
	4.4	Schicht 2 (ohne Unterteilung in Schichten 2A, 2B und 2C) . . . . .	184
	4.4.1	Befunde und Pfahlstrukturen im Überblick . . . . .	185
	4.4.1.1	Horgenzeitliche Siedlungsphase . . . . .	185
	4.4.1.2	Schnurkeramische Siedlungsphase . . . . .	186
	4.4.2	Lehmlinsen . . . . .	188
	4.4.3	Verziegelte Lehmbrocken . . . . .	189
	4.4.4	Steine . . . . .	191
Frank Gfeller		Kastenabbildung: Petrographie zur «Steinstatistik» . . . . .	194
	4.4.5	Funde . . . . .	196
	5	Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit) . . . . .	199
	5.1	Befunde und Pfahlstrukturen im Überblick . . . . .	199
	5.2	Lehmlinsen und verziegelte Lehmbrocken . . . . .	200
	5.3	Steine . . . . .	201
	5.4	Funde . . . . .	202
	5.5	Zur Interpretation der bronzezeitlichen Baustrukturen und Fundverteilungen . . . . .	204
	6	Schicht 5 (Reduktionsschicht) . . . . .	207
	6.1	Einleitung . . . . .	207
	6.2	Funde . . . . .	210
	7	Die Siedlungen im Vergleich . . . . .	212
	7.1	Eine Pfyner Besiedlung? . . . . .	212
	7.2	Die Horgener Besiedlung . . . . .	213
	7.3	Die schnurkeramische Besiedlung . . . . .	213
	7.4	Der glockenbecherzeitliche (?) Zaun . . . . .	215
	7.5	Die früh-/mittelbronzezeitlichen Besiedlungen . . . . .	215
Renata Huber	<b>VI.</b>	<b>Mittelalterliche Fischfache – ein Beitrag zur Fischerei am Zugersee . . . . .</b>	<b>218</b>
	1	Einleitung . . . . .	218
	2	Beschreibung und Datierung des Befundes . . . . .	218
	3	Lage . . . . .	220
	4	Interpretation und Vergleichsbefunde . . . . .	224
	4.1	Archäologische Vergleiche und historische Quellen aus dem Kanton Zug . . . . .	224
	4.2	Weitere archäologische Vergleiche . . . . .	228
	4.3	Noch sichtbare Vergleiche . . . . .	230
	4.4	Schlüsse zu den Fischfachen von Cham-Bachgraben und Hünenberg-Dersbachstrasse 61 . . . . .	231
	5	Fazit . . . . .	232
Annick de Capitani, Jochen Reinhard	<b>VII.</b>	<b>(Früh-)neuzeitliche Befunde . . . . .</b>	<b>234</b>
	1	Die alte Landstrasse zwischen Zug und Cham . . . . .	234
	2	Der Bachgraben . . . . .	237
	3	Die Brücke . . . . .	239
	4	Der Bottich . . . . .	244
	<b>VIII.</b>	<b>Zusammenfassung . . . . .</b>	<b>248</b>
		<b>Résumé . . . . .</b>	<b>250</b>
		<b>Riassunto . . . . .</b>	<b>252</b>
		<b>Summary . . . . .</b>	<b>254</b>

Am 26. März 2009 bewilligte der Zuger Kantonsrat mit 62:3 Stimmen einen Objektkredit in der Höhe von 4,27 Millionen Franken für die Rettungsgrabung Cham-Alpenblick. Die Untersuchung wurde nötig, weil nördlich der bestehenden Überbauung «Alpenblick» in Cham zwei neue Hochhäuser («Alpenblick II», später Projekt «One-One») erstellt werden sollten. Sondiergrabungen der Kantonsarchäologie Zug in den Jahren 1993/94 und 2007 deuteten auf ausgedehnte archäologische Schichten mit wertvollen Funden hin. Der geplante Bau des Kellergeschosses und der Tiefgarage würde auf der betroffenen Fläche zur vollständigen Zerstörung der im 19. Jahrhundert entdeckten Fundstelle führen. Das Ziel des archäologischen Denkmalschutzes besteht in der Regel darin, bedrohte Fundstellen vor der drohenden Vernichtung auszugraben und wissenschaftlich zu untersuchen, nicht aber, sie unter Schutz zu stellen, wie dies die Baudenkmalpflege tut. Durch die Sicherstellung der Funde, die Dokumentation der Baubefunde und die Gewinnung von Proben kann so ein wissenschaftlich interpretiertes Abbild des Originals hergestellt werden, das mit entsprechendem Erkenntniszuwachs verbunden ist. Würde man alle bedeutenden archäologischen Fundstellen unter Schutz stellen, könnte in vielen Bauzonen gar nicht mehr gebaut werden. Die vom Parlament bewilligten 4,27 Millionen Franken waren als Rahmenkredit für die Ausgrabung und die anschliessende wissenschaftliche Auswertung gedacht. Anfänglich gab der Regierungsrat eine erste Tranche von zwei Millionen Franken frei. Angesichts des Ausmasses und der Qualität der bei der ersten Grabungsetappe angetroffenen archäologischen Reste bewilligte der Regierungsrat am 24. November 2009 den übrigen Kredit. Einen erheblichen finanziellen Beitrag leistete das Bundesamt für Kultur im Rahmen der Programmvereinbarung zwischen Bund und Kanton Zug. Die Rettungsgrabung startete am 6. Juli 2009. Aufgrund des Termindrucks wurde im Winter 2009/10 nur eine kurze Pause eingelegt. Bereits im Februar 2010 startete die zweite Etappe, wobei auch bei widrigsten Witterungsverhältnissen gearbeitet werden musste. Anfang Dezember 2010 wurden die Felduntersuchungen termingerecht beendet.

Die Organisation einer Rettungsgrabung von dieser Grössenordnung war für das Amt für Denkmalpflege und Archäologie des Kantons Zug (ADA ZG) eine enorme Herausforderung. Vor allem für den Zeitraum der Feldarbeiten, aber auch für die anschliessende vorsorgliche Konservierung der Funde, die Aufarbeitung der Dokumentation bis zur Archivreife und die wissenschaftliche Auswertung musste zusätzliches Personal angestellt werden. Zeitweise arbeiteten 26 Personen gleichzeitig vor Ort, und insgesamt standen über den ganzen Zeitraum gerechnet 90 Personen im Grabungseinsatz. Die aufgebaute Infrastruktur war ebenfalls beachtlich: In Spitzenzeiten waren rund zehn grosse Grabungszelte, sieben Bürocontainer und eine grosse überdachte Schlämmanlage in Betrieb. Der Archäologin Annick de Capitani oblag die wissenschaftliche Leitung der Grabung vor Ort, die technische Leitung lag bei Benedikt Lüdin und Jochen Reinhard (alle ADA ZG). In ingenieurtechnischen Belangen wurden wir durch die Firma Berchtold + Eicher Bauingenieure, Zug, betreut. Die Aushubarbeiten wurden durch die Firma KIBAG, Zug, ausgeführt, und das Amt für Grundbuch und Geoinformation des Kantons Zug stellte ein Differential-GPS zur Verfügung. Das Labor für Dendroarchäologie des Amtes für Städtebau der Stadt Zürich war für die Erfassung tausender Holzproben besorgt. Grosse Unterstützung erfuhren wir durch den Bauherrn Philipp Zimmermann (Baugenossenschaft Im Zöpfli, Luzern). Seine äusserst unkomplizierte Art und sein auf Vertrauen basierender Umgang schufen ideale Rahmenbedingungen und haben wesentlich zum guten Gelingen der Grabung beigetragen. Das Interesse der Öffentlichkeit an der grössten je im Kanton Zug durchgeführten archäologischen Ausgrabung war sehr gross. Die Medien berichteten mehrmals über die Grossgrabung, und am Europäischen Tag des Denkmals am 12. September 2009 strömten rund 1000 Personen auf das Grabungsareal. In den Jahren 2011–2013 folgten Nachuntersuchungen auf der Parzelle Zugerstrasse 112, die nicht Bestand-

Stefan Hochuli,  
Vorsteher Amt für  
Denkmalpflege und  
Archäologie des  
Kantons Zug/  
Kantonsarchäologe  
(bis Mai 2022)

teil des Objektkredits «Alpenblick II» waren. Zunächst mussten der Gartenbereich und nach Abbruch des darauf befindlichen Hauses auch noch der Südteil des Grundstücks ausgegraben werden. Die Grabungsleitung dieser Kampagnen lag in den Händen von Jochen Reinhard (ADA ZG).

Insgesamt wurde eine Fläche von mehr als 4000 m<sup>2</sup> ausgegraben und dokumentiert, über 16 000 Holzproben von Pfählen wurden geborgen und über hunderttausend Funde sichergestellt. Die Grabung übertraf die Erwartungen deutlich. Es wurden vier jungsteinzeitliche Dorfanlagen aus der Horgener und der schnurkeramischen Kultur ausgegraben. Aus allen vier Phasen liegen Hausgrundrisse oder sogar ganze Siedlungsstrukturen vor. Die Reste von zwei frühbronzezeitlichen Siedlungen aus dem 17. und 16. Jahrhundert v. Chr. mit einer Ringpalisade und einem Zugangsweg oder -steg unterstreichen die wissenschaftliche Bedeutung der Fundstelle. Mittelbronzezeitliche Nadeln gehören möglicherweise zu einer weiteren, allerdings vollkommen erodierten Siedlungsphase.

Es war in mehrfacher Hinsicht ein grosses Glück, dass wir Annick de Capitani auch für die Leitung der direkt an die Grabung anschliessenden wissenschaftlichen Auswertung gewinnen konnten. Sie ist eine ausgewiesene Expertin der schweizerischen Pfahlbauarchäologie und zudem mit den örtlichen Verhältnissen der Grabungen bestens vertraut. Die Auswertung umfasste die Aufarbeitung der gesamten Entdeckungs- und Grabungsgeschichte, die Auswertung sämtlicher archäologischer Untersuchungen mit allen Baubefunden und des gesamten Fundmaterials sowie die Integration verschiedener naturwissenschaftlicher Untersuchungen. Annick de Capitani verfasste nicht nur den Grossteil der Manuskripte, sondern koordinierte auch die Arbeiten der hinzugezogenen Fachleute. Für ihr engagiertes, kompetentes und äusserst zuverlässiges Wirken gebührt ihr grosser Dank.

Bei der Auswertung wurden wir von zahlreichen auswärtigen Spezialistinnen und Spezialisten aus verschiedenen Institutionen massgeblich unterstützt: für dendrochronologische und -archäologische Untersuchungen sowie Holzartenbestimmungen vom Labor für Dendroarchäologie des Amtes für Städtebau der Stadt Zürich und vom Labor für quartäre Hölzer in Langnau am Albis. Für <sup>14</sup>C-Datierungen stand uns das Labor für Ionenstrahlphysik der ETH Zürich zur Verfügung. Die mikromorphologischen Analysen und pollenanalytischen Untersuchungen verdanken wir der Arbeitsgruppe Integrative

Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie (IPNA) der Universität Basel. An der Konservierung der Funde und den Auswertungen war das Kantonale Museum für Urgeschichte(n) Zug (KMUZ) beteiligt. Des Weiteren waren viele Mitarbeitende des Amtes für Denkmalpflege und Archäologie des Kantons Zug aus den Bereichen Archiv, Fundlabor/ Restaurierung, wissenschaftliche Illustration, CAD und Fotografie auf der Grabung und im Rahmen des Auswertungsprojektes involviert. Seitens der Geschäftsleitung des Amtes für Denkmalpflege und Archäologie oblag dem Leiter der Abteilung Ur- und Frühgeschichtliche Archäologie, Gishan Schaeren, die Gesamtleitung und die Oberaufsicht über das Projekt. Zudem unterstützte er die Projektleiterin während der Ausgrabung und der Auswertungsphase massgeblich bei den wissenschaftlichen und organisatorischen Arbeiten. Auch war er für die laufende Kostenkontrolle des Kredits verantwortlich. Die Gesellschaft Archäologie Schweiz hat das Werk in ihre Monographienreihe «Antiqua» aufgenommen und stellte das Peer-Reviewing sicher. Für die redaktionelle Überarbeitung der Manuskripte, die Drucklegung und die Buchproduktion zeichnet Daniel Hartmann (Edition archArt, Muri AG) verantwortlich. Den sorgfältigen Druck besorgte die Multi-color Print AG in Baar.

Es freut uns, gut zwölf Jahre nach Abschluss der Grossgrabung ein langjähriges Auswertungs- und Forschungsprojekt unter Einhaltung des vom Parlament gesprochenen 4,27-Millionen-Kredits und in bester Partnerschaft mit diversen Institutionen und Einzelpersonen abschliessen zu können. In ihrem Vorwort führt Annick de Capitani namentlich alle Personen, die auf der Ausgrabung im Einsatz standen und beim Auswertungs- und Buchprojekt mitgewirkt haben, auf. Ihnen und allen voran Annick de Capitani und Gishan Schaeren danke ich herzlichst für ihr kompetentes und engagiertes Wirken.

Rund 1000 prähistorische Pfahlbauten rund um die Alpen erstrecken sich über die Schweiz, Deutschland, Frankreich, Italien, Österreich und Slowenien. Diese Hinterlassenschaften bilden eminent wichtige Quellen zur Erforschung der schriftlosen Vergangenheit Europas und gehören zu den bedeutendsten europäischen Kulturgütern. Die Fundstelle Cham-Bachgraben ist ein Teil davon.

Zug, im Februar 2022

# Dank

**Annick de Capitani,  
Projektleiterin**

Zehn Jahre nach den letzten Pfahlbergungen, die in Cham-Bachgraben stattfanden, liegt nun die dreibändige Publikation der Auswertungsergebnisse vor. Es ist mir ein grosses Anliegen, all jenen Personen zu danken, die zum Gelingen beigetragen haben, an erster Stelle dem ehemaligen Zuger Kantonsarchäologen Stefan Hochuli und dem Abteilungsleiter Ur- und Frühgeschichtliche Archäologie Gishan Schaeren für das Aufgleisen der Grossgrabung, aber auch für das entgegengebrachte Vertrauen und die Unterstützung in den vergangenen Jahren. Die Sondierungen im Vorfeld der Grabungen wurden von Johannes Weiss und Benedikt Lüdin durchgeführt (wo nicht anders vermerkt, alle ADA ZG). Benedikt Lüdin war anschliessend auch an der Grossgrabung beteiligt. Zusammen mit Jochen Reinhard war er in den ersten beiden Grabungsjahren eine unentbehrliche Stütze. Jochen Reinhard übernahm später die Leitung der weiterführenden Grabungen. Seine ausführliche und saubere Dokumentation der Arbeiten war mir eine grosse Hilfe bei der Auswertung. Wesentlich zum guten Ablauf der Grabung beigetragen haben auch die beiden Baggerführer Josef Schnyder und Walter Inderbitzin von der Firma KIBAG, Zug. Ansprechpartnerin für ingenieurtechnische Belange war Andrea Korner (Berchtold + Eicher Bauingenieure, Zug). Reibungslos funktionierte auch die Zusammenarbeit mit dem Amt für Grundbuch und Geoinformation des Kantons Zug, von dem wir für die Grabungszeit ein Differential-GPS ausleihen durften: Pascal Barmet hat uns die Funktionsweise erklärt, Andreas Stierli stellte uns regelmässig die erhobenen Daten zu. Besonderer Dank gebührt dem Grundeigentümer Philipp Zimmermann von der Baugenossenschaft Im Zöpfli, Luzern, für seine umgängliche Art und sein unkompliziertes Entgegenkommen.

Die Holzartenbestimmung und die dendrochronologische Untersuchung der zahlreichen Hölzer verdanken wir in erster Linie Niels Bleicher, ferner Urs Gut und Felix Walder (Labor für Dendroarchäologie des Amtes für Städtebau der Stadt Zürich) sowie Werner H. Schoch (Labor für quartäre Hölzer, Langnau am Albis). Für die <sup>14</sup>C-Datierungen haben wir Lukas Wacker und Irka Hajdas (Labor für Ionenstrahlphysik der ETH Zürich) zu danken. Die mikromorphologischen Analysen wurden von Kristin Ismail-Meyer und Christine Pümpin durchgeführt, Lucia Wick verdanken wir die pollenanalytischen Untersuchungen (alle Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie, IPNA, der Universität Basel). Für Rohmaterialbestimmungen an den Silices war Jehanne Affolter (Ar-Geo-Lab, Neuchâtel) zuständig, für jene an den Gesteinen Thomas Burri, Beda Hofmann (beide Naturhistorisches Museum Bern), Urs Eggenberger und Despoina Diamantopoulou (beide Institut für Geologie der Universität Bern).

Melanie Mastel hat unter Anleitung von Patricia Vandorpe (IPNA) in monatelanger, geduldiger Arbeit die botanischen Proben geschlämmt. Antoinette Rast-Eicher (Archeotex, Ernen) hat die organischen Reste an den Metallobjekten untersucht. Bei verschiedenen Vorarbeiten wie dem Bearbeiten der Blockbergungen, dem Waschen und Beschriften der Funde, dem Zusammensetzen und Vorzeichnen der Keramik und der Hölzer waren Margrit Ackermann, Delia Birrer, Monika Oberhänsli, Jasmin Zellweger, Daniel Möckli, Katja Tschan, Jasmin Frei, Johannes Weiss und Hicham Zbair (alle ADA ZG) behilflich. Die Restaurierung der Objekte verdanken wir Barbara Jäggi und Maria Ellend Wittwer (ADA ZG) sowie Giacomo Pegurri (KMUZ).

Für zahlreiche Kontrollen und das sorgfältige Verpacken der Funde gebührt neben Isa Gasi vor allem Margrit Ackermann grosser Dank. Für die fachgerechte Inventarisierung und die Archivierung der Dokumentation schulden wir Adriana Eberli und Eva Roth Heege Dank. Im Hintergrund hat auch stets das Sekretariat des ADA ZG mit Lucie Britschgi, Mirjam Gallo, Franca Semeraro und Monika Schmid-Weiss gewirkt.

Ausserdem ist mir ein Anliegen, dem Autorenteam für die engagierte Arbeit zu danken: Jehanne Affolter, Markus Binggeli, Niels Bleicher, Thomas Burri, Despoina Diamantopoulou, Ulrich Eberli, Urs Eggenberger, Frank Gfeller, Eda Gross, Urs Gut, Stefan Hochuli, Beda Hofmann, Renata Huber, Kristin Ismail-Meyer, Anna Kienholz, Oliver Mecking, Fabienne

Médard, Christine Pümpin, Antoinette Rast-Eicher, Jochen Reinhard, Gishan Schaeren, Felix Walder und Anna Barbara Widmer.

Mannigfache Hilfe erhielten wir auch von den am Projekt beteiligten Zeichnerinnen (wo nicht anders vermerkt, alle ADA ZG): Für sämtliche technischen Abbildungen in AutoCAD® und für die GIS-Verteilungspläne war Silvia Hlavová zuständig. Die Mikromorphologietafeln wurden von Sarah Lo Russo (IPNA) erstellt. Die Erstellung der meisten übrigen Abbildungen verdanken wir Eva Kläui, welche auch die Projektleitung von der gestalterischen Seite her übernommen hat – durch ihre Hände sind sämtliche Darstellungen gegangen. Zeichnerische Unterstützung erfuhren wir weiterhin von Sabina Nüssli Bouzid, Salvatore Pungitore und Christine Rungger. Von Res Eichenberger stammen die Fundfotos.

Für die sorgfältige Durchsicht der Manuskripte stellten sich Jehanne Affolter (Ar-Geo-Lab, Neuchâtel), Kurt Altorfer (Kantonsarchäologie Zürich), André Billamboz, Moos-Iznang (D), Jacques Bujard (Office cantonal du patrimoine et de l'archéologie du canton de Neuchâtel), Elena Burri-Wyser (État de Vaud, Division archéologie), Mireille David-Elbiali, Troinex, Volker Dietrich, Oetwil an der Limmat, Stefan Hochuli, Hünenberg See, Chrystel Jeanbourquin (État de Vaud, Division archéologie), Philippe Rentzel (IPNA), Nicole Reynaud Savioz (Laboratoire d'archéozoologie, Sion), Astrid Röpke (Universität zu Köln, D), Gishan Schaeren (ADA ZG) und Fabio Wegmüller (Universität Zürich) zur Verfügung. Als Bundesexperte fungierte während der ganzen Zeit Werner E. Stöckli, Emeritus für Prähistorische Archäologie Universität Bern. Bei der Auswertung neuzeitlicher Befunde und Funde waren uns Stephen Doswald, Anette JeanRichard dit Bressel, Gabriela Meier Mohamed und Eva Roth Heege behilflich. Die Überführung mittelalterlicher Textpassagen in modernes Deutsch nahm Renato Morosoli, Cham, vor, die Übersetzung der Zusammenfassung ins Englische, Französische und Italienische besorgten Sandy Hämmerle (prehistrans, Tramore, Irland), Catherine-Leuzinger-Piccand, Winterthur, sowie Maria Isabella Angelino, Riazino, und Luisa Bertolaccini, Zürich. Karoline Mazurié de Keroualin (Linarkeo, Le Pellerin) verdanken wir die Übersetzung eines französischen Beitrags ins Deutsche. Daniel Hartmann (Edition arcHart, Muri AG) möchten wir unseren Dank für seine Unterstützung bei redaktionellen Fragen, das sorgfältige Lektorat und die Gestaltung der vorliegenden Bände aussprechen.

Nicht zuletzt möchte ich dem Grabungsteam herzlich für den grossen und sportlichen Einsatz und die gute Stimmung – auch in bitterkalten Wintermonaten – danken. Es setzte sich aus den folgenden Personen zusammen:

Margrit Ackermann, Ivana Bevanda, Niels Bleicher, Gian-Duri Born, Philip Bürli, Michael Burkard, Lorena Burkhardt, Pirmin Bürgi, Claudio Brot, Karin Casanova, Joël Curtet, Fabian Dettling, Catharina Dieleman, Oliver Dillier, Anne Dürkes, Adriana Eberli, Noëmi Elmiger, Fabio Flick, Jasmin Frei, Sabine Freiermuth, Amanda Gabriel, Isa Gasi, Jürg Gerig †, Frank Gfeller, Elias Gmünder, Georg Hänny, Thomas Hess, Silvia Hlavová, Julia Hochuli, Sina Hochuli, Simon Ineichen, Simon Jeanloz, David Jecker, Samuel Jucker, Anna Kienholz, Gabriela Koepfli, Felicitas Küng, Simon Kurmann, Kevin Kurz, Yannick Kurz, Patrick Lindauer, Andy Lotter, Benedikt Lüdin, Simon Maier, Michael Marchert, Melanie Mastel, Silvan Maurer, Florian Mennicken, Sebastian Menzi, Daniel Möckli, Stefan von Moos, Daniel Müller, Allan Murphy, Kilian Nigg, Monika Oberhänsli, Philippe Poth, Ana Puente, Salome Püntener, Laura Rederer, Jochen Reinhard, Nicole Reinhard, Alessandro Rizzolini, Urs Rohrbach, Florian Roos, Vivane Roth, Kathrin Rüedi, Lorenz Schober, Martina Schumpf, Noemi Shavit, Roland Sojka, Marcel Stadelmann, Albert Staub, Kerstin Staub, Ralf Tauern, Tom Utiger, Rebecca Vogt, Helena Walker, Kilian Weber, Robert Weibel, Johannes Weiss, Tom Wenger, Alexandra Wenk, Adina Wicki, Anna-Barbara Widmer, Lena Witzig, Piotr Włodarczyk, Jasmin Zellweger, Dino Zimmermann, Christine Zürcher, Patrik Zumbühl, Florian Zumstein und Ruben Zwicker.

Zug, im Februar 2022

# I. Die Grabung

Annick de Capitani

## 1 Lage der Fundstelle und Anlass für die Notgrabung

Die Gemeinde Cham befindet sich am nord-westlichen Ufer des Zugersees (Abb. 1). Am östlichen Rand des Dorfes und südlich der Kantonsstrasse, die von Luzern nach Zug führt, liegt knapp 400 m vom heutigen Seeufer entfernt eine «Alpenblick» genannte Hochhausüberbauung (Abb. 2 und 3). Die geplante, ursprünglich als «Alpenblick II» bezeichnete Erweiterung dieser Überbauung nach Norden tangierte auf einer Fläche von rund 2500 m<sup>2</sup> die seit Langem bekannte Seeufersiedlung Cham-Bachgraben und hätte die prähistorischen Hinterlassenschaften vollständig zerstört.

Das geplante Bauvorhaben löste die Grabung aus, für die wegen der Grösse des Unternehmens ein Sonderkredit beantragt werden musste. Die Kantonsarchäologie Zug war nicht in der Lage, derart umfangreiche Rettungsgrabungen mit dem eigenen Personalbestand durchzuführen. Fast sämtliche Grabungsmitarbeiterinnen und -mitarbeiter wurden deswegen projektbezogen eingestellt. Der Kantonsrat bewilligte am 26. März 2009 für die Ausgrabung und anschliessende Auswertung einen Objektkredit von 4,27 Millionen Franken, wovon in einer ersten Tranche aber nur zwei Millionen Franken für die Untersuchung eines Teils der bedrohten Fundstelle freigegeben wurden. Der Restkredit wurde am 24. November 2009 zugesichert, nachdem nachgewiesen werden konnte, dass wertvolle Funde und Befunde von hohem wissenschaftlichem und kulturellem Wert auch auf der übrigen Fläche zu erwarten waren.

Abb. 1 Lage der Fundstelle in der Schweiz.



Die Grabungen fanden in den Jahren 2009–2010 statt.<sup>1</sup> In deren Verlauf wurde das Projekt, bestehend aus zwei Hochhäusern und einer ausgedehnten Tiefgarage, an einen neuen Investor verkauft, der es deutlich vergrösserte, in «One-One» umbenannte und ein neues Baugesuch einreichte. Ergänzend zu den «Alpenblick II»-Grabungen wurden deshalb in den Jahren 2011–2012 weitere Rettungsgrabungen auf dem südlich angrenzenden Grundstück GS 646 notwendig, da die prähistorischen Hinterlassenschaften dort ebenfalls bedroht waren.<sup>2</sup> Auf der Parzelle befand sich damals ein Gebäude (Zugerstrasse 112; Abb. 3). 2011 konnte es noch als Grabungshaus genutzt werden, im darauffolgenden Jahr musste es dem Bauvorhaben weichen und wurde abgerissen. Die weiteren Grabungen konnten nun nicht mehr über den Objektkredit finanziert werden, den der Kantonsrat 2009 gesprochen hatte, sondern sie wurden über das ordentliche Jahresbudget der Kantonsarchäologie Zug abgewickelt. Wir mussten daher mit einem wesentlich kleineren Ausgrabungsteam arbeiten als in den vorangehenden Kampagnen, entsprechend langsamer schritten die Arbeiten voran. Aus diesem Grund konnte auch nicht die gesamte bedrohte Fläche ausgegraben werden, sondern in einem begrenzten Teil wurden lediglich die Pfähle freigelegt und beprobt. Im Jahr 2013 fanden die Untersuchungen in Form von baubegleitenden archäologischen Massnahmen ihren Abschluss.<sup>3</sup> Aus Zeitgründen fanden auch hier nur noch Pfahlbergungen statt.

Insgesamt wurde in Cham-Bachgraben eine Fläche von mehr als 4000 m<sup>2</sup> untersucht (Kap. I.4.1). Damit handelt es sich um eine der grössten Grabungen in der Schweiz, die je im Bereich einer Seeufersiedlung stattfanden. Die Auswertung der meisten Befunde und Funde liegt mit dieser Publikation nun vor.

1 de Capitani/Schaeren 2010a; de Capitani/Schaeren 2010b; de Capitani/Reinhard/Schaeren 2011a; de Capitani/Reinhard/Schaeren 2011b.  
2 Reinhard/Schaeren 2012a; Reinhard/Schaeren 2012b; Reinhard/Schaeren 2014a; Reinhard/Schaeren 2014b.  
3 Reinhard/Schaeren 2014c.

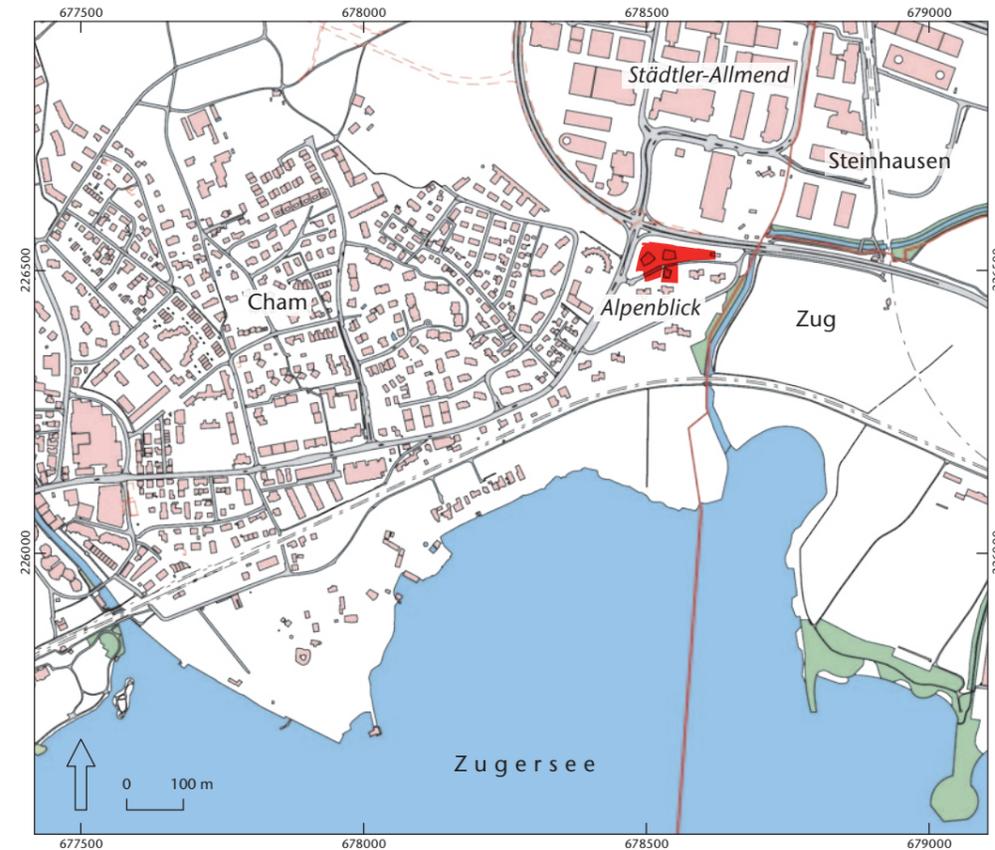


Abb. 2 Katasterplan mit der Lage der Fundstelle Cham-Bachgraben (Landeskoordinaten 678 500/226 500). Die Grabungsfläche ist rot eingezeichnet.

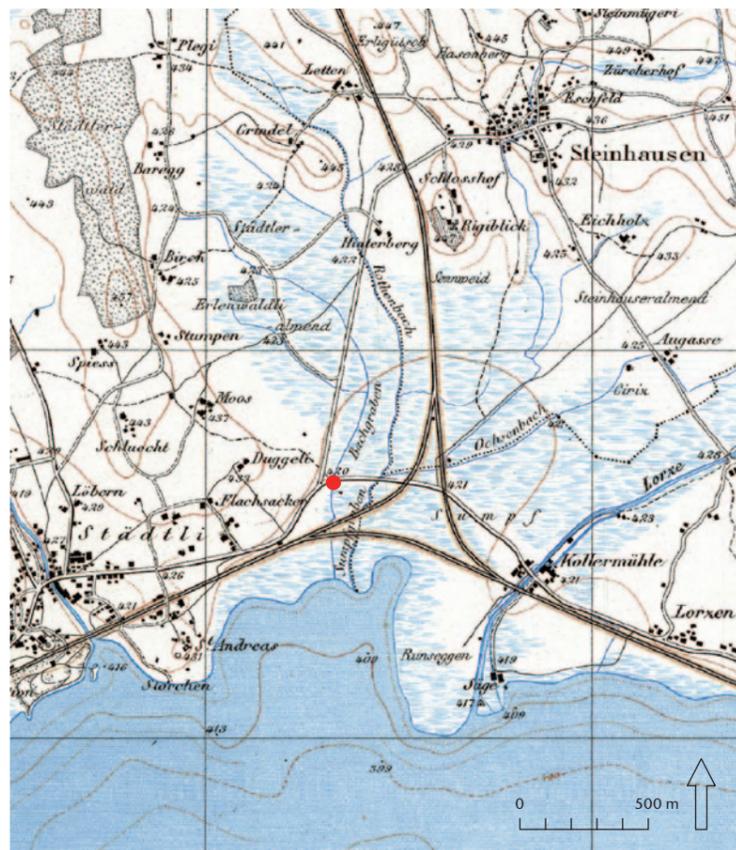


Abb. 3 Hochhausüberbauung «Alpenblick». Blick aus der Luft Richtung Südosten. Zwischen den Hochhäusern und der Ost-West verlaufenden Kantonsstrasse fanden im Jahr 2007 unter den weissen Bogenzelten die ersten Sondiergrabungen statt. Das Häuschen an der Zugerstrasse 112 neben den Bauwagen diente 2011 als Grabungshaus, wurde 2012 aber abgerissen. Heute ist das Areal mit einer Tiefgarage und zwei neuen Hochhäusern überbaut.

## 2 Forschungsgeschichte

Im Jahr 1540 veranlasste Jost Knopfli der Ältere, Stadtbaumeister von Zug, den Bau der ersten Fahrstrasse durch das Riedgebiet «Sumpf» zwischen Zug und Cham.<sup>4</sup> Gemäss der Zuger Chronik soll es sich um eine «schöne Straß von der statt bis auf Kham über den Sumpf mit vilen steinernen bruggen» gehandelt haben.<sup>5</sup> Ihre Streckenführung entsprach weitgehend derjenigen der durch das Grabungsgelände führenden alten Kantonsstrasse.<sup>6</sup> Das Trasse wurde gemäss den historischen Quellen im Lauf der Jahrhunderte mehrfach erneuert.<sup>7</sup> Tatsächlich konnte während der Grabung unter der alten Kantonsstrasse eine mächtige Abfolge von Kofferungen nachgewiesen werden, die auf eine grosse zeitliche Tiefe hindeuten (siehe Abb. 213). Zudem wurden mächtige Pfähle geborgen, die einst Bestandteile der Strassenfundamentierung waren (siehe Abb. 214–216). Die Pfähle sind dendrochronologisch ins Jahr 1539 n. Chr. datiert (Kap. VII.1) – der Bau der Strasse zwischen Zug und Cham durch Jost Knopfli den Älteren im Jahr 1540 ist also nicht nur historisch verbürgt, sondern die Datierung

Abb. 4 Der Ausschnitt aus dem Topographischen Atlas (sogenannte Siegfriedkarte) von 1887 zeigt das Sumpfgelände zwischen Cham und Zug. Die Lage der Seeufersiedlung Cham-Bachgraben ist mit einem roten Punkt markiert.



kann auch durch die Dendrochronologie bestätigt werden.

Weil der Seespiegel 1540 noch deutlich höher lag als heute<sup>8</sup>, war die neu angelegte Strasse aber periodisch Überschwemmungen ausgesetzt. Um sie zu sichern, begann Knopfli 1542 mit der Absenkung des Seespiegels, indem die Ausflussschwelle der Lorze bei Cham abgegraben wurde; sein Tod noch im selben Jahr verhinderte allerdings eine erfolgreiche Ausführung.<sup>9</sup> Erst Knopflis gleichnamiger Enkel, Stadtbaumeister Jost Knopfli der Jüngere, nahm das Projekt ein halbes Jahrhundert später – 1591/92 – wieder auf, wobei der Seespiegel um «eines zimlichen Mans Höchy» (schätzungsweise 1,70 m) abgesenkt wurde.<sup>10</sup> Eine zweite, schrittweise Seeabsenkung erfolgte gemäss historischer Belege zwischen 1629 und 1642.<sup>11</sup> Vor allem aufgrund geologischer Beobachtungen wird von einer Absenkung des Wasserspiegels um insgesamt rund 2,5 m ausgegangen. Der natürliche Wasserstand des Zugersees in der beginnenden Neuzeit hätte demnach bei rund 416,00 m ü. M. gelegen.<sup>12</sup> Die Absenkung des Seespiegels ging mit einer Verschiebung der Uferlinie und – insbesondere an flach abfallenden Ufern – mit erheblichem Landgewinn einher, der neben der Sicherung der Fahrstrasse zwischen Zug und Cham gegen Hochwasser einer der ausschlaggebenden Gründe für die Durchführung dieser aufwendigen wasserbaulichen Massnahmen gewesen sein dürfte.<sup>13</sup> Wie sumpfig das Gebiet aber auch nach den Seespiegelkorrekturen noch war, geht aus der sogenannten Siegfriedkarte von 1887 hervor (Abb. 4). Neben dem inzwischen zugeschütteten Bachgraben (Kap. VII.2) ist dort auch der etwas weiter östlich parallel verlaufende Sumpfgaben eingezeichnet, der auch heute noch sichtbar ist und – den Ochsenbach einschliessend – als Dorfbach von Steinhausen bezeichnet wird.

Die geschilderten Seespiegelabsenkungen gelten heute als technische Meisterleistungen der damaligen Zeit.<sup>14</sup> Auf die Erhaltungsbedingungen in den prähistorischen Ufersiedlungen hatten die Massnahmen jedoch verheerende Auswirkungen. Als Folge der Tieferlegung des Seespiegels befinden sich die archäologischen Schichten der meisten Zuger Ufersiedlungen seit mehr als 400 Jahren über dem Grundwasserspiegel. Sie waren während dieser Zeitspanne dem Luftsauerstoff ausgesetzt, was ihre Austrocknung und die Verrottung der organischen Hinterlassenschaften zur Folge hatte.

Als Entdecker der Fundstelle Cham-Bachgraben gilt gemeinhin Jakob Heierli, Dozent für Urgeschichte an der Universität und ETH Zürich und Doyen der schweizerischen Urgeschichtsforschung.<sup>15</sup> Heierli war 1887 zufällig vor Ort, als beim Grabenaushub für eine Wasserleitung entlang der Kantonsstrasse von Zug nach Cham Pfähle und Pfahlbauartefakte zutage traten. Im Folgejahr publizierte er seine Beobachtungen im 9. Pfahlbaubericht.<sup>16</sup> Allerdings hatte der Landwirt und passionierte Alttertümersammler Walter Grimmer aus Cham in seinem an die Landstrasse angrenzenden Ried bereits vor 1887 zwei Steinbeile, Topfscherben, Feuersteine und ein Stück gebrannten Tons gefunden.<sup>17</sup> Zudem war offenbar schon 1847 bei Strassenarbeiten zwischen Cham und Zug ein Schuheleistenkeil zum Vorschein gekommen<sup>18</sup>, der daraufhin in die Sammlung von Grimmer überging.

In der Literatur finden sich Angaben, wonach Grimmer Anfang des 20. Jahrhunderts in Cham-Bachgraben mehrfach Grabungen durchgeführt habe.<sup>19</sup> Diese Aussage lässt sich trotz intensiver Archivrecherchen nicht bestätigen, sie beruht vermutlich auf einer Verwechslung mit der wenige hundert Meter südöstlich gelegenen Fundstelle Zug-Sumpf, in der Grimmer 1899 Sondierlöcher grub.<sup>20</sup>

In den folgenden Jahrzehnten wurden vor allem im Zusammenhang mit Strassenarbeiten oder dem Aushub von Leitungsgräben etliche Funde aufgesammelt. Ferner liegen Beobachtungen zum Befund vor. So berichtete 1925 der Revierförster Josef Speck der Ältere im Zusammenhang mit der Verlegung einer Gasleitung von einer Kulturschicht mit Kohle und Knochen.<sup>21</sup> Im Jahr 1928 erfolgte die Verbreiterung der Landstrasse zwischen Cham und Zug. Die Arbeiter fanden zwei gut erhaltene Rechteckbeile aus «Serpentin». Nach der entsprechenden Fundmeldung im Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte findet sich dort auch eine Mitteilung von Michael Speck, dem Pionier der urgeschichtlichen Forschung im Kanton Zug, näherer Sondierungen auf diesem Platz seien angezeigt.<sup>22</sup>

Tatsächlich unternahm dieser im darauffolgenden Jahr die ersten Untersuchungen. Im Herbst/Winter 1929/30 begann er zusammen mit seinem Sohn Josef Speck mit der ersten Sondiergrabung im nordwestlichen Zwickel zwischen der Landstrasse und dem Bachgraben (Abb. 5). Nahe der Landstrasse, von Süden nach Norden dem Bach entlang, hob er einen

Graben von 4 m Länge und 1 m Breite aus und kommentierte das Profil folgendermassen:<sup>23</sup>

- Humus 20 cm
- Schleimsand 40 cm
- Steine 5 cm
- Brand- beziehungsweise Fundschicht 10 cm, gegen Norden hin ausgehend
- Seekreide

Diese Schichtabfolge konnten wir in unseren Grabungen bestätigen, wobei unter «Schleimsand» aus heutiger Sicht ein Gemisch aus Sand und Seekreide zu verstehen ist. Bereits während der ersten Grabungskampagne konnte Michael Speck aber stellenweise auch zwei durch Seekreide getrennte Kulturschichten beobachten.<sup>24</sup> Am 1. Februar 1930 notierte er, bachwärts gehe die Schicht aus und gegen die Landstrasse hin sei eine ca. 10 cm dicke Seekreideschicht zwischen zwei Kulturschichten eingeschoben.<sup>25</sup>

Im Winter 1930/31 nahm er unter Mithilfe von Alois und Josef Speck und dem Zuger

4 Speck 1993, 22; Morosoli 2007.

5 Inventar historischer Verkehrswege der Schweiz, Strecke ZG 4, Zug–Sins, Seite 4: <https://data.geo.admin.ch/ch.astra.ivs-nat/PDF/ZG00040000.pdf> (Stand Dezember 2020, aufgerufen 22.2.2022).

6 Speck 1993, 32.

7 Wie Anm. 5.

8 Der mittlere Wasserstand des Zugersees liegt heute bei 413,50 m ü. M.

9 Speck 1993, 23, 27, 29.

10 Speck 1993; Ammann 1993a.

11 Hoppe 2013, 83–88.

12 Huber/Gross/Jecker et al. 2020, 112, Abb. 9; Speck 1993, 32; Ammann 1993a, 40, Abb. 1. Boschetti-Maradi/Hofmann 2012, 32 nennen einen Wasserstand von 415,80 m ü. M., Hoppe 2013, 88 schliesst eine Absenkung des Seespiegels von «mehr als 3 Meter[n]» nicht aus, was einem natürlichen Wasserstand von über 416,50 m ü. M. entsprechen würde.

13 Speck 1993, 23, 30; Hoppe 2013, unter anderem 83, 88; siehe auch die Karte bei Ammann 1993a, 40, Abb. 2; Reinhard/Steiner-Osimitz 2016, 56.

14 Ammann 1993a, 39.

15 Speck 1991, 16; Hochuli 2009, 85 f.

16 Mitteilungen der antiquarischen Gesellschaft in Zürich XXII, 2. Heft (9. Pfahlbaubericht), 1888, 91.

17 Archiv Archäologie, ADA ZG, Ereignis 1026, 3, 7 f.; Anzeiger für schweizerische Altertumskunde 22, 1920, 243 f.

18 Unter den Altfunden von Cham-Bachgraben, die im Museum für Urgeschichte(n) Zug aufbewahrt werden, gibt es allerdings nach freundlicher Auskunft von Ulrich Eberli keinen Schuheleistenkeil.

19 Huber/Schaeren 2009, 133.

20 Schreiben von Grimmer an Heierli vom 31. März 1899 (Archiv Archäologie Schweiz, Basel, Akten Heierli).

21 Archiv Archäologie, ADA ZG, Ereignis 1026, 10.

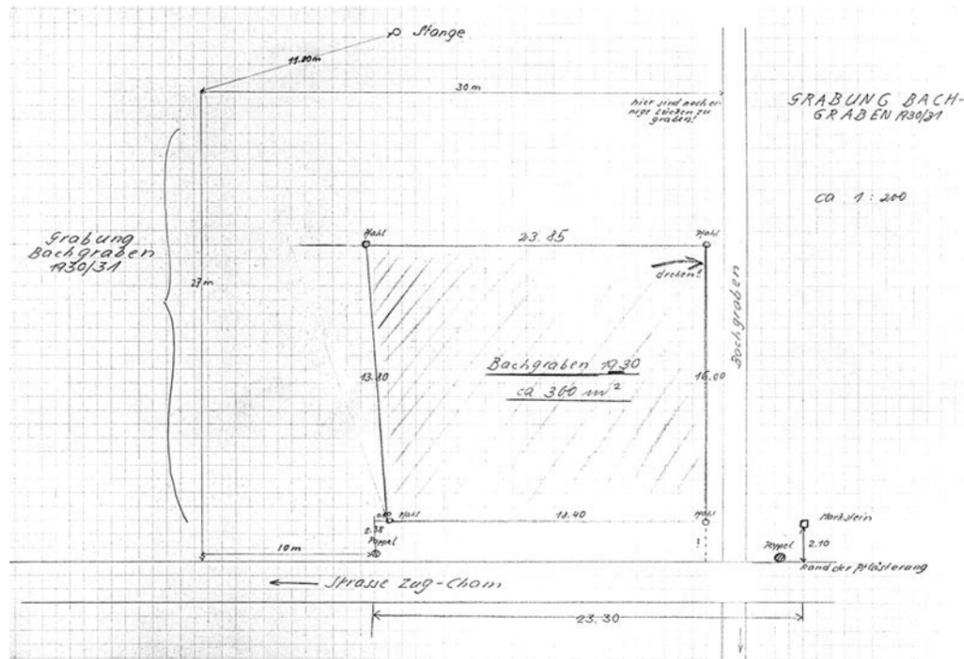
22 JbSGU 20, 1928, 25.

23 Speck 1991, 17; Archiv Archäologie, ADA ZG, Ereignis 1026, 11.

24 JbSGU 21, 1929, 42.

25 Archiv Archäologie, ADA ZG, Ereignis 1026, 11.

Abb. 5 Cham-Bachgraben. Skizze von Michael Speck zur Lage und Ausdehnung seiner Sondiergrabung Anfang der 1930er-Jahre.



Bäckermeister Albert Weiss die Grabungen wieder auf.<sup>26</sup> Die unmittelbar an die Landstrasse angrenzende Schichtenfolge beschrieb er als gestört (Strassenbau, Kanalisation), 2 m nördlich davon traf er aber wiederum zwei Kulturschichten an, während sich im nördlichen Abschnitt der Grabung nur noch eine Schicht fand.<sup>27</sup> Auch im darauffolgenden Winter 1931/32 wurden die Sondiergrabungen weitergeführt. Wieder wurde Michael Speck von Albert Weiss unterstützt.<sup>28</sup> Die Fun-

de aus den Sondiergrabungen hat Michael Speck später dem Museum für Urgeschichte in Zug vermacht. Im Zuge der Auswertung der modernen Ausgrabungen wurden auch die Altfinde von Cham-Bachgraben aus den Sammlungsbeständen des Museums neu erfasst und inventarisiert.<sup>29</sup>

Neben den schriftlichen Aufzeichnungen gibt es im Nachlass von Josef Speck eine Skizze, aus der grob hervorgeht, wo die Speck'schen Grabungen zu lokalisieren sind und welche Abmessungen sie hatten (Abb. 5). Insgesamt wurde ein annähernd quadratisches Geviert von etwa 30 × 30 m ausgegraben, wobei vermerkt ist, dass in der nordöstlichen Ecke einige Lücken bestehen blieben. Zuerst wurde im Jahr 1930 eine kleinere quadratische Fläche untersucht, die direkt nördlich an die Landstrasse angrenzte. Im darauffolgenden Winter schloss eine L-förmige Erweiterung im Norden und Westen an die bereits untersuchte Fläche an. Auf einem Luftbild aus dem Sommer 1931 zeichnet sich im Ackerland genau diese L-Form als weisser Fleck ab (Abb. 6). Es muss sich dabei um die wiederverfüllte Grabung Speck handeln, die sich zu diesem Zeitpunkt als deutliches negatives Bewuchsmerkmal zeigt.

Die Sondiergrabung liess sich in den Profilen der Grabungsetappen 2009/10 recht präzise lokalisieren (Beilagen 1, 2 und 4; zu den dokumentierten Profilen siehe Abb. 25). Aus dem Profil in Abbildung 7 geht das Vorgehen hervor: Die rote Linie markiert die Grenze

Abb. 6 Cham-Bachgraben. Luftbild vom 17. Juni 1931. Zu sehen sind der Nord-Süd verlaufende baumbestandene Bachgraben (rote Pfeile) und die alte Kantonsstrasse, die diesen quert. Bei dem weissen Fleck (blauer Pfeil) dürfte es sich um die zugeschüttete, aber noch nicht wieder überwachsene Grabung Speck handeln.

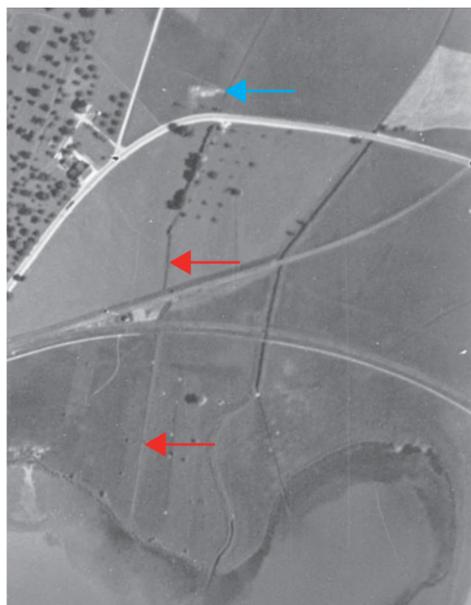


Abb. 7 Cham-Bachgraben. Grabung Speck. Grabungsfoto vom 24. März 2010. Südprofil von Feld 72 auf Achse 226 530, Meter 678 522–678 524. Die rote Linie markiert den abrupten Wechsel von der ungestörten, die Kulturschicht bedeckenden Schichtabfolge (Seekreide, Sand und Humus; linke Bildseite) zu einem wiedereingefüllten, heterogenen Gemenge dieser Deckschichten auf der rechten Bildseite.

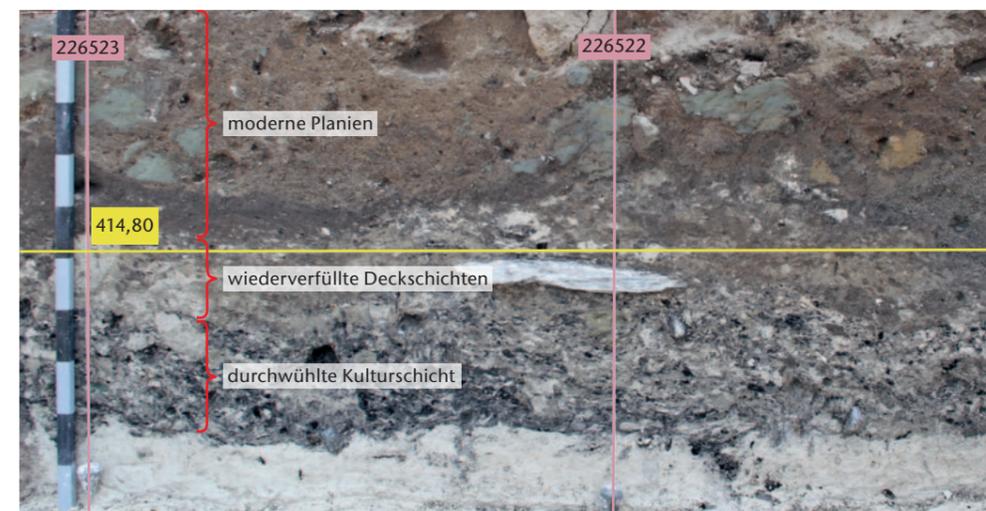


Abb. 8 Cham-Bachgraben. Grabung Speck. Grabungsfoto vom 21. April 2010. Ostprofil von Feld 79 auf Achse 678 522, Meter 226 521–226 523. Die Kulturschicht besteht hier aus einem heterogenen Gemenge aus Holzkohlen und Seekreide. Es ist gut sichtbar, dass sie durchwühlt wurde.

zwischen der Grabung Speck (rechts) und dem Bereich ausserhalb der Grabung (links). Zuerst wurden die Deckschichten, bestehend aus Humus, («Schleim-»)Sand und Seekreide bis auf die Oberkante der fundführenden Kulturschicht abgetragen. Anschliessend haben die Ausgräber diese Schicht nach Funden durchwühlt, aber nicht wirklich ausgegraben, denn sie war im gesamten bereits ergrabenen Bereich noch sichtbar. Danach wurde das Deckschichtmaterial – jetzt aber als heterogenes Gemenge – wieder eingefüllt (Abb. 7, rechts der roten Linie). Im südlichen Grabungsabschnitt, wo laut Michael Speck der Erhaltungszustand der Schicht besser war, bestehen die Kulturschichtüberreste aus einem mächtigen heterogenen Gemisch aus Holzkohle und Seekreide (Abb. 8). Hier enthielt die Schicht vermutlich mehr Funde und wurde offensichtlich recht heftig durchwühlt.

In Abbildung 9 ist die Ausdehnung der Grabung Speck innerhalb der Grabungsfläche der Grossgrabung von 2009/10 eingetragen (Beilagen 1, 2 und 4). Nach den Angaben von Michael Speck setzte die Grabung erst etwa 2 m nördlich der ehemaligen Kantonsstrasse ein, weil das unmittelbar an die Strasse anschliessende Gebiet durch den Leitungsgaben der Schmutzwasserleitung gestört war. Diese wurde deshalb als südliche Grabungsbegrenzung in Abbildung 9 eingetragen. Der Bachgraben bildet die östliche Begrenzung.

26 JbSGU 22, 1930, 26; Archiv Archäologie, ADA ZG, Ereignis 1026, 28.

27 Archiv Archäologie, ADA ZG, Ereignis 1026, 11.

28 JbSGU 23, 1931, 23.

29 Band 2, Kap. XIII.

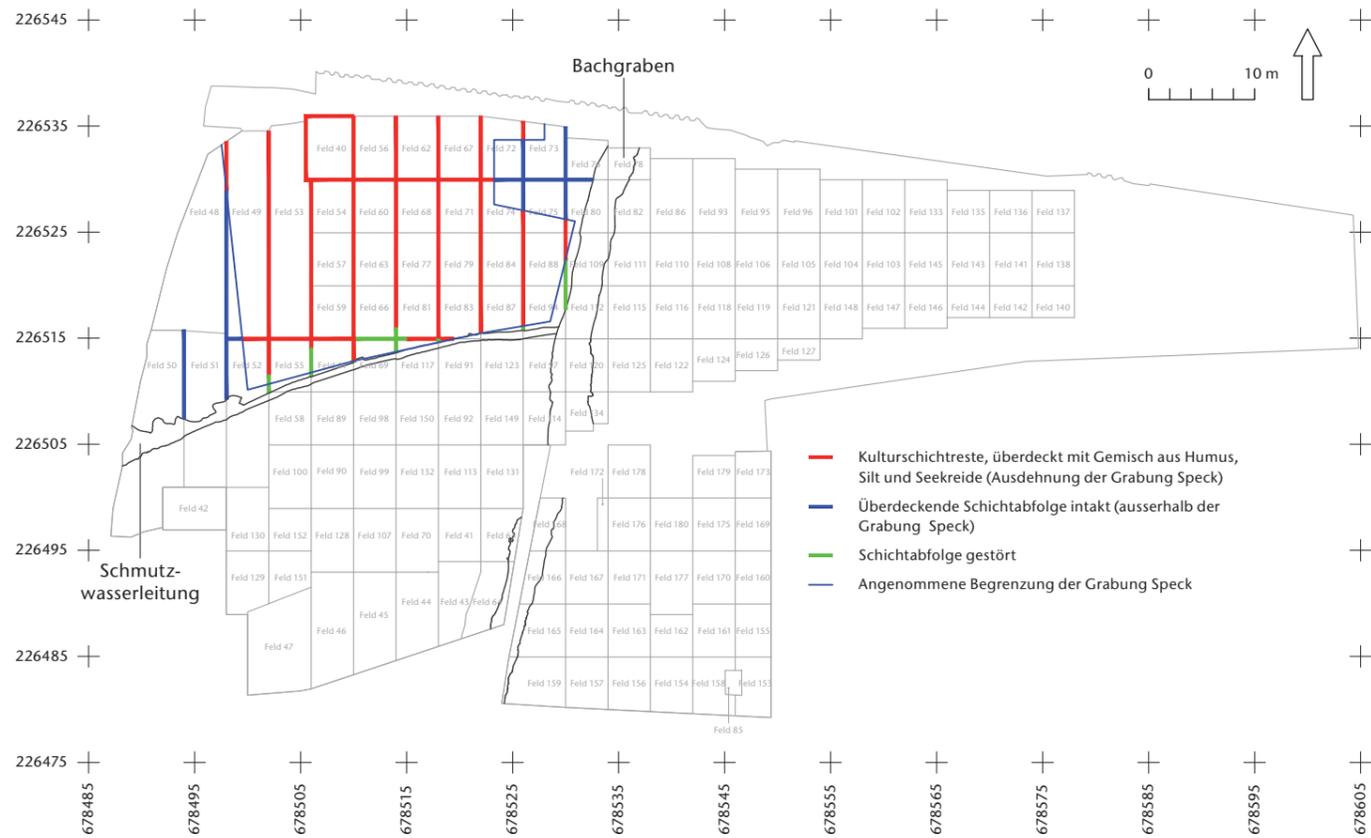


Abb. 9 Cham-Bachgraben. Lokalisierung der Grabung Speck 1929/30–1931/32 innerhalb der später (2009–2013) stattfindenden Grossgrabung mit den grau eingezeichneten Grabungsfeldern anhand der dokumentierten Profile.

Abb. 10 Cham-Bachgraben. Luftbild vom 24. Juni 1942 mit der ehemaligen Kantonsstrasse, dem Häuschen Zugerstrasse 112, das uns während der Grabungskampagne 2011 als Grabungshaus diente, und dem damals noch sichtbaren baum- und gebüschbestandenen Bachgraben (Pfeil). Das Gebiet rundum wurde landwirtschaftlich genutzt.



In den rot ausgezogenen Profilabschnitten liess sich die Grabungstätigkeit erkennen. Dagegen kennzeichnen blaue Profilstrecken die Bereiche ausserhalb der Grabung. In den grün markierten Bereichen ist die Stratigraphie gestört; hier lässt sich nicht entscheiden, ob man sich noch inner- oder bereits ausserhalb der Grabung befindet.

Vergleicht man nun die Ausdehnung der Grabung Speck in Abbildung 9 mit den Angaben in seiner Skizze (siehe Abb. 5), so zeigt sich eine gute Übereinstimmung, was die Ost-West-Ausdehnung von etwa 30 m betrifft. Die nördliche Grenze der Grabung wurde nicht erfasst, sie muss deutlich nördlich unserer Grabungsgrenze liegen, was sich wiederum mit den Massangaben von Michael Speck deckt. Auch die Notiz, dass im Nordosten noch einige Lücken zu graben seien, konnte bestätigt werden; diese Lücken waren in der Schichtabfolge erkennbar. Allerdings liegen sie deutlich weiter südlich als in der Skizze eingetragen.

Seit den Speck'schen Sondiergrabungen wusste man also über die Abfolge von zwei

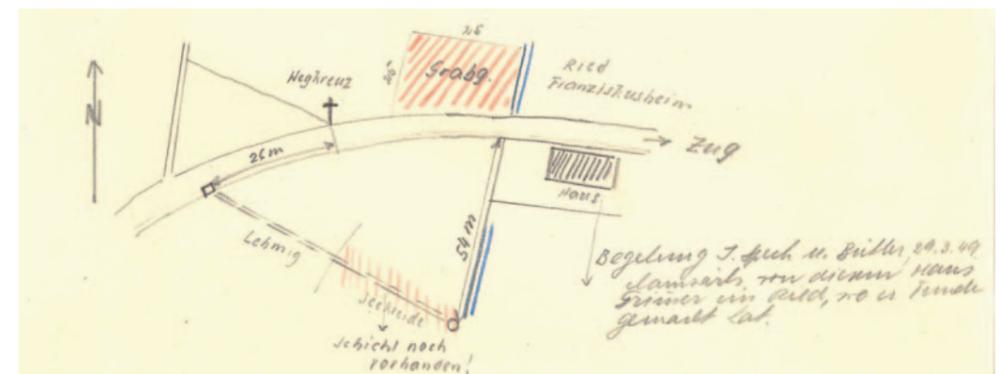


Abb. 11 Cham-Bachgraben. Skizze des Fundgebiets, die 1949 anlässlich einer Begehung von Josef Speck angefertigt wurde. Der Bachgraben ist blau eingezeichnet. Rot ausgewiesen sind Flächen oder Strecken, in denen eine Fundschicht beobachtet wurde.

neolithischen Schichten in Cham-Bachgraben Bescheid.<sup>30</sup> Von den bronzezeitlichen Hinterlassenschaften, die in Cham-Bachgraben ebenfalls vorhanden sind, hatte man damals noch keine Kenntnis, denn sie befinden sich ausserhalb des sondierten Bereichs. Die Alt-funde liefern ausserdem Hinweise darauf, dass in Cham-Bachgraben auch mit einer pfynzeitlichen Besiedlung zu rechnen ist.<sup>31</sup> Aufgrund der Grossgrabung liessen sich diese allerdings nicht bestätigen.

Interessant ist die Feststellung von Michael Speck, dass die Pfähle schon damals nur bis zur Seekreideoberfläche reichten.<sup>32</sup> Diese Beobachtung konnte ebenfalls durch die späteren Grabungen verifiziert werden. Als Folge der Seespiegelabsenkungen kamen die Kulturschichten über den Grundwasserspiegel zu liegen, weshalb das organische Material einschliesslich der Pfähle offensichtlich bereits in den 1930er-Jahren vollständig verrottet war.

Im Jahr 1938 wurde das Häuschen Zugerstrasse 112 erbaut (Abb. 10). Glücklicherweise hat man es nicht unterkellert, sondern auf einer Bodenplatte errichtet, die direkt auf der Kulturschicht auflag und nur wenig darin eingriff (Beilage 3). Auch bei dieser Aktion kamen Funde zum Vorschein, explizit genannt wird ein Dolch aus Grand-Pressigny-Silex.<sup>33</sup> Vermutlich tauchten zu diesem Zeitpunkt auch die Scherben auf, anhand derer Stefan Hochuli 1995 erkannte, dass in Cham-Bachgraben nicht nur neolithische Siedlungen, sondern auch eine bronzezeitliche Besiedlung zu erwarten war.<sup>34</sup>

Im Jahr 1948 fanden Bauarbeiten an der Kanalisation statt, und unter der Strasse wurden Kabel verlegt. Dabei kam abermals ein grosser Dolch aus Grand-Pressigny-Silex zum Vorschein.<sup>35</sup> Ein Jahr später prospektierten

Josef Speck und Albert Weiss das Gebiet um den zu diesem Zeitpunkt noch offen liegenden Bachgraben.<sup>36</sup> Dabei wurde darauf hingewiesen, dass der Wasserlauf das Fundgebiet zerschneide. Zudem fertigte Josef Speck eine Skizze an, die in Abbildung 11 wiedergegeben ist. Neben dem Nord-Süd verlaufenden Bachgraben und der Kantonsstrasse ist auch die Lage des Häuschens an der Zugerstrasse 112 und jene der Grabungen der 1930er-Jahre eingezeichnet. Interessant ist die Beobachtung, wonach 54 m südlich der Strasse noch eine Fundschicht vorhanden sei.

Im Jahr 1957 wurde die seewärts liegende Parzelle südlich der Strasse aufgefüllt.<sup>37</sup> Offen bleibt die Frage, zu welchem Zeitpunkt das Gebiet nördlich der Strasse um bis zu 3 m aufgeschüttet wurde. In den 1930er-Jahren kann dies noch nicht der Fall gewesen sein, da das Gebiet damals noch landwirtschaftlich genutzt wurde. Die Überdeckung der Seesedimente bestand während der Grabung Speck aus lediglich 20 cm Humus (siehe oben). Es ist anzunehmen, dass die Planierungen im Zusammenhang mit dem Bau der Hochhäuser in den 1960er-Jahren eingebracht wurden und dass zu diesem Zeitpunkt auch der Bachgraben eingedolt und zugeschüttet wurde.

30 JbSGU 22, 1930, 26; Speck 1991, 17.  
 31 Band 2, Kap. XIII. Siehe auch Eberli 2004a, 177 f.  
 32 Archiv Archäologie, ADA ZG, Ereignis 1026, 27.  
 33 Archiv Archäologie, ADA ZG, Ereignis 1026, 15, 17.  
 34 Hochuli 1995, 79. Dem Museum für Urgeschichte(n) Zug ist nicht bekannt, wann die Scherben in seinen Bestand gelangt sind.  
 35 Archiv Archäologie, ADA ZG, Ereignis 1026, 17.  
 36 Archiv Archäologie, ADA ZG, Ereignis 1026, 17.  
 37 Archiv Archäologie, ADA ZG, Ereignis 1026, 19.

Abb. 12 Luftbild der Flur Alpenblick 1970/71. Die Hochhäuser sind fertiggestellt, die alte Kantonsstrasse ist noch in Gebrauch.



Abb. 13 Luftbild der Flur Alpenblick 1976–1978. Der Verkehrsknoten ist fertiggestellt, die Kantonsstrasse wurde nach Norden versetzt. Die alte Kantonsstrasse ist nicht mehr in Gebrauch.



Abb. 14 Luftbild der Flur Alpenblick aus dem Jahr 2016, Blick Richtung Norden. Im Bereich der Ausgrabung stehen heute zwei neue Hochhäuser, welche die älteren überragen.



In den 1960er-Jahren fand ohne begleitende archäologische Untersuchungen der Bau der Hochhäuser «Alpenblick I» statt (Abb. 12). Dies erstaunt vor dem Hintergrund, dass Josef Speck von 1964 bis 1983 als Zuger Kantonsarchäologe amtierte<sup>38</sup> und von dieser Fundstelle gewusst haben muss, da er selbst mit seinem Vater dort gegraben hatte. Aus seiner Feder stammt die in Abbildung 11 wiedergegebene Skizze, aus der hervorgeht, dass 54 m südlich der Stelle, wo die Kantonsstrasse den Bachgraben kreuzt, noch eine Kulturschicht vorhanden war. Genau an dieser Stelle befindet sich heute ein Betonplatz, der einen 1969 errichteten Kindergarten umgibt. Ob unter den Häusern noch prähistorische Siedlungsreste erhalten sind, ist fraglich. Im Verlauf der später stattfindenden Grabungen zeigte sich zudem, dass nördlich der Überbauung und südlich der ehemaligen Kantonsstrasse zwar noch Kulturschichten vorhanden sind, diese jedoch infolge des Einsatzes schwerer Baumaschinen beim Bau der Häuser stark gestört und zerquetscht wurden.

Im Jahr 1970 publizierte Marion Itten in ihrem Übersichtswerk zur Horgener Kultur eine Auswahl an Keramik und Felsgesteinsartefakten von Cham-Bachgraben.<sup>39</sup> 1973–1974 wurde im Alpenblick die Abwasser-Ringleitung GVRZ<sup>40</sup> verlegt und im Zusammenhang mit dem Bau der Autobahnzufahrt ein Verkehrsknoten errichtet (Abb. 13). Dabei wurde die Streckenführung der Kantonsstrasse nach Norden verlegt.<sup>41</sup> Während sie heute nördlich der ausgegrabenen Fläche entlang führt (siehe Abb. 32; Zugerstrasse), verlief sie vor 1973, wie bereits angetönt, weiter südlich, mitten durch das spätere Grabungsgelände. Zwischen 1993 und 2007 fanden archäologische Sondierungen der Kantonsarchäologie statt (Kap. I.3), zwischen 2009 und 2013 folgte schliesslich die Grossgrabung (Kap. I.4). Heute stehen auf der ausgegrabenen Fläche zwei neu erstellte Hochhäuser und ein kleines Mehrfamilienhaus (Zugerstrasse 112; Abb. 14).

### 3 Archäologische Untersuchungen zwischen 1993 und 2007

Im Folgenden werden summarisch alle archäologischen Untersuchungen beschrieben, mit denen die Kantonsarchäologie Zug das Terrain in Cham-Bachgraben sondiert hatte, bevor 2009–2013 die Grossgrabung stattfand, auf die in den nachfolgenden Kapiteln umfassend eingegangen wird. Die Lage der Untersuchungen in Bezug zur später stattfindenden Ausgrabung ist in Abbildung 15 dargestellt. Die Sondierungen wurden fortlaufend nummeriert und werden der Reihenfolge nach vorgestellt. Erschwerend wirkte sich auf alle Untersuchungen aus, dass im gesamten Grabungsgelände in der Mitte des 20. Jahrhunderts Planien von 2–3 m Mächtigkeit eingebracht wurden. Sie bestehen zu einem grossen Teil aus zähem, kiesigem oder lehmigem Material, das bei den Sondierungen nur schwer zu durchdringen war; insbesondere bei Bohrungen blieb der Bohrer etliche Male stecken.

Die ersten Untersuchungen nahmen Stefan Hochuli und Johannes Weiss im Jahr 1993 anhand von sieben Gefrierkernbohrungen (GB 21–GB 27) vor, die sich nicht präzise lokalisieren lassen. Zwar wurden sie im Anschluss an die Untersuchungen von einem Privatbüro eingemessen<sup>42</sup>, doch sind die Koordinaten eindeutig falsch, liegen sie doch zum Teil deutlich ausserhalb des Grabungsperrimeters. Zum Glück gibt es in den Dokumentationsunterlagen einen Übersichtsplan, in dem die Bohrpunkte von Hand etwa an der richtigen Stelle eingetragen sind. In Abbildung 15 wurden sie nach diesen Angaben übernommen. Die Höhenangaben zu den einzelnen Bohrungen dürften im Unterschied zu den Koordinaten verlässlich sein. Beides ergibt sich aus dem Vergleich mit den Profilen der später stattfindenden Grabung und einer geologischen Baugrunduntersuchung.<sup>43</sup>

Die Bohrungen GB 21 und GB 22 liegen ausserhalb der Fläche, die später ausgegraben wurde. In beiden Kernen wurde keine Kulturschicht erfasst, was wahrscheinlich nicht mit der Höhenlage der Schichten – erschlossen aus der Lage der Kulturschicht in den Feldern 48 und 50 – zusammenhängt, sondern diese waren entweder nicht vorhanden oder man hat sie nicht als solche erkannt. Letztere Möglichkeit besteht durchaus, denn die Kulturschicht umfasst am westlichen Grabungsrand bloss eine sandige, wenig holzkohlehaltige Ablagerung, die nur spärlich Funde enthielt.

Die Bohrung GB 23 liegt ebenfalls ausserhalb der späteren Grabungsfläche. Desgleichen wurde hier keine Kulturschicht gefasst, auf rund 414 m ü. M. jedoch hat Johannes Weiss «durchwühlte Seekreide» dokumentiert. Dabei muss es sich um die aufgewühlten und mit Seekreide vermengten Kulturschichtreste der Grabung Speck handeln, die im Norden von Feld 48 ebenfalls vorhanden waren (siehe Abb. 9) und sich dort auf etwa derselben Höhe befanden. Die einzige Bohrung, bei der im Kern Kulturschichtmaterial vorhanden war, ist GB 24. Sie liegt innerhalb der Grabungsfläche, was auch für GB 25–GB 27 gilt. In den Bohrkernen konnte aber kein Nachweis einer Kulturschicht erbracht werden, weil der Bohrer in den zähen modernen Planien stecken blieb und daher nicht genügend Tiefe erreichte.

Im Jahr 1994 haben wiederum Stefan Hochuli und Johannes Weiss die Sondierungen SOND 28–SOND 31 betreut. Sie wurden nicht eingemessen, ihre Lage wurde aber in einen Übersichtsplan eingetragen. Anhand von Distanzangaben zu markanten Punkten sind sie recht gut lokalisierbar. Die Sondierungen SOND 28 und SOND 29 liegen im Bereich der späteren Grabung. Die Kulturschicht wurde beide Male nicht erreicht, da sie tiefer lag als die Sohle der Sondierungen. Der Sondierschnitt SOND 30 liegt ausserhalb der späteren Grabungsfläche. Die Kulturschicht wurde hier mit Sicherheit nicht erreicht, sie lag auch in diesem Fall tiefer als die Sohle der Sondierung. Einzig Sondierung SOND 31, die sich wiederum innerhalb der Fläche der Grossgrabung befindet, gründete so tief, dass man die Kulturschicht erfassen konnte. In der Grabungsfläche zeichnete sich diese Sondierung später als Störung ab.

Im Jahr 2007 haben Johannes Weiss und Benedikt Lüdin die Sondierungen SOND 32–SOND 39 ausgehoben, und unter der Leitung von Gishan F. Schaeren wurden später im Jahr zusätzlich die Felder 40–42 angelegt. Diese werden als solche bezeichnet, weil sie im Gegensatz zu den Sondierungen bereits auf das kommende Bauprojekt ausgerichtet waren; sie sind ins Koordinatennetz der später stattfindenden

38 Hochuli 2009, 102.

39 Itten 1970, Taf. 7,8–14; 8,1–7.

40 Gewässerschutzverband der Region Zugersee–Küssnachersee–Ägerisee.

41 Freundliche Auskunft Staatsarchiv des Kantons Zug.

42 Frey 1993.

43 Weber 2009.



Abb. 15 Cham-Bachgraben. Übersicht über die archäologischen Untersuchungen zwischen 1993 und 2007 (farbig) in Bezug zur später stattfindenden Grossgrabung (2009–2013; grau).

denden Grossgrabung eingepasst, zudem wurden sie im Gegensatz zu den vorangehenden Sondierungen, die man nur rudimentär anhand von Profilen beschrieben hat, ausführlicher und auch in der Fläche dokumentiert.

Die Sondierungen – mit Ausnahme von SOND 39 – wurden lediglich in ihrer ungefähren Position in einem Übersichtsplan eingetragen. Einige der Schnitte konnten anlässlich der später stattfindenden Grabungen genau lokalisiert werden, weil sie sich als Störungen in der Kulturschicht abzeichneten. Die Sondierungen SOND 32, SOND 33, SOND 34 und SOND 35 kann man problemlos verorten. Sie durchschlugen die prähistorischen Horizonte. Das Gleiche gilt für SOND 36, wobei hier die Kulturschicht dermassen erodiert war, dass man sie nicht als solche erkannt hat. Von diesem Schnitt wurde nur ein Profil dokumentiert, die Ausdehnung in der Fläche ist unbekannt. Einzig das Westende war lokalisierbar, weil es sich als Störung in der späteren Grabung abzeichnete. Der Rest liegt ausserhalb der Grabungsfläche, weshalb die Ausdehnung nach Osten unklar bleibt.

Die Sondierung SOND 37 liegt ausserhalb der Grabungsfläche und ist nur ungefähr lokalisiert. Der Sondierschnitt war bis etwa

412,50 m ü. M. abgetieft. Auf diesem Niveau stiess man auf Eichenpfähle, woraus geschlossen werden kann, dass man sich hier noch innerhalb des Siedlungsbereichs befindet. Eine Kulturschicht wurde aber nicht erkannt. Ausgehend von den Verhältnissen am nördlichen Grabungsrand (Feld 78), wo die Kulturschicht auf 412,70 m ü. M. liegt und gegen Norden absinkt, kann man davon ausgehen, dass sie im Sondierschnitt knapp verpasst wurde, weil man etwas zu wenig tief gegraben hat.

Exakt dort, wo der Bachgraben verläuft, wurde die Sondierung SOND 38 angelegt, noch dazu genau an jener Stelle, wo eine Brücke den Bach querte (Kap. VII.3). Beim Baggerabtrag kamen deren Decksteine zum Vorschein. Der Befund wurde als eingedeckter Bachgraben erkannt und sofort wieder zugeschüttet.

Sondierung SOND 39 war grösser dimensioniert als die oben beschriebenen Sondierungen mit den tieferen Nummern (Grösse analog zu den Feldern 40, 41 und 42; siehe unten). Die Fläche wurde abgesteckt und eingemessen und ist deswegen gut lokalisierbar. Beim Baggerabtrag stiess man rasch auf eine zähe kiesige Schicht, die als «Moränenaufwitterung» interpretiert wurde (Kap. II.2.1). In der Annahme, hier sei keine Kulturschicht

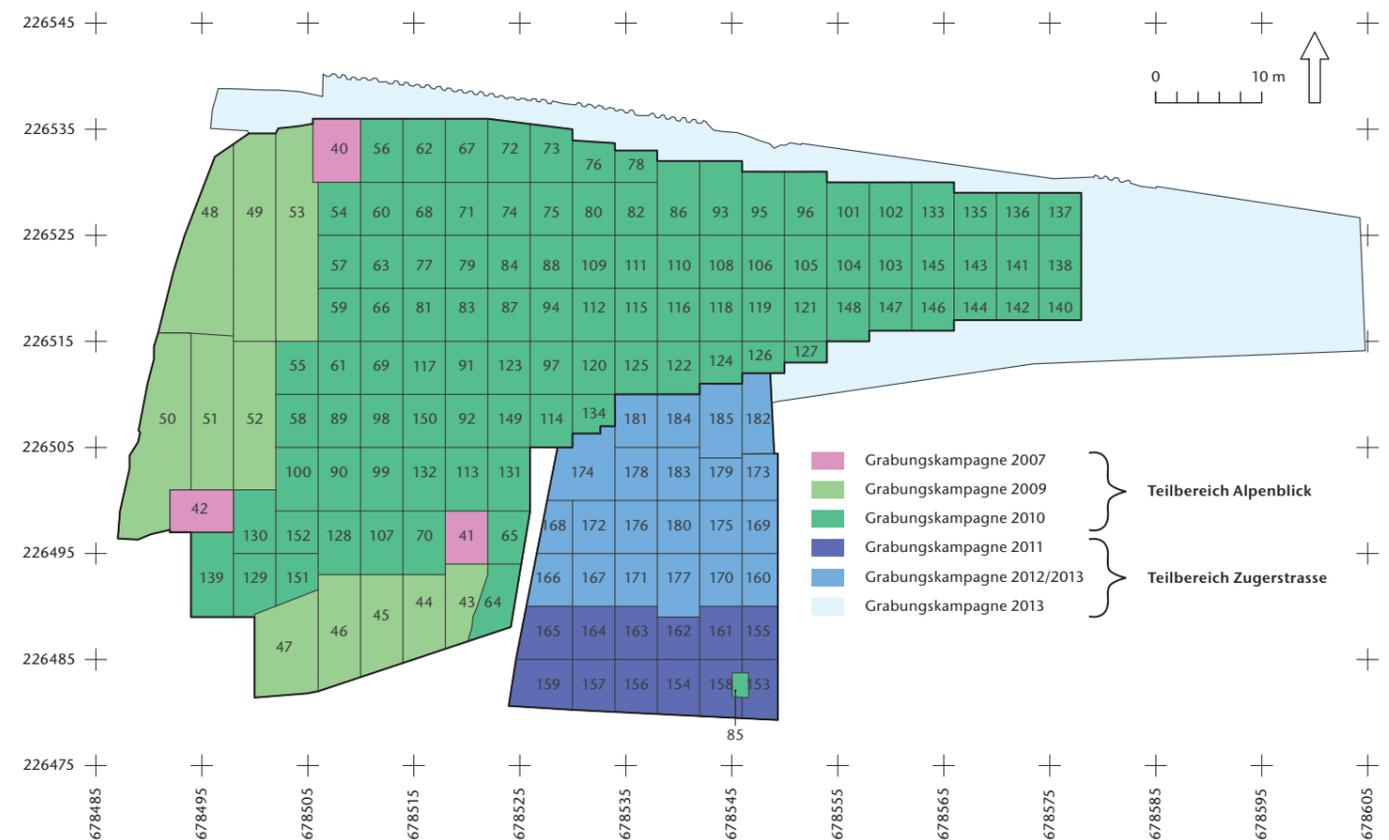


Abb. 16 Cham-Bachgraben. Grabungskampagnen sowie Einteilung und Nummerierung der Felder.

mehr vorhanden, wurde das Feld wieder zugeschüttet. Es zeigte sich aber später in Feld 50, das sich im Süden mit SOND 39 überschneidet, dass durchaus Kulturschichtreste hätten vorhanden sein müssen, sie waren allerdings sehr schlecht erhalten und kaum zu erkennen. In der Südwestecke von Feld 50, an jener Stelle, wo in SOND 39 ein Baggerabtrag stattgefunden hatte, waren sie gestört.

Die Felder 40–42 wurden sauber eingemessen, ausgegraben und dokumentiert. Sie sind in die spätere Grabungsfläche integriert und werden im Zusammenhang mit der Grossgrabung behandelt, die 2009–2013 stattfand (Kap. I.4.1).

## 4 Die Grossgrabung 2009–2013

### 4.1 Allgemeines

Abbildung 16 zeigt die Lage und die Ausdehnung der Grabungsflächen. Insgesamt wurde in Cham-Bachgraben eine Fläche von über 4000 m<sup>2</sup> untersucht. Die ursprünglich geplante Grabungsfläche, für die 2009 ein Grabungs- und Auswertungskredit gesprochen wurde, ist aber wesentlich kleiner. Sie umfasst lediglich

jene 2658 m<sup>2</sup>, die von 2007 bis 2010 ausgegraben wurden. Weil später das Bauprojekt verkauft und anschliessend unter dem neuen Investor deutlich vergrössert wurde, waren zwischen 2011 und 2013 weiterführende Grabungen notwendig, wobei aus Zeitmangel nicht sämtliche bedrohten Flächen vollständig untersucht werden konnten. Zum Teil wurden die Kulturschichten undokumentiert abgebagert und lediglich die Pfähle eingemessen und beprobt (Abb. 17).

Jenes Areal der Fundstelle Cham-Bachgraben, in dem ausser der Pfahlbergung eine Schichtgrabung stattfand, gliedert sich in zwei nicht zusammenhängende Teilbereiche. Der grössere wurde nach dem Namen des ursprünglichen Bauprojektes *Alpenblick* benannt. Für den kleineren hat sich der Name *Zugerstrasse* etabliert, weil sich die Grabungsfläche auf der Parzelle der Liegenschaft Zugerstrasse 112 befand (siehe Abb. 16). Beide Begriffe werden in der Publikation verwendet. Die Grabungsflächen wurden in Felder unterteilt, die fortlaufend nummeriert wurden, beginnend mit der Feldnummer 40. Die auf den ersten Blick etwas chaotische Reihenfolge der Nummerierung auf dem Plan widerspiegelt den Fortgang der Ausgrabung.

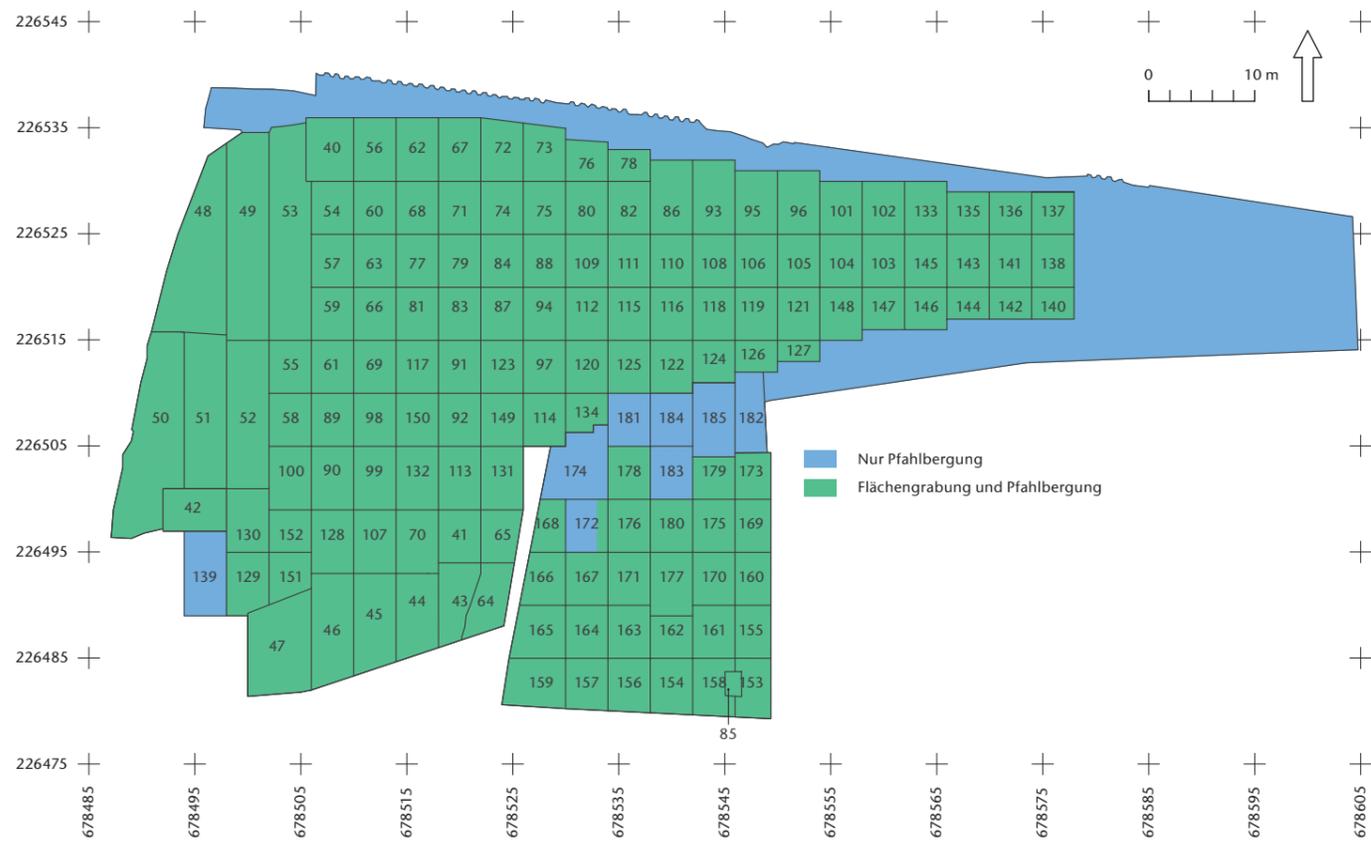


Abb. 17 Cham-Bachgraben. Gegenüberstellung der Flächengrabung (grün) und des Bereichs, in dem ausschliesslich Pfähle geborgen wurden (blau), mit Einteilung und Nummerierung der Felder.

In Abbildung 18 sind die Untersuchungsflächen bezogen auf die einzelnen Grabungsetappen zusammengestellt.<sup>44</sup> Während in den Jahren 2007 und 2009 noch vergleichsweise kleine Areale ausgegraben wurden, fällt die weitaus grösste Fläche in das Jahr 2010. Dazu gehörte auch eine kleine Sondierung (Feld 85) im Garten des Grundstücks an der Zugerstrasse 112. Feld 139 im Südwesten wurde nicht ergraben, da die Befunde dort grösstenteils gestört waren; hier wurde direkt auf die Pfähle abgetieft.

Im Jahr 2011 wurden die Untersuchungen im Bereich der Parzelle Zugerstrasse 112 fortgesetzt, wobei Feld 160 noch in diesem Jahr angelegt wurde, aus Zeitmangel jedoch erst 2012/13 ausgegraben werden konnte, als die Arbeiten fortgesetzt wurden. Ebenfalls aus

Zeitgründen konnten nur die im Süden gelegenen Felder vollständig archäologisch untersucht werden. In den restlichen Feldern wurde nicht gegraben, sondern direkt auf das Pfahlfeld abgebagert.

Im Sommer 2013 folgte schliesslich noch eine konzertierte baubegleitende Pfahlbergungsaktion vor allem im Osten und im Norden des Teilbereichs Alpenblick. Wiederum war keine Untersuchung der Schichten mehr möglich; es wurde direkt auf die Pfähle abgebagert. Auf eine Feldereinteilung wurde nun verzichtet.

Die Grabungen fanden in den folgenden Zeiträumen mit dem unten stehenden Personalbestand statt:

- Teilbereich Alpenblick (Leitung Gishan Schaeren, Annick de Capitani, Benedikt Lüdlin, Jochen Reinhard): 6. Juli bis 27. No-

	Gegrabene Flächen	Ausschliesslich Pfahlbergung	Total
2007	71 m <sup>2</sup> (Felder 40–42)	–	71 m <sup>2</sup>
2009	623 m <sup>2</sup> (Felder 43–53)	–	623 m <sup>2</sup>
2010	1932 m <sup>2</sup> (Felder 54–152)	32 m <sup>2</sup> (Feld 139)	1964 m <sup>2</sup>
2011	241 m <sup>2</sup> (Felder 153–159, 161–165)	–	241 m <sup>2</sup>
2012/13	267 m <sup>2</sup> (Felder 160, 166–172 [nur östlichster Streifen], 173, 175–180)	160 m <sup>2</sup> (Felder 172 [nur westliche 3 Meterstreifen], 174, 181–185)	427 m <sup>2</sup>
2013	–	762 m <sup>2</sup> (ohne Feldereinteilung)	762 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>3134 m<sup>2</sup></b>	<b>954 m<sup>2</sup></b>	<b>4088 m<sup>2</sup></b>

Abb. 18 Cham-Bachgraben. Untersuchte Flächen in Quadratmetern (auf- oder abgerundet) pro Grabungsetappe.

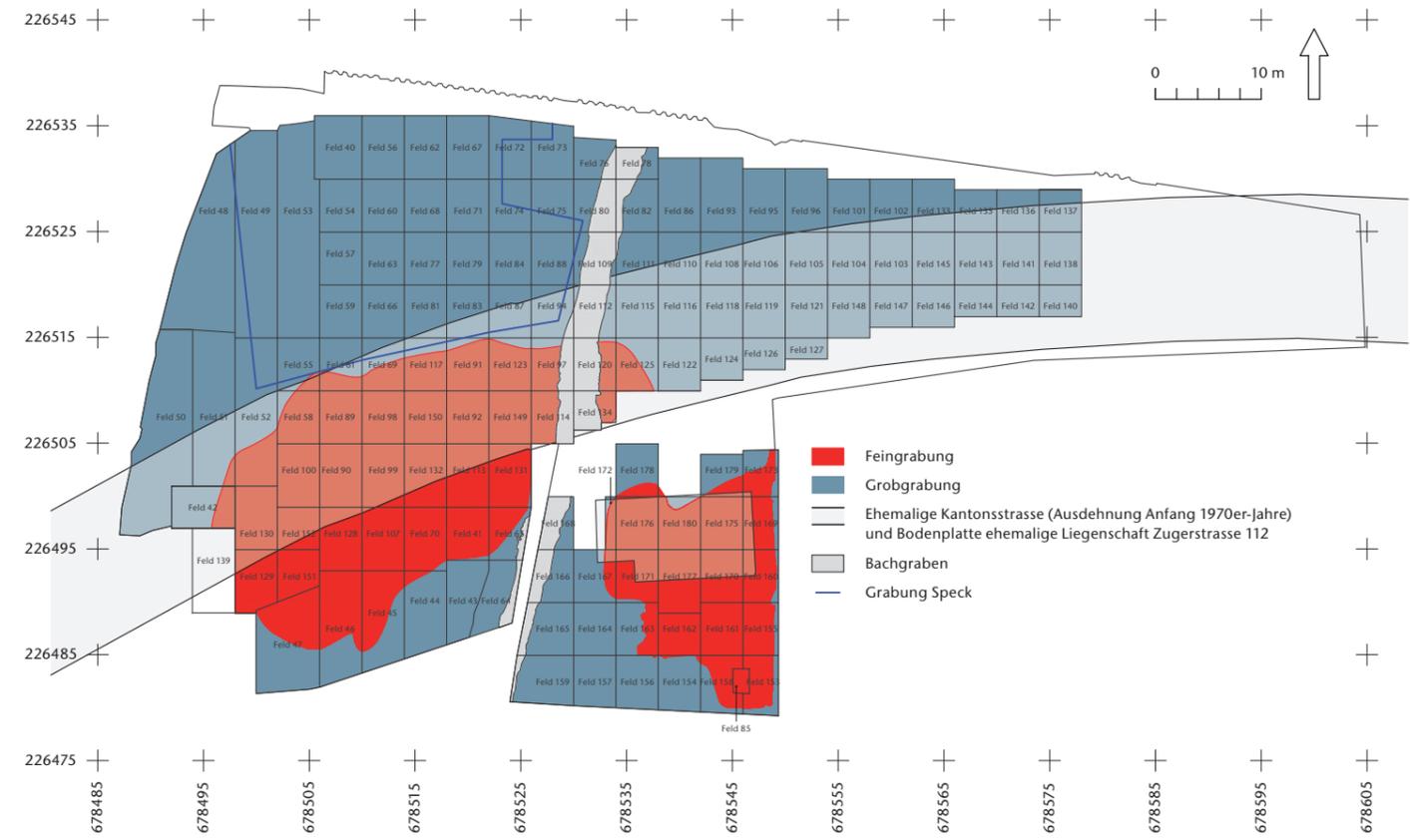


Abb. 19 Cham-Bachgraben. Lage der Feingrabung (rot) und der alten Kantonsstrasse sowie der Bodenplatte des Hauses Zugerstrasse 112.

vember 2009; 1. Februar bis 10. Dezember 2010. Der Personalbestand variierte zwischen 4 und 26 Personen, durchschnittlich belief er sich auf 17 Mitarbeitende.

- Erweiterung Teilbereich Zugerstrasse (Leitung Gishan Schaeren, Jochen Reinhard): 20. Juni bis 7. November 2011; 7. November bis 20. Dezember 2012; 7. Januar bis 3. April 2013. Der Personalbestand belief sich auf durchschnittlich 6 Mitarbeitende.
- Baubegleitende Pfahlbergung im Teilbereich Alpenblick (Leitung Gishan Schaeren, Jochen Reinhard): Zwischen dem 22. Mai 2013 und dem 19. Juli 2013 wurden während 17 Tagen mit einem durchschnittlichen Personalbestand von 3 Personen Pfähle beprobt und geborgen.

#### 4.2 Erhaltungszustand der Schichten, Fein- und Grobgrabung

Abbildung 19 zeigt die Ausdehnung der sogenannten Feingrabung im Unterschied zu jener der Grobgrabung. Die Feingrabung erstreckt sich nur über knapp ein Drittel der Fläche (910 m<sup>2</sup>; Teilbereiche Alpenblick und Zugerstrasse zusammengerechnet), während die Grobgrabung den weitaus grösseren Teil umfasst (2224 m<sup>2</sup>; Teilbereiche Alpenblick und

Zugerstrasse zusammengefasst). Im Feingrabungsbereich ist eine Abfolge von Kulturschichten vorhanden, die durch eine oder mehrere Seekreideschichten voneinander getrennt sind (Kap. II.3–7). Ausserhalb der Feingrabung, also im Grobgrabungsbereich, fehlen diese trennenden Seekreiden. Hier fallen mehrere Kulturschichten in einer einzigen zusammen, die ein Gemisch aus Funden verschiedener Zeitstellungen enthält (Kap. II.10).

Im Teilbereich Alpenblick kann die Feingrabung gut eingegrenzt werden, weil hier ein durchgehendes Netz von Nord-Süd und Ost-West verlaufenden Profilen vorhanden ist (siehe Abb. 25), aus denen genau hervorgeht, wo die Seekreideschichten enden. Schwieriger gestaltet sich dies im Bereich der Zugerstrasse, wo Profile vor allem im nördlichen Grabungsabschnitt nicht durchgehend dokumentiert werden konnten, hauptsächlich aus dem

44 Die Dokumentation der einzelnen Grabungskampagnen ist im Archiv Archäologie, ADA ZG, unter den folgenden Ereignisnummern abgelegt:  
 - Grabungskampagne 2007: Ereignis 448.03  
 - Grabungskampagne 2009/10: Ereignis 448.04  
 - Grabungskampagne 2011: Ereignis 448.05  
 - Grabungskampagne 2012/13: Ereignis 448.06  
 - Grabungskampagne 2013: Ereignis 448.07



Abb. 20 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 19. Juli 2011. Feld 154, Störungen auf Kulturschichtniveau, die durch eine Baggerschaufel verursacht wurden.

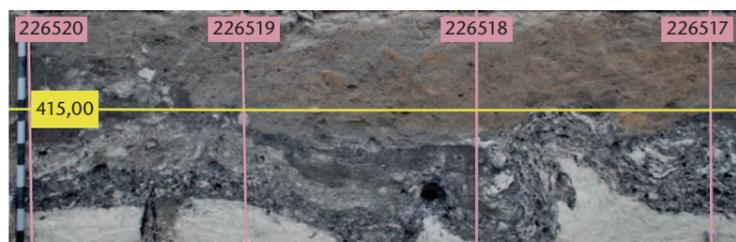


Abb. 21 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 5. März 2010. Ostprofil von Feld 66 auf Achse 678 514, Meter 226 517–226 520. Die Schichtabfolge wurde in den 1960er-Jahren durch die herumfahrenden Bagger völlig zerquetscht.

Grund, dass die Bodenplatte des mittlerweile abgerissenen Hauses erst spät, gegen das Grabungsende hin, entfernt wurde (Kap. I.4.3.3; Lage der Bodenplatte: Abb. 19; Beilage 3). Hier ist es weitaus schwieriger, die Ausdehnung der trennenden Seekreide zu erfassen. Sie wurde anhand von Profilen, Flächenplänen, Fotos und Beschreibungen so präzise wie möglich rekonstruiert.

Die Begriffe «Feingrabung» und «Grobgrabung» sind etwas irreführend, denn methodisch wurde in beiden Bereichen mehr oder weniger identisch gegraben. Die begriffliche Trennung hat sich aber bereits auf der Grabung eingebürgert und wurde deswegen beibehalten. Abgesehen davon wurde im Feingrabungsbereich besser dokumentiert als in der Grobgrabung, wo man mangels aussagekräftiger Befunde statt Flächenplänen oft nur Skiz-

zen angefertigt hat (Kap. I.4.3.3). Zudem haben wir in der Feingrabung durchweg schichtweise gegraben und die Funde nach Schichten und Quadratmetern getrennt geborgen (Kap. I.4.3.5). In der Grobgrabung war das Vorgehen unterschiedlich: Zum Teil wurde gleich verfahren wie in der Feingrabung, zum Teil haben wir aber auch die Kulturschicht eines ganzen Feldes ohne Rücksicht auf die Quadratmeterunterteilung abgetragen und geschlämmt (Kap. I.4.3.6). Mitunter erfolgte eine Kombination beider Methoden.

Die beiden heute voneinander getrennten, zur Feingrabung gehörenden Bereiche (Alpenblick/Zugerstrasse), in denen die Kulturschichten durch Seekreideschichten separiert sind, dürften ursprünglich zusammengehängen haben. Die Zerteilung kommt durch den Bachgraben zustande, dessen Verlauf im nördlichen Abschnitt der Feingrabung sehr gut fassbar ist (Kap. VII.2). Weiter südlich hat er sich im Lauf der Zeit auf einer vergleichsweise breiteren Fläche in die prähistorischen Schichten eingefressen, sodass seine Ausdehnung hier kaum mehr präzise erfasst werden kann. Sicher hat er hier die Kulturschichten grossflächiger und tiefgründiger zerstört als weiter nördlich.

Anfang des 20. Jahrhunderts muss sich der Bereich der durch Seekreide getrennten Kulturschichten noch weiter nach Norden ausgedehnt haben, als der in Abbildung 19 dargestellte Feingrabungsbereich reicht. Die nördliche Begrenzung der Feingrabung Alpenblick ist eine Folge der Grabung Speck in den 1930er-Jahren. Aus den schriftlichen Aufzeichnungen von Michael Speck geht, wie in Kapitel I.2 erläutert, hervor, dass er bei seinen Sondierungen zwei unmittelbar nördlich an die Kantonsstrasse angrenzende, durch Seekreide getrennte Kulturschichten angetroffen hat, die erst weiter nördlich zusammenfielen.

Insbesondere wenn man davon ausgeht, dass der südliche Bereich der Grabung Speck zum Bereich mit getrennten Kulturschichten gehört haben muss, zeigt sich, dass sich Letzterer im Wesentlichen in Feldern ausdehnt, die höher als 414 m ü. M. liegen (Beilagen 1–6; siehe Abb. 43). Für einmal sind es also nicht die tief, zum Zeitpunkt der Ausgrabung noch im Grundwasser liegenden Bereiche, die einen guten Erhaltungszustand der Kulturschicht aufweisen. Auf die Gründe für die schlechten Erhaltungsbedingungen der Schichten im Bereich der Grobgrabung wird in den Kapiteln II.2.3 und V.6.1 eingegangen.

Innerhalb der Feingrabung konzentriert sich der beste Erhaltungszustand der Schichten in Feldern, die unter der ehemaligen Kantonsstrasse liegen (Abb. 19). Eine mehrfach erneuerte Abfolge von Strassenkofferungen und -belägen hat hier die prähistorischen Hinterlassenschaften gut gegen oben abgedichtet und geschützt (siehe Abb. 213). Die Strasse bot Schutz vor landwirtschaftlichen Eingriffen, denn das Gebiet nördlich und südlich davon wurde vor der modernen Bebauung ackerbaulich genutzt (siehe Abb. 10). Sie schützte aber auch vor baulichen Eingriffen. Beim Bau der Hochhäuser («Alpenblick I») in den 1960er-Jahren wurden schwere Maschinen eingesetzt, deren Spuren während der Grabung gut sichtbar waren. So kann man, wie bereits erwähnt, in den Kulturschichten nördlich, vor allem aber südlich der ehemaligen Kantonsstrasse oft die Eindrücke der Baggerpneus oder -raupen deutlich ausmachen. Ausserdem sind in den Schichten im südlichen Bereich der Parzelle Zugerstrasse mehrfach Störungen sichtbar, die durch eine etwa einen Meter breite vierzinkige Baggerschaufel verursacht wurden (Abb. 20). Die Schichtabfolgen sind durch die Bautätigkeiten oft völlig zerquetscht (Abb. 21; Beilage 2, Meter 226 516–226 519), vor allem südlich der ehemaligen Kantonsstrasse auch im Feingrabungsbereich, woraus eine starke Vermischung der Funde resultiert.

Unter der ehemaligen Kantonsstrasse war die Schichtabfolge durch mehrere Strassenkofferungen und -beläge nicht nur geschützt, sondern gegen oben sogar abgedichtet. Es ist möglich, dass diese Beläge bis zu einem gewissen Grad die Verdunstung der (noch vorhandenen) Bodenfeuchtigkeit verhindert haben, was zu einem geringfügig besseren Erhaltungszustand des organischen Materials führte als in den umliegenden Feldern. Ausserdem sind die Schichten unter der Strasse viel weniger stark bioturbirt. Dies zeigt der Vergleich der Abbildungen 22 und 23 deutlich.

In Abbildung 23 wird die Schichtabfolge überdeckt durch die Bodenplatte, auf der das Haus Zugerstrasse 112 errichtet worden war. Im Gegensatz zum Strassenbelag hatte diese keine schützende Funktion in Bezug auf die Schichten. Sie sind sogar ausgesprochen heftig bioturbirt. Das Haus wurde aber erst in den 1930er-Jahren erbaut, also viel später als die Strasse, deren Anfänge auf das Jahr 1540 zurückgehen (Kap. I.2). Dieser Umstand hat offenbar eine entscheidende Rolle für den Erhaltungszustand der Schichten gespielt.



Abb. 22 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 3. September 2010. Westprofil von Feld 92 auf Achse 678 518, Meter 226 507–226 508.50. Schwach bioturbirte Schichten unter der ehemaligen Kantonsstrasse.



Abb. 23 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 11. März 2013. Ostprofil von Feld 176 auf Achse 678 538, Meter 226 498–226 499. Stark bioturbirte Schichten unter der Bodenplatte des Hauses Zugerstrasse 112.

## 4.3 Vorgehen und Dokumentation

### 4.3.1 Arbeitsablauf

Verschiedene Rahmenbedingungen führten in Cham-Bachgraben zu einer etwas ungewöhnlichen Arbeitsweise, wenn man mit Grabungen in anderen Seeufersiedlungen vergleicht. Über den prähistorischen Hinterlassenschaften fanden sich Planieschichten, die zuerst abgebagert werden mussten. Während die Überdeckung im Westen nur etwa 1,75 m betrug, musste im Osten 3,7 m Schichtmaterial abgetragen werden.<sup>45</sup> Dieses bestand oben aus modernen lehmig-kiesigen Planien, dar-

<sup>45</sup> Bis OK Pfahlbergungsniveau wurde im Teilbereich Alpenblick mit dem Bagger 7343 m<sup>3</sup> Material entfernt. Für den Teilbereich Zugerstrasse haben wir keine entsprechenden Angaben.

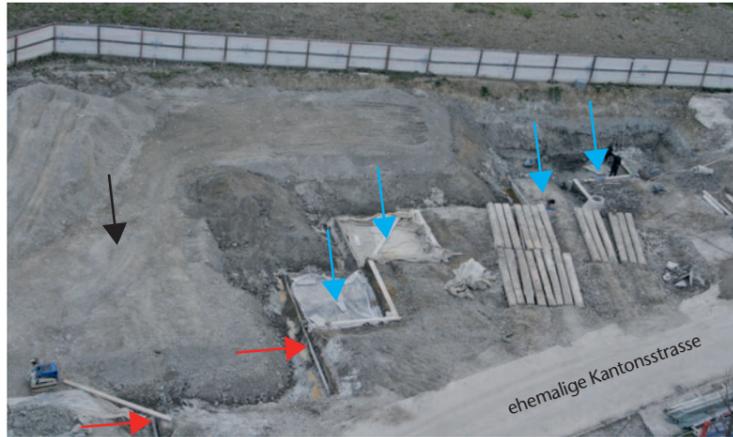


Abb. 24 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 19. April 2010. Zu sehen sind die Ost-West verlaufende ehemalige Kantonsstrasse, das Rammplanum (schwarzer Pfeil) und die in Ausgrabung befindlichen Felder (blaue Pfeile). Die Profile der noch nicht ergrabenen Flächen wurden gegen das Rammplanum hin mit Brettern gesichert (rote Pfeile).

unter aber aus natürlichen sandig-siltigen, seekreidehaltigen Ablagerungen. Das kiesige Material wurde später wieder verfüllt, während die Seekreide in eine Deponie abgeführt wurde. Aus diesem Grund musste die ehemalige Kantonsstrasse, die quer durch das ganze Grabungsgelände führte, möglichst lange als Fahrpiste bestehen bleiben (zum Verlauf der alten Kantonsstrasse siehe Abb. 19).

Im Jahr 2009 wurden im Westen des Grabungsgeländes beidseitig, also nördlich und südlich der Strasse, die ersten Felder angelegt. Danach rückte die Grabung kontinuierlich nach Osten voran. Erst am Schluss wurde die Strasse entfernt und die darunter verbliebene Fläche ausgegraben. Damit das Grabungsgelände weiterhin befahrbar blieb, musste bis zu diesem Zeitpunkt eine neue Fahrpiste errichtet werden. Aus diesem Grund wurden die bereits ausgegrabenen Felder jeweils unmittelbar, nachdem wir sie dokumentiert hatten, wieder mit Kies zugeschüttet (Abb. 24).

Damit gelang es, gleichzeitig mit dem Bau der Fahrpiste ein Rammplanum im Hinblick auf den bevorstehenden Bau der neuen Hochhäuser zu erstellen. Darunter versteht man eine ebene, stabile Arbeitsbasis für Pfählungsarbeiten (die mit sehr schweren Maschinen ausgeführt werden). Wegen der schlecht tragfähigen Böden, deren Untergrund aus mächtigen Seekreideablagerungen besteht, gründen auch die neuen Häuser im Alpenblick auf massiven Stahlbetonpfählen.

Für jedes einzelne Feld ergab sich der folgende Arbeitsablauf:

- Zuerst erfolgte ein Baggerabtrag bis Oberkante Kulturschicht.
- Anschliessend wurden die archäologischen Hinterlassenschaften bis Unterkannte Kulturschicht manuell abgetragen und dokumentiert.
- Das Holz der Pfähle war erst unter dem mittleren Grundwasserspiegel erhalten, darüber – also auf Kulturschichtniveau – waren die Pfähle in der Regel verrottet. Sie zeigten sich lediglich als Flecken im Sediment ab (sogenannte Pfahlschatten; siehe Abb. 30 und 38). Aus diesem Grund war nach dem manuellen Kulturschichtabtrag erneut ein Baggerabtrag von etwa 50 cm in die unter der Kulturschicht liegende Seekreide hinein notwendig. Erst auf diesem Niveau mit Feuchtbodenerhaltung wurde das Holz der Pfähle sichtbar.
- Als letzter Arbeitsschritt erfolgten die Einmessung der Pfähle und die Probenentnahme.
- Unmittelbar anschliessend wurden die ausgegrabenen Felder mit Kies verfüllt.

#### 4.3.2 Vermessung und Feldereinteilung

Die Vermessung war von Anfang an auf Landeskoordinaten (LV03) ausgerichtet. Weil wir von Beginn weg mit dem alten System gearbeitet haben, stützt sich die vorliegende Publikation weiterhin auf die alte Landestriangulation, auch wenn die amtliche Vermessung des Kantons Zug per April 2014 auf die neue Landesvermessung (LV95) umgestellt wurde.

Wie oben in Kapitel I.4.1 erwähnt, wurde die Grabungsfläche in Felder von unterschiedlicher Grösse unterteilt. Am Anfang – im Jahr 2009 – wurden in Grabungsabschnitten der Grobgrabung sehr grosse Felder mit einer Fläche von bis zu 85 m<sup>2</sup> abgesteckt (Felder 48–53). In der Feingrabung wurden kleinere Felder eingerichtet, zwischen denen man anfänglich Stege stehen liess, um zusätzliche Bodenprofile zu dokumentieren (Felder 43–47). Beides erwies sich als ungünstig. Bis die Grabungsarbeiten erledigt waren, stürzten bei den grossen Feldern mehrfach die Profile ein, und bei den kleineren Feldern erwies sich die zusätzliche Dokumentation der Profilstege als allzu zeitraubend. Deshalb gingen wir – unabhängig vom Erhaltungszustand der Schichten – im Jahr 2010 zu kleinen, in der Grösse standardisierten Feldern von in der Regel 4 × 5 m über. Zudem wurden nicht mehr so hohe Profile stehen gelassen, sondern die Mächtigkeit der modernen



Abb. 25 Cham-Bachgraben. Grabungsplan mit Einteilung und Nummerierung der Felder. Übersicht über die aufgenommenen beziehungsweise in der Publikation abgebildeten Profile.

Planien vorgängig reduziert, indem in den umliegenden, noch nicht ergrabenen Feldern bereits ein Voraushub der Deckschichten mit dem Bagger erfolgte. Sämtliche Profile wurden mit Schaltafeln oder Gerüstbrettern fixiert, was ihr Einstürzen verhinderte (Abb. 24). Nach dem Entfernen der Deckschichten wurden die Felder abgesteckt und deren Grenzen mit Gerüstbrettern eingefasst. Sie wurden mit Doppellatten stabilisiert, die fest in den Boden getrieben waren. Die Bretter wurden als Orientierungshilfe für die Ausgräber mit einer Meter-einteilung versehen.

#### 4.3.3 Pläne und Fotos

Die Felder waren die Dokumentationseinheiten, innerhalb deren ein schichtweiser Abbau erfolgte. In jedem Feld wurde die jeweilige Fläche nach jedem Schichtabtrag gezeichnet und fotografiert. Am Schluss wurden sämtliche Profile dokumentiert. Insgesamt wurden 716 Pläne angefertigt, in der Regel im Massstab 1:20. In der Grobgrabung sind wir bei den Flächenplänen teilweise auf Skizzen ausgewichen. Grundsätzlich wurde mit Bleistift gezeichnet, aber bei sehr detaillierten und feinen Schichtabfolgen wurden die Pläne (vor allem die Profile) der Übersichtlichkeit halber teil-

weise koloriert; aus dem gleichen Grund hat man zuweilen auf den Massstab 1:10 gewechselt. Es wurde Wert darauf gelegt, die Grabung anhand von möglichst durchgehenden Nord-Süd und Ost-West verlaufenden Profilaufnahmen zu dokumentieren (Abb. 25). Im Teilbereich Alpenblick war dies recht gut möglich. Im Westen ist der Profilaraster enger, im Osten, wo sich die Stratigraphie nur unwesentlich veränderte, wurden die Profile in grösseren Abständen dokumentiert.

Im Bereich der Zugerstrasse wurden – analog zum Teilbereich Alpenblick – rechteckige Felder abgesteckt, die aber oft nicht in einem Mal ergraben werden konnten, weil die Bodenplatte, auf der das Haus Zugerstrasse 112 stand, erst am Schluss entfernt wurde. Erst danach konnte der darunter liegende Bereich ausgegraben werden. Daher konnte man im Teilbereich Zugerstrasse das System der langen Ost-West beziehungsweise Nord-Süd verlaufenden Profile nicht konsequent durchziehen.

Für die Publikation wurden mehrere durchgehende Profile umgezeichnet (P 1–P 6). Sie sind in Abbildung 25 blau gekennzeichnet und liegen der Publikation bei (Beilagen 1–6 in der Begleitmappe). Ihre Lage wurde so gewählt, dass sie einerseits die Schichtverhältnisse in Cham-Bachgraben möglichst reprä-

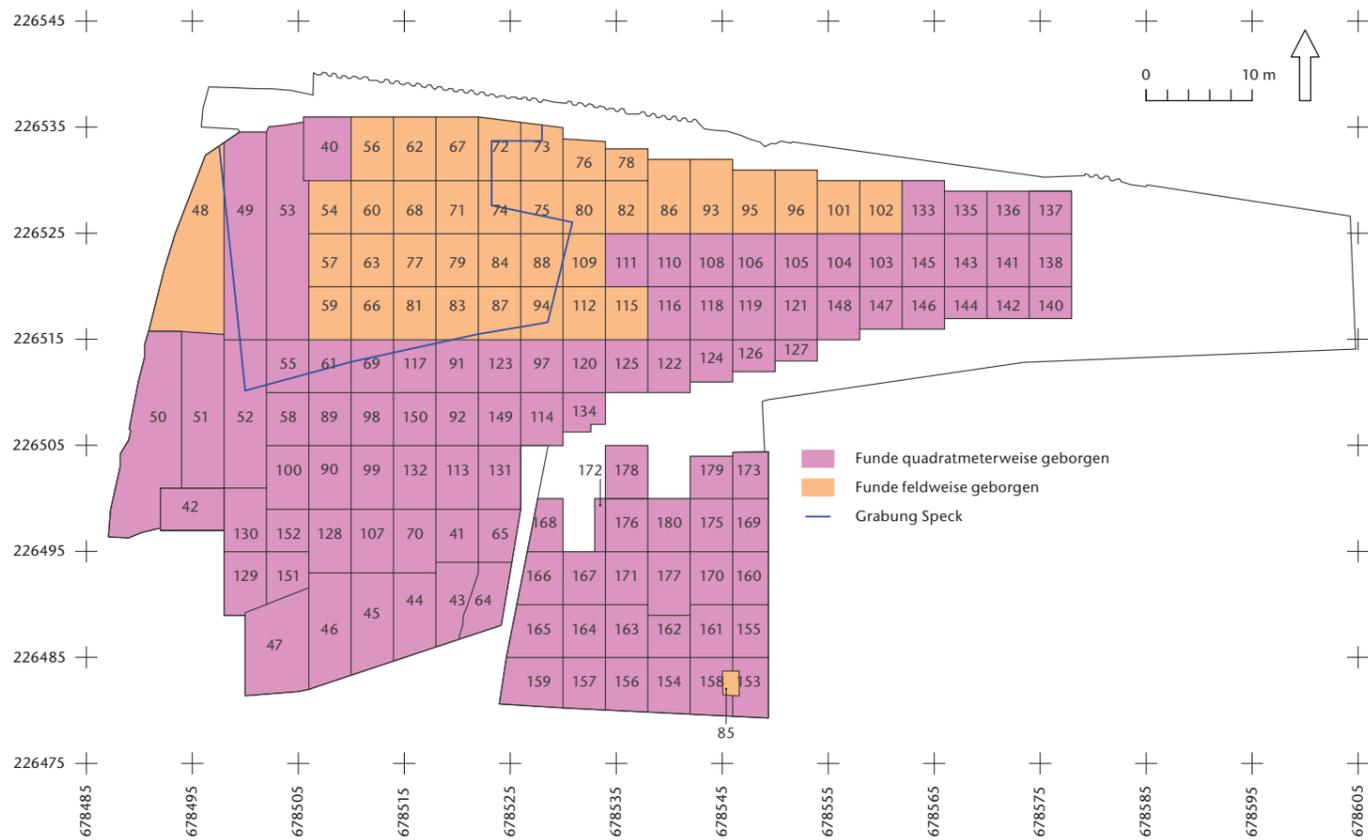


Abb. 26 Cham-Bachgraben. Grabungsplan mit Einteilung und Nummerierung der Felder. Übersicht über die Art der Fundbergung.

sentativ abbilden, andererseits so wenige Störungen wie möglich aufweisen (Kap. I.9).

Während der Grabung Alpenblick wurde grundsätzlich noch analog fotografiert (farbige Dias, schwarzweisse Blattkopien). Zusätzlich wurden die Befunde aber auch digital dokumentiert; Arbeitsfotos liegen ausnahmslos in digitaler Form vor. Für die Grabung Zugerstrasse haben wir schliesslich vollständig auf die Digitalfotografie umgestellt. In allen Feldern wurden die freigelegten Flächen vom Feldrand oder von der Leiter aus in einer mehrheitlich schrägen Übersicht dokumentiert, situativ hat man auch Detailfotos angefertigt. In der Zugerstrasse kam dann der sogenannte Fotomob zum Einsatz. Es handelt sich dabei um eine Kamera, die an einem flexiblen Gelenk an eine Teleskopstange gehängt wird und senkrecht fotografieren aus der Höhe ermöglicht. Die Profile wurden übersichtsweise und in der Regel zusätzlich in Abschnitten von je zwei Metern fotografiert.

#### 4.3.4 Schriftliche Dokumentation

Die schriftliche Dokumentation besteht primär aus den Tagebüchern und den Positionsbeschreibungen. Jede Schicht erhielt eine Positionsnummer (Pos.), wobei die Nummern – auch bei gleichbleibender Stratigraphie – in jedem Feld neu vergeben wurden. Nach dem

Beenden jedes Feldes wurden sämtliche vergebenen Positionsnummern in einer stratigraphischen Sequenz zusammengestellt (Harris-Matrix), was die Parallelisierung der Straten benachbarter Felder vereinfachte und später die Auswertung wesentlich erleichterte.

Während der Grabung wurden 4783 Positionsnummern vergeben. Es versteht sich von selbst, dass wir in der Auswertung nicht damit operieren. In der Regel werden übergeordnete Schichtbezeichnungen verwendet, Positionsnummern werden nur in Ausnahmefällen angeführt, insbesondere auf den Tafeln und im Fundkatalog.

#### 4.3.5 Fundbergung

In der Regel wurden die Funde als Sammelkomplexe nach Schichten und Quadratmetern getrennt geborgen. So sind wir vor allem in der Feingrabung verfahren; in der Grobgrabung wurden sie aus Zeitgründen zum Teil feldweise eingesammelt (Abb. 26). Dies war vor allem im Bereich der Grabung Speck der Fall.

Als Folge der bereits mehrfach besprochenen Seespiegelabsenkungen lagen die Kulturschichten in Cham-Bachgraben grösstenteils über dem Grundwasserspiegel. Daher war nicht nur das meiste organische Fundmaterial verrottet, sondern aus demselben Grund war auch die Keramik mehrheitlich schlecht erhal-

ten. Sie konnte auf der Grabung oft nicht mehr von Hand geborgen werden, weil sie dabei sofort zerfallen wäre. Wir konnten sehr viele Stücke nur retten, indem wir sie eingepipst und en bloc geborgen haben. Dem desolaten Erhaltungszustand der Keramik entsprechend sind zahlreiche Blockbergungen – insgesamt 308 – angefallen. Nicht selten war die Keramik allerdings derart schlecht erhalten, dass einzelne Scherben nicht mehr auszumachen waren. Es handelte sich vielmehr um flachgedrückte, völlig mürbe Tonfladen, die sich anhand der darin enthaltenen Magerungskörner als Keramikreste zu erkennen gaben.

Weil wir uns dennoch einen Überblick über die Gesamtmenge an vorhandener Keramik verschaffen wollten, haben wir auch diese sehr schlecht erhaltene Keramik auf einem kleinen Sockel aus Schichtmaterial (meist Seekreide) geborgen. Nach der Grabung wurden diese Keramikfladen so gut wie möglich vom umgebenden Schichtmaterial getrennt und anschliessend gewogen. Eine Ansprache als Rand-, Wand- oder Bodenscherben war bei diesen Stücken nicht mehr möglich, aber immerhin konnten wir bei Flächenkartierungen auf das gesamte Keramikgewicht zurückgreifen. Die Bearbeitung der Blockbergungen war arbeits- und zeitintensiv. In Anbetracht der Tatsache, dass Keramikenssembles der späten Schnurkeramik und der frühen/mittleren Bronzezeit aber eher selten sind, hat sich der Aufwand jedoch zweifellos gelohnt.

#### 4.3.6 Schlämmen

Von Beginn weg war geplant, einen Teil des Schichtmaterials zu schlämmen.<sup>46</sup> Die Umsetzung dieser Idee war am Anfang ein eher improvisiertes Unterfangen, bei dem die Kulturschicht mit Frischwasser durch Siebe geschlämt wurde. Bei den Unmengen von anfallendem Schichtmaterial erwies sich dieses Vorgehen aber rasch als ineffizient und nicht sehr praktikabel. Es wurde deshalb laufend weiterentwickelt, sodass wir ab Winter 2009/10 auf eine ausgereifte Konstruktion zurückgreifen konnten (Abb. 27 und 28). Auf einem hölzernen Podest wurden zwei Schlämmtische fest installiert und mit Zelten überdacht. Darunter haben wir einen Schlammteich angelegt, in den das verschmutzte Wasser abfliessen konnte. Der Schlammteich diente einerseits als Absetzbecken, das wegen der mit der Zeit anfallenden grossen Menge an Sedimentresten periodisch ausgebaggert werden



Abb. 27 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 27. November 2010. Übersicht über die Schlammanlage.



Abb. 28 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 19. April 2010. Schlämmtische.

musste. Andererseits nutzten wir ihn als Wasserreservoir: Damit wir für das Schlämmen kein Frischwasser verwenden mussten, wurde im Absetzbecken eine Pumpe installiert und das bereits schmutzige Wasser zum Schlämmen wieder hochgepumpt. So konnte das Wasser mehrfach rezykliert werden.

Die beiden Schlämmtische, an denen je zwei Personen bequem arbeiten können, bestehen aus einem Metallrahmen, der ein Metallsieb mit einer Lochgrösse von 5 mm aufnimmt. Mit diesen Tischen wurde ein grosser Teil des Kulturschichtmaterials geschlämt. Der Vollständigkeit halber wurden auch Sedimente wie Lehm berücksichtigt, obschon sie sich als mehr oder weniger steril erwiesen.

<sup>46</sup> Aus Band 2, Abb. 7 geht hervor, in welchen Feldern die Kulturschicht geschlämt wurde.



Abb. 29 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 21. April 2010. Beispiel einer «Steinstatistik» aus einer schnurkeramischen Position (Feld 70, Pos. 1562). Im Quadratmeter vorne links sind 600 Steine mit einem Gesamtgewicht von 160 kg angehäuft.



Abb. 30 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 4. September 2009. Blick auf die Oberkante der basalen Seekreide (Schicht 0.0). Im Bildhintergrund ragen die Pfähle leicht über die basale Seekreide hinaus, während sie im Vordergrund auf diesem Niveau bereits vermodert sind. Hier zeichnen sie sich als dunkle Flecken, sogenannte Pfahlschatten, im hellen Sediment ab.

Das Schlämmen war eine aufwendige und zeitintensive Arbeit, mit der ständig vier Personen beschäftigt waren. Weil wir aus den geschlammten Feldern sämtliche (!) Funde geborgen haben, die mindestens 5 mm gross sind, hat uns dieses Vorgehen einen enormen Fundanfall beschert. Vor allem Kleinfunde wurden deutlich häufiger geborgen als in anderen Seeufersiedlungen.<sup>47</sup> Gerade bei kleinen Funden (zum Beispiel Silices, Schmuckperlen) konnte das Fundspektrum wesentlich erweitert werden. Allerdings war dieser Fundzuwachs bei der Auswertung auch eine Herausforderung, weil die Ensembles besagter Fundgruppen quantitativ kaum mit solchen anderer Fundstellen vergleichbar sind.

#### 4.3.7 «Steinstatistik»

In Cham-Bachgraben enthielten die Kulturschichten zum Teil sehr viele Steine. Der Wunsch, diese Hinterlassenschaften besser zu verstehen, mündete im Erfassen der Steine in der sogenannten Steinstatistik. Sämtliche Kiesel und Steine ab einer Grösse von 3 cm wurden nach Schichten und Quadratmetern getrennt eingesammelt, quadratmeterweise wieder ausgelegt und gewaschen. Anschliessend wurden sämtliche Funde, das heisst Stücke mit Bearbeitungsspuren, aussortiert. Da Letztere an nassen Steinen sehr viel besser sichtbar sind als an trockenen, haben wir auf diese Weise zahlreiche Artefakte gefunden. Daraufhin wurden die restlichen Steine, also jene ohne Bearbeitungsspuren, fotografiert (Abb. 29), quadratmeterweise gezählt und gewogen, ausserdem wurde die Art der Steine pro Feld und Schicht kurz zusammenfassend beschrieben. Dabei wurde der Anteil hitzeversehrter Steine geschätzt; darunter fielen gerötete Steine, solche mit schaligen Abplatzungen und kantig gebrochene Stücke.

Nach Anpassungen verschiedener Fragmente wurde nicht gesucht, desgleichen wurden aus Zeitgründen und mangels petrographischer Kenntnisse die Gesteinsarten nicht erfasst. Der Zufall wollte es aber, dass uns während einiger Monate ein Zivildienstleistender zugeteilt war, der uns als Geologiestudent bei der Gesteinsbestimmung unterstützte. Dank ihm konnten die Steine aus immerhin einer Position eines Feldes exemplarisch bestimmt werden (Kap. V.4.4.4).

Die «Steinstatistik» wurde nur in den Feldern der Feingrabung Alpenblick geführt, und auch dort nicht ganz konsequent für alle Positionen. Im Teilbereich Zugerstrasse wurde aus Zeitgründen keine «Steinstatistik» erhoben.

#### 4.3.8 Vorgehen bei der Bergung von Pfählen und der Erfassung der Hölzer

Wie oben in Kapitel I.4.3.1 erwähnt, waren die Pfähle bis in die unter den Kulturschichten liegende Seekreide hinein vermodert (Abb. 30). Deswegen wurden sie erst eingemessen und beprobt, nachdem die Kulturschichten ausgegraben und dokumentiert worden waren. Gesamthaft wurden 16 217 Pfähle<sup>48</sup> und 1780 Pfahlschatten dokumentiert, ferner auf einem höheren Schichtniveau zusätzlich 717 Staken, die zu einem mittelalterlichen Fischfach gehörten (Kap. VI). In die frühe Neuzeit datieren 21 Pfähle einer Strassensubstruktion (Kap. VII.1). Von liegenden Hölzern wurden nur 62 Exemplare geborgen (Kap. IV.3.2.7).

Der Pfahlplan wurde nicht von Hand gezeichnet, sondern jeder Pfahl wurde mit dem Differential-GPS 1200 von Leica eingemessen (Abb. 31). Die Genauigkeiten betragen in der Lage etwa 1–5 cm und in der Höhe 2–7 cm. Der Pfahlplan wurde daraufhin direkt digital in AutoCAD® erstellt. Dieses Vorgehen führte gegenüber der konventionellen zeichnerischen Dokumentationsweise zu einer wesentlichen Zeitersparnis.

Von jedem Pfahl wurde eine Probe entnommen. Die Hölzer waren mehrheitlich so weich, dass man die Proben mit der Schaufel abstechen konnte. Manchmal liessen sich die Pfähle auch ausgraben und mitsamt der Spitze bergen. Vor allem bei den Eichenpfählen war der Kern mehrheitlich aber noch so hart, dass diese Art der Probenentnahme nicht möglich war. Harte Pfähle wurden an eine Kette gebunden und mit dem Bagger mitsamt der Spitze aus dem Sediment gezogen, wobei der weiche Splint oft beschädigt wurde (Kap. IV.2.3.1). Insgesamt wurden 1165 Pfähle ganz geborgen, sei es mit der Schaufel, sei es mit dem Bagger (834 prähistorische Pfähle, 13 frühneuzeitliche Pfähle einer Strassensubstruktion, 318 mittelalterliche Staken). Es handelt sich aber um eine völlig zufällige Auswahl, bei der Eichen aus den oben genannten Gründen leicht überrepräsentiert sind. Von allen vollständig geborgenen Pfählen wurde die erhaltene Länge gemessen. Weil die Pfähle in Cham-Bachgraben fast ausnahmslos senkrecht im Boden steckten, konnte man so ausgehend von den GPS-Höhenmessungen das entsprechende Niveau der Pfahlspitzen errechnen.

Anschliessend wurden die Hölzer gewaschen und von der anhaftenden Seekreide be-



Abb. 31 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 1. Juli 2010. Einmessen der Pfähle mittels GPS.

freit. Einfach zu erhebende Daten wie Durchmesser, Form und Erhaltungszustand wurden durch geschultes Grabungspersonal bestimmt und in einer Holzliste festgehalten. Bei den vollständig geborgenen Pfählen konnte zusätzlich die Bearbeitung im Spitzenbereich dokumentiert werden. Zum Schluss wurde von jedem Stück eine saubere Probe abgesägt, die direkt der Holzartenbestimmung und gegebenenfalls der dendrochronologischen Messung zugeführt wurde.

Als wesentlicher Vorteil erwies sich, dass Niels Bleicher, der zuständige Dendrochronologe, in den Jahren 2009/10 auf der Grabung anwesend war. Er nahm die Holzartenbestimmung direkt vor Ort vor und selektionierte die Proben mit dendrochronologischem Potential für den Abtransport ins Labor für Dendroarchäologie der Stadt Zürich. Zudem konnte er die zuständigen Grabungsmitarbeiterinnen und -mitarbeiter in ihre Arbeit einweisen (Ausfüllen der Holzliste) und die Ergebnisse kontrollieren.

<sup>47</sup> Band 2, Kap. V.1.4. Gross/Huber/Schaeren et al. 2013, 33.

<sup>48</sup> Ohne eindeutig neuzeitliche Pfähle (Kap. IV.2.1).

#### 4.3.9 Probenentnahmen für naturwissenschaftliche Untersuchungen – vorliegende und ausstehende Analysen

Während der Grabung wurden im Hinblick auf verschiedene geplante naturwissenschaftliche Untersuchungen zahlreiche Proben entnommen. Sie konnten aber nur zum Teil analysiert werden. Umfassend untersucht wurden die mikromorphologischen Proben sowie die Hölzer. Diesen Arbeiten und ihren Resultaten sind in der vorliegenden Publikation zwei grosse Kapitel gewidmet (Kap. III und IV). Auf andere Analysen wurde bewusst verzichtet (Botanik und Tierknochen), oder die Ergebnisse zeitigten keine Resultate (geotechnische Untersuchungen).

##### 4.3.9.1 Botanik

Weil in Cham-Bachgraben kaum unverkohlte organische Reste erhalten waren, wurden im Hinblick auf botanische Untersuchungen von sämtlichen Holzkohleschichten Proben entnommen. Sofern genug Material vorhanden war, wurden pro Quadratmeter 10 Liter verkohlte Reste eingesammelt. So ist eine umfangreiche Menge von 726 Proben zusammengekommen. Sie stammen ausschliesslich aus den horgen- und schnurkeramikzeitlichen Hinterlassenschaften, die früh-/mittelbronzezeitliche Schicht enthielt kaum verkohltes Material.

Im Anschluss an die Grabung wurden sämtliche Proben geschlämmt.<sup>49</sup> Anschliessend wurden Knochen und Funde ausgelesen. Danach waren die botanischen Reste grundsätzlich bereit für die Analyse. Im Verlauf der Auswertung wurden diese Proben allerdings zurückgestellt, weil das Aussagepotential als zu gering eingeschätzt wurde.

##### 4.3.9.2 Tierknochen

Neben botanischen Proben liegen umfangreiche Mengen an horgen-, schnurkeramik- und früh-/mittelbronzezeitlichen Tierknochen vor. Einen beträchtlichen Teil (vor allem die grösseren Stücke) haben die Ausgräber während der Grabung von Hand geborgen. Daneben wurden aus dem geschlämmten Schichtmaterial sämtliche Knochen ausgelesen, die mindestens 5 mm gross sind (Grösse des Lochsiebs; Kap. I.4.3.6). Zusätzlich liegen aus allen botanischen Proben, die mit wesentlich feineren Sieben geschlämmt wurden, sämtliche Knochen vor, die grösser sind als die Maschenweite des feinsten verwendeten Siebs, das heisst 0,35 mm.

Die Auswertung der Knochen war ursprünglich Bestandteil des Forschungsplans, sie fiel aber den 2014 vom Kanton Zug beschlossenen Sparmassnahmen zum Opfer. Dies ist umso bedauerlicher, als insbesondere die Knochen aus der früh-/mittelbronzezeitlichen Phase, die andernorts kaum erforscht sind, hier teilweise sehr gut erhalten sind.

##### 4.3.9.3 Geotechnische Untersuchungen

Die heutige Topographie in Cham-Bachgraben entspricht aus verschiedenen Gründen nicht jener in prähistorischer Zeit (siehe dazu auch Kap. II.2.3), unter anderem weil sich die Sedimente unter den Kulturschichten, insbesondere die Seekreide, im Lauf der Jahrtausende konsolidiert haben, woraus Schichtsetzungen resultierten (siehe dazu Kap. VII.2 und VII.3). Dieses Thema war Gegenstand einer Bachelorarbeit, deren Ziel es war, die Setzung in den genannten Sedimenten zu berechnen.<sup>50</sup> Dafür wurde die unter den Kulturschichten liegende Seekreide an zwei verschiedenen Stellen der Grabung beprobt und untersucht, nämlich in den Feldern 65 und 67 (Lage der Felder siehe Abb. 15). Ausgehend von den beiden Proben wurde die Setzung errechnet; die Werte wurden anschliessend in beiden Feldern zur Oberkant-Höhe der Seekreide addiert. Die so erhaltene Höhe (ungefähr 415,30 m ü. M.) müsste jener des Baugrunds in prähistorischer Zeit entsprechen. Wenn man für die Urgeschichte von einem Seespiegel von rund 416 m ü. M. ausgeht (angenommener Wasserstand vor den Seeabsenkungen; Kap. I.2), so hätten die prähistorischen Siedler ihre Dörfer im seichten Wasser errichtet.

Die Untersuchungen sind interessant, deren Schlussfolgerungen aber mit einigen Unsicherheiten behaftet. Abgesehen von der Tatsache, dass man am Zugersee über die Höhe des Wasserstandes vor den Seespiegelabsenkungen nicht genau im Bild ist, wurde erst im Lauf der Befundauswertung klar, dass beide Proben an ungünstigen Stellen entnommen worden waren. Feld 67 liegt in einem Grabungsbereich, wo die Kulturschichten und ein Teil der liegenden Seekreide vom See erodiert sein müssen (Kap. II.2.3). Die Oberkante der Seekreide entspricht in diesem Feld also nicht dem siedlungszeitlichen Baugrund.

Anders liegen die Probleme im Fall von Feld 65. Hier war die Seekreide nicht vom See abgespült worden, sie wurde jedoch beim Bau der Hochhäuser in den 1960er-Jahren durch den Einsatz schwerer Maschinen stark ge-

quetscht (Kap. I.4.2). Traxspuren waren im ganzen Feld deutlich auszumachen. Man muss daher davon ausgehen, dass die Bauarbeiten zur Verdichtung der Schichten beige-tragen haben.

Anhand der beiden Proben von Cham-Bachgraben kann also keine siedlungszeitliche Höhenkote errechnet werden, zumal keine Reserveproben an anderen Stellen entnommen wurden. Es wäre wünschenswert, entsprechende Untersuchungen zu wiederholen, vorzugsweise in besser erhaltenen prähistorischen Siedlungen und bei fortgeschrittenem Auswertungsstand.

## 5 Die Sanierung der Alten Steinhauserstrasse im Jahr 2013

Im Anschluss an die Grabung – ebenfalls noch im Jahr 2013 – zog die Umgestaltung des Verkehrsknotens Alpenblick die Sanierung der Nord-Süd verlaufenden Alten Steinhauserstrasse nach sich (Abb. 32). Dabei wurden im Bereich der Alpenblick-Kreuzung an 17 Standorten Betonschächte zur Filterung des Strassenabwassers eingebaut. Zum Teil konnten Kilian Weber und Jochen Reinhard beim Ausbau der Arbeitsgruben der Hydroschächte baubegleitend Stichprofile dokumentieren.<sup>51</sup> Die Dokumentation ist im Zusammenhang mit der Ausdehnung der Fundstelle Cham-Bachgraben aufschlussreich, deshalb wird nachfolgend kurz darauf eingegangen.

Auf Abbildung 32 ist die Lage aller Hydroschächte dargestellt, zu denen eine Dokumentation vorliegt. In den Schächten 3P02 und 3P03 wurden Pfähle dokumentiert, was die Fortsetzung des Pfahlfeldes in nördliche Richtung belegt. Dazu passt, dass beide Male auch Kulturschicht vorhanden war, im ersten Fall auf einer Höhe von knapp 414 m ü. M., im zweiten etwas tiefer gelegen, auf knapp 413 m ü. M. Vergleicht man diese Angaben mit der Höhe der Kulturschicht am nördlichen Grabungsrand (Feld 40: 414,30 m ü. M.), so zeigt sich, dass Letztere gegen Norden absinkt.

In Schacht 3P12 waren keine Pfähle vorhanden. Dagegen hat man auf einer Höhe von rund 413,50 m ü. M. auch hier Kulturschichtreste beobachtet. Dies ist die nördlichste Stelle, wo man solche dokumentiert hat. Während der Schacht 3P11 weder Pfähle noch Schicht enthielt, steckte in der Nordostecke von Hydroschacht 3P13 ein Pfahl (Holznr. 3). Eine Probe davon wurde für ein <sup>14</sup>C-Datum

nach Lund (Schweden) gesandt.<sup>52</sup> Die Messung ergab ein frühmittelalterliches Datum, was dafür spricht, dass das Holz nicht mehr zum weiter südlich gelegenen Pfahlfeld der Station Cham-Bachgraben gehört.

## 6 Fazit zur Ausdehnung der Fundstelle

Zur Schätzung der Ausdehnung der Fundstelle werden sämtliche Ausführungen aus den vorangehenden Kapiteln zusammengefasst und um Erkenntnisse aus den dendrochronologischen Auswertungen ergänzt. Die diesbezüglich relevanten Beobachtungen sind in Abbildung 33 zusammengetragen. In den rot eingefärbten Flächen oder Profilen sind Pfähle oder Kulturschicht vorhanden, blau eingefärbt sind Stellen, wo die entsprechenden Nachweise fehlen.

In der gesamten Fläche, die zwischen 2009 und 2013 untersucht wurde, haben wir eine oder mehrere Kulturschichten erfasst und Pfähle dokumentiert; dies gilt auch für fast den ganzen Bereich, in dem wir nicht gegraben, sondern lediglich Pfähle geborgen haben (siehe Abb. 132). Der Rand der Fundstelle war nirgends anzutreffen. Gegen Osten dünnen die Pfähle allerdings stark aus (Beilage 5). Zudem ist dort die Kulturschicht derart erodiert, dass sie kaum mehr erkennbar ist. Beim östlich der Achse 678 590 gelegenen Stichprofil (siehe Abb. 25) ist sie auf einer Höhe von rund 412,50 m ü. M. aber noch vorhanden und enthält auch an dieser Stelle bronzezeitliche Scherben.

In der nordöstlichsten Ecke der untersuchten Fläche haben wir möglicherweise das Ende des Pfahlfeldes erreicht; dort verläuft nur noch eine Palisade (siehe Abb. 132). Nördlich davon fehlen Pfähle. Da in diesem Bereich eine eventuell noch vorhandene Kulturschicht

<sup>49</sup> Sämtliche Proben wurden von einer Mitarbeiterin des ADA ZG mittels Halbflotation geschlämmt. Dazu wurden Siebe mit Maschenweiten von 8 mm, 2 mm, 1 mm und 0,35 mm verwendet. Die Überprüfung der Schlämntechnik und weitergehende Anleitungen verdanken wir Patricia Vandorpe (IPNA).

<sup>50</sup> Lanz 2010.

<sup>51</sup> Archiv Archäologie, ADA ZG, Ereignis 1986.

<sup>52</sup> Die <sup>14</sup>C-Datierung im Radiocarbon Dating Laboratory der Universität Lund (Labornr. LuS 10968) ergab für den äussersten Jahrring des Holzes Nr. 3 ein Alter von 1240 ± 40 Jahre BP, was kalibriert einen Zeitraum zwischen 675 und 885 n. Chr. (2-Sigma-Bereich) entspricht (Muscher/Rundgren 2014).



Abb. 32 Lage der Grabung Cham-Bachgraben und der Hydroschächte, die 2013 im Zusammenhang mit der Sanierung der Alten Steinhauserstrasse angelegt wurden.

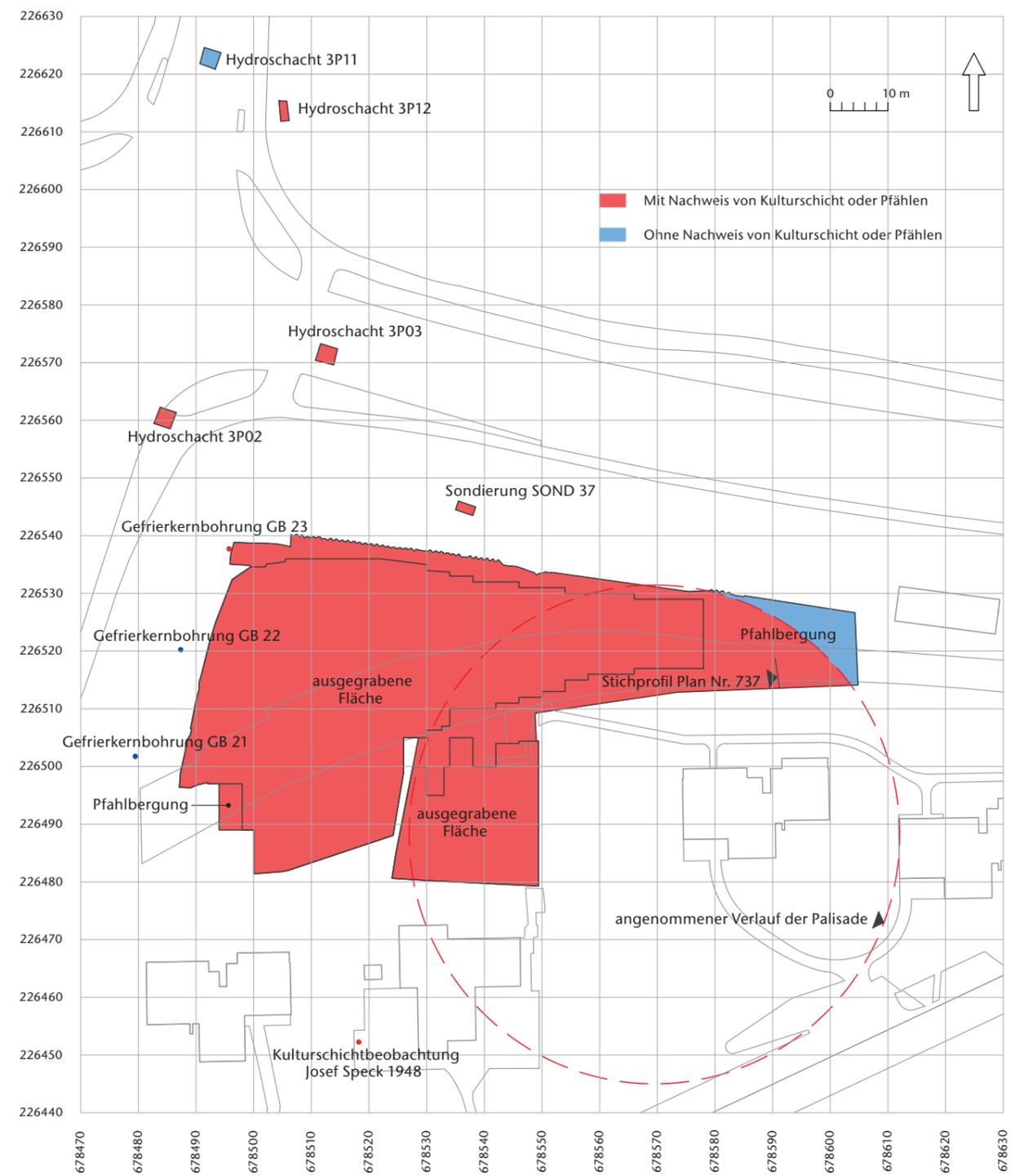


Abb. 33 Cham-Bachgraben. Ausdehnung der Fundstelle. Flächen beziehungsweise Profile mit Kulturschichtnachweis oder Pfählen sind rot eingezeichnet, solche ohne entsprechende Nachweise sind blau gekennzeichnet.

abgebagert wurde, wissen wir nicht, ob sie hier unter Umständen noch vorhanden war, bezweifeln dies aber eher. Der pfahlfreie Zwickel nordöstlich der Palisade wurde aus diesen Gründen in Abbildung 33 blau eingefärbt.

Die Palisade datiert in die Bronzezeit (Kap. IV.3.3.5). Aus ihrer Form in der untersuchten Fläche kann auf ihren ausserhalb liegenden Verlauf geschlossen werden (siehe Abb. 149). Dieser wurde ebenfalls in Abbildung 33 eingezeichnet. Daraus ergibt sich eine kreisrunde, von Palisaden umschlossene Siedlung mit einem Durchmesser von 86 m und einem relativ kleinen Innenraum. Es ist aber gut möglich, dass sich das Dorf weiter nach Südosten ausdehnte, denn etwa gleichzeitige, durch Palisadenringe befestigte bronzezeitliche Siedlungen weisen in der Regel keine kreisrunde, sondern eine eher langgezogene Form auf.<sup>53</sup>

Wie weit das Siedlungsgelände nach Norden reichte, kann grob abgeschätzt werden. In Sondierung SOND 37 wurden Pfähle, aber keine Kulturschicht angetroffen. Diese läge hier tiefer als andernorts, bereits unter dem Grundwasserspiegel. Vermutlich hat man sie verpasst, weil man etwas zu wenig tief gegraben hat. Während in den Hydroschächten 3P02 und 3P03 sowohl Kulturschicht als auch Pfähle nachgewiesen wurden, gelang in 3P12 offenbar nur noch ein Schichtnachweis, Pfähle fehlten hingegen.

Keine Kulturschicht war in Hydroschacht 3P11 vorhanden, lediglich ein Pfahl, der allerdings mittelalterlich datiert. In den nördlich davon gelegenen Schächten fehlen Nachweise sowohl für Pfähle als auch für Kulturschicht. Der nördliche Siedlungsrand dürfte also irgendwo zwischen den Schächten 3P12 und 3P11 verlaufen.

Gegen Westen nimmt die Höhenlage der Kulturschicht zu, und parallel dazu wird ihr Erhaltungszustand zunehmend schlechter. Ganz im Westen präsentiert sich die Schicht als weitgehend holzkohlefreies sandiges Band, das locker mit Steinen und Funden durchsetzt ist. Die Pfähle dünnen gegen Westen zwar aus, sind entlang des westlichen Grabungsrandes aber immer noch relativ zahlreich vorhanden (siehe Abb. 132). In den beiden Gefrierkernbohrungen GB 21 und GB 22 hat man keine Kulturschicht mehr erfasst. Entweder befindet man sich hier bereits ausserhalb der Siedlung, oder die Kulturschicht ist im Bereich der beiden Bohrungen dermassen schlecht erhalten, dass man sie nicht als solche erkannt hat.

Auch gegen Süden dünnt die Kulturschicht stark aus, was zunächst den Eindruck des nahen Siedlungsrandes vermittelt. Das Pfahlfeld spricht allerdings eine andere Sprache, insbesondere im Bereich der Grabung Zugerstrasse (siehe Abb. 132). Man muss also davon ausgehen, dass die Kulturschicht gegen Süden ausdünnert, weil sie dort stark erodiert ist. Die Siedlung erstreckt sich sicher deutlich weiter nach Süden. Darauf weist die oben genannte Beobachtung von Josef Speck hin, nach der er 54 m südlich der Strasse noch Kulturschicht beobachtet hat (siehe Abb. 11).

Zusammenfassend kann man festhalten, dass wir grob abschätzen können, wo sich der Rand der Fundstelle im Norden und im Osten befindet. Wie weit sich das gesamte Siedlungsgelände gegen Süden und Westen erstreckte, ist dagegen ungewiss. Die nordsüdliche Ausdehnung beträgt mindestens 163 m, in Ost-West-Richtung beläuft sie sich auf mindestens 122 m.

## 7 Der geologische Untergrund und die Ausdehnung der sogenannten Steinhauser Bucht

Auf die geologischen und topographischen Gegebenheiten der Zugerseeregion wird in Kapitel III.2 eingegangen. An dieser Stelle soll kurz die Geologie und Topographie im Bereich der Fundstelle Cham-Bachgraben erörtert werden. Die Siedlung liegt am Fuss einer Nord-Süd orientierten Moräne (siehe Abb. 103; Molasse unter geringmächtiger Moränendeckung). Im Bereich der Flur Alpenblick wird Letztere von eiszeitlichen Seeablagerungen überdeckt, auf die Seekreide und seekreideartige Sedimente folgen.

Dieselbe Abfolge geht auch aus einem geologischen Gutachten hervor, das im Vorfeld der Grabung im Zusammenhang mit der Planung der Überbauung «Alpenblick II» von einem geotechnischen Büro verfasst wurde.<sup>54</sup> Der Baugrund wurde anhand von zehn Rammsondierungen (R 1–R 7) untersucht, deren Lage in Abbildung 34 in Bezug zur Grabungsfläche dargestellt ist, wobei der Rammbar bei einigen Sondierungen im Boden stecken blieb. In diesen Fällen mussten die Sondierungen wiederholt werden (R 2, R 2a; R 3, R 3a; R 5, R 5a), was die Gesamtzahl von zehn Rammsondierungen erklärt.

Im Bericht wurden die einzelnen Bohrungen zu zwei Profilen (Nr. 1 und 2) zusammen-

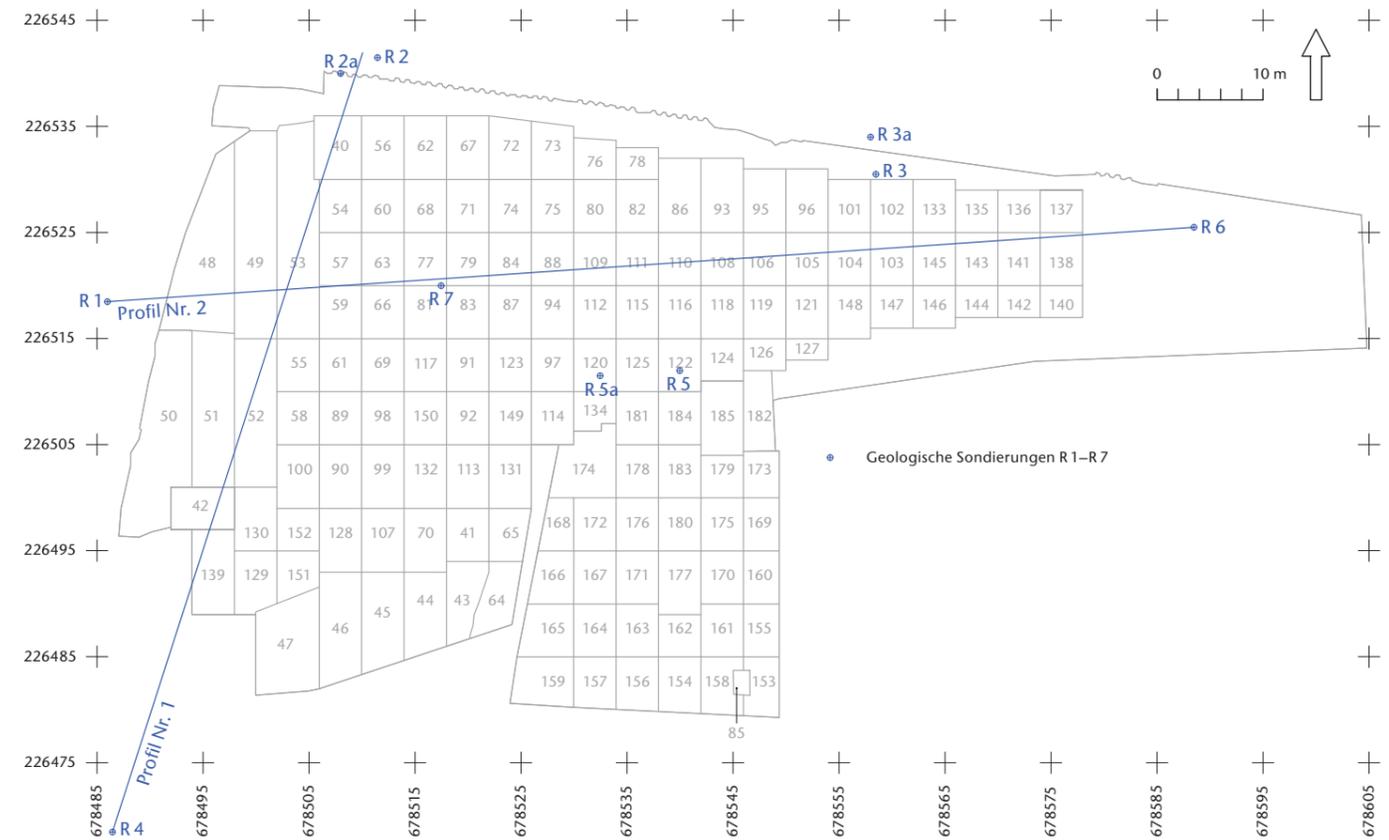


Abb. 34 Cham-Bachgraben. Lage der Rammsondierungen in Bezug zur – später ergrabenen – Fläche mit Einteilung und Nummerierung der Felder.

gesetzt, die in Abbildung 35 umgezeichnet sind. Weil nicht alle Sondierungen auf einer Geraden liegen, wurden sie zum Teil in die Profilebenen hineinprojiziert. Die Ergebnisse des Berichtes werden im Folgenden kurz zusammengefasst.

An der Basis finden sich überall moränenartige, gletschernaher Ablagerungen, die bei R 4, also südwestlich der Grabung, mit einer Höhe von etwa 410 m ü. M. am höchsten liegen. Sie fallen sowohl gegen Norden als auch gegen Osten ab. Darüber folgen Seebodenlehm und warmzeitliche Seeablagerungen (zum Teil Seekreide). In Letzteren sind nach Ausweis der Grabungsdokumentation auch die stein- und bronzezeitlichen Kulturschichten und die darüber liegenden Deckschichten enthalten. Sowohl der Seebodenlehm als auch die warmzeitlichen Seeablagerungen zeichnen die erwähnten Gefälle Richtung Norden und Osten nach und progradieren mit zunehmender Tiefe. Überdeckt wird die Schichtabfolge mit «künstlichen Auffüllungen».

Die Ausgrabungen betrafen fast nur diese «künstlichen Auffüllungen» und einen Teil der darunter liegenden warmzeitlichen Seeablagerungen. Glaziale Ablagerungen wurden nur punktuell angeschnitten. In Fällen, wo

man die Bohrungen innerhalb oder in der Nähe der Grabung vorgenommen hat, liegt zu meist eine gute Übereinstimmung mit unseren Beobachtungen vor, und zwar nicht nur in Bezug auf die Schichten, sondern auch, was deren Höhenlage betrifft (zu einer Ausnahme siehe Kap. II.2.1). Die prähistorischen Kulturschichten waren im Bereich sämtlicher Bohrpunkte so stark erodiert, dass sie nur noch sehr dünn vorhanden waren und deswegen nicht erkannt wurden.

Ausgehend von der Grabungsdokumentation ergibt sich für Profil Nr. 1 aber eine Korrektur. In der Südwestecke der Felder 42 und 47 kann die Mächtigkeit der warmzeitlichen Seeablagerungen (Seekreide) gemessen werden; sie beträgt an beiden Stellen lediglich 10 cm (Abb. 35). Diese Schichtmächtigkeit wurde in Profil Nr. 1 hineinprojiziert, wobei gleichzeitig der Verlauf der Unterkante der Seekreide mit einer roten Linie korrigiert wurde.

<sup>53</sup> Zum Beispiel die frühbronzezeitliche Siedlung Forscher am Federsee (Baden-Württemberg, D) mit einer Ausdehnung von rund 120 × 160 m (Torke/Königer 2009, 116 f.) oder das zweite frühbronzezeitliche Dorf von Concise NE mit einer Länge von rund 110 m (Winiger 2012b, 77–119).

<sup>54</sup> Weber 2009.

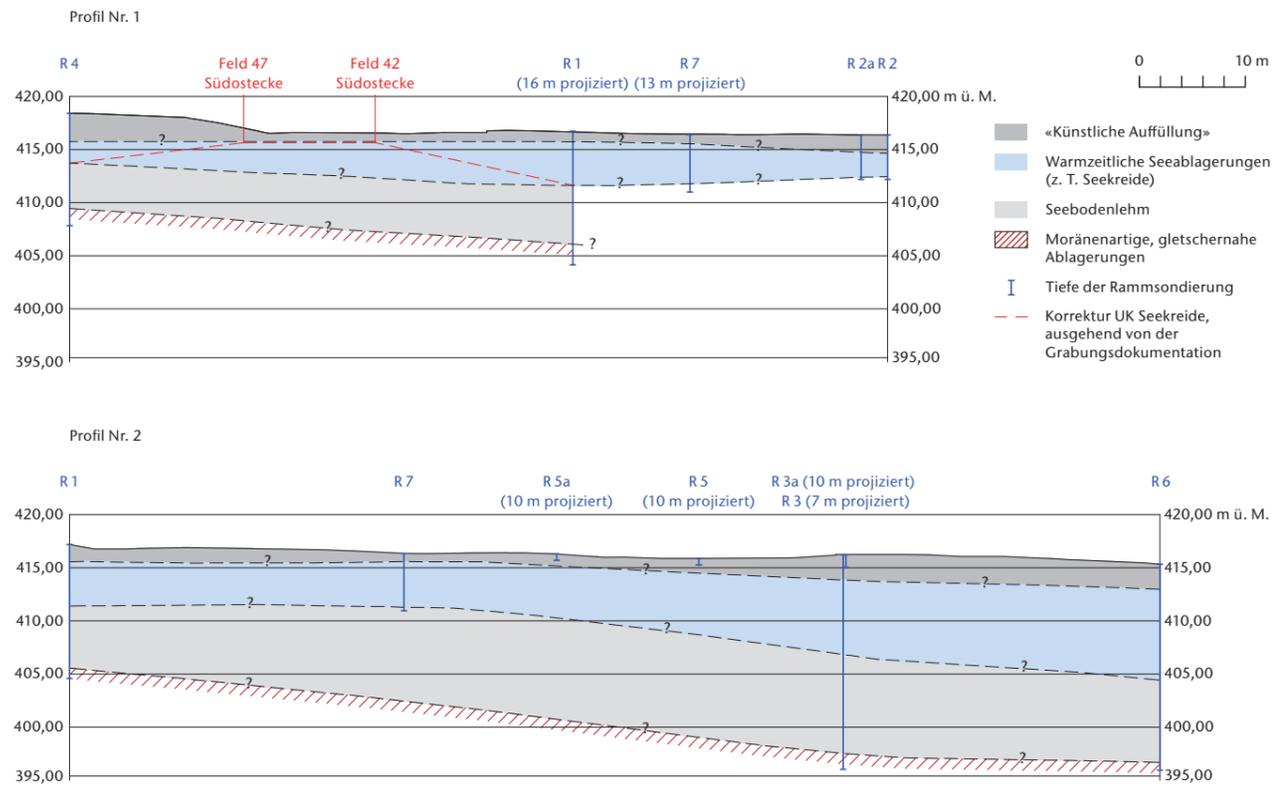


Abb. 35 Cham-Bachgraben. Die geologischen Profile Nr. 1 und 2.

Wenn man sich auf die korrigierte Version bezieht, fallen die warmzeitlichen Seeablagerungen aufgrund der Situation in den Feldern 42 und 47 nicht nur gegen Osten, sondern auch gegen Norden und Süden ab und nehmen in diesen Richtungen an Mächtigkeit zu. Unglücklicherweise blieb der Rammbar in den Sondierungen R 7, R 2 und R 2a im Untergrund stecken, im Bericht findet sich jedoch der Hinweis, dass in Bohrungen nördlich der Zugerstrasse (also nördlich der heutigen Kantonsstrasse) über 10 m mächtige warmzeitliche Seeablagerungen dokumentiert wurden.

Abbildung 36 zeigt das nördliche Zugerseegebiet als Reliefkarte in seinem heutigen Zustand. Eingezeichnet sind alle hier bekannten neolithischen Seeufersiedlungen. Dunkelblau eingezeichnet ist die Höhenlinie 416 m ü. M. Diese Höhe entspricht etwa jener des ange-

nommenen Seespiegels vor seiner Absenkung 1591/92. Auch wenn sich das Gelände seit der Jungsteinzeit verändert hat (nur schon in der Flur Alpenblick wurde es teilweise um mehrere Meter aufgeschüttet), zeigt sich dennoch deutlich, dass die Siedlung Cham-Bachgraben auf einer West-Ost orientierten Halbinsel lag, die vermutlich im Süden, Osten und Norden ständig von Wasser umgeben war, bei hohem Wasserstand aber vollständig überflutet wurde.

Am steilen West- und Ostufer des Zugersees, wo die Höhenlinie 416 m ü. M. im Gelände nicht wesentlich von der heutigen Uferlinie abweicht, befinden sich die neolithischen Fundstellen nahe am See. Dagegen sind sie im Norden, wo das Gelände flach ist, weiter vom heutigen Ufer entfernt. Hier bildete der See vor den Seespiegelabsenkungen die sogenannte Steinhauser Bucht, an deren westlichem Rand die Fundstelle Cham-Bachgraben liegt.

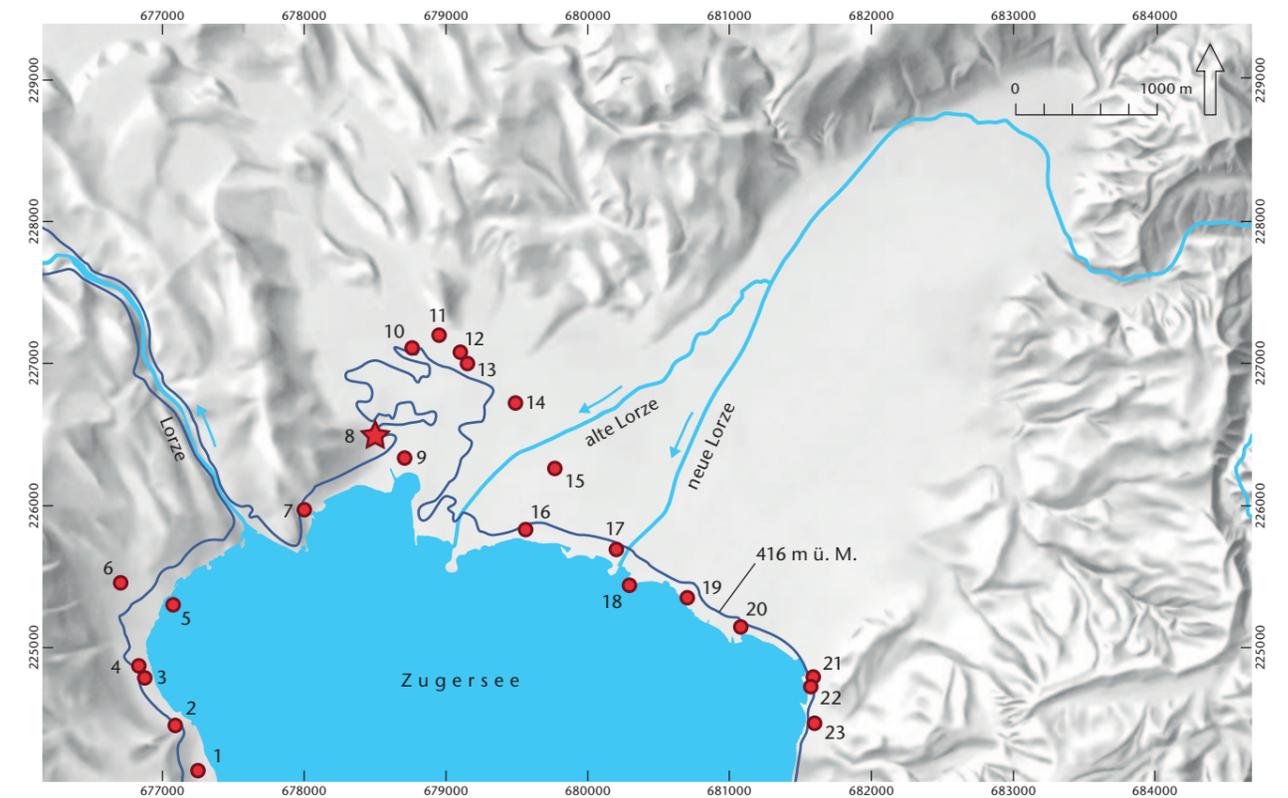


Abb. 36 Reliefkarte des nördlichen Zugerseegebietes mit der Lage der bekannten Feuchtbodensiedlungen. Dunkelblau eingetragene ist die Höhenlinie 416 m ü. M.

- |                                |                                 |
|--------------------------------|---------------------------------|
| 1 Risch-Alznach                | 13 Steinhausen-Sennweid Ost     |
| 2 Risch-Hechtmattli            | 14 Steinhausen-Chollerpark      |
| 3 Hüenberg-Strandbad           | 15 Zug-Riedmatt                 |
| 4 Hüenberg-Dersbach            | 16 Zug-Galgen, Galgenbächli     |
| 5 Cham-Eslen                   | 17 Zug-Brüggli                  |
| 6 Hüenberg-Wildenbach          | 18 Zug-Lorzeinsel, Strandplatte |
| 7 Cham-St. Andreas, Strandbad  | 19 Zug-Schutzengel/Bärenbächli  |
| 8 Cham-Bachgraben              | 20 Zug-Schützenmatt             |
| 9 Zug-Sumpf                    | 21 Zug-Vorstadt, Schmidgasse    |
| 10 Steinhausen-Rotenbach       | 22 Zug-Vorstadt, Rössliwiese    |
| 11 Steinhausen-Sennweidstrasse | 23 Zug-Altstadt                 |
| 12 Steinhausen-Sennweid West   |                                 |

Etliche Fundstellen wie zum Beispiel Cham-Bachgraben konzentrieren sich entlang der aktuellen Höhenlinie 416 m ü. M., andere wie beispielsweise Zug-Riedmatt sind weiter davon entfernt. Die blau eingezeichnete Höhenlinie gibt demnach nicht die Ausdehnung der Steinhauser Bucht in neolithischer Zeit an, sondern diese muss grösser gewesen sein. Darauf weisen auch die Schichtverhältnisse in den Profilen Nr. 1 und 2 hin (siehe Abb. 35). Die Seekreideablagerungen belegen, dass der See nicht nur im Süden und im Osten, sondern auch im Norden an die Siedlung angrenzte. Die Steinhauser Bucht erstreckte sich demzufolge zwischen den Fundstellen Cham-Bachgraben und Steinhausen-Rotenbach weiter nach Westen, als die blaue Höhenlinie angibt.

Während Cham-Bachgraben heute rund 400 m vom Seeufer entfernt ist, muss sich die Fundstelle vor den Seespiegelabsenkungen mindestens teilweise, vielleicht aber auch vollständig unter Wasser befunden haben. Dies lässt sich allerdings nur schwer beurteilen, und zwar aus mehreren Gründen: Einerseits ist nicht genau bekannt, wie hoch der Seespiegel vor den Absenkungen lag (Kap. I.2), andererseits sind seit den Absenkungen sämtliche organischen Hinterlassenschaften weitgehend verrottet (Kap. I.8). Mit dem Zerfall der Organik muss eine beträchtliche Reduktion der archäologischen Schichtdicke eingetreten sein.

## 8 Höhenlage der Kulturschichten, lokaler Wasserstand, organische Erhaltungsbedingungen

Im oben erwähnten Bericht zur Geologie und zu den Wasserverhältnissen in der Flur «Alpenblick II» wird auch auf den Grundwasserspiegel eingegangen.<sup>55</sup> Er wurde in den Rammsondierungen R 1, R 2, R 2a, R 6 und R 7 im Sommer gemessen.<sup>56</sup> Die Werte schwanken zwischen 414 und 415 m ü. M. Geht man vom Mittelwert aus, also 414,50 m ü. M., so liegt der Wasserspiegel rund einen Meter höher als der heutige durchschnittliche Seespiegel des Zugersees (413,50 m ü. M., wobei das langjährige Mittel im Sommer etwas höher liegt, bei knapp 413,70 m ü. M.<sup>57</sup>). Im Bericht wird angenommen, dass die eiszeitlichen Seeablagerungen unter Umständen artesisch gespanntes Grundwasser führen, was den Unterschied erklären könnte.

Der hohe Wasserspiegel deckt sich mit unseren Beobachtungen. Wir haben ihn während der Grabung nicht systematisch gemessen, aber auf den Fotos reicht das Grundwasser häufig über 414 m ü. M. Die Höhenlage der Kulturschichten (Oberkant-Höhen) schwankt in Cham-Bachgraben zwischen 412,20 und 415,20 m ü. M. (Beilagen 1–6). In Abbildung 37 ist eingezeichnet, entlang welcher Linien die Oberkante der Kulturschicht auf dieser Höhe verläuft. Die unterhalb dieser Kote liegende Kulturschicht befindet sich demnach im Grundwasser; die entsprechenden Bereiche sind blau eingefärbt.

Die Linien sind allerdings keineswegs als absolute Grenze zwischen der Feuch- und der Trockenbodenerhaltung aufzufassen. Einerseits ist ihr Verlauf wegen den vielen Störungen und gekappten Kulturschichtoberkanten nur schwer zu bestimmen, ferner verläuft der Schichtanstieg beziehungsweise -abfall nicht kontinuierlich (Beilagen 2–6.). Andererseits schwankt der Grundwasserspiegel im Rhythmus der Jahreszeiten. Abbildung 37 soll eine ungefähre Vorstellung davon geben, welche Kulturschichtabschnitte sich zum Zeitpunkt der Ausgrabung noch unter Wasser befanden. Weitgehend trocken ist der Feingrabungsbereich. Unter Wasser liegt die Kulturschicht sicher in den Feldern im Nordosten, wo sie sehr tief liegt. Hier haben sich teilweise sogar liegende Hölzer in unverkohltem Zustand erhalten (Kap. II.10.3).

In den über dem Grundwasserspiegel liegenden Bereichen sind organische Reste mit Ausnahme von Holzkohle seit der Absenkung des Seespiegels, wie erwähnt, weitgehend verrottet. Dies gilt auch für die Pfähle. In die so entstandenen Hohlräume sickerte anschließend von oben Schichtmaterial nach, wobei sich die Pfähle nur noch als sogenannte Pfahlschatten in den höher liegenden Schichten abzeichnen. Dieser Vorgang lässt sich in den Profilen sehr gut nachvollziehen. In Abbildung 38 sind zwei Pfahlschatten zu sehen. In jenem auf der rechten Seite wurde das sandige Material aus dem oberen Kulturschichtpaket bis weit in die unter den Kulturschichten liegende Seekreide hinunter verlagert. In dem linksseitigen Beispiel steckt sogar ein grösserer, heruntergerutschter Stein.

Weil die Konservierung von Holz erst unterhalb des Grundwasserspiegels gewährleistet war, reichen die erhaltenen Pfahlköpfe fast ausnahmslos nicht über die Höhe von 414,50 m ü. M. hinaus (Beilagen 2–6). Die

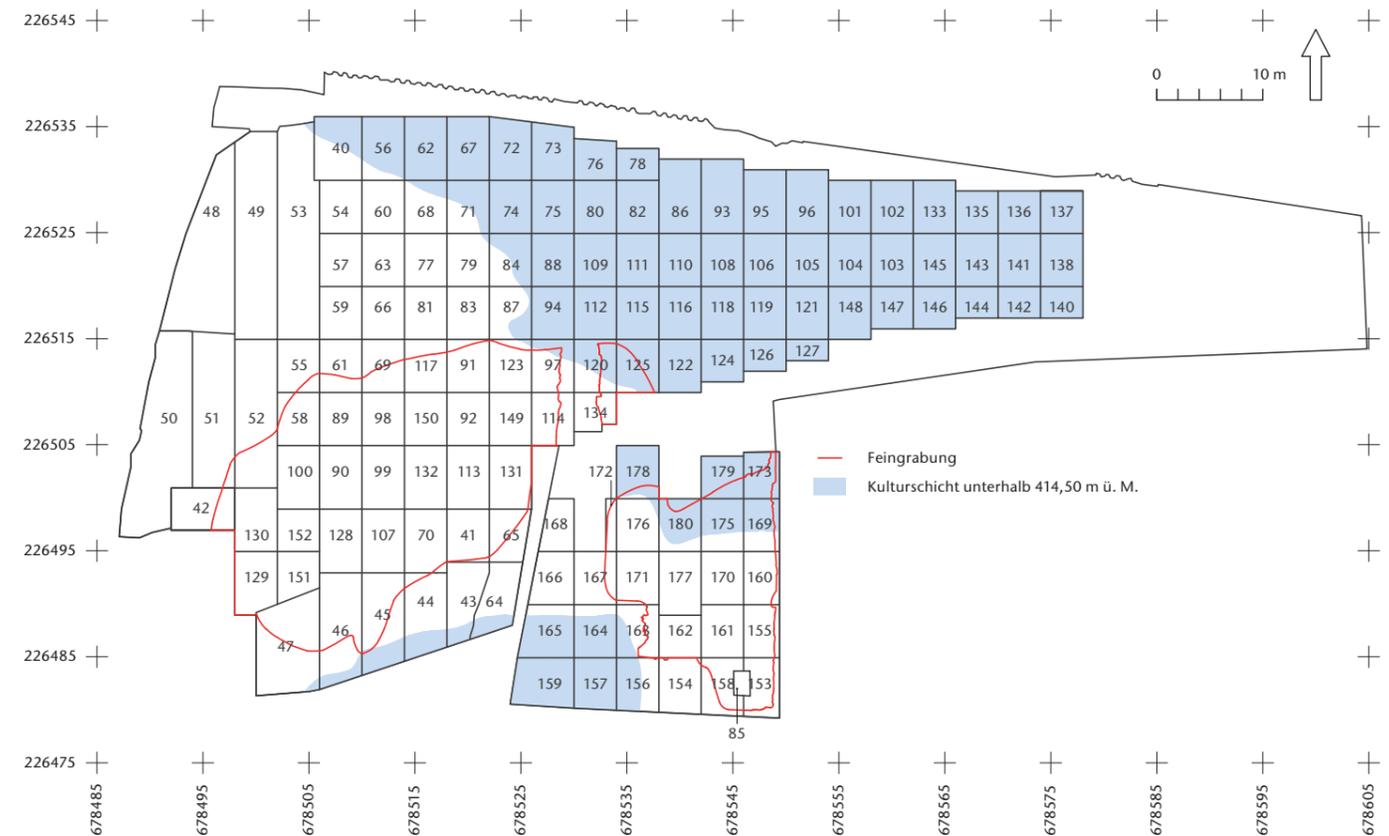


Abb. 37 Cham-Bachgraben. Grabungsplan mit Einteilung und Nummerierung der Felder. Grabungsbereiche, in denen sich die Kulturschicht während der Ausgrabung unter Wasser befand, sind blau eingefärbt.

Ausnahme bilden die Pfähle ganz im Westen des Grabungsgeländes (Beilage 1), wo Holz bis auf eine Höhe von 415,10 m ü. M. erhalten war. Die Gründe dafür sind unklar, insbesondere weil aus diesem Bereich fast ausschliesslich Holzproben mit Austrocknungsmerkmalen vorliegen (siehe Abb. 115). Andererseits zeigt dieselbe Abbildung, dass dort kaum Pfahlschatten dokumentiert wurden, was wiederum zum Umstand passt, dass Holz hier hoch erhalten war. In Kapitel I.7 wurde bereits darauf hingewiesen, dass sich die Siedlung Cham-Bachgraben auf einer West–Ost orientierten Halbinsel befindet, die von Westen nach Osten abfällt. Ist in diesem Bereich eventuell mit Hangwasser zu rechnen, das die Pfähle mindestens teilweise feucht hielt, obwohl das Gelände hier nur sanft geneigt ist?

In den im Nordosten gelegenen Grabungsfeldern ist Holz dagegen nur bis auf eine Höhe von maximal 413,60 m ü. M. konserviert (Beilage 5). Zudem sind in diesem Bereich meist nur noch die Spitzen der Pfähle erhalten. Die Gründe dafür werden in Kapitel II.2.3 erörtert.



Abb. 38 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 9. Juli 2010. Südprofil von Feld 91 auf Achse 226510, Meter 678520–678621. Verlagerung von Schicht- und Fundmaterial bei der Bildung von Pfahlschatten.

55 Weber 2009.

56 Gemessen wurde am 4. Juli 2009.

57 BAFU, Hydrodaten Zugersee – Zug 2017, Daten des aktuellen Jahres: <https://www.hydrodaten.admin.ch/de/2017.html> (aufgerufen 10.6.2022).

## 9 Grossflächige Störungen in den Kulturschichten und im Pfahlfeld

Es gibt zahlreiche Störungen, die bis in die prähistorischen Hinterlassenschaften reichen (Beilagen 1–6). Abbildung 39 gibt einen Überblick über die wichtigsten grossflächigen Störungen der Kulturschichten. An erster Stelle ist der für die Fundstelle eponyme Bachgraben zu nennen, der früher das Alpenblick-Gelände querte. Er zerteilt die ganze Grabung entlang einer Nord-Süd verlaufenden Achse in zwei Hälften. Streng genommen können die prähistorischen Schichten westlich und östlich davon nicht sicher korreliert werden.

Wie sein Name andeutet, scheint der Bachgraben ein künstlich gegrabener oder zumindest künstlich verbreiteter Wasserlauf zu sein (Kap. VII.2). Während der Grabung war dies nur teilweise sichtbar, nämlich im Zentrum, wo die Kulturschichten am höchsten liegen und eine Brücke den Bachgraben quert (Beilage 6, Meter 678 528–678 533). Das Bachbett (beziehungsweise die Baugrube der Brücke) ist an dieser Stelle scharf in den Profilen abgegrenzt. Nördlich und südlich davon hat sich der Bach im Gegensatz dazu ausgeweitet und im Lauf der Zeit in die Kulturschichten und die darunter liegende Seekreide eingefressen. Die Begrenzung des Bachbettes kann hier nicht klar ausgemacht werden, sie ist vielmehr sehr diffus. Vermutlich hatte der Bach je nach Wasserstand abwechselnd eine kleinere oder grössere Ausdehnung. Es ist offensichtlich, dass die prähistorischen Schichten in der näheren Umgebung des Bachs stark durch diesen in Mitleidenschaft gezogen wurden.

Der Verlauf des Bachgrabens ist nur im nördlichen Grabungsabschnitt<sup>58</sup> und im Süden der Grabung<sup>59</sup> einigermaßen sicher zu bestimmen. Im dazwischen liegenden Bereich wird er zu einem grossen Teil durch Einbauten wie Rohre, Schächte, Betonmanschetten und eine neuzeitliche Brücke gestört. In Abbildung 39 ist seine ungefähre Ausdehnung auf Höhe der Kulturschichten eingezeichnet.

Nicht nur der Bachgraben durchschlägt die prähistorischen Schichten, sondern auch mehrere mehrheitlich Ost-West verlaufende Leitungsgräben. Aus Abbildung 39 geht hervor, dass die Leitungen die archäologischen Horizonte vor allem in der westlichen Grabungshälfte stören. In Wirklichkeit enden sie aber nicht alle abrupt im Bachgrabenbereich, sondern sie führen teilweise weiter nach Os-

ten. Weil die prähistorischen Schichten gegen Osten aber stark absinken, stören die waagrecht verlaufenden Leitungstrassees dort nicht mehr. Eine Ausnahme stellen die schachtartigen Eintiefungen unter der Gasleitung dar.

Östlich des Bachgrabens stört in Feld 86 ein in den Boden eingelassener neuzeitlicher Bottich die Kulturschicht (Kap. VII.4). Zumindest teilweise sind auch die Sondierungen aus dem Jahr 2007 als Störungen aufzufassen (siehe Abb. 15), da sie die Kulturschicht zum Teil durchschlagen, in der Fläche aber nicht dokumentiert wurden. In Abbildung 39 wurden sie zugunsten der Übersichtlichkeit weggelassen.

Etlliche Störungen sind auch in der Parzelle Zugerstrasse 112 zu verzeichnen. Zum einen konnte diese nicht vollständig ausgegraben werden, sondern nur innerhalb eines Betonfundamentes, in dem der Zaun verankert war, der den Garten einfasste. Zum anderen werden die Kulturschichten auch hier massiv durch Störungen beeinträchtigt. Grossflächig stören ein Fäkalenschacht im Süden und ein Öltank im Norden, diverse damit verbundene Leitungen und die Bodenplatte des Hauses Zugerstrasse 112 (siehe Abb. 19). Letztere durchschlägt die prähistorischen Schichten im Gegensatz zu anderen Einbauten nicht, sondern ist lediglich darin eingetieft.

Nur die wenigsten Störungen, die auf Kulturschichthöhe dokumentiert wurden, reichen bis in den Bereich hinunter, wo die Hölzer des Pfahlfelds erhalten waren (siehe Abb. 132). Grossflächig greifen auf diesem tiefen Niveau nur noch der Gasleitungsgraben, der Swisscom-Schacht, der Bachgraben (Bereiche mit tief reichenden Einbauten), der Fäkalenschacht sowie damit verbundene Leitungen in das Pfahlfeld ein (grau hinterlegte Flächen in Abb. 132). Im östlichen Grabungsabschnitt fehlen Pfähle teilweise vollständig, weil sie nicht baubegleitend geborgen werden konnten, sondern der Bautätigkeit zum Opfer fielen.

Stellenweise wurden vermutlich nicht alle Pfähle geborgen, obschon das Pfahlfeld dort nicht von starken Störungen betroffen war. Dies ist auf verschiedene Gründe zurückzuführen, zum Beispiel auf tief reichende Störungen, die dazu zwangen, so tief hinunterzubaggern, dass dünne, wenig tief reichende Pfähle diesem Vorgang zum Opfer fielen. Im südwestlichen Grabungsbereich stecken sämt-

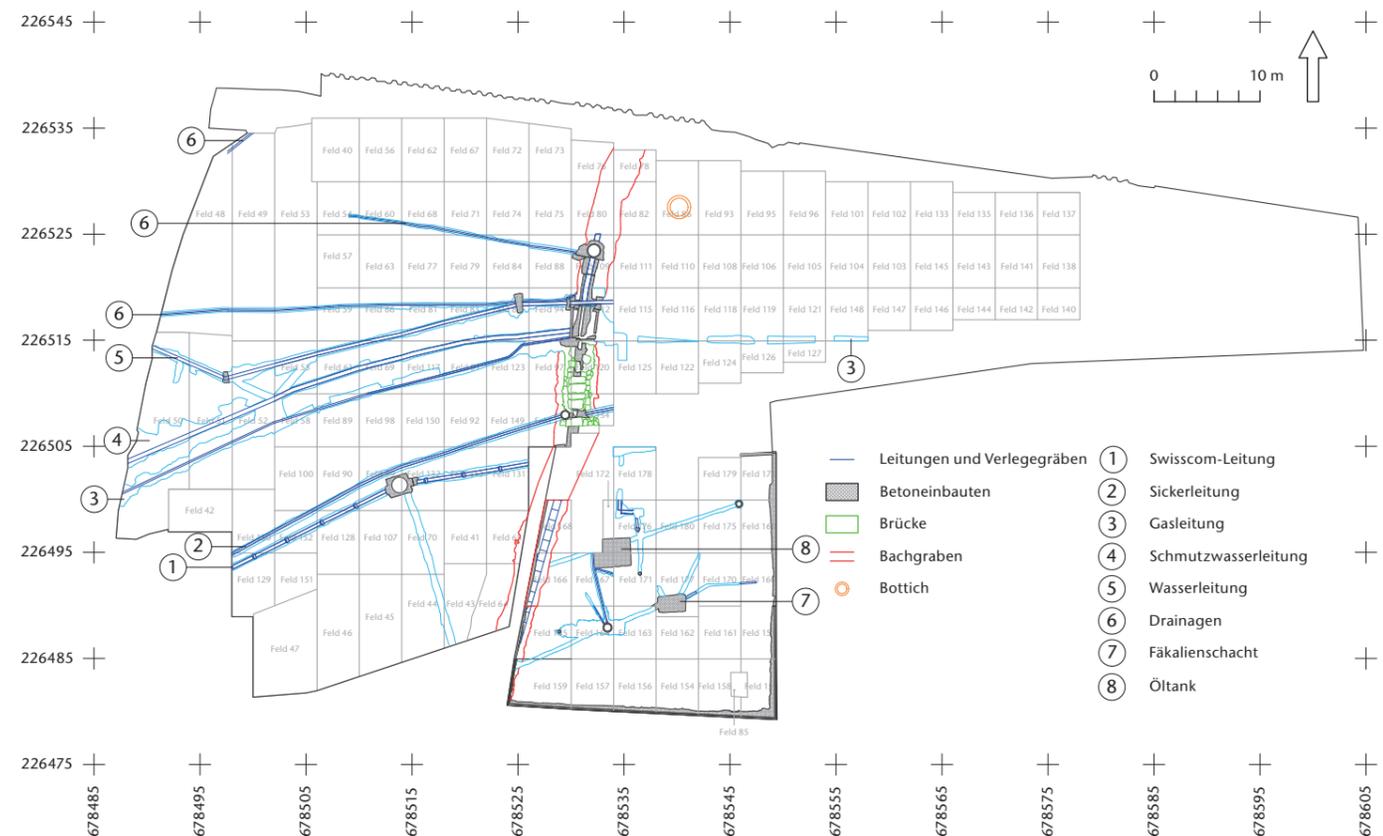


Abb. 39 Cham-Bachgraben. Der Bachgraben und die wichtigsten sonstigen grossflächigen Störungen auf dem Niveau der Kulturschichten.

liche Pfähle in einer glazialen kiesigen Ablagerung (Kap. II.2.1), sodass deren Bergung schwierig war. Dies ist zum Beispiel in Feld 47 der Fall, wo offensichtlich nicht alle Pfähle erfasst wurden (siehe Abb. 132).

Die prähistorischen Hinterlassenschaften in Cham-Bachgraben sind nicht nur schlecht erhalten (weitgehend fehlende Organik), sondern auch von zahlreichen Störungen beeinträchtigt. Dies gilt vor allem für die Kulturschichten, in geringerem Mass aber auch für das Pfahlfeld. Gehäuft treten Störungen ausgerechnet im Bereich der Feingrabung auf, was während der Ausgrabung zu Problemen führte, aber auch die Interpretation flächiger Befunde und des Pfahlplans erschwert.

58 Felder 76, 78, 80 und 82.

59 Felder 64, 65, 159 und 165.

# II. Stratigraphie und Ansprache der Schichten

Annick de Capitani

## 1 Überblick

In Abbildung 40 ist die Abfolge der Schichten zusammengestellt, getrennt nach Fein- und Grobgrabung. Jede Schicht wird mit einer Nummer bezeichnet, wobei den Nummern der flächendeckend auftretenden «natürlichen» Schichten (glaziale Ablagerungen und Seekreideschichten) das Präfix «0.» vorangestellt ist.

In der Feingrabung unterscheiden wir grundsätzlich die durch Seekreide getrennten Schichten 1, 2 und 3. Bei den Schichten 1 und 2 handelt es sich aber eigentlich um Schichtpakete, die sich durch schlecht erhaltene, nur fleckenweise auftretende Seekreideablagerungen weiter unterteilen lassen, die Schichten 1B und 2B. In beiden Fällen werden die trennenden Seekreiden ohne vorangestelltes Präfix «0.» bezeichnet, weil sie nicht flächendeckend vorhanden sind und daher die Unterteilung der Schichtpakete nur auf einem kleinen Teil der Fläche möglich ist. In der Grobgrabung ist nur noch eine sogenannte Reduktionsablagerung (Schicht 5) vorhanden. So-

wohl in der Fein- als auch in der Grobgrabung liegen die Kulturschichten, wozu auch die Reduktionsablagerung gezählt wird, auf glazialen Ablagerungen, gefolgt von einer Seekreideschicht (Schicht 0.0), und werden von sandig-siltigen, seekreidehaltigen Deckschichten (Schicht 0.3) und modernen Planien (Schicht 4) überlagert.

Die Schichten werden in stratigraphischer Reihenfolge beschrieben, beginnend mit der untersten Schicht (Schicht 0.0). Zuerst werden die Schichten der Feingrabung besprochen (Schichten 1–3), danach die sandig-siltigen, seekreidehaltigen Deckschichten (Schicht 0.3), anschliessend kurz die modernen Planien (Schicht 4) und am Schluss die Reduktionsablagerung in der Grobgrabung (Schicht 5). Die Schichtbeschreibungen sind hier eher knapp gehalten, denn sämtliche Schichten wurden anhand zahlreicher Mikromorphologieproben untersucht und können mithilfe von Dünnschliffen viel präziser charakterisiert werden. Für ausführli-

Feingrabung		Grobgrabung	
Schichtart	Schichtnummer	Schichtart	Schichtnummer
moderne Planien	4	moderne Planien	4
sandig-siltige, seekreidehaltige Deckschichten	0.3	sandig-siltige, seekreidehaltige Deckschichten	0.3
früh-/mittelbronzezeitliche Schicht	3	Reduktionsschicht	5
Seekreide	0.2		
schnurkeramische Schicht 2C	2		
Seekreide 2B			
schnurkeramische/Horgener Schicht	2A		
Seekreide	0.1		
Horgener Schicht	1C	1	
Seekreide	1B		
Horgener Schicht	1A		
basale Seekreide und glaziale Ablagerungen	0.0	basale Seekreide und glaziale Ablagerungen	0.0

Abb. 40 Cham-Bachgraben. Abfolge und Bezeichnungen der Schichten und Ablagerungen. Seekreideschichten sind hellblau eingefärbt.

Abb. 41 Cham-Bachgraben. Zusammenstellung sämtlicher analysierter Mikromorphologieanschliffe (MM) mit den darin enthaltenen archäologischen Schichten unter Verweis auf die Tafeln in Band 3. Seekreideschichten sind hellblau gekennzeichnet. Signaturen: x: abgebildet und ausgewertet; (x): abgebildet, aber nicht ausgewertet; x?: fraglich, ob Schichtzuweisung korrekt ist; re: rechts; li: links.

MM	21	22	23	36	37	38	41	42	43	46	48	49	53	55	58	59	61	62	63	64	65	66	72	73	74	75	76	78	79	80	
Schicht 5																		x	x	x				x							
Schicht 4				x					(x)														x?								
Schicht 0.3			x	x	x				(x)				x	x		x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x		
Schicht 3									(x)																						
Schicht 0.2									(x)																						
Schicht 2			x		x				(x)		x	x	x	x	x	x						x	x			x	x	x	x	x	
Schicht 2C										x							x														
Schicht 2B										x																					
Schicht 2A										x							x														
Schicht 0.1					x	x								x	x	x	x					x	x			x		x	x		
Schicht 1			x												x		x								x		x	x	x		
Schicht 1C						x					x	x										x	x								
Schicht 1B						x					x	x										x									
Schicht 1A						x					x	x										x									
Schicht H 0.0B						x			(x)		x	x			x		x	x	x			x				x		x		x	
Schicht H 0.0A		x				x?												x?	x?	x?				x?	x?		x?		x?		
Schicht SG 0.0E							x	x																							
Schicht SG 0.0D	x	x																													
Schicht SG 0.0A–C	x																														
Profilfoto mit Probeentnahmestelle	Taf. 1,1	Taf. 1,1	Taf. 1,2	Taf. 1,3	Taf. 1,3	Taf. 1,3	Taf. 2,1	Taf. 2,1	Taf. 2,2	Taf. 2,3	Taf. 3,1	Taf. 3,2	Taf. 3,3	Taf. 3,3	Taf. 4,1	Taf. 4,1	Taf. 4,2	Taf. 4,3	Taf. 4,4	Taf. 5,1	Taf. 5,2	Taf. 5,2	Taf. 5,3	Taf. 5,3	Taf. 5,3	Taf. 6,1	Taf. 6,1	Taf. 6,2	Taf. 6,2	Taf. 6,3	
Foto Anschlag und Dünnschliffe	Taf. 7 li	Taf. 7 re	Taf. 8 li	Taf. 8 re	Taf. 9 li	Taf. 9 re	Taf. 10 li	Taf. 10 re	Taf. 11 li	Taf. 11 re	Taf. 12 li	Taf. 12 re	Taf. 13 li	Taf. 13 re	Taf. 14 li	Taf. 14 re	Taf. 15 li	Taf. 15 re	Taf. 16 li	Taf. 16 re	Taf. 17 li	Taf. 17 re	Taf. 18 li	Taf. 18 re	Taf. 19 li	Taf. 19 re	Taf. 20 li	Taf. 20 re	Taf. 21 li	Taf. 21 re	

chere Schichtbeschriebe wird deshalb auf Kapitel III verwiesen. Nachfolgend liegt das Augenmerk auf Beobachtungen, die in einem grösseren Kontext stehen (zum Beispiel Schichtdicken, Ausdehnung der Schichten beziehungsweise der Strukturen in der Fläche) und zu denen wiederum von mikromorphologischer Seite her keine Aussagen möglich sind.

Die folgenden Schichtbeschriebe beziehen sich oft auf die Ancliffe der Mikromorphologieproben (Ancliffe der in Epoxidharz eingegossenen Profilproben; Kap. III; Band 3, Taf. 1–35), denn feine Schichten sind darin sehr viel besser zu erkennen als in den Profildaten, die ihrerseits einen besseren Überblick über den Schichtverlauf über grössere Distanzen hinweg geben. In Abbildung 41 ist zusammengestellt, in welchen Ancliffen die einzelnen Schichten erfasst wurden. Die Interpretation der Schichten unter Einbezug der Ergebnisse der dendroarchäologischen und mikromorphologischen Untersuchungen erfolgt in Kapitel V.

## 2 Schicht 0.0

Schicht 0.0 fasst sämtliche Ablagerungen zusammen, die unter den Kulturschichten liegen. Fast im ganzen Grabungsareal handelt es sich dabei um eine unterschiedlich mächtige Seekreideschicht. Entlang des westlichen Grabungsrandes, wo ihre Mächtigkeit nur sehr gering ist, wurden darunter punktuell aber auch glaziale Ablagerungen aufgeschlossen, die wir andernorts nicht erfasst haben.

Weil es sich bei Schicht 0.0 um ein Schichtpaket handelt, dessen Schichten durch sehr unterschiedliche Prozesse zustande kamen, wurde es von den Bearbeiterinnen der mikromorphologischen Proben feiner unterteilt. Den untersten Schichten wurde die Buchstabenkombination «SG» (für Spätglazial) vorangestellt, den darüber liegenden Seekreiden der Grossbuchstabe «H» (für Holozän), teilweise erweitert um die nachgestellten Grossbuchstaben A–E (Kap. III.7). Somit werden die Schichten SG 0.0A–E und H 0.0A/B unterschieden.

### 2.1 Spätglaziale Schichten

Bei der untersten aufgeschlossenen Schicht (SG 0.0A) handelt es sich um einen blaugrauen fetten Ton, der vereinzelt Gerölle von erhebli-

cher Grösse enthält (maximal 60 × 30 × 30 cm). Diese Ablagerung wurde nur in einem Profil erfasst (Beilage 1, Meter 226 501–226 503; Taf. 1,1; 7 links). Die Oberkante liegt auf etwa 414,35 m ü. M. Es wurde nicht eruiert, wie mächtig sie an dieser Stelle ist.

Die über dem Ton folgende Ablagerung wird mikromorphologisch in zwei Schichten unterteilt, die hier zusammengefasst werden (Schichten SG 0.0B/C). Es handelt sich um ein dunkelgraues zähes tonig-kiesiges Sediment, das ebenfalls Gerölle mit einem Durchmesser von bis zu 30 cm enthält. Die Schicht wurde in mehreren Profilen, aber ebenfalls nur punktuell erfasst (Beilage 1, Meter 226 497–226 498, 226 501–226 503, 226 515–226 517; Taf. 1,1; 7 links).

In Abbildung 42 ist dargestellt, in welchen Profilabschnitten Schicht SG 0.0B/C dokumentiert wurde. Zusätzlich finden sich Höhenangaben zu ihrer Oberkante. Auch wenn sie nur an wenigen Stellen aufgeschlossen wurde, zeigt sich doch deutlich, dass sie am westlichen Grabungsrand, etwa bei Meter 226 500, am höchsten liegt und gegen Norden, Süden und Osten stark absinkt. Das Gefälle entspricht dem in Kapitel I.7 erwähnten Verlauf. Zur Mächtigkeit der Schicht sind kaum Angaben möglich, weil sie aufgrund ihrer zähen Beschaffenheit in den meisten Profilen zwar angeschnitten, aber nicht durchschlagen wurde. Eine Ausnahme stellt ein kurzer Profilabschnitt auf Achse 678 498 dar, wo sie etwa 5 cm mächtig ist (Beilage 1, Meter 226 501–226 503; Taf. 1,1; 7 links). Bemerkenswert ist der Umstand, dass hier fast alle prähistorischen Pfähle durch diese zähe kiesige Schicht hindurch in den Boden gerammt waren.

Bei den Schichten SG 0.0A–C handelt es sich um spätglaziale Ablagerungen, welche in die Älteste Dryas datiert werden (Kap. III.5.1.1). Im oben genannten geologischen Bericht<sup>60</sup> dürften diese Schichten aufgrund der Höhenangaben fälschlicherweise als Bestandteile der warmzeitlichen Seeablagerungen ausgewiesen sein (vergleiche Abb. 42 mit Abb. 34 und 35; Profil Nr. 2, Rammsondierung R 1): Während die Oberkante der tonigen glazialen Ablagerungen in Feld 48 bei 414,20 m ü. M. liegt, ist sie im geologischen Profil vermutlich zu tief, bei rund 411,50 m ü. M., eingezeichnet. Mit Sicherheit lässt sich dies aber nicht sagen, da das Profil, in dem die Schicht SG 0.0B/C aufgeschlossen wurde, mehr als 10 m von der Rammsondierung R 1 entfernt ist.

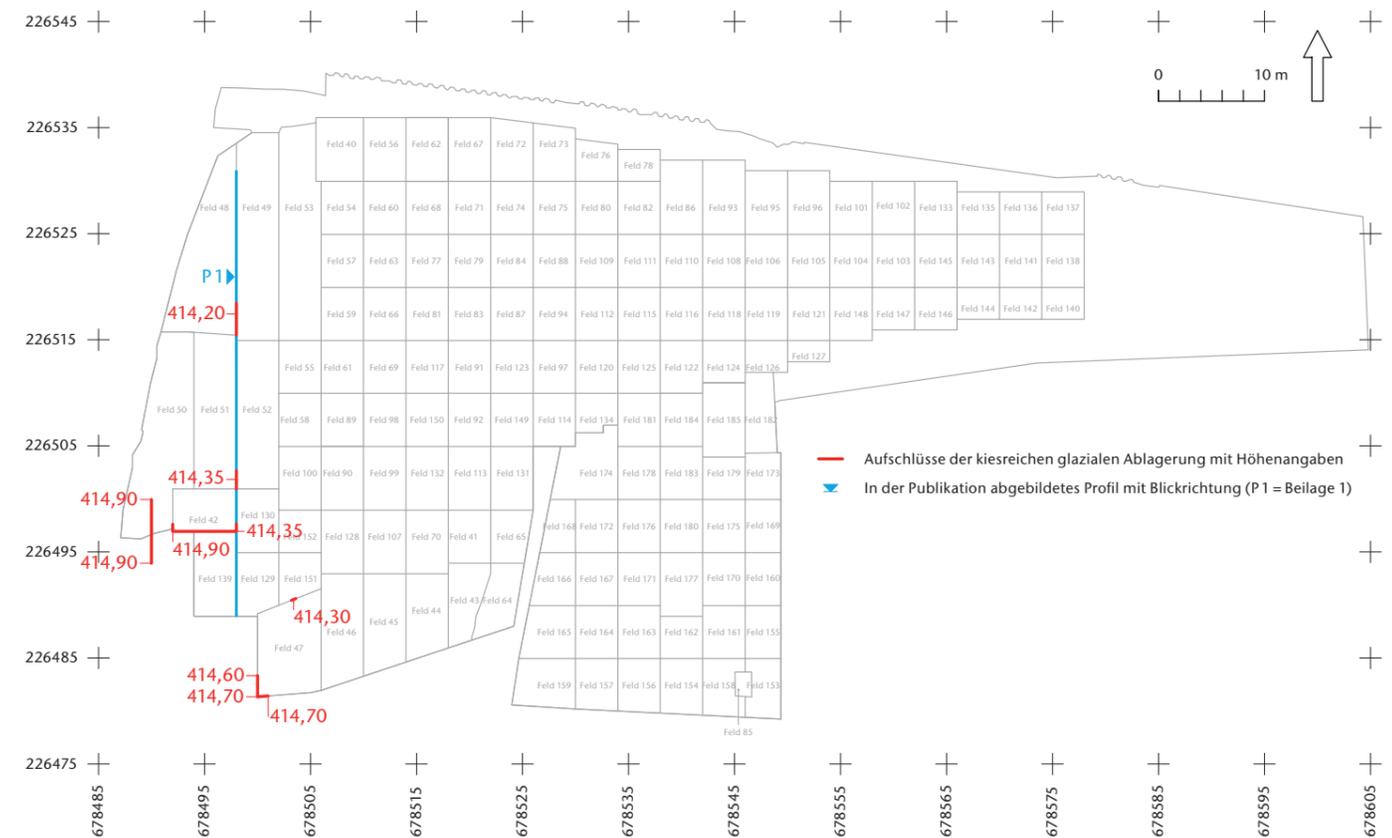


Abb. 42 Cham-Bachgraben. Aufschlüsse der glazialen kiesigen Schicht (SG 0.0B/C) sowie Höhenangaben zur Oberkante dieser Schicht.

Über dem Glazialkies folgt Schicht SG 0.0D. Sie wurde im Feld erneut als blaugraue tonige, im Unterschied zu SG 0.0A aber steinfreie Schicht angesprochen (Taf. 1,1; 7 links und rechts). Aus mikromorphologischer Sicht handelt es sich um eine massive Seekreide (Kap. III.5.1.2) Teilweise weist sie Rostflecken auf, welche auf die unmittelbare Nähe zu einer alten, rostigen Gasleitung zurückzuführen sind (Gasleitung siehe Abb. 39). Wieder liegt diese Schicht am westlichen Grabungsrand, etwa bei Meter 226 500, am höchsten. Sie hat hier eine Mächtigkeit von rund 20 cm. Sie sinkt gegen Norden und Westen ab und nimmt gleichzeitig an Mächtigkeit zu. Zum Verlauf in südlicher Richtung liegen in der Dokumentation keine Angaben vor. Aufgrund von pollenanalytischen Untersuchungen handelt es sich um eine spätglaziale Seekreide, die ins Bølling datiert wird (Kap. III.5.1.2).

Eine weitere, dunkelgraue Seekreide wurde in Feld 75 angeschnitten, also im Norden der Grabung (Taf. 2,1; 10 links und rechts). Sie ist stark gebändert, wodurch sie sich von SG 0.0D unterscheidet. Ihre Oberkante schwankt zwischen rund 413,00 und 413,20 m ü. M., ihre Mächtigkeit an dieser Stelle ist unbekannt. Aufgrund der Farbe und der tiefen Lage wird bei dieser Seekreide in Analogie zu SG 0.0D ebenfalls von einer glazialen Zeitstellung ausgegan-

gen, weshalb sie als SG 0.0E bezeichnet wird (Kap. III.5.1.2). Pollenanalysen wurden in diesem Fall aber nicht durchgeführt, sodass die Datierung der Schicht also unsicher bleibt.

### 2.2 Basale Seekreide

Über den glazialen Ablagerungen folgt mit H 0.0 die sogenannte basale Seekreide (Taf. 1,1; 7 rechts). Im Vergleich zu SG 0.0D und SG 0.0E handelt es sich um eine deutlich hellere, weisse Seekreide. Sie ist im ganzen Grabungsgelände die Schichtbasis, auf der die Kulturschichten aufliegen (Beilagen 1–6). Im geologischen Gutachten bildet sie zusammen mit den archäologischen Kulturschichten und den sandig-siltigen, seekreidehaltigen Deckschichten die sogenannten warmzeitlichen Seeablagerungen (siehe Abb. 35), wobei die basale Seekreide den grössten Anteil ausmacht.

Im Gegensatz zu den spätglazialen Ablagerungen wurde die basale Seekreide im ganzen Grabungsgelände erfasst, konnte aber nur vereinzelt in ihrer Mächtigkeit dokumentiert werden, nämlich überall dort, wo darunter die glazialen Ablagerungen aufgeschlossen wur-

<sup>60</sup> Weber 2009.

den. Sie ist im Südwesten der Grabung<sup>61</sup> mit 10 cm Schichtdicke nur dünn ausgeprägt; gegen Norden, Osten und Süden nimmt ihre Mächtigkeit jedoch rasch zu. Gemäss den geologischen Rammsondierungen variiert die Dicke der warmzeitlichen Seeablagerungen, die, wie erwähnt, hauptsächlich aus basaler Seekreide bestehen, zwischen 4 m im Norden (Punkt R 1), 2,5 m im Süden (Punkt R 4) und 9 m im Osten (Punkt R 6; siehe Abb. 35). Mit der Zunahme der Mächtigkeit geht erneut überall ein Absinken der Schichtoberkante einher (siehe auch Kap. II.2.3).

Die basale Seekreide wurde an zahlreichen Stellen der Grabung mikromorphologisch beprobt und beurteilt. Sie wird unterteilt in eine untere (H 0.0A) und eine obere Schicht (H 0.0B; Kap. III.5.2). Die an der Basis gelegene Schicht H 0.0A wurde pollenanalytisch untersucht und datiert ins Atlantikum, wodurch die holozäne Zeitstellung der basalen Seekreide gesichert ist.

### 2.3 Topographie und nachsiedlungszeitliche Geländeänderungen

In Abbildung 43 ist dargestellt, auf welcher Höhe die archäologischen Schichten auf der basalen Seekreide aufliegen. Kartiert ist die Oberkant-Höhe der basalen Seekreide, was dem Unterkant-Niveau der archäologischen Schichten entspricht, wobei die Höhenangabe in der nordöstlichen Ecke eines jeden Feldes ausschlaggebend ist und stellvertretend für das ganze Feld steht.

Es zeigt sich, dass die basale Seekreide in der Mitte des westlichen Grabungsrandes am höchsten liegt und vor allem Richtung Osten ein deutliches Gefälle von bis zu 2,75 m aufweist (siehe auch Beilagen 4 und 5). Sie sinkt aber auch nach Norden und Süden ab (Beilagen 2 und 3). Es ist anzunehmen, dass diese Gefälle bereits in prähistorischer Zeit bestanden, denn sie zeichnen das Absinken des glazialen Untergrundes nach (Kap. I.7). Entlang eines Nordwest-Südost verlaufenden halbinselartigen Rückens liegen die Schichten am höchsten.

Das Gefälle der Oberkante der basalen Seekreide in die erwähnten drei Richtungen war siedlungszeitlich aber sicher nicht so stark, wie es während der Grabung angetroffen wurde (Abb. 43). Zumindest teilweise ist es auf Geländeänderungen zurückzuführen, die nach der prähistorischen Besiedlungszeit stattfanden, wofür mehrere Beobachtungen

sprechen. Zum einen gibt es klare Hinweise darauf, dass insbesondere das West-Ost-Gefälle, aber auch jenes nach Norden grösser ist, als es zur Zeit der prähistorischen Besiedlung war. Bereits auf der Grabung war aufgefallen, dass im Nordosten, wo die Kulturschicht beziehungsweise die Oberkante der basalen Seekreide am tiefsten liegt, die Pfähle nur noch wenig tief in der basalen Seekreide stecken, was im Gegensatz zu den höher gelegenen Bereichen steht, wo sie deutlich tiefer verankert sind.

Einleitend wurde bereits darauf hingewiesen, dass wir von all jenen Pfählen, die ganz geborgen wurden, die Höhenkote der Spitze errechnet haben. In Abbildung 44 wird nun für jedes Feld die durchschnittliche Höhenlage aller geborgenen Pfahlspitzen in Beziehung gesetzt zur Oberkante der basalen Seekreide. Mit anderen Worten ausgedrückt wurde ausgerechnet, wie tief die Pfahlspitzen zum Zeitpunkt der Ausgrabung in der basalen Seekreide steckten. Die Höhe der braunen Rechtecke gibt die durchschnittliche Länge des in der basalen Seekreide steckenden Teils der Pfähle an, zudem ist die Anzahl Pfähle (n) eingetragen, welche für die Berechnung zur Verfügung standen. Die langen Felder ganz im Westen wurden analog zur Grösse der umgebenden Felder in kleinere Einheiten unterteilt.

Die Ergebnisse beruhen allerdings nur auf wenigen Daten, noch dazu ist die Datenbasis in den einzelnen Feldern heterogen. Dennoch zeigen sich beträchtliche Unterschiede, was die verschiedenen Grabungsabschnitte angeht. Dort, wo die basale Seekreide sehr tief liegt, stecken die Spitzen oft nur noch weniger als 20 cm tief darin. Dies steht im Gegensatz zu den höher gelegenen Grabungsbereichen, wo die Pfähle deutlich tiefer – oft mehr als einen Meter tief – in der Seekreide verankert sind.

Worauf sind diese Unterschiede zurückzuführen? Es ist nicht davon auszugehen, dass die prähistorischen Dorfbewohner in Cham-Bachgraben in den tief liegenden Siedlungsbereichen die Pfähle nur so oberflächlich eingetieft haben, dass sie kaum im Boden hielten. Die Unterschiede müssen vielmehr auf nachsiedlungszeitliche Prozesse zurückgehen. Es gibt zahlreiche Indizien, die darauf hinweisen, dass insbesondere im Osten und im Norden der Grabung die Kulturschichten vom See vollständig erodiert und anschliessend Resten davon in einer sogenannten Reduktionsschicht wieder abgelagert wurden (Kap. V.6.1).

61 Südwestecke der Felder 42 und 47.

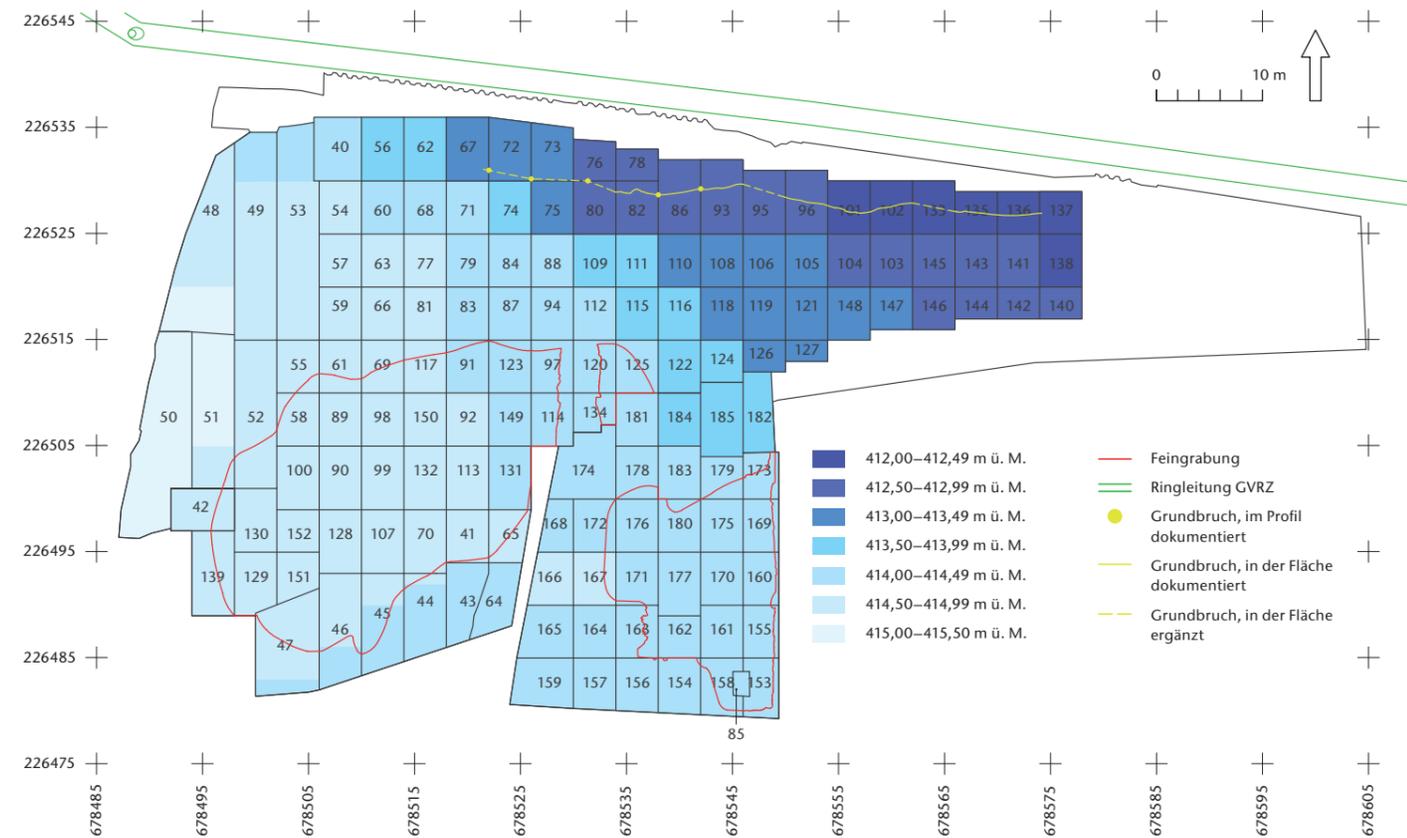


Abb. 43 Cham-Bachgraben. Oberkant-Niveau der basalen Seekreide (Schicht 0.0) in den einzelnen Feldern (mit Feldnummern). Ausschlaggebend war jeweils die auf eine Genauigkeit von  $\pm 5$  cm gemessene Höhe in Metern ü. M. in der nordöstlichen Feldecke. Grosse Felder wurden zusätzlich unterteilt, Störungen wurden ausgeblendet.

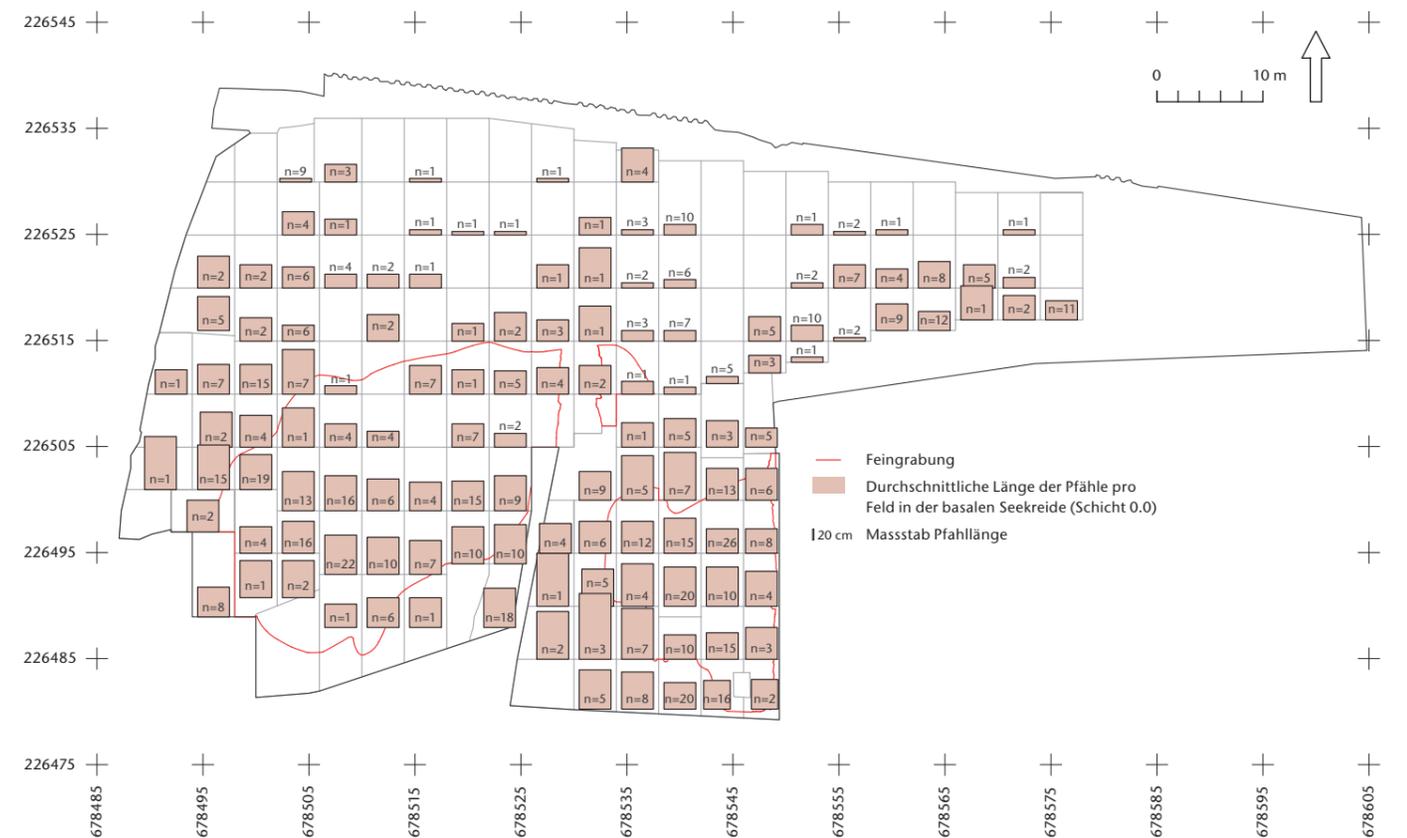


Abb. 44 Cham-Bachgraben. Durchschnittliche Länge der Pfähle pro Feld in der basalen Seekreide. Zusätzlich ist die Anzahl Pfähle (n) angegeben, anhand derer die Länge errechnet wurde.

Abb. 45 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 4. Juni 2010. Südprofil von Feld 96 auf Achse 226 525, Meter 678 551–678 554. Im Profil beziehungsweise knapp davor sind zwei Pfähle sichtbar, links handelt es sich um einen Tannenpfahl (Holznr. 8421), rechts um einen Ulmenpfahl (Holznr. 8411).

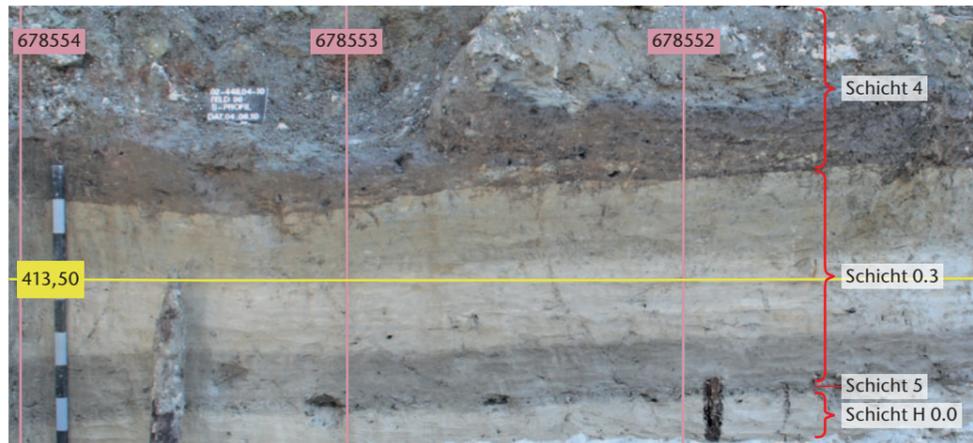


Abb. 46 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 20. August 2010. Westprofil von Feld 122 auf Achse 678 538, Meter 226 511,50–226 514. Bis auf eine Höhe von 414,20 m ü. M. ist die Kulturschicht vollständig ausgewaschen.

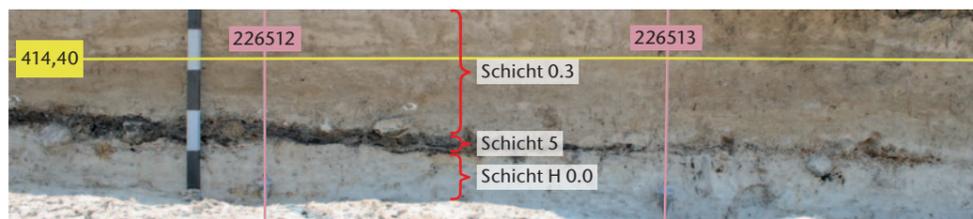
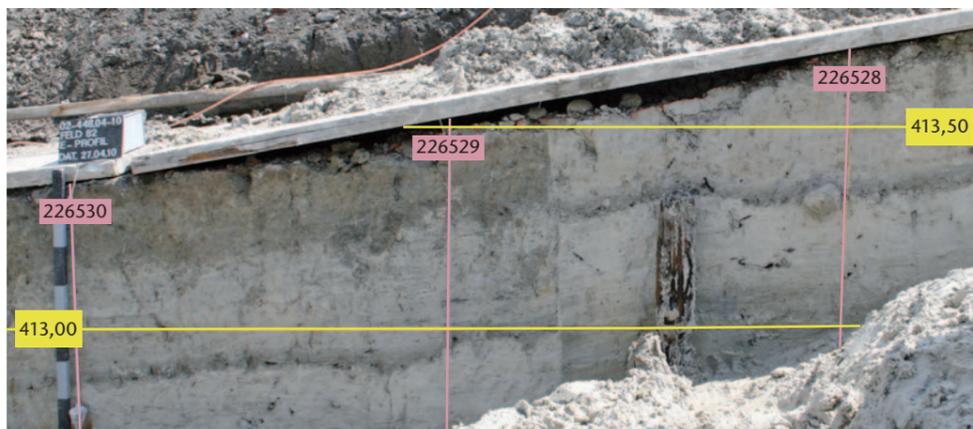


Abb. 47 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 27. April 2010. Ostprofil von Feld 82 auf Achse 678 538, Meter 226 528–226 530. Zwischen Meter 226 528 und Meter 226 529 zeichnet sich ein Grundbruch ab, in dessen Folge der nördliche Teil der Schichtabfolge um rund 30 cm abgesackt ist.



Die Erosion betraf aber nicht nur die Kulturschichten, sondern auch die basale Seekreide und die Pfähle. Die Auswirkungen davon gehen aus Abbildung 45 hervor: Sie zeigt das Profil eines Feldes, in dem die Oberkante der basalen Seekreide respektive die Reduktionsschicht sehr tief liegt. Im Profil beziehungsweise knapp davor stecken zwei Pfähle im Boden. Oben wurde darauf hingewiesen, dass der lokale Grundwasserspiegel in Cham-Bachgraben heute bei etwa 414,50 m ü. M. liegt. Die beiden Pfähle befanden sich zum Zeitpunkt der Ausgrabung also im Grundwasser, was auf dem Foto nicht sichtbar ist, weil das Wasser abgepumpt worden war.

Der eine Pfahl (rechts im Bild) besteht aus weichem Ulmenholz. Wie fast alle Pfähle im Nordosten der Grabungsfläche (Beilage 5) ist er bis etwa auf das Niveau abgewittert, auf dem die Reduktionsschicht (Schicht 5) abgelagert wurde, in Abbildung 45 auf rund 413,20 m ü. M. Dies ist der Fall, obschon die Konservierung organischen Materials bis ungefähr auf die oben genannte Höhe von 414,50 m ü. M. an sich möglich gewesen wäre. Man muss deshalb davon ausgehen, dass das Wasser die Pfähle bis auf jene Höhe erodiert hat, auf der anschliessend auch die Reduktionsschicht abgelagert wurde. Nur ganz

vereinzelt ragen die Pfähle über die Kulturschicht hinaus wie der Tannenpfahl links im Bild. Vermutlich hatte er wie die meisten Tannen in Cham-Bachgraben einen harten Kern, welcher der abrasiven Wirkung des Wassers besser standhielt als die äusseren Jahrringe, die im oberen Bereich bereits fehlen.

Wenn im Osten und im Norden der Grabung eine oder mehrere Kulturschichten einschliesslich eines Teils der basalen Seekreide und der Pfähle durch den See sehr stark erodiert und anschliessend die Reste dieser Schichten wieder abgelagert wurden, müssen die Kulturschichten hier ursprünglich höher gelegen haben. Berechnet man die Differenz zwischen den langen und den kurzen Pfahlspitzen, so kommt man zum Schluss, dass die Kulturschichten vor ihrer Erosion ganz im Osten etwa einen Meter höher gelegen haben dürften, also ungefähr auf 414,30 m ü. M.

Auch in einem Profil gibt es einen Anhaltspunkt, bis zu welcher Höhe die Schichten aufgearbeitet wurden. Im Westprofil von Feld 122 (Abb. 46; Beilage 3, Meter 226 510–226 515) ist deutlich sichtbar, dass die Kulturschicht unterhalb von etwa 414,20 m ü. M. ziemlich unvermittelt in eine stark ausgewaschene Schicht übergeht. Diese Höhenangabe bestätigt die oben errechnete Kote, wonach die Kulturschicht ganz im Osten auf etwa 414,30 m ü. M. gelegen haben dürfte, bevor sie durch den See erodiert wurde.

Eine weitere Geländeänderung geht auf das 20. Jahrhundert zurück. Entlang der nordöstlichen Grabungsgrenze verläuft über mehrere Felder hinweg ein scharf begrenzter Grundbruch, in dessen Folge der nördlich gelegene Teil der Stratigraphie um bis zu 30 cm nach unten abgesackt ist (Abb. 47; Beilagen 3 und 4). Dieser Grundbruch ist offensichtlich beim Bau der Abwasser-Ringleitung GVRZ entstanden, die in Cham 1977 fertiggestellt wurde. Die Leitung führt rings um den Zugersee und verläuft dicht entlang der nordöstlichen Grabungsgrenze. Der Verlauf des Grundbruchs in der Grabungsfläche und die Lage der Ringleitung sind in Abbildung 43 verzeichnet. Beim Bau dieser mächtigen Leitung wurde ein riesiger, sehr tief reichender Leitungsgraben ausgehoben. Als Folge davon sackten offenbar die Schichten im nordöstlichen Alpenblick-Terrain ab. Im nördlichen Grabungsabschnitt fand also nicht nur die oben beschriebene Erosion durch den See statt, sondern die Schichten sackten später durch den Grundbruch noch zusätzlich ab.

Neben den oben beschriebenen Phänomenen – Erosion, Grundbruch – dürften auch Schichtsetzungen und -komprimierungen zu Geländeänderungen geführt haben. In Cham-Bachgraben gibt es dafür jedoch nur wenige Anhaltspunkte im Bereich des Bachgrabens (Kap. VII.2) und der ihn querenden neuzzeitlichen Brücke (Kap. VII.3), wo Schichtsetzungen nachgewiesen werden können. In vielen anderen Seeufersiedlungen sind Setzungen gut nachweisbar, weil als Folge davon die Pfähle gestaucht wurden.<sup>62</sup> In Cham-Bachgraben ist dies nur vereinzelt und praktisch ausschliesslich im Südwesten der Grabung der Fall (siehe Abb. 115), wo sie in oder unmittelbar über dem harten, hier hoch liegenden Glazialkies stecken (Schicht SG 0.0B/C; Kap. II.2.1). Eine vergleichbare Befundsituation wurde in Twann BE dokumentiert: Weil sich die umgebenden Schichten im Lauf der Zeit setzten, die Pfähle sich darin aber nicht mehr tiefer nach unten bewegen konnten und das Holz im nasen Sediment schon an Härte verloren hatte, kam es oft zu S-förmigen Deformationen der Pfähle.<sup>63</sup> Im Unterschied zu Twann waren in Cham-Bachgraben Stauchungen aber selten, meist steckten die Pfähle ohnehin nicht im Glazialkies, sondern sie waren erstaunlicherweise durch das zähe Material hindurch in den Boden gerammt worden (Beilage 1, Meter 226 501–226 503).

Wenn in Cham-Bachgraben Schichtsetzungen stattgefunden haben, so zeichnet sich dieser Vorgang mit den oben erwähnten Ausnahmen nicht an den Pfählen ab. Von solchen Setzungen ist auszugehen, wenn man bedenkt, dass die modernen Planien, die den oberen Abschluss der Stratigraphie bilden, zum Teil eine Mächtigkeit von mehreren Metern aufweisen. Ausserdem wurden kaum Pfähle in Schräglage dokumentiert, was ein Beleg für die horizontale Verlagerung von Schichten wäre.<sup>64</sup> Die Pfähle steckten in Cham-Bachgraben fast ausnahmslos gerade im Boden.

<sup>62</sup> Zum Beispiel in Zug-Riedmatt (Huber/Schaeren 2009, Abb. 18).

<sup>63</sup> Furger 1980, 28, Abb. 64.

<sup>64</sup> Zum Beispiel in Zug-Riedmatt (Huber/Schaeren 2009, 129) oder Stansstad NW, Kehrsiten (Hügi 2006, 8, Abb. 3).

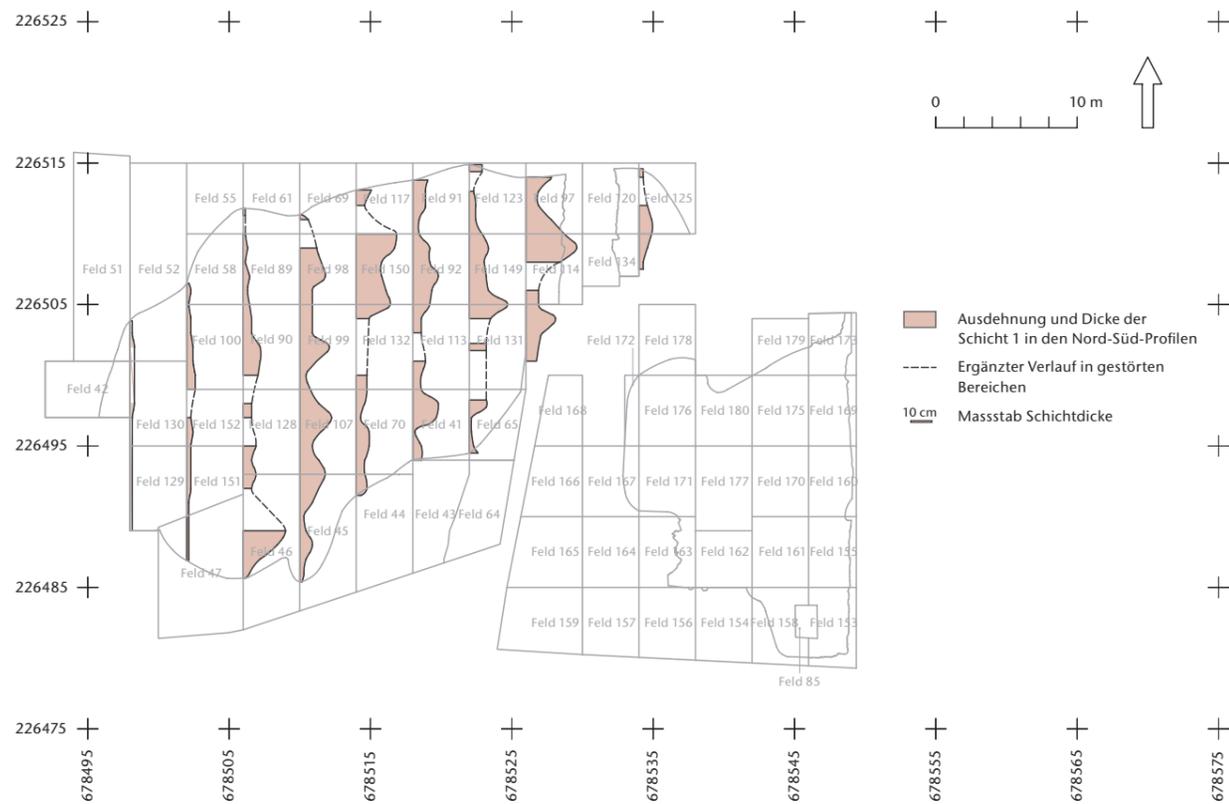


Abb. 48 Cham-Bachgraben. Ausdehnung und Dicke von Schicht 1 in den Nord-Süd-Profilen. Die Schichtdicke wurde im Abstand von jeweils einem Meter gemessen.

### 3 Schicht 1

#### 3.1 Ausdehnung, Schichtmächtigkeit, Höhenlage und stratigraphische Gliederung

Abbildung 48 zeigt die Ausdehnung und Dicke von Schicht 1. Sie enthält Funde der Horgener Kultur und wurde praktisch nur in der Feingrabung Alpenblick erfasst. Im Teilbereich Zugerstrasse fehlt eine entsprechende Schicht fast vollständig (siehe unten). Die nördliche Begrenzung von Schicht 1 ist künstlich: Obwohl sie entlang der nördlichen Feingrabungsgrenze mehrheitlich recht mächtig ist, endet sie abrupt an einem Leitungsgaben (Beilage 2). Das nördlich daran angrenzende Gebiet ist bereits in den 1930er-Jahren ausgegraben worden (siehe Abb. 19). Die Ausdehnung von Schicht 1 muss einst deutlich weiter nach Norden gereicht haben, was durch schriftliche Aufzeichnungen des Ausgräbers Michael Speck bestätigt wird (Kap. I.2).

Ein ganz anderes Bild zeichnet sich im Westen ab, wo Schicht 1 stark ausdünnert (Taf. 1,1; Beilage 1, Meter 226 489–226 504). Insbesondere im Südwesten besteht sie nur noch aus vereinzelt in der Seekreide eingebetteten Holzkohlestücken (die Schichtdicke ist an dieser Stelle in Abbildung 48 mit 1 cm



Abb. 49 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 19. März 2013. Horgener Schichtrest (Schicht 1) in der Nordwestecke von Feld 178 (678 534/226 503).

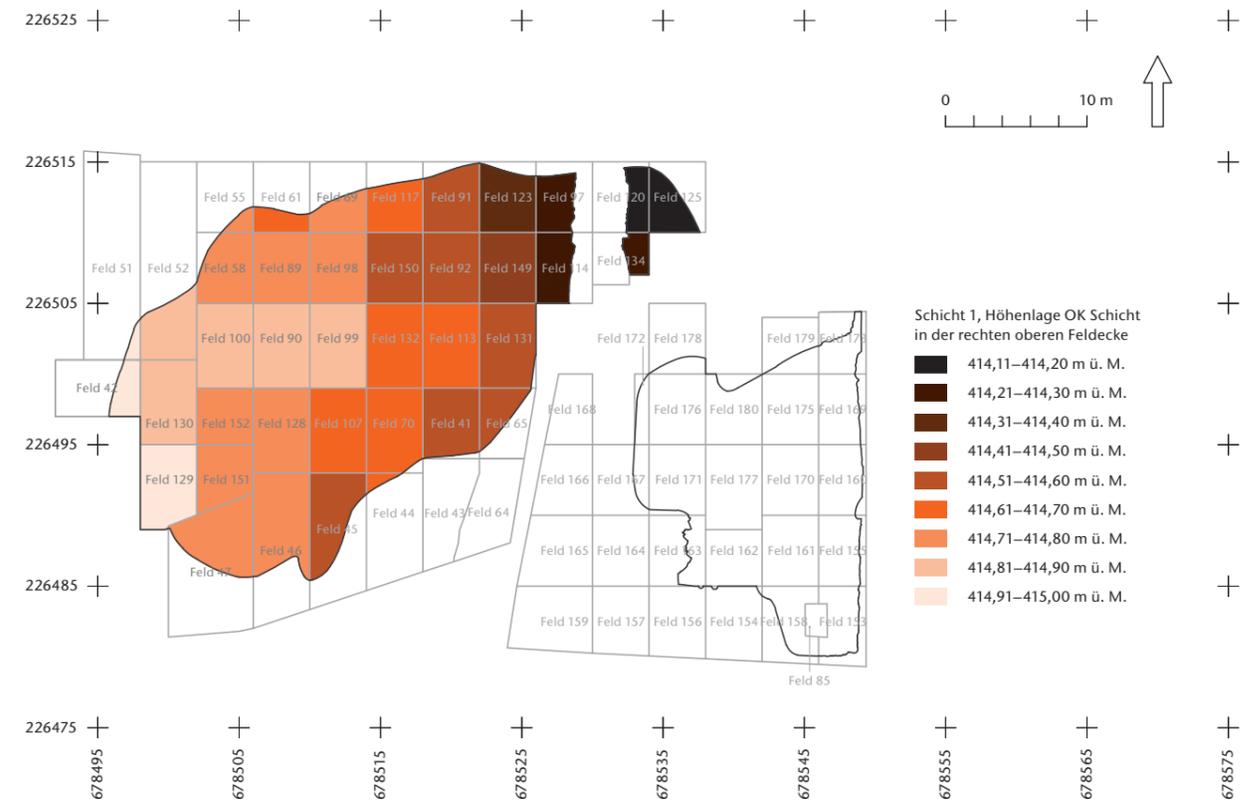


Abb. 50 Cham-Bachgraben. Höhenlage von Schicht 1. Massgebend für das ganze Feld ist jeweils die Oberkante der Schichthöhe in der rechten oberen Feldecke.

leicht überhöht eingetragen). Unmittelbar vor dem westlichen Grabungsrand (Feld 42) fällt sie schliesslich ohne trennende Seekreide mit Schicht 2 zusammen. Auch gegen Osten dünnt Schicht 1 aus, allerdings nicht so stark wie im Westen, um letztendlich mit anderen fundführenden Schichten in einer Reduktionsschicht zusammenzufallen. Ein anderes Bild zeichnet sich am südlichen Rand der Feingrabungsgrenze ab. Hier dünnt Schicht 1 nicht aus, wohl aber die Seekreide 0.1, die Schicht 1 von Schicht 2 trennt, weswegen beide Schichten hier zusammenfallen (Beilage 2).

In der Feingrabung Zugerstrasse konnte einzig in der Nordwestecke von Feld 178 ein dünner Rest von Schicht 1 dokumentiert werden (Abb. 49). Nicht nur Schicht 1, sondern auch die Seekreide 0.1 dünnt gegen Süden und Osten aber offenbar so rasch aus, dass die Schichten 1 und 2 sowohl im Süden als auch im Osten von Feld 178 zusammenfallen; im Ostprofil des Feldes sind sie bereits nicht mehr voneinander zu trennen (Beilage 3, Meter 226 500–226 505). An der Basis von Schicht 2 finden sich in der Feingrabung Zugerstrasse aber oft Holzkohlen, bei denen es sich möglicherweise um Reste von Schicht 1 handelt (Kap. II.5.5.2). Belegen lässt sich dies allerdings nicht, denn aus der ganzen Grabung Zugerstrasse wurde keine einzige eindeutige Horgener Scherbe geborgen.

Oben wurde darauf hingewiesen, dass die Ausdehnung von Schicht 1 einst deutlich weiter nach Norden gereicht haben muss als in Abbildung 48 dargestellt; sie muss sich bis in den südlichen Bereich der Grabung Speck erstreckt haben (zur Ausdehnung Feingrabung und Grabung Speck siehe Abb. 19). Wenn man sich das Relief in Cham-Bachgraben vergegenwärtigt (siehe Abb. 43), wird deutlich, dass sich Schicht 1 nur in den höher gelegenen Feldern im Westen von Cham-Bachgraben ausdehnt, also auf dem Rücken der West-Ost orientierten Halbinsel.

In der Feingrabung Alpenblick nimmt die Mächtigkeit von Schicht 1 von Westen nach Osten zunächst zu, um ganz im Osten wieder auszudünnen. Etwa im Zentrum ist das Schichtpaket am mächtigsten. Auffällig ist, dass die Mächtigkeit der Kulturschicht auf kurze Distanz stark schwankt. Diese Unterschiede kommen durch die zahlreichen Lehmlinsen zustande, die Schicht 1 enthält. Sie sind oft mächtig und machen sich in Abbildung 48 als «Buckel» in der Kulturschicht bemerkbar. In Abbildung 50 ist die Höhenlage der Oberkante von Schicht 1 dargestellt. Sie liegt im Westen am höchsten und hat Richtung Osten etwa einen Meter Gefälle, in geringerem Mass aber auch gegen Norden und Süden. Anders als im Fall der Schichten 2 und 3

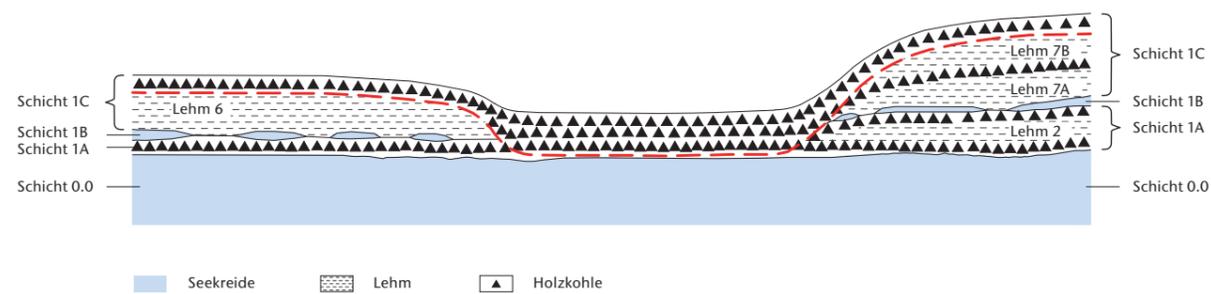


Abb. 51 Cham-Bachgraben. Schematische Befund- und Ausgrabungssituation in Feld 98.

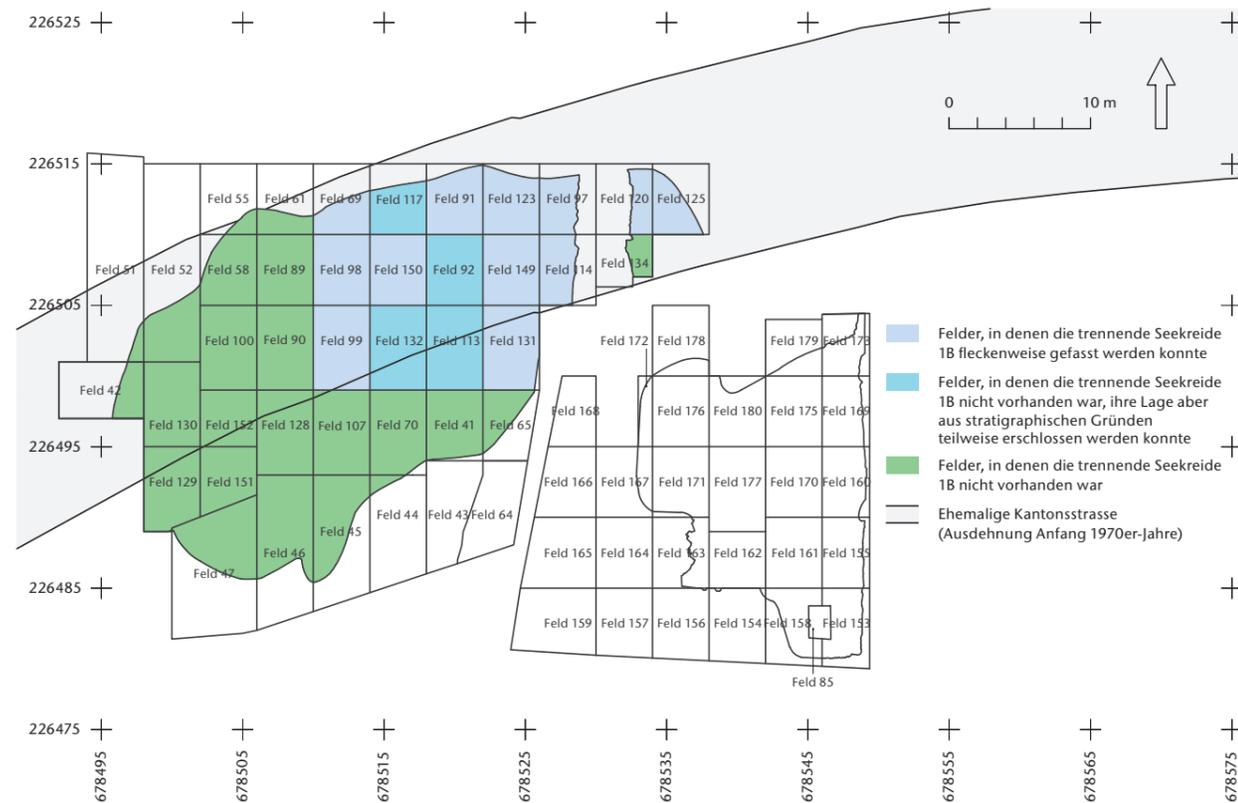


Abb. 52 Cham-Bachgraben. Ausdehnung der trennenden Seekreide 1B.

korreliert die Mächtigkeit von Schicht 1 nicht mit ihrer Höhenlage (Kap. II.5.1 und II.7.1).

Schicht 1 ist keine homogene Ablagerung. Es handelt sich vielmehr um ein Schichtpaket, das im Nordosten der Feingrabung durch eine Seekreidelage (Schicht 1B) in zwei Kulturschichten unterteilt wird (Schichten 1A und 1C). Die Zwischenlage 1B ist jedoch sehr schlecht erhalten. Es handelt sich dabei nicht um eine zusammenhängende Schicht, sondern um isolierte Flecken von sehr geringer Mächtigkeit (Kap. II.3.3). In Abbildung 51 ist eine typische Befundssituation für Schicht 1 am Beispiel von Feld 98 dargestellt (siehe auch Beilage 2, Meter 226 505–226 510). Der Norden und der Süden dieses Feldes sind durch eine Abfolge von Lehmlinsen, Holzkohleschichten und der sehr dünnen, nur fleckenweise auftretenden Zwischen-

schicht 1B stratigraphisch in die Kulturschicht 1A, Zwischenschicht 1B und Kulturschicht 1C unterteilbar. Die Seekreideflecken haben sich aber nur unter den Lehmlinsen erhalten oder wurden nur dort erkannt. In der Mitte des Feldes, wo diese fehlen, überlagern sich mehrere Holzkohleschichten, die während der Ausgrabung nicht getrennt werden konnten. Sie wurden in einem Zug bis hinunter zur in Abbildung 51 gestrichelt angegebenen roten Linie ausgegraben und daher nicht getrennt dokumentiert. Die darin enthaltenen Steine und Funde hat man zusammen geborgen. Aus diesem Grund kann man die Befunde oft nur im Bereich der Lehmlinsen getrennt für die Schichten 1A, 1B und 1C darstellen.

In Abbildung 52 sind Felder, in denen wir die Reste von Schicht 1B fleckenweise dokumentieren konnten, hellblau eingezeichnet.



Abb. 53 Cham-Bachgraben. Lage der Lehmlinsen in Schicht 1A.

In einem dunkleren Blau sind jene Felder eingefärbt, in denen man die Befunde im Bereich der Lehmlinsen aus stratigraphischen Gründen – die Lehmlinsen erstrecken sich bis in die umliegenden Felder – ebenfalls entweder Schicht 1A oder Schicht 1C zuweisen kann, obschon die trennende Seekreide 1B hier nicht erhalten ist. Grün sind jene Felder gekennzeichnet, in denen Schicht 1B fehlt und die Unterteilung in 1A und 1C daher nicht möglich ist. Dort werden sämtliche Hinterlassenschaften in Schicht 1 zusammengefasst.

Im Folgenden wird zuerst jene Zone behandelt, wo sich das Schichtpaket 1 unterteilen lässt, und zwar in stratigraphischer Reihenfolge von unten nach oben (1A, 1B und 1C). Anschliessend wird jener Bereich behandelt, wo diese Dreiteilung nicht möglich ist (Schicht 1).

### 3.2 Schicht 1A

Schicht 1A kann man, wie erwähnt, nur dort fassen, wo sie von Schicht 1B überlagert wird (Beilagen 2 und 6). Sie weist keine komplizierte Schichtabfolge auf. Am Übergang von der basalen Seekreide zu Schicht 1A findet sich oft, aber nicht überall eine bis zu 3 cm mächtige graue sandig-feinkiesige, seekreidehaltige Lage, die zum Teil kleine Holzkohlestückchen und -flitter und manchmal auch Lehmbröck-

chen aufweist. Vereinzelt enthält sie auch Molluskenschalen. Dieser Übergangsbereich wurde von uns unsystematisch teils der basalen Seekreide, teils Schicht 1A zugewiesen (Kap. III.5.2). In den Profilfotos ist er nur schlecht zu erkennen (Taf. 3,2, vor allem am linken Bildrand), in den mikromorphologischen Anschliffen ist er aber gut sichtbar (zum Beispiel Taf. 17 links, Pos. 3672).

Unmittelbar auf der basalen Seekreide beziehungsweise auf dem oben beschriebenen Übergangsbereich befinden sich Lehmlinsen, wovon zwei sicher der Schicht 1A zugewiesen werden können. Abbildung 53 zeigt deren Lage und Ansprache, in Anhang 1 sind ihre Charakteristika tabellarisch aufgeführt. Beide Lehme sind dünn und bestehen überwiegend aus beigem, fettem und plastischem Lehm, enthalten aber auch orangefarbene, leicht verzierte Einschlüsse. Weitere Bestandteile sind wenige Holzkohlen und intakte Kiesel, Lehm 1 enthält zusätzlich Gerölle, die mehrheitlich thermisch beeinflusst wirken (Rötungen, Abplatzungen).

Lehm 2 liegt direkt auf der basalen Seekreide auf, Lehm 1 auf der oben beschriebenen sandig-feinkiesigen, seekreidehaltigen Schicht. Er wurde ungefähr im Zentrum mikromorphologisch beprobt. In Profilfotos ist der Lehm wegen seiner geringen Mächtigkeit kaum zu erkennen (Abb. 54; siehe auch Taf. 5,2), aber im

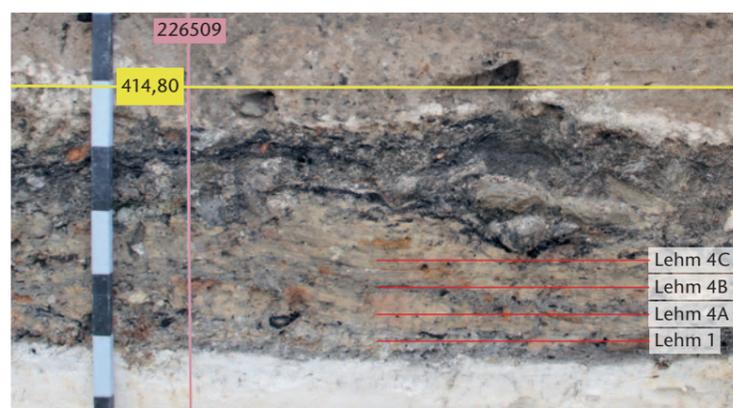


Abb. 54 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 6. September 2010. Westprofil von Feld 114 auf Achse 678 526, Meter 226 508–226 509.

Anschliff zeichnet er sich deutlich ab (Taf. 17 links, Pos. 3628). Die beiden Lehme werden im Randbereich überlagert von einer Holzkohleschicht. Auf den Kuppen fehlt diese bis auf vereinzelte Holzkohlen; vermutlich ist sie dort weitgehend erodiert. Ausserhalb der Lehmlinsen liegt die Holzkohleschicht direkt auf der beschriebenen sandig-feinkiesigen, seekreidehaltigen Übergangsschicht oder direkt auf der basalen Seekreide auf.

In den im Westen gelegenen Feldern besteht die Holzkohleschicht überwiegend aus haselnuss- bis baumnussgrossen Holzkohlen, in die aber auch grössere – ebenfalls verkohlte –

liegende Hölzer eingebettet sind. Letztere sind nicht eingeregelt, sondern uneinheitlich in alle Richtungen orientiert (Abb. 55). Die Holzkohlelage wird hier in einem grossen Teil des Feldes von einem Lehm der Schicht 1C bedeckt, der stellenweise direkt auf Flecken der trennenden Seekreide 1B aufliegt. Es handelt sich bei der Holzkohleschicht also zweifelsfrei um Reste von Schicht 1A. Die grösseren verkohlten Fragmente sind mehrheitlich Rundhölzer, die bis armdick sind. Es kam nur ein brettartiges Exemplar zum Vorschein (Abb. 55, linke untere Bildecke). An keinem verkohlten Holz konnten Bearbeitungsspuren dokumentiert werden, keines wies genügend Jahrringe für eine dendrochronologische Datierung auf. Unverkohlte organische Reste wurden nur sehr selten beobachtet, beispielsweise einige Rindenstücke.

Die Holzkohlen sind in eine dunkelgraue sandig-feinkiesige, leicht lehmige Matrix eingebettet, die zum Teil mit Seekreide vermischt ist und stellenweise Molluskenbruchstücke enthält. Vereinzelt beinhaltet die Holzkohleschicht auch Steine unterschiedlicher Art und Grösse. Meist sind sie etwa faustgross und kantig gebrochen, es kommen aber auch kleinere Kiesel vor sowie wenige völlig mürbe Gneise oder Granite von Kopfgrösse. In der Holzkohleschicht liegen zudem Webgewichte oder Fragmente davon, die ebenfalls in Abbildung 55 zu sehen sind und wohl alle zu demselben Webstuhl gehören.<sup>65</sup>

Abb. 55 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 26. August 2010. Blick auf die Holzkohleschicht 1A (Pos. 3565) in Feld 92. Sie besteht aus einer dunkelgrauen Matrix, in die Holzkohlen, aber auch grössere verkohlte Fragmente und Steine eingebettet sind. Mit Pfeilen markiert sind Webgewichte, die offenbar zu einem verstürzten Webstuhl gehören.



Im Osten dünnt die Schicht aus; gegen den Bachgraben hin liegen die Holzkohlen weniger dicht, und grössere verkohlte Stücke sind zunehmend seltener, östlich des Bachgrabens fehlen sie vollständig. Dort besteht die Schicht nur noch aus einem grau gefärbten Seekreideband, das vereinzelt Holzkohlen enthält.

Da die Holzkohlelage dünn ist, kann sie in den Profildaten nur schlecht ausgemacht werden (Taf. 1,3; 3,1.2; 5,2), sie ist jedoch in allen mikromorphologischen Anschliffen, in denen Schicht 1A erfasst wurde, gut sichtbar (Taf. 9 rechts, Pos. 1647; 12 links, Pos. 2804; 12 rechts, Pos. 2804 oben). In einem Fall sind die Holzkohlen, die Lehm 1 überlagerten, vor der Bildung der darüber liegenden Seekreideschicht 1B aufgearbeitet worden; sie sind deswegen im Anschliff in Schicht 1B eingebettet (Taf. 17 links, Pos. 3629).

### 3.3 Schicht 1B (trennende Seekreide)

Im nordöstlichen Bereich der Feingrabung Alpenblick wird das Horgener Schichtpaket 1 durch die trennende Seekreide 1B dreigeteilt in die Schichten 1A, 1B und 1C (siehe Abb. 52). Es handelt sich bei Schicht 1B, wie erwähnt, aber nicht um eine durchgehende Strate, sondern um isolierte Flecken einer ursprünglich wohl zusammenhängenden, zum Zeitpunkt der Ausgrabung aber stark erodierten Schicht (Beilagen 2 und 6). Während sie im Westen aus reiner Seekreide besteht, weist sie im Osten einen geringen Sandanteil auf. Die Flecken sind maximal 7 mm mächtig, mehrheitlich aber so dünn, dass wir sie zum Teil sicher übersehen haben. Die Ausnahme bezüglich Schichtmächtigkeit bildet ein Zwickel in der nordwestlichen Ecke von Feld 150, wo Schicht 1B auf einer eng begrenzten Fläche eine Mächtigkeit von 5 cm erreicht.

In den Profildaten sind die Schichtreste, wie gesagt, kaum zu erkennen (Ausnahme Taf. 3,2), in den Anschliffen zweier Mikromorphologieproben sind sie deutlicher sichtbar (Taf. 9 rechts; 12 rechts). In zwei weiteren Anschliffen sind die Seekreideschlieren ebenfalls vorhanden, aber weniger gut zu erkennen (Taf. 12 links; 17 links).

In Feld 91 konnte Schicht 1B während der Grabung nicht gefasst werden. Im ganzen Feld wurde lediglich eine geschlossene Holzkohleschicht dokumentiert. Erst in Profilaufnahmen ist erkennbar, dass diese Schicht hier streckenweise lagig ausgeprägt ist (zum Beispiel

Taf. 4,1, linker Bildrand). Gut zu erkennen ist die sandige beziehungsweise seekreidehaltige Zwischenschicht in den Anschliffen (zum Beispiel Taf. 14 links).

### 3.4 Schicht 1C

Schicht 1C hat einen ähnlichen Aufbau wie Schicht 1A: An der Basis befinden sich Lehmlinsen, die von einer Holzkohleschicht überdeckt sind (Beilagen 2 und 6). Lage und Ansprache der Lehme gehen aus Abbildung 56 hervor, deren Merkmale sind in Anhang 1 zusammengestellt.

Schicht 1C wurde anhand der Proben MM 38, MM 48, MM 49, MM 65 und MM 66 mikromorphologisch untersucht (siehe Abb. 41). Diese Proben wurden in Feldern entnommen, wo die trennende Seekreide 1B vorhanden ist und sich Schichtpaket 1 in die Schichten 1A, 1B und 1C untergliedern lässt. Zusätzlich können für Schicht 1C zum Teil auch die Proben MM 61 und MM 80 berücksichtigt werden, obschon beide aus Feldern stammen, die nicht in die Schichten 1A, 1B und 1C unterteilt werden können. Dies ist deshalb möglich, weil sich ein Teil der Lehmlinsen aus diesen Feldern bis in die benachbarten Felder erstreckt, in denen die besagte Unterteilung vorliegt. Die Lehme in MM 61 (Taf. 15 links, Pos. 3368, Bestandteil von Lehm 6) und MM 80 (Taf. 21 rechts, Pos. 2606, Bestandteil von Lehm 5) können aus diesem Grund ebenfalls Schicht 1C zugewiesen werden.

Schicht 1C kann man eine grössere Anzahl an Lehmlinsen zuordnen als Schicht 1A, zudem weisen zwei davon mehrere Lagen auf (Lehme 4A–C und 7A/B). Sie sind etwas grösser als jene in Schicht 1A, wobei bei Lehm 3 Angaben zur Ausdehnung nicht möglich sind, da er durch den Bachgraben und andere Störungen gekappt wurde. Zu Lehm 6 gehört möglicherweise auch der nördlich davon gelegene kleine isolierte Lehmfleck in Feld 117 (siehe Abb. 56). Die Lehmlinsen in Schicht 1C sind nicht nur grösser, sondern meist auch deutlich mächtiger als jene in Schicht 1A. Sie sind ungefähr in der Mitte (unterschiedlich stark) gewölbt, die Oberflächen sind in der Regel unruhig (siehe Abb. 59 und 61). Gegen den Rand hin keilen sie aus und haben einen unregelmässigen Umriss, wobei sich eine klare

<sup>65</sup> Band 2, Kap. VI.2.2.

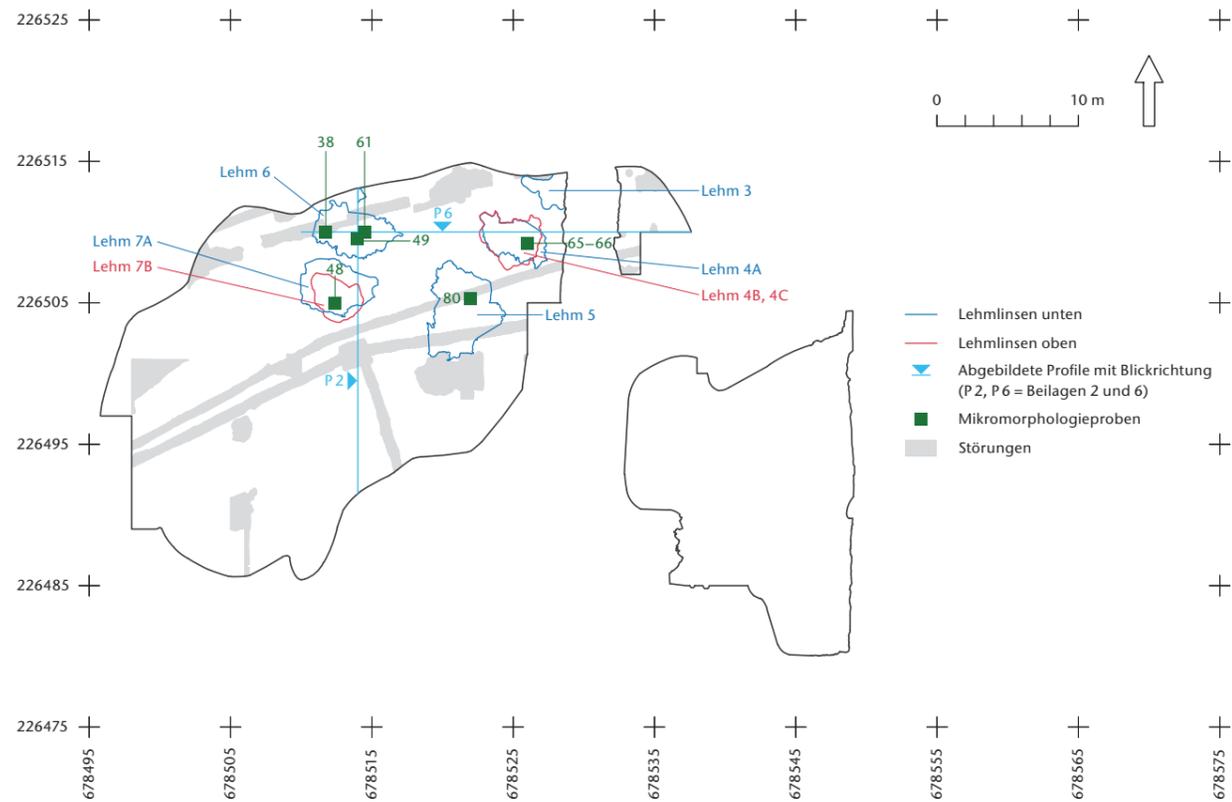


Abb. 56 Cham-Bachgraben. Lage der Lehmlinsen in Schicht 1C.

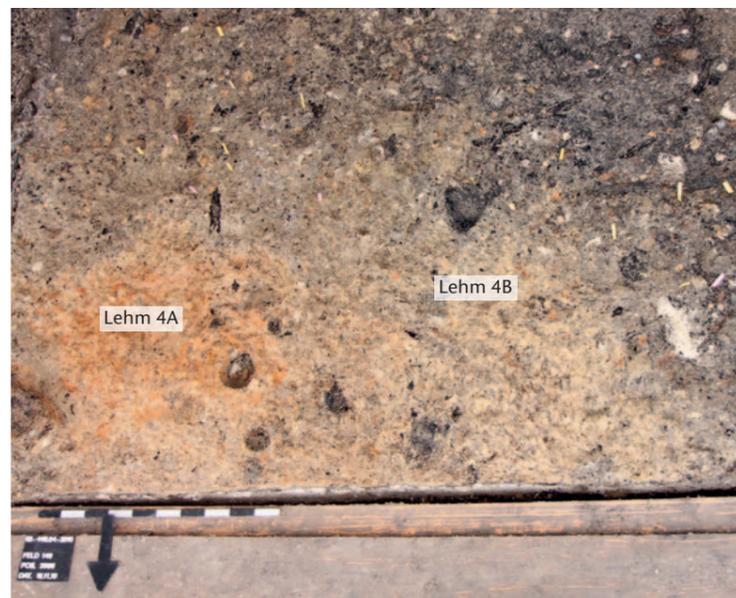


Abb. 57 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 16. November 2010. Blick auf Lehmlinse 4A (Pos. 3622) in der Nordwestecke von Feld 149, die im Zentrum aus verziegeltem Lehm besteht. Überdeckt wird Lehm 4A von einem beigen Lehm (4B), der über der Kuppe fehlt.

Begrenzung der ausdünnenden Lehme kaum fassen lässt. Sämtliche Lehmlinsen bestehen aus einem Gemisch von beige und orange-bis ockerfarben geflecktem Lehm, der teils plastisch und fett ist, teils (schwach) verziegelt wirkt. Gut sichtbar ist die Beschaffenheit im Südprofil von Feld 69, wo Lehm 6 geschnitten wird (Taf. 1,3). Manche Lehme sind leicht sandig, fast alle enthalten vereinzelt Holzkohle, deren Grösse von Flittern über haselnussgrösse bis hin zu baumnussgrossen Stücken reicht. Weitere Schichtbestandteile sind Kiesel und maximal faustgrosse Gerölle (nur in Ausnahmefällen grösser, bis maximal 25 cm). Die Kiesel sind in der Regel intakt, während die Gerölle meist thermisch beeinflusst wirken (Rötungen, Abplatzungen).

Bei mehreren Lehmlinsen ist vor allem die Kuppe orange gefärbt und (leicht) verziegelt, während der Lehm gegen den Rand hin eine eher beige Farbe und eine überwiegend fette, plastische Konsistenz aufweist. So zeichnet sich ungefähr im Zentrum vom Lehm 4A ein runder Fleck von etwa einem Meter Durchmesser ab, der hauptsächlich aus leicht verziegeltem orangefarbenem Lehm besteht (Abb. 57). Auch bei Lehm 5 konzentriert sich Rotlehm in der Mitte und im Süden (siehe Abb. 77). Die an der Oberkante sichtbaren Rot-

lehmflecken nehmen dort nach unten an Masse zu und bilden eine zusammenhängende unregelmässige, brockig wirkende «Linse» innerhalb des Lehms. Gegen die Unterkante hin ist der Lehm wieder eher beigefarben und wirkt plastischer. An dieser Stelle wurde eine mikromorphologische Probe entnommen (Taf. 6,3; 21 rechts, Pos. 2606).

Auch Lehm 6 ist ungefähr in der Mitte seiner Ausdehnung nur noch an wenigen Stellen beigefarben und fett, sondern grösstenteils ockerfarben und leicht verziegelt, im Zentrum sogar stark orange verziegelt. Gut sichtbar ist dies im Ostprofil von Feld 98, wo eine mikromorphologische Probe entnommen wurde (Taf. 3,2; 12 rechts, Pos. 2761). In der Fläche und im Südprofil von Feld 117, wo man nochmals eine Probe entnommen hat, zeigt sich, dass es sich um verziegelte Brocken handelt (Abb. 58; Taf. 4,2; 15 links, Pos. 3368). Dagegen ist der Lehm in einer weiteren, am Rand der Linse entnommenen Probe überwiegend plastisch und fett (Taf. 1,3; 9 rechts, Pos. 1590).

Einige Lehme enthalten weissgraue Einsprengel, die wir während der Grabung als Seekreideflecken interpretiert haben. Beim Abbau von Lehm 6 wurden in seinem oberen Bereich etwa im Zentrum neben holzkohle-reichen Niveaus und schwach verziegelten Lehmlagen auch kompakte gräulich weisse Schlieren dokumentiert (Abb. 59). Sie liegen nicht in einem Horizont, vielmehr ist der ganze Lehm damit durchsetzt. Sie sind auch im Anschliff einer mikromorphologischen Probe gut sichtbar (Taf. 15 links, Pos. 3368), während sie in den anderen beiden Anschliffen dieses Lehms nicht vorhanden sind (Taf. 9 rechts, Pos. 1590; 12 rechts, Pos. 2761). Gemäss den Bearbeiterinnen der Mikromorphologieproben handelt es sich nicht um Seekreideschlieren, sondern um aschereiche Schichten (Kap. III.5.3.4). Es ist daher möglich, dass es sich auch bei den weissgrauen Flecken in den Lehmen 5 und 7A um Aschen handelt.

Wie erwähnt, weisen nur zwei Lehme eine Gliederung auf, nämlich die Lehme 4 und 7. Ein Schnitt durch Lehm 4 ist in Abbildung 54 zu sehen. Bei der an der Basis gelegenen Schicht 4A handelt es sich um den oben erwähnten Lehm mit der rot verziegelten Kuppe (siehe Abb. 57). Der Lehm wurde mikromorphologisch beprobt (Taf. 5,2; 17 links, Pos. 3622). Die Probe wurde einem relativ zentralen Bereich der Linse entnommen, aber knapp ausserhalb der geröteten, partiell verziegelten Stelle.



Abb. 58 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 22. März 2010. Blick auf Lehm 6 im Südbereich von Feld 69. Die Rotlehmverziegelung in Form von Brocken konzentriert sich eher in der Mitte, während im Randbereich plastischer, unverziegelter Lehm vorherrscht.



Abb. 59 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 26. November 2010. Blick auf Lehm 6 in der Nordwestecke von Feld 150. Gut sichtbar ist die heterogene, brockige Konsistenz des Lehms. Bei den weissgrauen Flecken (Pos. 4247) handelt es sich um Asche.

Abb. 60 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 9. Juli 2010. Südprofil von Feld 98 auf Achse 226 505, Meter 678 512–678 514.



Über Lehm 4A folgt mit Lehm 4B eine weitere plastische lehmige, aber stärker sandige Schicht mit einer gegenüber Lehm 4A leicht verschobenen Ausdehnung. Es handelt sich bei Lehm 4B um ein durchgehendes dünnes Band (siehe Abb. 54). Nur über der roten Kuppe von Lehm 4A fehlt es weitgehend (siehe Abb. 57). Die Schicht wurde mikromorphologisch beprobt. Sie ist sowohl im Profil, wo die Probe entnommen wurde (Taf. 5,2), als auch im Anschliff gut sichtbar (Taf. 17 links, Pos. 3598); der Unterschied zu Lehm 4A zeichnet sich sehr deutlich ab. Über Lehm 4B folgt mit Lehm 4C eine weitere Lehmlage, die etwa dieselbe Ausdehnung hat wie Erstere. Im zentralen Bereich des Lehms wurden zwei mikromorphologische Proben entnommen (Taf. 5,2; 17 links und rechts, Pos. 3489). Auffällig ist, dass sich nur stellenweise – eher im nördlichen Bereich von Lehm 4C – mehrere Rotlehmbrocken an der Unterkante des Lehms konzentrieren. Sie wirken horizontal eingeregelt. Dadurch unterscheidet sich Lehm 4C von anderen Lehmen, bei denen die Veriegelung meist an der Oberfläche angetroffen wurde. Zudem enthält Lehm 4C – ebenfalls im Gegensatz zu allen anderen Lehmen – viel Keramik (Beilage 6).

Einen Schnitt durch Lehm 7 zeigt Abbildung 60. An der Basis befindet sich Lehm 7A. Seine Ausdehnung ist etwas unsicher, da er stellenweise nur schlecht vom darüber liegenden Lehm 7B getrennt werden kann. Er enthält viel Holzkohle; im westlichen Bereich bildet die Holzkohle sogar eine zusammenhängende Zwischenlage, die aber gegen Westen in Flecken ausdünn und sich schliesslich vollständig verliert. Dies ist gut sichtbar im Südprofil von Feld 98, wo eine mikromorphologische Probe entnommen wurde (Taf. 3,1). Im Anschliff der Probe setzt sich diese dunkle Lage allerdings nicht gegen den liegenden und hangenden Lehm ab (Taf. 12 links, Pos. 2561 unten). Über Lehm 7A zieht eine weitere Holz-

kohleschicht, die östlich von Meter 678 513 sehr deutlich ist, sich gegen Westen aber zunehmend verliert (Abb. 60). Im oben genannten Probenanschliff ist diese Holzkohleschicht nicht zu erkennen; hier erfolgt vielmehr ein nahtloser Übergang zu Lehm 7B.

Lehm 7B entspricht von seiner Beschaffenheit her Lehm 7A, besteht an der Oberkante aber aus einem brockigen Gemenge aus beigem Sand, beigem fettem Lehm und orange-farbenen veriegelten Lehmstücken. Lehm 7B wurde mitsamt veriegeltem Bereich in einer Mikromorphologieprobe erfasst (Taf. 3,1; 12 links, Pos. 2561 oben). Im Südprofil von Feld 98 zeigt sich deutlich, dass der rot veriegelte Bereich vor allem im Zentrum des Lehms konzentriert ist (Taf. 3,1). Die Rotlehmbrocken befinden sich aber nicht nur an der Oberkante der Linse, sondern sie sind bei der Bildung von zwei Pfahlschatten – zwischen den Metern 678 512 und 678 513, der eine nur undeutlich ausgeprägt bei Meter 678 512,80 – bis an die Basis von Lehm 7A hinunter verlagert worden. Peripher geht der Lehm in einen Bereich über, wo er fetter und weniger stark gerötet ist.

Sämtliche Lehmlinsen werden überdeckt von einer dichten Holzkohleschicht. Sie bildet überall den oberen Abschluss von Schicht 1C. Wie in Schicht 1A ziehen die Holzkohlen nur über den Randbereich, fehlen aber im Bereich der Kuppen, wo sie erodiert sind (Abb. 61). Dort finden sich meist nur noch vereinzelte Holzkohlen. Es dominieren kleine Flitter bis hin zu baumnussgrossen Holzkohlen, aber auch zahlreiche grössere verkohlte liegende Hölzer sind vorhanden. Fast ausnahmslos handelt es sich dabei um bis armdicke Rundhölzer, die nicht eingeregelt wirken, sondern in verschiedene Richtungen orientiert sind. Bearbeitungsspuren konnten nur in einem Fall beobachtet werden, nämlich an den Resten einer verkohlten Schindel (Kap. II.3.6). Die Holzkohlen sind eingebettet in ein dunkel-

graues sandiges, zum Teil auch feinkiesiges, leicht lehmiges Sediment. Es enthält vereinzelt Mollusken und wenige Steine, wobei Letztere oftmals thermisch beeinflusst wirken (kantig zerbrochene oder gerötete Steine, vollkommen mürbe, zu Gesteinsgrus zerfallene Granite/Gneise oder Sandsteine).

Gegen Osten dünnen sowohl die grösseren, verkohlten Hölzer als auch die Schicht aus. In Feld 125 besteht sie schliesslich nur noch aus vereinzelt haselnussgrossen Holzkohlen, die in hellgrau verfärbte Seekreide eingebettet sind. Im Westen und im Süden fällt sie mit der Holzkohlenlage zusammen, die Schicht 1A gegen oben abschliesst.

Die Holzkohleschicht ist nicht in allen Profilaufnahmen gut erkennbar, in denen Schicht 1C mikromorphologisch erfasst wurde (Taf. 1,3; 3,1; 5,2), in den Anschliffen dagegen schon (Taf. 9 rechts, Pos. 1546; 12 links, Pos. 2858/2565; 17 links, Pos. 3286; 17 rechts, Pos. 3286). In einem Fall allerdings ist die Holzkohleschicht nicht sichtbar (Taf. 12 rechts), denn da wurde die Probe etwa im Zentrum des liegenden Lehms 6 (Pos. 2761) entnommen, über dessen Kuppe die Holzkohlen erodiert sind, was, wie erwähnt, oft vorkommt.

### 3.5 Schicht 1 (ohne Unterteilung in Schichten 1A, 1B und 1C)

In jenen Feldern, wo die Zwischenseekreide 1B nicht vorhanden ist, lässt sich das Schichtpaket 1 nicht in die Schichten 1A, 1B und 1C unterteilen (Beilagen 1, 2 und 6). Es ist anzunehmen, dass Schicht 1B hier erodiert ist und wir nur noch die Schichten 1A und 1C fassen, aber nicht voneinander trennen können. Aus diesem Grund werden sämtliche Hinterlassenschaften unter Schicht 1 zusammengefasst.

Abbildung 52 zeigt, in welchen Feldern Schicht 1 vorkommt. Sie enthält mehr Lehmlinsen als die Schichten 1A oder 1C. Lage und Ansprache der Lehme gehen aus Abbildung 62 hervor, deren Merkmale sind in Anhang 1 zusammengestellt. Insbesondere in Feldern, die südlich der ehemaligen Kantonsstrasse liegen, sind einerseits die Schichtabfolgen durch Bioturbation verunklärt und andererseits die Schichtgrenzen infolge Bodenbildung häufig verwischt (siehe Abb. 111). In diesen Feldern enthält Schicht 1 mehrere Lehmlinsen. Aus den oben genannten Gründen ist deren stratigraphische Einbettung innerhalb von Schicht 1 nicht immer ganz klar. Nur ein Lehm ist in zwei Lagen aufgliedert (Lehm 13A/B).

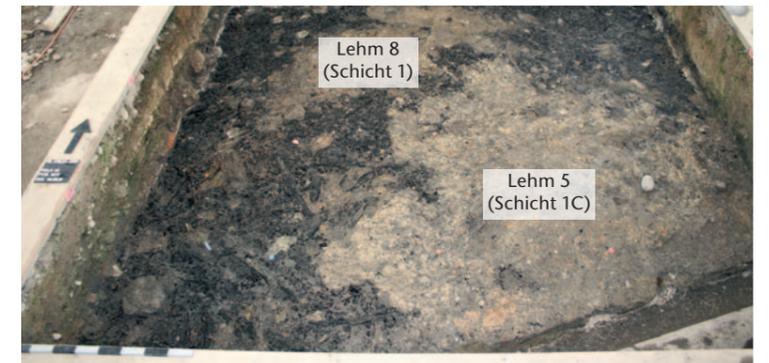


Abb. 61 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 16. August 2010. Blick auf Lehm 8 (hinten, Schicht 1) und Lehm 5 (vorne, Schicht 1C) in Feld 92. Über den Randbereich der Lehme zieht eine Holzkohleschicht, die zahlreiche grössere verkohlte, nicht eingeregelt Hölzer enthält. Über den Lehmkuppen ist diese Schicht erodiert.

Direkt am Übergang von der basalen Seekreide zu Schicht 1 findet sich stellenweise wieder die bei Lehm 1A beschriebene sandig-feinkiesige, seekreidehaltige Schicht. Besonders gut sichtbar ist sie im Anschliff einer Mikromorphologieprobe (Taf. 15 links, Pos. 3471). Sie enthält auch hier kleine Holzkohlepartikel und Lehmflecken. Über dieser Schicht folgt Lehm 11, während Lehm 15 direkt auf der basalen Seekreide aufliegt. Es dürfte sich dabei um Lehme handeln, die stratigraphisch jenen der Schicht 1A entsprechen. Es gibt aber auch mindestens zwei Lehme, die auf einer ausgeprägten Holzkohleschicht aufliegen und deswegen wahrscheinlich eher Schicht 1C zuzuschreiben sind (Lehme 8 und 13B). Bei den anderen Lehmlinsen in Schicht 1 ist die stratigraphische Einbettung weniger eindeutig (Lehme 9, 10, 12, 13A und 14).

Was die Grösse betrifft, sind die Lehme von Schicht 1 etwa mit jenen von Schicht 1A beziehungsweise Schicht 1C vergleichbar. Allerdings ist von einigen Lehmlinsen die Ausdehnung nicht bekannt, da sie von Leitungsgräben oder anderen Störungen gekappt wurden. Die flächige Ausdehnung von Lehm 15 wurde in Abbildung 62 anhand der Profile rekonstruiert, weil wir ihn in der Fläche zum Teil übersehen hatten. Auch von der Mächtigkeit her entsprechen die Lehme etwa jenen von Schicht 1C. Auffällig sind die beiden Lehme 14 und 15, die sich mit 20 cm Mächtigkeit von den meisten anderen Lehmen abheben. Allerdings lässt sich das Mass bei Lehm 14 nur ungenau angeben, da aufgrund von Bioturba-

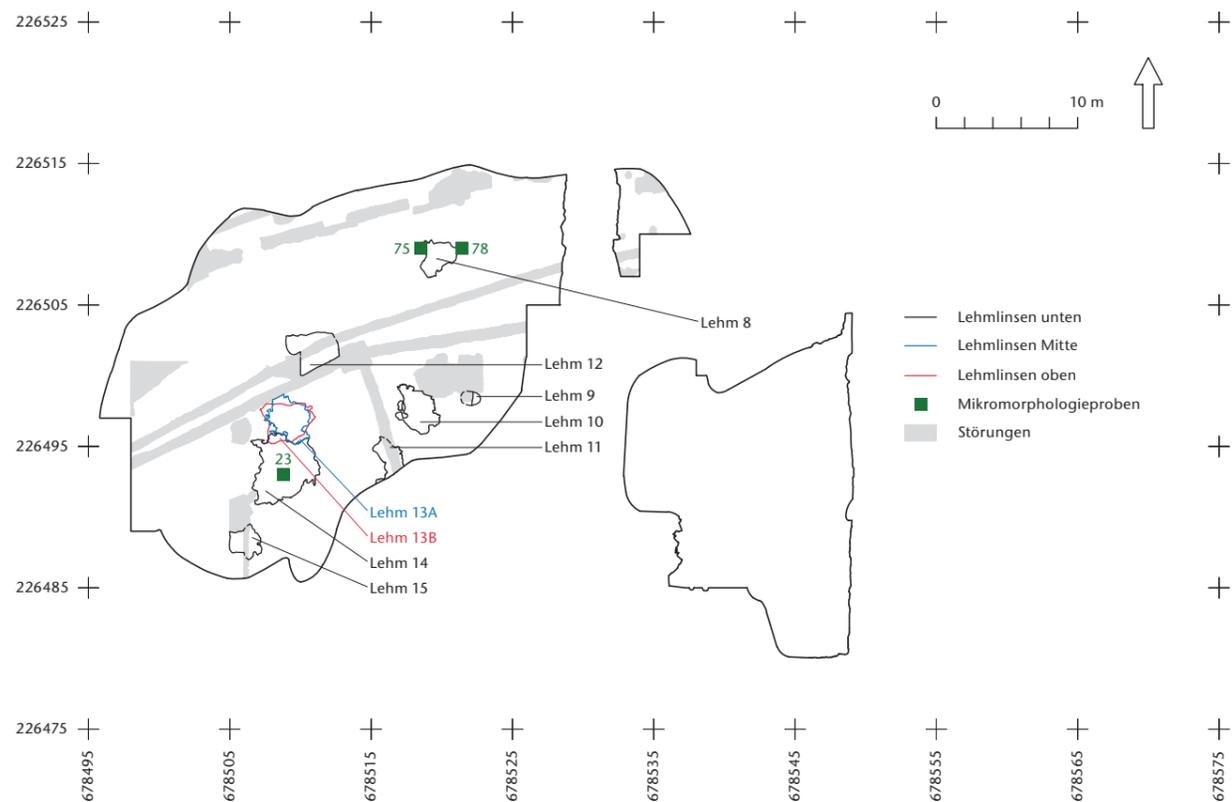


Abb. 62 Cham-Bachgraben. Lage der Lehmlinsen in Schicht 1.

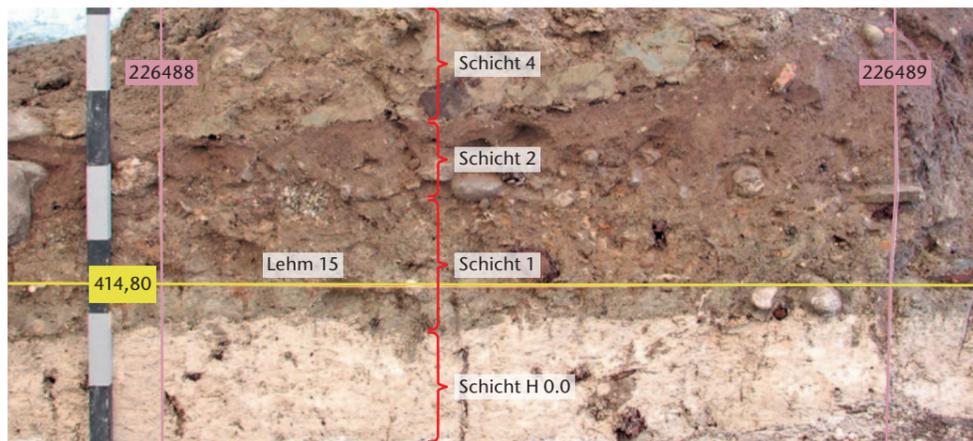


Abb. 63 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 30. September 2009. Westprofil von Feld 46 auf Achse 678 506, Meter 226 488–226 489.

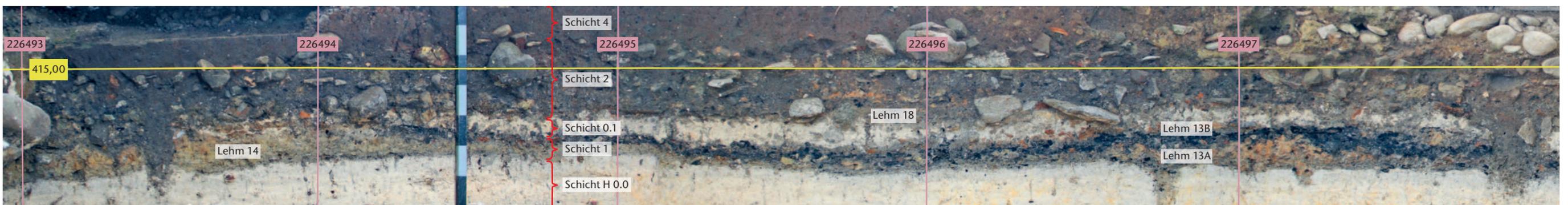


Abb. 64 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 7. September 2010. Westprofil von Feld 107 auf Achse 678 510, Meter 226 493–226 498.

tion und Bodenbildung die Grenze zwischen den Schichten 1 und 2 grösstenteils verwischt ist und sich kaum noch ausmachen lässt. Dies ist sehr gut sichtbar im Nordprofil von Feld 46, aus dem eine Mikromorphologieprobe entnommen wurde (Taf. 1,2). Im Anschliff erweist sich der Lehm als durchgehend bioturbiert (Taf. 8 links, Pos. 820–822). Auch bei Lehm 15 lässt sich die Oberkante nur vage bestimmen, denn sie ist durch einen Wurzelstock stark gestört. Noch dazu ist die Schichtabfolge durch Bodenbildung weitgehend homogenisiert worden (Abb. 63).

Was die Beschaffenheit der Lehmlinsen betrifft, gibt es ebenfalls keine Unterschiede zu den Schichten 1A und 1C: Sie bestehen überwiegend aus beigem, seltener auch gräulichem, grünlichem oder bräunlichem fettem und plastischem Lehm, enthalten aber auch ocker- bis orangefarbene verziegelte Einschlüsse. Meist sind die Lehme sandig, fast immer enthalten sie Holzkohle und Kiesel, oft auch bis doppelfaustgrosse Steine (kantige, aber auch runde Gerölle).

Bei knapp der Hälfte der Lehmlinsen konzentriert sich der orangefarbene verziegelte Bereich an einer bestimmten Stelle, meist etwa im Zentrum der Linse, in der Regel im obersten Bereich. Dies ist beispielsweise bei Lehm 13A der Fall, wo sich hauptsächlich im Zentrum ockerfarbene, leicht verziegelte Brandlehmbröckchen finden, die stark mit Holzkohlepartikeln durchsetzt sind (Abb. 64).

Das Gleiche gilt für Lehm 14, der im Randbereich von Lehm 13A überlagert wird (Abb. 64). Die untere Lehmlage besteht aus graugrünem fettem und unverbranntem Lehm und enthält kaum ockerfarbene Einschlüsse. Bei der oberen Lage handelt es sich

um einen heterogenen brockigen Lehm; er besteht aus einem Gemisch von grüngrauem unverbranntem und orangefarbenem eher verziegeltem Lehm, der mit Holzkohlen und Kiesel durchsetzt ist. In Abbildung 64 ist gut sichtbar, dass sich die rötlich verfärbten verziegelten Stellen leicht östlich der Kuppe im obersten Bereich des Lehms konzentrieren.

Auch bei den Lehmlinsen 10 und 15 handelt es sich an der Basis um einen homogenen grauen Lehm ohne Spuren von Brandeinwirkung. Gegen oben gehen die Linsen in einen Bereich über, der sich deutlich vom darunter liegenden unterscheidet. Er ist weniger homogen, besteht aus einem Gemenge von unverbranntem grüngrauem Lehm mit ockerbraun geröteten Stellen, die leicht verziegelt sind und vereinzelt Holzkohle enthalten.

Nur zwei Lehme aus Schicht 1 wurden anhand von Mikromorphologieproben untersucht. Zum einen handelt es sich um den oben beschriebenen Lehm 14, zum anderen um Lehm 8. Ein Schnitt durch seine Mitte ist in Abbildung 65 sichtbar. Bei Lehm 8 dürfte es sich, wie erwähnt, um einen Lehm der Schicht 1C handeln. Er wird auf einer Fläche von wenigen Quadratzentimetern von Lehm 5 überlagert, einem Lehm, der eindeutig zu Schicht 1C gehört (siehe Abb. 61).

Lehm 8 wurde an zwei Stellen mikromorphologisch beprobt, beide Male an seiner Peripherie. Eine Probe wurde am westlichen Rand entnommen (Taf. 6,1), eine weitere Probe stammt vom östlichen Rand (Taf. 6,2). In beiden Profilaufnahmen ist er kaum noch sichtbar, da es sich nur noch um ein auskeilendes Lehm bündchen handelt. In den Anschliffen ist er etwas besser zu erkennen (Taf. 19 rechts, Pos. 3467; 20 rechts, Pos. 3467).

Abb. 65 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 3. September 2010. Nordprofil von Feld 92 auf Achse 226 509, Meter 678 520–678 521.

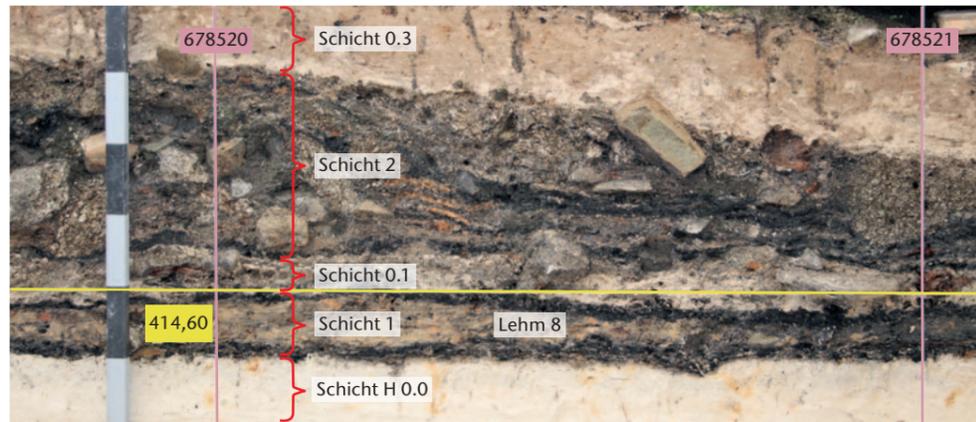


Abb. 66 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 25. Juni 2010. Liegende Hölzer aus Schichtpaket 1 (Feld 99) im Querschnitt. Sie sind aussen verkohlt, während der ursprünglich unverkohlte hölzerne Kern verrottet ist. Der dabei entstandene Hohlraum hat sich mit Seekreide gefüllt.

Aus beiden Anschliffen wird zudem deutlich, dass die Lehmstelle auf einer Holzkohleschicht aufliegt. Es handelt sich um eine massive Lage von Holzkohlen, darin eingelagert sind grössere verkohlte Hölzer, die völlig uneinheitlich orientiert sind. Darunter sind vor allem Rundhölzer, aber nur wenige Brettartige Exemplare auszumachen. Die Holzkohlen liegen in einer grauen lehmigen, leicht siltigen Matrix. Sie enthält wenige, meist etwa faustgrosse kantig gebrochene Steine oder kleinere Kiesel, die sich besonders an der Unterkante finden. Stellenweise ist die Schicht auch mit Seekreide vermischt und enthält dort vereinzelt Molluskenschalen; die Holzkohle ist in diesem Fall spärlich. Diese Holzkohleschicht dürfte von der stratigraphischen Lage und der Beschaffenheit her jener entsprechen, die Schicht 1A gegen oben abschliesst.

Wie erwähnt, ist nur Lehm 13 gegliedert. Am östlichen Rand des an der Basis gelegenen Lehms 13A liegen auf der Oberkante und in den Lehm hineingedrückt kompakte meist ovale Lehmklumpen, die sich beim Abtrag relativ gut vom übrigen Schichtmaterial trennen liessen und sich bei der Bergung als Webgewichte entpuppten. Lehm 13A wird überdeckt von einer Holzkohleschicht, die der oben beschriebenen entsprechen dürfte und Schicht 1A gegen oben abschliesst, denn darüber folgt mit 13B ein weiterer Lehm (siehe Abb. 64). Im Unterschied zu anderen Lehm-linsen wird er nicht von einer Holzkohleschicht bedeckt, sondern von der trennenden Seekreide 0.1. Es ist anzunehmen, dass hier vor der Bildung der Seekreideschicht die überdeckende Holzkohleschicht und ein Teil des Lehms vom Wasser erodiert wurden.

Abgesehen von Lehm 13B werden sämtliche Lehme der Schicht 1 von einer Holzkohleschicht überdeckt. Wie bei Schicht 1C zieht sie meist nur über deren Randbereich, fehlt aber im Bereich der Kuppen, wo sie wohl erodiert ist. Sie ist gut sichtbar in den Anschliffen dreier Mikromorphologieproben (Taf. 19 rechts, Pos. 3211; 20 rechts, Pos. 3211; 21 links, Pos. 3211). Hauptsächlich besteht sie aus bis baumnussgrossen Holzkohlestücken, die in eine schwärzliche lehmige, leicht feinsandige Matrix eingebettet sind. Vereinzelt enthält sie Kiesel und kleinere Gerölle oder kantige Steine (bis 30 cm). Zum Teil weist sie Seekreideflecken auf. Neben kleineren Holzkohlen sind auch zahlreiche maximal 220 cm lange, bis armdicke verkohlte Rundhölzer in die Schicht eingebettet, aber nur wenige Brettartige Exemplare (bis 22 cm breit). Kein Holz weist Bearbeitungsspuren auf. Die Hölzer wirken nicht

eingeregelt, sie sind völlig uneinheitlich orientiert. Von ihrer stratigraphischen Lage und Beschaffenheit her entspricht die Schicht also der Holzkohleschicht, die bei Schicht 1C beschrieben wurde.

Ausserhalb der Lehm-linsen fällt sie mit der oben erwähnten Holzkohleschicht zusammen, auf der Lehm 8 aufliegt. Da beide Schichten ähnlich beschaffen sind, kann man sie nicht voneinander trennen. Es handelt sich hier also um ein Holzkohleschichtpaket, bestehend aus mindestens zwei Lagen, das gegen Süden, Westen und Osten ausdünn (siehe Abb. 70). Entlang der Feingrabungsgrenze besteht es nur noch aus unterschiedlich grossen verkohlten Hölzern, die lose in gräulich verfärbte Seekreide eingebettet sind (siehe Abb. 84). Ganz im Südwesten sind sogar nur noch vereinzelt in die liegende und hängende Seekreide eingebettete kleine Holzkohlestückchen auszumachen (Taf. 1,1).

### 3.6 Liegende Hölzer

Die Schichten 1A und 1C sowie Schicht 1 enthalten zahlreiche verkohlte liegende Hölzer (siehe Abb. 55 und 61). Unverkohlte Exemplare sind wegen der Verrottung des organischen Materials kaum noch vorhanden. Sämtliche grösseren verkohlten Stücke wurden auf der Grabung geschnitten und auf ihr dendrochronologisches Potential hin geprüft, eine Datierung der Hölzer war jedoch in keinem Fall möglich, zum einen weil sie nur wenige Jahrringe aufweisen, zum anderen weil sie im Kern fast ausnahmslos aus Seekreide bestehen (Abb. 66). Offensichtlich wurden diese Hölzer bei einem Brand nicht vollständig verkohlt, sondern nur ihre Aussenseiten. Danach ist das unverkohlte Kernholz verrottet; die dabei entstandenen Hohlräume füllten sich später, während der Bildung von Schicht 0.1, mit Seekreide (siehe auch Kap. III.6.2).

Aus Schicht 1 stammt nur ein Holz, an dem Bearbeitungsspuren erkannt wurden. Es handelt sich dabei um den 24 × 38,5 cm grossen Rest eines verkohlten Brettes oder einer Bohle aus Nadelholz (Holzart unbestimmt; Abb. 67).<sup>66</sup> Er wurde aus der Holzkohleschicht geborgen, die Schicht 1C gegen oben abschliesst. Die Oberfläche ist beidseitig flächendeckend angekohlt, die Dicke beträgt nur noch 1–1,5 cm. An einer Ecke sind Bearbeitungsspuren vom Zubeilen der Kanten sichtbar (Abb. 68). Es könnte sich bei diesem Stück um die Reste einer Schindel handeln.

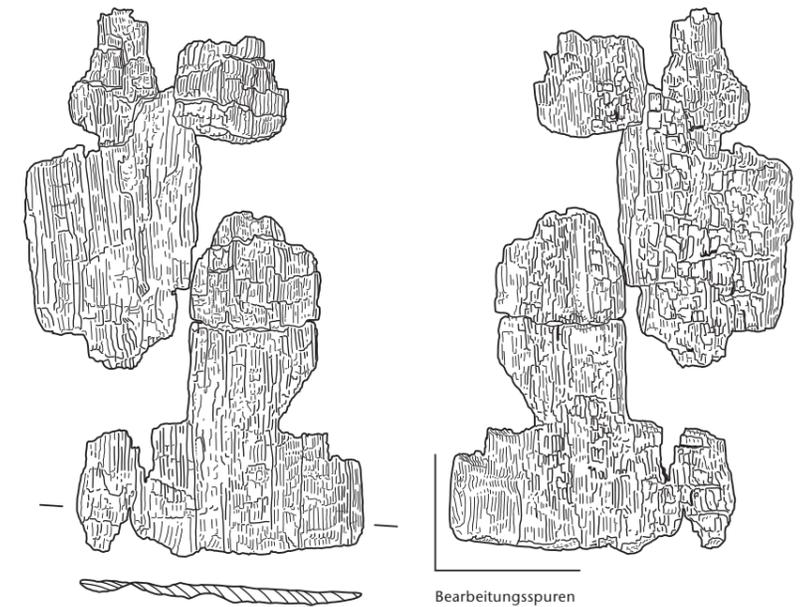


Abb. 67 Cham-Bachgraben. Reste einer verkohlten Schindel aus Schicht 1C (Holznr. 9733), Ober- und Unterseite. M. 1:5.



Abb. 68 Cham-Bachgraben. Detailaufnahme vom 13. August 2010. Bearbeitungsspuren an der verkohlten Schindel aus Schicht 1C (Holznr. 9733).

66 Holznr. 9733 (Feld 97, Pos. 2876).

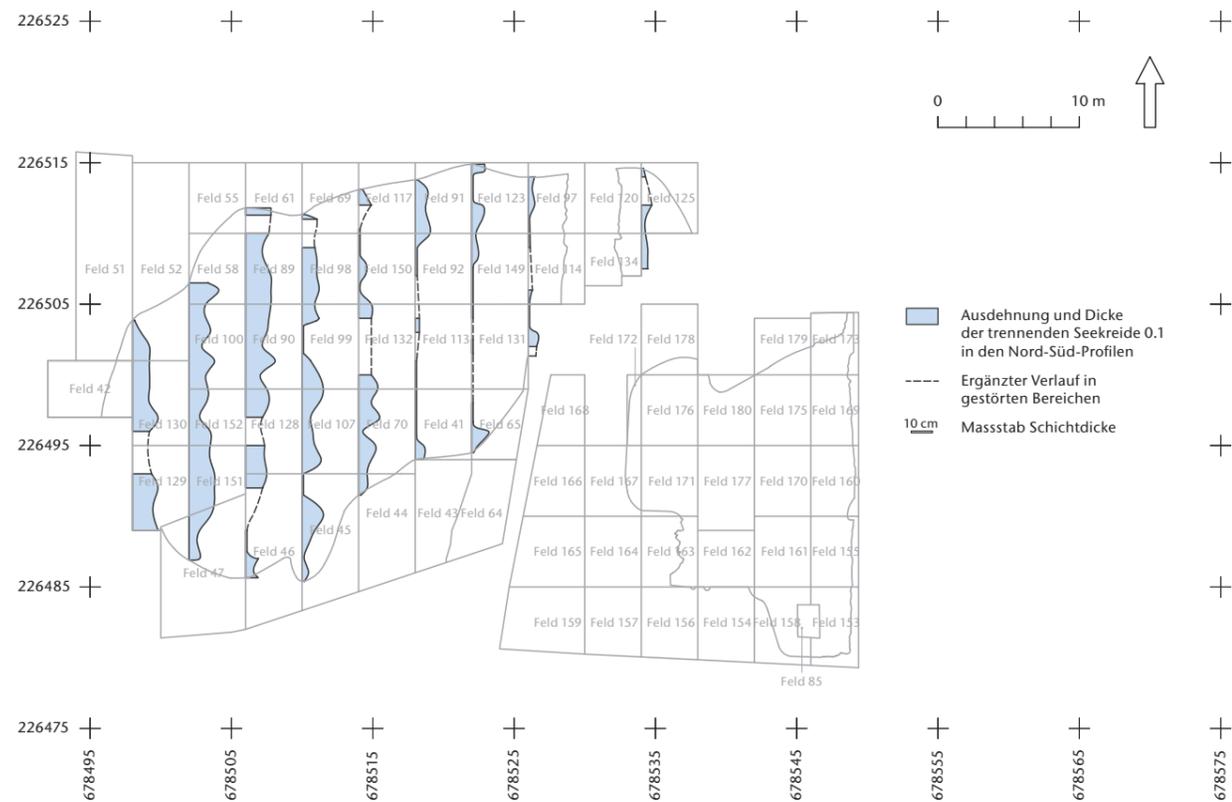


Abb. 69 Cham-Bachgraben. Ausdehnung und Dicke der trennenden Seekreide 0.1 in den Nord-Süd-Profilen. Die Schichtdicke wurde im Abstand von jeweils einem Meter gemessen.

#### 4 Schicht 0.1 (trennende Seekreide)

Schicht 1 wird durch eine Seekreideschicht überlagert (Schicht 0.1). Aus Abbildung 69 geht ihre Ausdehnung hervor. Sie ist nur in der Feingrabung Alpenblick, nicht aber im Teilbereich Zugerstrasse zu fassen (siehe auch Kap. II.3.1). Schicht 0.1 ist unterschiedlich mächtig und fehlt in der Regel an Stellen, wo die Horgener Schicht 1 mächtige Lehmlinsen enthält; über diesen Erhebungen ist sie nur noch sehr dünn ausgeprägt oder fehlt vollständig. Ihre stratigraphische Lage kann dennoch im ganzen Feingrabungsbereich gut erschlossen werden.

Schicht 0.1 hat wie die darunter liegende Schicht 1 ein deutliches West-Ost-Gefälle von etwa 70 cm. Die Schichtmächtigkeit korreliert mit der Höhenlage, aber genau umgekehrt zu den glazialen Ablagerungen SG 0.0A–D und der basalen Seekreide H 0.0 ist sie im Westen, wo sie am höchsten liegt, am dicksten. Gegen Osten – also gegen die ehemalige Steinhauser Bucht hin – nimmt ihre Schichtmächtigkeit deutlich ab. Es ist anzunehmen, dass sie insbesondere im Osten vor der Bildung der Schicht 2 stark erodiert (abgeschwemmt?) wurde.

Nicht nur die Schichtdicke, sondern auch die Beschaffenheit der Seekreide variiert. In den im Westen und im Süden gelegenen Feldern handelt es sich um eine weisse stellenweise sandige Seekreide, die wegen Bioturbation und Durchwurzelung allerdings stark grau gefleckt ist (Abb. 70; siehe auch Abb. 64 und 84). Anders präsentiert sich Schicht 0.1 in einigen Feldern im Nordosten, wo sie im Verhältnis tiefer liegt.<sup>67</sup> Es handelt sich hier nicht um eine reine Seekreideablagerung, sondern vor allem in der unteren Schichthälfte um eine Mischung aus Seekreide und organischem Material (Taf. 3,3; 4,1; 6,2). Sie enthält in diesem Bereich auch Steine, die von baumnussgrossen Kieselsteinen bis hin zu etwa faustgrossen kantig gebrochenen Exemplaren reichen, Holzkohlen und zahlreiche horizontal eingelagerte liegende Hölzer in Form von bis zu 1,5 m langen astfreien Stangenhölzern (Abb. 71). Letztere sind grösstenteils partiell oder flächig angekohlt, nur selten gänzlich unverkohlt oder vollständig verkohlt. Konstruktive Zusammenhänge sind nicht erkennbar, ausserdem wurden an keinem Holz Bear-

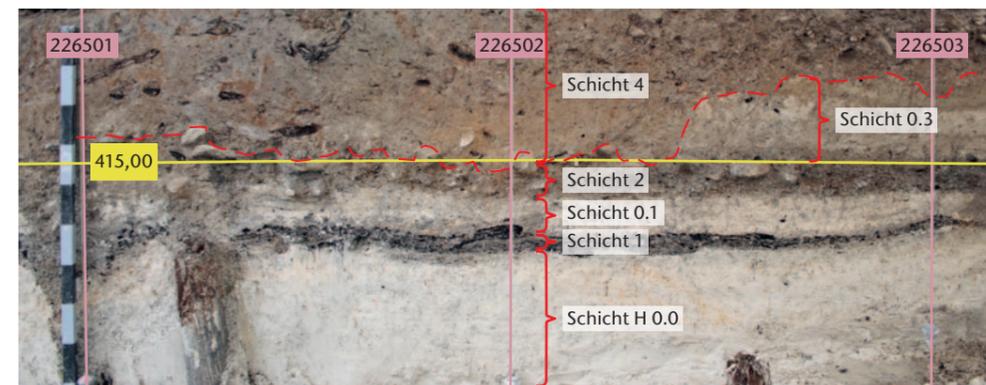


Abb. 70 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 28. Mai 2010. Westprofil von Feld 90 auf Achse 678 506, Meter 226 501–226 503.



Abb. 71 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 2. Juli 2010. Aufgesockelte liegende Hölzer aus der trennenden Seekreide 0.1 nach deren Abbau in Feld 91.

beitungsspuren beobachtet, allerdings weisen sämtliche Hölzer stark erodierte Oberflächen auf. Die Hölzer sind nicht in eine Richtung eingeregelt, sondern unterschiedlich orientiert. Kein einziges Exemplar wies genügend Jahrringe für eine dendrochronologische Analyse auf, insbesondere weil sich in der Regel nur der verkohlte äussere Bereich der Hölzer erhalten hat. Die ursprünglich unverkohlten Kerne sind wie bei den Hölzern aus Schicht 1 meistens verrotten, die dadurch entstandenen Hohlräume mit Seekreide gefüllt (siehe Abb. 66). Die Mischschicht enthält auch Funde, unter anderem etliche Keramikscherben und Steinbeilfragmente, von denen einige an solche aus Schicht 1 anpassen. Dies lässt darauf schliessen, dass es sich nicht um eingeschwemmte Hölzer und Funde handelt, sondern dass hier Schicht 1 erodiert und aufgearbeitet wurde.

Kristin Ismail-Meyer und Christine Pümpin, die beiden Bearbeiterinnen der mikromorphologischen Proben, haben Schicht 0.1 makroskopisch, also aufgrund von Profildaten, in eine untere (0.1A) und eine obere (0.1B) Schicht weiter unterteilt (Kap. III.7.3). An dieser Stelle wird auf diese feinere Unterteilung nicht eingegangen, in den Tafeln 1–21 sind die entsprechenden Schichtbezeichnungen jedoch in sämtlichen Profildaten und Profilkolonnen eingezeichnet, sodass man die beiden Schichten unterscheiden kann.

<sup>67</sup> Felder 117, 91, 92, 123, 149, 97, 120 und 134.

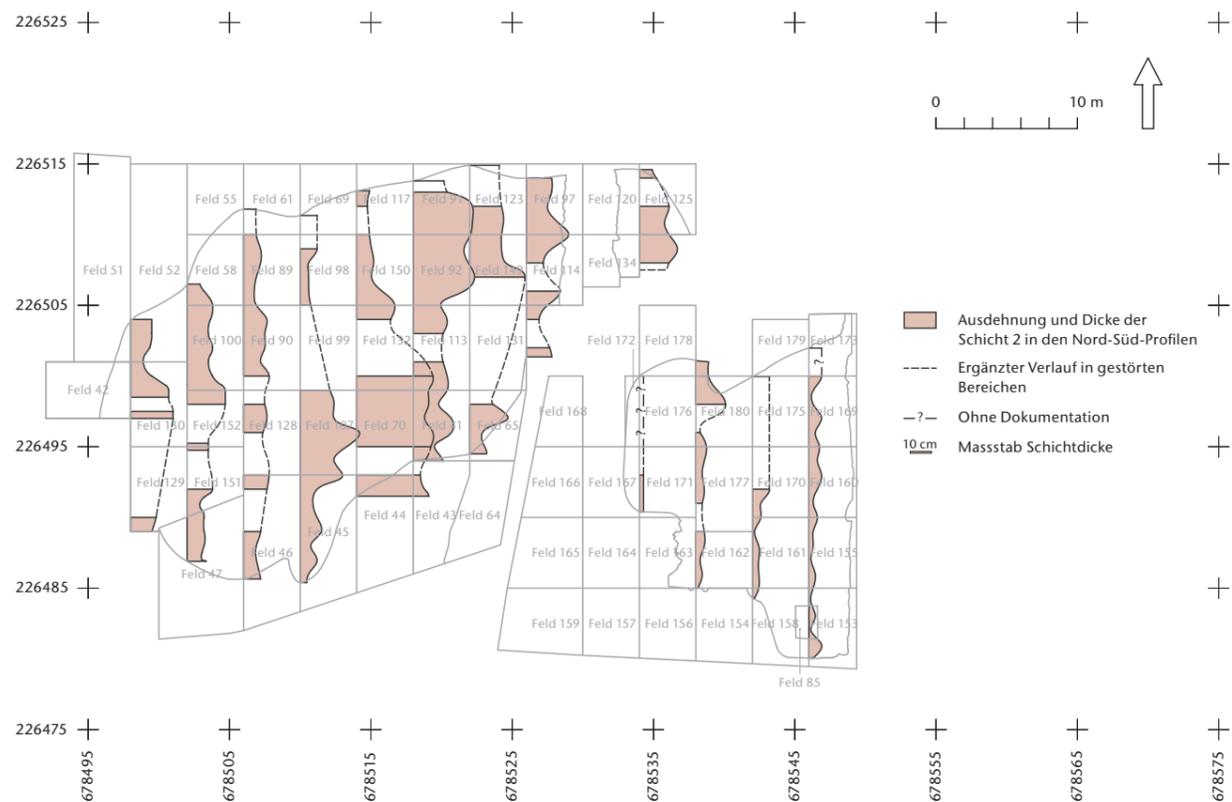


Abb. 72 Cham-Bachgraben. Ausdehnung und Dicke von Schicht 2 in den Nord-Süd-Profilen. Die Schichtdicke wurde in dem Abstand von jeweils einem Meter gemessen.

## 5 Schicht 2

### 5.1 Ausdehnung, Schichtmächtigkeit, Höhenlage und stratigraphische Gliederung

Schicht 2 erstreckt sich über die gesamte Feingrabung, das heisst, sie lässt sich sowohl in der Grabung Alpenblick als auch im Teilbereich Zugerstrasse fassen (Abb. 72). Streng genommen lassen sich die Schichten der beiden Feingrabungszonen nicht korrelieren, weil der Nord-Süd verlaufende Bachgraben eine Schneise durch die gesamte Stratigraphie schlägt und die Grabung zweiteilt. Die Korrelation der Schichten beiderseits des Bachgrabens erfolgt primär aufgrund der schnurkeramischen Funde.

Die nördliche Begrenzung von Schicht 2 ist wie im Fall von Schicht 1 künstlich. Hier enden beide Schichten abrupt, weil sie zunächst von einem Leitungsraben gekappt wurden (Beilage 2), an den in nördlicher Richtung die Grabung Speck anschliesst, wo die Schichten bereits in den 1930er-Jahren ausgegraben wurden. Wie Schicht 1 muss sich auch Schicht 2 einst deutlich weiter nach Norden ausgedehnt haben als in Abbildung 72 dargestellt, nämlich bis in den südlichen Bereich der Altgrabung (zur Ausdehnung Feingrabung

und Grabung Speck siehe Abb. 19), was durch schriftliche Aufzeichnungen von Michael Speck bestätigt wird (Kap. I.2). Am westlichen Rand der Feingrabung Alpenblick fällt Schicht 2 mit Schicht 1 zusammen, weil die trennende Seekreide 0.1 dort vollständig auskeilt. Das Gleiche gilt für den östlichen und südlichen Rand der Feingrabung.

In der Feingrabung Zugerstrasse stellte die Grabungsgrenze die östliche und südliche Begrenzung von Schicht 2 dar. Im Norden, Westen und Südwesten fällt sie auch hier mit einer anderen Kulturschicht in einer einzigen Schicht zusammen, nämlich mit der hangenden Schicht 3. Die beiden als Feingrabung bezeichneten Bereiche, in denen die Kulturschichten durch Seekreide getrennt sind (Alpenblick und Zugerstrasse), dürften ursprünglich zusammenhängend gewesen sein. Die Trennung kommt durch den Bachgraben zustande, der vor allem im südlichen Grabungsabschnitt den Erhaltungszustand der Schichten grossflächig beeinträchtigt haben muss (Kap. VII.2).

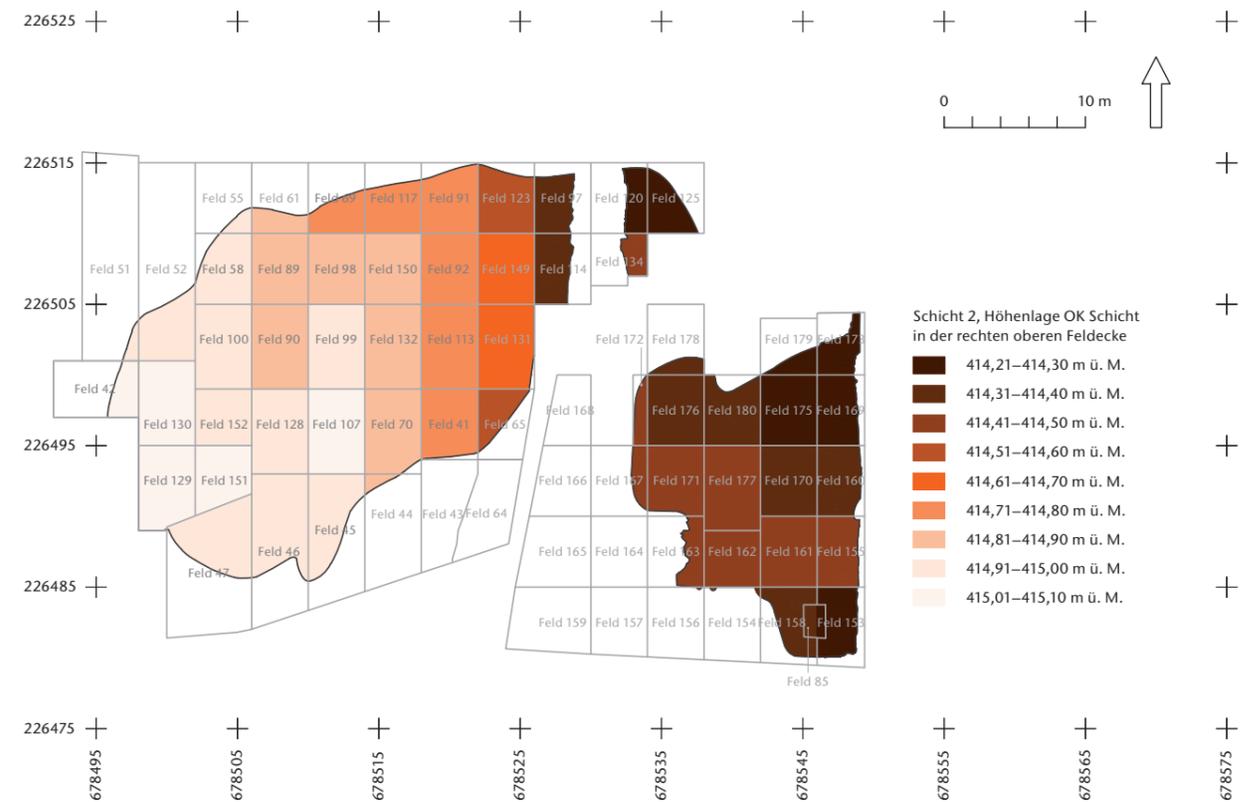


Abb. 73 Cham-Bachgraben. Höhenlage von Schicht 2. Massgebend für das ganze Feld ist jeweils die Oberkante der Schichthöhe in der rechten oberen Feldecke.

Auffällig ist, dass die Ausdehnung von Schicht 2 wie jene von Schicht 1 auf die höher gelegenen Bereiche der Grabung beschränkt ist (siehe Abb. 43). Schicht 2 dehnt sich also wieder auf dem West-Ost verlaufenden halb-inselartigen Geländerücken aus. Schicht 2 ist deutlich mächtiger als Schicht 1, aber die Dicke nimmt wie bei Letzterer von Westen nach Osten zunächst zu, um danach wieder abzunehmen (Beilagen 2 und 6). Eine deutlich geringere Schichtmächtigkeit zeichnet sich im Bereich der Zugerstrasse ab (Beilage 3). Die Dicke der Kulturschicht schwankt wie in Schicht 1 innerhalb kurzer Distanzen stark. In diesem Fall kommen die Unterschiede aber nicht durch Lehmlinsen zustande, die in Schicht 2 kaum vorhanden sind, sondern durch Anhäufungen von Steinen (Beilagen 2 und 6). In Abbildung 73 ist die Höhenlage der Oberkante von Schicht 2 dargestellt. Schicht 2 weist ein Gefälle gegen Osten auf. Im Teilbereich Zugerstrasse, wo sie am tiefsten liegt, ist sie nur sehr dünn ausgeprägt.

Schicht 2 enthält über die ganze Fläche hinweg Keramik der schnurkeramischen Kultur. In einigen im Westen gelegenen Feldern finden sich an der Schichtbasis aber auch Scherben der späten Horgener Kultur (Abb. 74).

Hier muss einst eine Trennschicht vorhanden gewesen sein, die zum Zeitpunkt der Grabung bereits vollständig erodiert war.

Wie Schicht 1 ist auch Schicht 2 keine homogene Ablagerung. Es handelt sich vielmehr um ein Schichtpaket, das stellenweise durch eine Seekreidelage (Schicht 2B) in zwei Kulturschichten unterteilt wird (Schichten 2A und 2C; Beilagen 2 und 6). Die Seekreidezweischicht 2B ist aber sehr schlecht erhalten. Es handelt sich wie bei Schicht 1B nicht um eine zusammenhängende Schicht, sondern um isolierte Flecken, die in der Regel nur eine geringe Mächtigkeit haben.

In Abbildung 75 sind alle Felder hellblau gekennzeichnet, in denen wir Schicht 2B fleckenweise dokumentieren konnten. Sie sind nur in der Feingrabung Alpenblick vorhanden, nämlich auf einer eng begrenzten Fläche im Süden<sup>68</sup> und im Norden<sup>69</sup>. In einem dunkleren Blau ist ein Feld<sup>70</sup> eingefärbt, in dem man die Befunde im Bereich von zwei Lehmlinsen aus stratigraphischen Gründen – die

<sup>68</sup> Felder 44, 45, 70, 107 und 128.

<sup>69</sup> Felder 117 und 150.

<sup>70</sup> Feld 92.

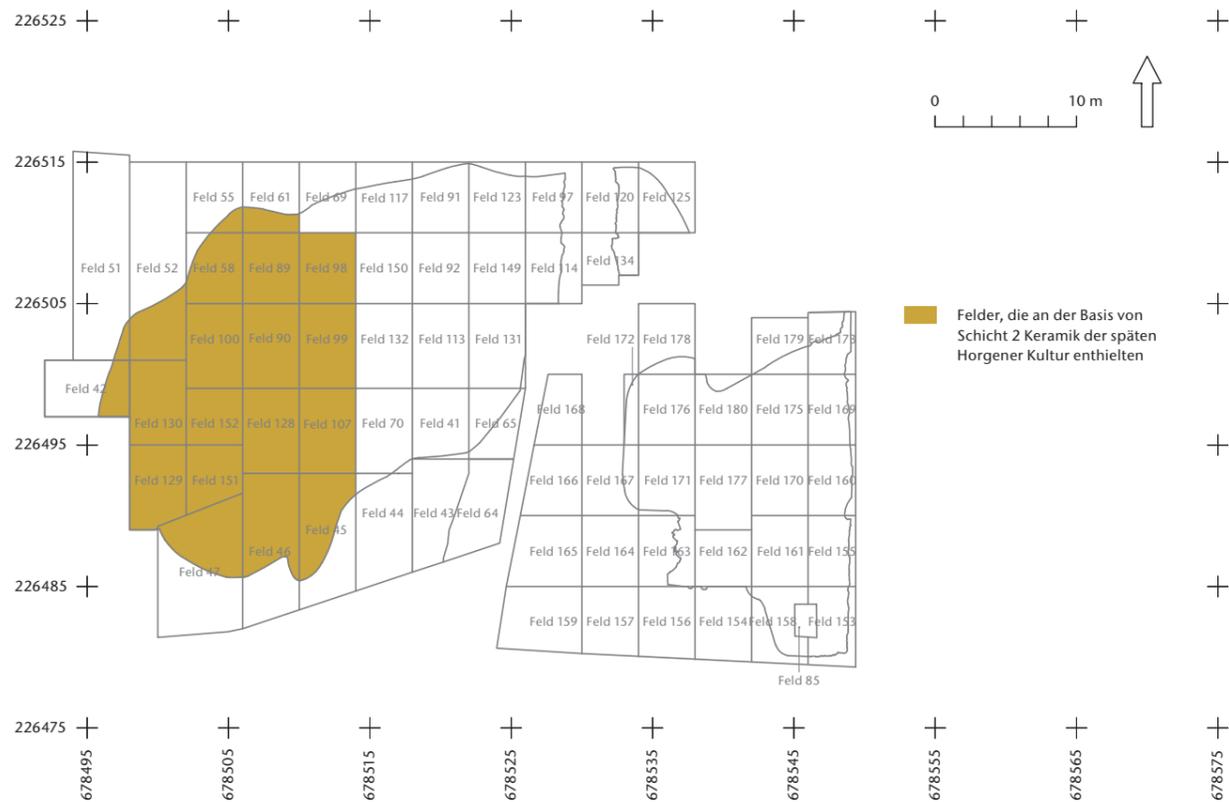


Abb. 74 Cham-Bachgraben. Felder mit horgener Keramik an der Basis von Schichtpaket 2.

Lehmlinsen erstreckten sich bis in die umliegenden Felder – Schicht 2A zuweisen kann, obschon die trennende Seekreide hier nicht erhalten ist; ihre Lage kann aber stratigraphisch mehr oder minder erschlossen werden. Violett sind jene Felder gekennzeichnet, in denen Schicht 2B fehlt und die Unterteilung in die Schichten 2A und 2C nicht möglich ist. Es ist zu vermuten, dass sich die 2B genannten Schichtreste im Norden und im Süden stratigraphisch entsprechen.

Fraglich ist, ob es sich bei der Schicht 2B um jene trennende Seekreide handelt, welche einst die oben beschriebenen Horgener Hinterlassenschaften von den schnurkeramischen Relikten trennte. Schicht 2B kommt nämlich auch in Grabungsabschnitten vor, in denen keine Horgener Scherben gefunden wurden. Dies trifft vor allem auf die Felder 117/150 zu, in denen die trennende Seekreide zum Teil recht mächtig ist (Kap. II.5.3). Umgekehrt fehlt die Seekreide in den meisten Feldern, in denen Schicht 2 Horgener Keramik enthält.

In jenen Feldern, in denen die trennenden Seekreideflecken fehlen, kann Schichtpaket 2 nicht in die Schichten 2A, 2B und 2C untergliedert werden. Dort werden sämtliche Hinterlassenschaften in einer Schicht zusammengefasst, die als Schicht 2 bezeichnet wird.

Im Folgenden werden zunächst diejenigen Grabungsbereiche behandelt, wo sich Schichtpaket 2 unterteilen lässt, und zwar in stratigraphischer Reihenfolge von unten nach oben (2A, 2B und 2C). Anschliessend wird auf jene Felder eingegangen, wo diese Dreiteilung nicht beobachtet werden kann (Schicht 2).

## 5.2 Schicht 2A

In den im Norden gelegenen Feldern weist Schicht 2A eine deutlich stärker gegliederte Schichtabfolge auf als in jenen im Süden. Die Schichten beider Zonen können nicht korreliert werden, weswegen der Beschrieb getrennt erfolgt. Schicht 2A wurde anhand der Proben MM 46 und MM 61 mikromorphologisch untersucht. Diese Proben wurden in Feldern entnommen, wo die trennende Seekreide 2B vorhanden ist und sich Schichtpaket 2 in drei Schichten untergliedern lässt. Zusätzlich können für Schicht 2A zum Teil auch die Proben MM 75 und MM 76 berücksichtigt werden, obschon sie aus einem Feld stammen, das nicht in die Schichten 2A, 2B und 2C unterteilt werden kann. Ein Teil der Befunde, nämlich die Lehme 16A und 16B, erstreckt sich aber bis ins benachbarte Feld, in dem die Unterteilung möglich ist. Die beiden Lehme sowie sämtliche darunter und dazwischen lie-



Abb. 75 Cham-Bachgraben. Ausdehnung der trennenden Seekreideschicht 2B.

genden Schichten können deshalb ebenfalls Schicht 2A zugeschrieben werden.

Lage und Ansprache aller Lehme in Schicht 2A gehen aus Abbildung 76 hervor, deren Merkmale sind in Anhang 1 zusammengestellt. Die Lehmlinsen 16A, 16B und 17 befinden sich in Feldern, die nur schnurkeramische Scherben liefern; sie dürften demnach schnurkeramisch sein. Bei Lehm 18 lässt sich dies nicht entscheiden, da er sich in jenem Siedlungsbereich ausdehnt, wo in Schicht 2 auch Horgener Scherben vorhanden sind.

Im Norden bildet meist ein beige-grauer Sand, dessen Korngrösse heterogen ist (fein- bis grobsandig, zum Teil sogar feinkiesig), die Schichtbasis. Unter der hangenden Lehmlinse 16A ist er teilweise rötlich verfärbt. Dort enthält er auch lehmige Anteile sowie Holzkohleflitter, einzelne unterfaustgrosse kantige Steine sowie Kiesel. Darüber folgt die Lehmlinse 16A, die man nur schwer von der liegenden und hangenden Schicht abgrenzen kann. Der Lehm unterscheidet sich deutlich von den Lehmen in Schicht 1. Er ist viel weniger plastisch, besteht fast ausschliesslich aus Rotlehmbröckchen, die in eine beige-braune nur leicht lehmige, dafür stark sandige Matrix eingebettet sind. Er enthält einzelne grössere Holzkohlen und etwa faustgrosse Steine, ist durchsetzt

mit Gesteinsgrus und weist einzelne weissgraue Einsprengsel auf, bei denen nicht klar ist, ob es sich um Seekreideflecken oder um Asche handelt (Abb. 77).

Lehm 16A wurde im ausdünnenden Randbereich zweifach mikromorphologisch beprobt (siehe Abb. 76). Die Proben wurden allerdings derart nahe an der Peripherie entnommen, dass der Lehm in den Profildaten an der entsprechenden Stelle nicht sichtbar ist (Taf. 6,1). Selbst in den beiden Anschliffen ist er kaum noch zu erkennen. In einem Fall ist lediglich ein von Seekreide umgebener Lehmbröckchen auszumachen (Taf. 19 rechts, Pos. 3148), im anderen ein Stein, der offenbar Bestandteil der Lehmlinse war (Taf. 20 links, Pos. 3148). Über den Lehm zieht in seinem Randbereich eine dünne Schicht aus kleinen Holzkohlen von zumeist weniger als Haselnussgrösse, die in ein graues lehmiges Sediment eingebettet sind und teilweise ebenfalls veriegelte Lehmbröckchen enthalten. Sie ist nur fleckenweise vorhanden, über der Kuppe des Lehms fehlt sie ganz. In den Anschliffen der beiden genannten Proben ist diese Schicht gut zu sehen (Taf. 19 rechts, Pos. 3149; 20 links, Pos. 3149). Sie ist überdeckt von einer sehr dünnen hellbeigen fein- bis mittelsandigen Strate; auch diese ist in den beiden genannten Anschliffen deutlich sichtbar (Taf. 19

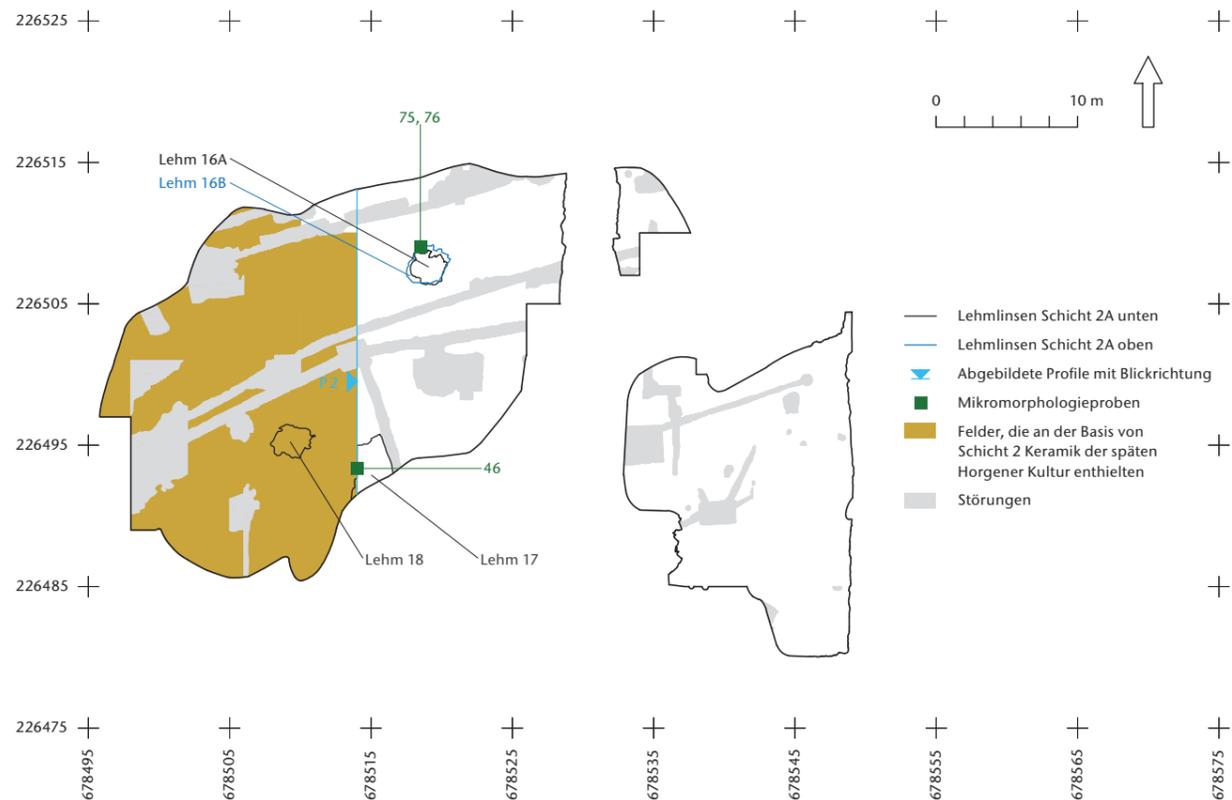


Abb. 76 Cham-Bachgraben. Lage der Lehmlinsen in Schicht 2A.

Abb. 77 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 3. August 2010. Blick auf Lehm 16A in Feld 92.

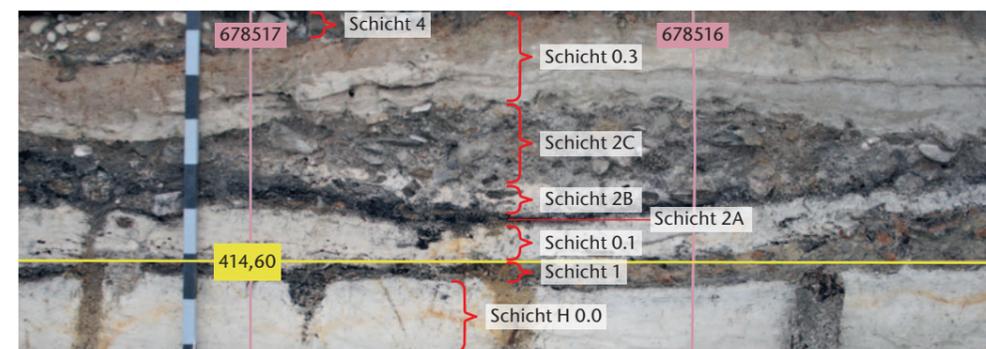
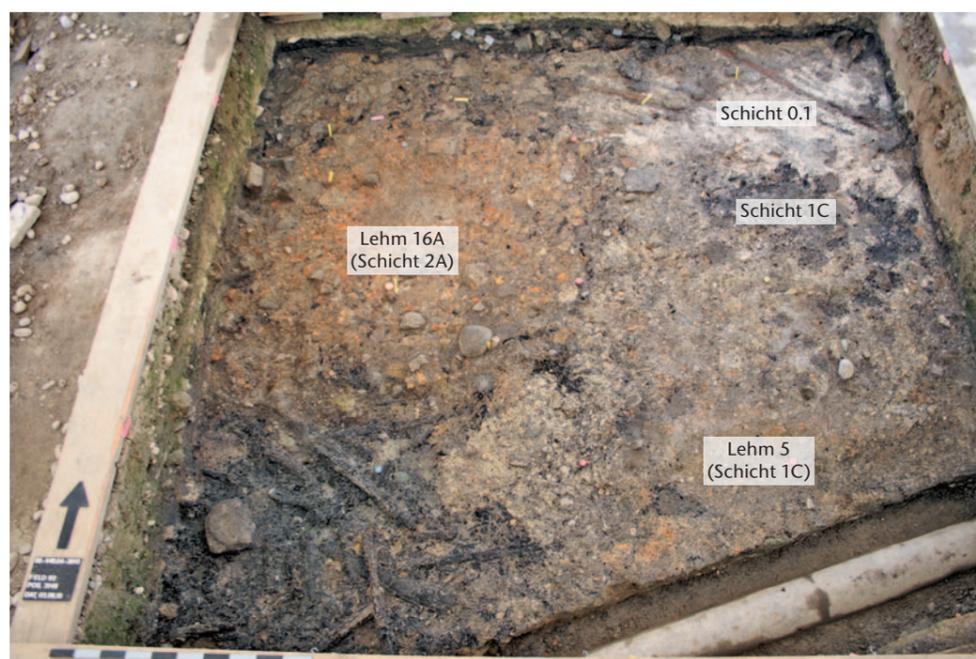


Abb. 78 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 13. August 2010. Südprofil von Feld 117 auf Achse 226 510, Meter 678 515,50–678 517,50. Unter einer Steinanhäufung (Schicht 2C) hat sich die trennende Seekreide (Schicht 2B) gut erhalten.

rechts, Pos. 3210; 20 links, Pos. 3210). Dort, wo sie von Lehm 16B überlagert ist, enthält sie einzelne verzierte Rotlehmbröckchen.

Über der Sandstrate folgt mit 16B eine weitere Lehmlinse von identischer Lage wie 16A (siehe Abb. 76). Sie ist deutlich stärker gewölbt als 16A und daher auch in den Profildaten gut sichtbar (Taf. 6,1: helle rötlich beige Schicht im obersten Drittel von MM 75 beziehungsweise im untersten Drittel von MM 76). Von der Beschaffenheit her sind die beiden Lehme vergleichbar: Bei 16B handelt es sich ebenfalls nicht um eine Linse aus plastischem, fettem Lehm, sondern um einen schwach orangefarbenen leicht lehmigen Sand. Er ist durchsetzt mit wenig verziegeltem Lehm, einzelnen faust- bis kopfgrossen zum Teil kantigen Steinen, kleinen Kieseln und Holzkohleflittern. Stellenweise ist er weiss gefleckt, wirkt kleinteilig marmoriert, inhomogen und brockig. Es ist nicht klar, ob es sich bei den weissen Einsprengseln um Seekreide oder um Asche handelt. Auch Lehm 16B wurde im Randbereich zweifach mikromorphologisch beprobt. In den Anschliffen (Taf. 19 rechts, Pos. 2338 und 2587; 20 links, Pos. 2338 und 2587) ist der heterogene Charakter des Lehms gut zu erkennen, besonders auf Tafel 20, wo die obere Hälfte des Lehms überwiegend aus Sand besteht.

Dieser Beschrieb stellt Schicht 2A mit einer stark gegliederten Schichtabfolge dar, was längst nicht überall der Fall war. Ausserhalb der beiden Lehmlinsen fallen sämtliche oben beschriebenen Schichten in einer einzigen kaum unterteilbaren sandigen und holzkohlreichen Ablagerung zusammen, wie sie auf Abbildung 78 und einem mikromorphologischen An-

schliff erkennbar ist (Taf. 15 links, Pos. 3279). In den oben beschriebenen im Norden gelegenen Feldern enthält Schicht 2A, wie erwähnt, keine Horgener Keramik. Man kann daher davon ausgehen, dass es sich um schnurkeramische Hinterlassenschaften handelt.

Im Süden ist Schicht 2A an der Basis wie in den im Norden gelegenen Feldern meist sandigfeinkiesig. In der Regel handelt es sich um graubeigen, manchmal auch rötlichen (gut sichtbar in Taf. 2,3) bis zu 3 cm mächtigen Sand. Stellenweise ist er flächig vorhanden, zum Teil aber auch nur fleckenweise. Die Korngrößenverteilung ist heterogen (fein bis grob), wobei grobe Sandkörner möglicherweise Bestandteile von vollständig zerfallenen Steinen sind. Die Schicht enthält locker gestreute Kiesel und Steine unterschiedlicher Grösse (bis etwa 20 cm, durchschnittlich etwa faustgross), wobei es sich nur teilweise um runde Gerölle handelt. Oft sind die Steine kantig, sie weisen Rötungen oder Absplittierungen auf, oder es sind vollkommen mürbe, in Auflösung begriffene oder bereits zerfallene Gneise/Granite. Weitere Bestandteile sind bis haselnussgrosse Holzkohlestückchen, die einzeln in die Schicht eingebettet sind. Darauf liegen die beiden nachfolgend besprochenen Lehmlinsen auf.

Von Lehm 17 ist weder die Ausdehnung noch die Grundform bekannt, da er einerseits von einer Störung betroffen ist, andererseits zum Teil ausserhalb der Feingrabung verläuft (siehe Abb. 76). Die Grenze zur hangenden Schicht ist sehr diffus. Die Färbung ist vorwiegend grünlich dunkelgrau, er ist wieder nur wenig lehmig, aber stark sandig bis kieshaltig und enthält etliche zumeist kantig gebrochene Stei-

Abb. 79 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 13. November 2009. Westprofil von Feld 44 auf Achse 678 514, Meter 226 491–226 493.

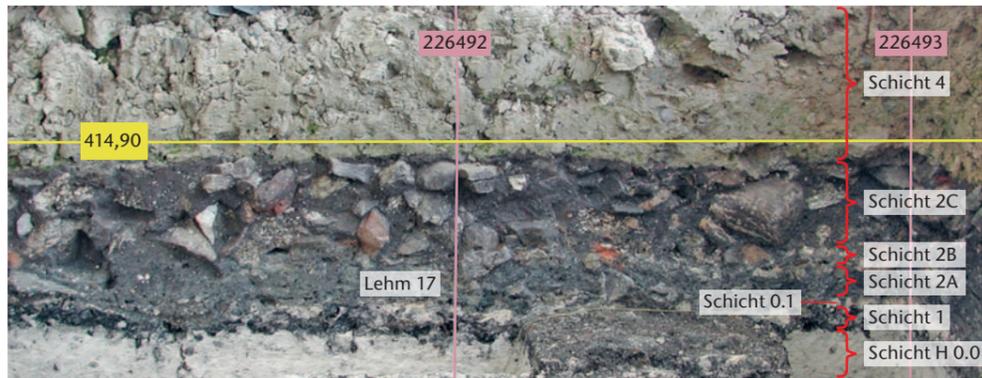
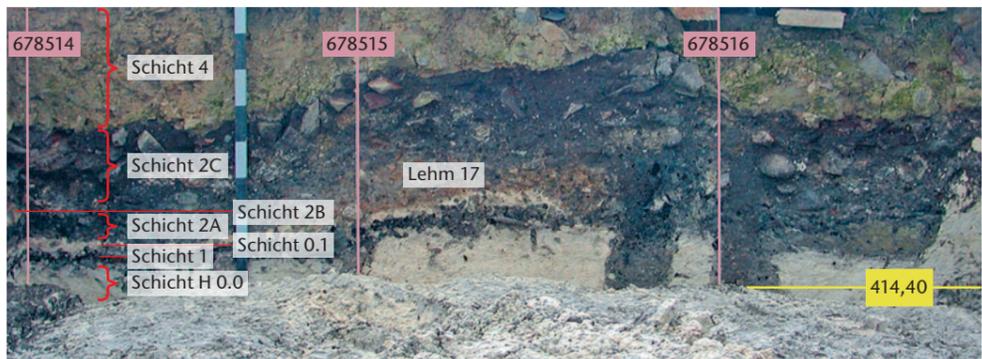


Abb. 80 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 13. November 2009. Nordprofil von Feld 44 auf Achse 226 493, Meter 678 514–678 517.



ne (Abb. 79). Ungefähr im Zentrum der noch vorhandenen Struktur besteht die Lehmlinie aus etwa haselnuss- bis baumnussgrossen orangefarben verzierten Lehmbrocken (Abb. 80). An der Basis, direkt auf der Seekreide 0.1 aufliegend, enthält Lehm 17 ein grosses Keramikfragment (Beilage 2). Der Lehm wurde gemäss Dokumentation im auskeilenden Randbereich mikromorphologisch beprobt (Taf. 11 rechts, Pos. 1909). In der Probe wurde allerdings kein Lehm nachgewiesen.

Lehm 18 liegt auf der eingangs beschriebenen sandig-feinkiesigen Schicht auf. Er kann ebenfalls nur schlecht gegen die liegende und hangende Schicht abgegrenzt werden (siehe Abb. 64). Der Hauptbestandteil der sehr heterogenen Lage ist ein kompakter graubrauner sandig-siltiger Lehm, der in Form versprengter Flecken vorliegt und kleinere Brocken von orangem plastischem Lehm enthält. Weitere Bestandteile sind Keramikscherben, Holzkohlepartikel, kleinere Kiesel sowie verwitterte Granite oder Gneise und Sandsteine.

Über die Lehme zieht eine unterschiedlich stark holzkohlehaltige Schicht. Die Ma-

trix besteht aus einem dunkelgrauen sandigen, leicht lehmigen Sediment, das mit feinen Holzkohlepartikeln durchsetzt ist, vereinzelt finden sich darin aber bis haselnussgrosse Holzkohlen. Die Schicht ist zum Teil recht dicht mit Kiesel, Steinen und Blöcken von bis maximal 30 cm Grösse durchsetzt. Überwiegend handelt es sich um kantige Steine und mürbe Gneise oder Granite. Sie ist gut sichtbar in einem mikromorphologischen Anschliff (Taf. 11 rechts, Pos. 1909).

In den im Süden gelegenen Feldern enthält Schicht 2A, wie erwähnt, zwar überwiegend Scherben der schnurkeramischen, vereinzelt aber auch solche der Horgener Kultur. In den beiden östlichen Feldern<sup>71</sup> fehlen Letztere, sie sind nur im westlichen Abschnitt<sup>72</sup> – wenn auch spärlich – vertreten. Dennoch kann man im Unterschied zum Norden nicht davon ausgehen, dass Schicht 2A hier nur schnurkeramikzeitliche Hinterlassenschaften enthält. Obschon hier die Reste zweier Siedlungsphasen vorliegen, ist die Stratigraphie viel weniger stark gegliedert als in den im Norden gelegenen Feldern.

### 5.3 Schicht 2B (trennende Seekreide)

Stellenweise kann Schicht 2 durch eine trennende Seekreide (Schicht 2B) dreigeteilt werden in die Schichten 2A, 2B und 2C (Beilagen 2 und 6). Wie oben in Kapitel II.5.1 erwähnt, handelt es sich nicht um eine durchgehende Schicht (siehe Abb. 75), sondern grösstenteils fehlt sie, sodass es unmöglich ist, die Hinterlassenschaften der Schichten 2A und 2C zu trennen. Unbeantwortet bleibt die Frage, ob sich die 2B genannten Schichtreste im Norden und im Süden stratigraphisch entsprechen. Die stratigraphische Gleichsetzung kann nicht belegt werden, ist aber anzunehmen, denn in beiden Fällen trennt Schicht 2B mehr oder weniger stark holzkohlehaltige Ablagerungen an der Basis des Schichtpaketes von einer hangenden weitgehend holzkohlefreien Schicht, die zahlreiche Steine enthält.

Im Norden handelt es sich bei Schicht 2B um eine weissliche sandig-siltige Seekreide. Sie ist nur in einer Senke unter einer Steinanhäufung in der hangenden Schicht 2C erhalten geblieben (siehe Abb. 78). Die Schicht ist im Maximum 7 cm mächtig, darin eingedrückt finden sich aber viele Steine aus der hangenden Schicht 2C. Auch die Unterkante ist nicht deutlich auszumachen, denn die Seekreide ist mit der liegenden Holzkohleschicht vermengt.

In den im Süden gelegenen Feldern ist die Seekreide mehrheitlich in Form kleiner dünner Flecken erhalten (siehe Abb. 79 und 80), aber etwa in der Mitte<sup>73</sup> erreicht sie eine Mächtigkeit von maximal 10 cm. Die Seekreide ist hier hellbeige und leicht sandig. An der Oberkante ist sie mit Steinen der hangenden Schicht 2C vermischt, während die Unterkante von der liegenden Holzkohleschicht beeinflusst und grau verfärbt ist.

Von der trennenden Seekreide 2B wurde auf der Grabung allerdings nur eine mikromorphologische Probe entnommen. Diese Entnahme erfolgte an einer Stelle, wo die Seekreide bereits im Profil nur schwach erkennbar war, in der Probe ist sie dann offenbar gar nicht mehr vorhanden (Taf. 2,3; 11 rechts). Die Diskrepanz lässt sich vermutlich durch die Art der Probenentnahme erklären<sup>74</sup>, die zur Konsequenz hat, dass die An- und Dünnschliffe nicht genau an der im Profil abgebildeten Stelle angefertigt wurden. Gerade eine dünne, nur fleckenweise auftretende Schicht kann deshalb im Profil vorhanden sein, im Anschliff aber fehlen. Die kiesreiche Schicht, die anstelle der Schicht 2B in Tafel 11 rechts vorhanden ist, muss also entweder zu 2A oder zu 2C gehören.

### 5.4 Schicht 2C

Im Norden ist Schicht 2C eine gräulich dunkelbeige grobsandige Schicht, die zahlreiche Steine enthält, die von etwa Faustgrösse bis hin zu dreifacher Faustgrösse reichen. Sie sind meist entweder kantig gebrochen, brandgerötet oder total zu Gesteinsgrus zerfallen (Granite/Gneise; Taf. 15 links, Pos. 3163, 3164). Die Schicht enthält kaum Holzkohle, Funde dagegen sind sehr zahlreich vorhanden. Abbildung 78 belegt, dass Schicht 2C in der Mitte der beiden im Norden gelegenen Felder eine Steinkonzentration enthält, welche die im Südprofil von Feld 117 dokumentierte Senke verursacht.

Im Süden handelt es sich bei Schicht 2C um eine bis zu 30 cm mächtige kompakte Schicht aus Steinen, die in eine dunkelgraue leicht lehmige, grobsandig-feinkiesige Matrix eingebettet sind, die praktisch keine Holzkohle enthält (Taf. 2,3). Das Schichtgefüge geht aus dem Anschliff einer mikromorphologischen Probe hervor (Taf. 11 rechts, Pos. 1766 und 1562).

Im Gegensatz zum Norden können im Süden keine einzelnen Steinkonzentrationen ausgemacht werden, sondern die Steine bilden eine bis zu 40 cm mächtige dichte, kompakte Lage (siehe Abb. 79 und 80). Meist war sie so dick, dass sie in zwei Abstichen abgetragen werden musste. Sie setzt sich nicht aus runden Geröllen zusammen, sondern fast ausschliesslich aus kantig gebrochenen, zum Teil geröteten Steinen, deren Grösse relativ homogen ist (der Durchmesser beträgt 5–40 cm, die mittlere Grösse liegt bei etwa 15 cm; Abb. 81). Vor allem an der Unterkante hat es viele mürbe, zu Sand und Kies zerfallene Gneise oder Granite. Ein solches in Auflösung begriffenes Exemplar bildet auch in der oben genannten mikromorphologischen Probe die Basis von Schicht 2C (Taf. 11 rechts, Pos. 1766). Unabhängig davon, ob man sich auf die im Norden oder im Süden gelegenen Felder bezieht, geht aus den Abbildungen 78–80 sowie den Beilagen 2 und 6 klar hervor, dass Schicht 2C um ein Vielfaches mehr Steine enthält als Schicht 2A.

71 Felder 44 und 70.

72 Felder 45, 107 und 128.

73 In den östlichen Meterstreifen von Feld 107.

74 Pümpin/Wiemann/Rentzel 2015, 152 f.

Abb. 81 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 15. Juli 2010. Blick auf die Steinlage in Feld 107.



Abb. 83 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 4. Juni 2010. Blick auf Lehm 19 in Feld 92. Er liegt auf einer Holzkohleschicht auf (Nordostecke) und geht am Rand kontinuierlich in eine sandig-lehmige Schicht über.

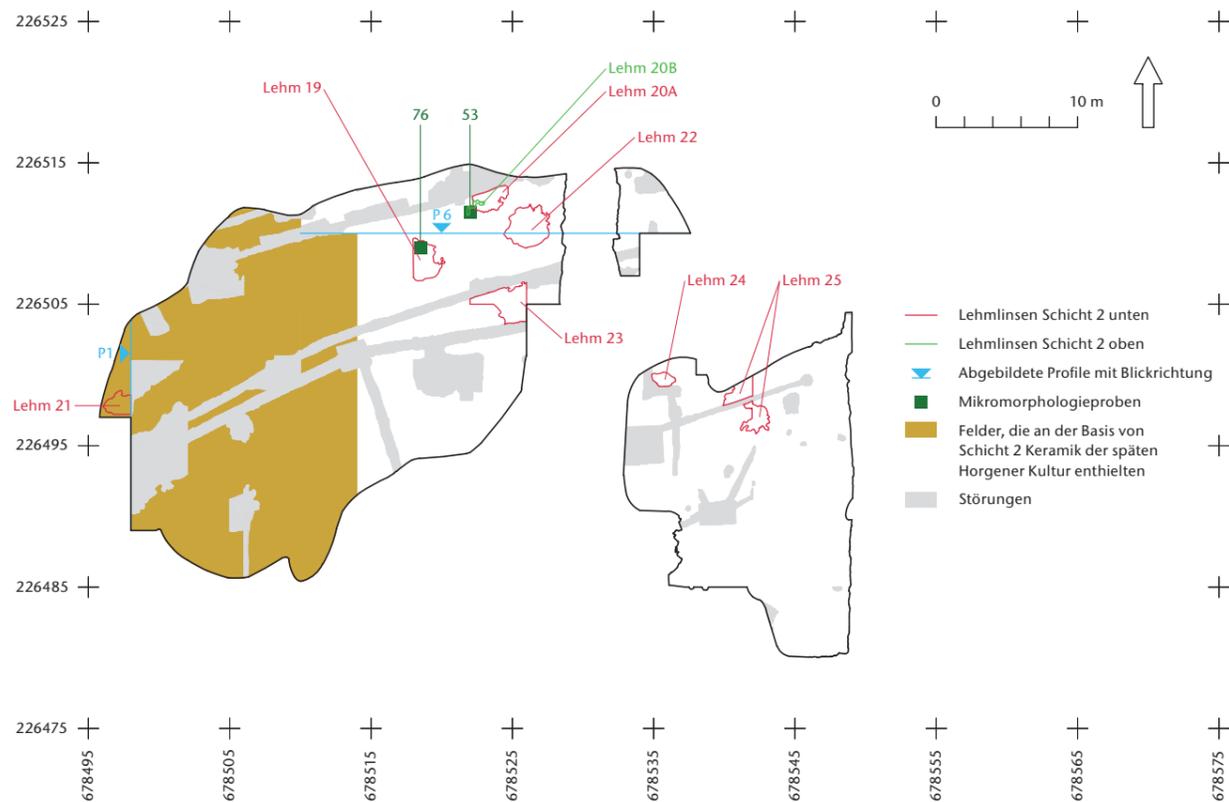


Abb. 82 Cham-Bachgraben. Lage der Lehmlinsen in Schicht 2.

### 5.5 Schicht 2 (ohne Unterteilung in Schichten 2A, 2B und 2C)

In jenen Feldern, wo die Zwischenseekreide 2B nicht vorhanden ist, lässt sich das Schichtpaket 2 nicht in die Schichten 2A, 2B und 2C unterteilen (Beilagen 1–3 und 6). Aus diesem Grund werden sämtliche Hinterlassenschaften unter Schicht 2 zusammengefasst. Abbildung 75 ist zu entnehmen, in welchen Feldern Schicht 2 vorkommt. Lage und Ansprache aller Lehme in Schicht 2 gehen aus Abbildung 82 hervor, deren Charakteristika sind in Anhang 1 zusammengestellt. Die Lehmlinsen 19, 20A, 20B sowie 22–25 befinden sich in Feldern, aus denen nur schnurkeramische Scherben geborgen wurden; sie dürften demnach schnurkeramikzeitlich sein. Bei Lehm 21 lässt sich dies nicht entscheiden, da er sich in jenem Siedlungsbereich ausdehnt, wo Schicht 2 auch Horgener Scherben enthält.

#### 5.5.1 Feingrabung Alpenblick

Im Teilbereich Alpenblick ist Schicht 2 am mächtigsten in den Feldern 91/92. Sie weist hier auch die am stärksten gegliederte Schichtabfolge auf. Analog zur Stratigraphie, wie sie in den Kapiteln II.5.2–4 (im Norden gelegene Felder) beschrieben wurde, ist eine dichte, fein gebänderte Abfolge von Holzkohlestraten, Sand- und Kiesbändchen und teilweise Lehmlagen vorhanden, allerdings fehlt die trennende Seekreide 2B. Die einzelnen Straten können aber kaum je über eine längere Strecke verfolgt werden. Die Abfolgen wurden anhand von

acht mikromorphologischen Proben erfasst (Taf. 3,3; 4,1; 6,1.2; 13 links und rechts; 14 links und rechts; 19 rechts; 20 links und rechts; 21 links).

Über den beiden Lehmen 16A und 16B (Taf. 20 links, Pos. 3148 und 2338/2587), die aus stratigraphischen Gründen der Schicht 2A zugeschrieben werden, gibt es an derselben Stelle, aber im oberen Abschnitt von Schicht 2 einen weiteren Lehm (Nr. 19), bei dem die Zuweisung zu 2A oder 2C nicht möglich ist, eine Zuweisung zu 2C aber angenommen werden kann. Er hat eine unscharfe Begrenzung gegen aussen, die kontinuierlich in eine sandige, leicht lehmige Schicht übergeht (Abb. 83), weswegen er einen zerflossenen Eindruck macht. Es handelt sich um einen unverziegelten fetten, zähplastischen Lehm. Er ist orange bis leicht grünlich gefärbt und enthält einen geringen Anteil von Sand und Gesteinsgrus sowie Holzkohlen. Sonst ist er von einzelnen Kieselsteinen abgesehen weitgehend steinfrei. Lehm 19 wurde eher im Bereich des Randes mikromorphologisch beprobt (siehe Abb. 82; Taf. 20 links, Pos. 2368 und 2325). Im Anschliff ist sichtbar, dass er auf einer Holzkohleschicht aufliegt (Taf. 20 links, Pos. 2361). Überlagert wird er von einer sandigen Schicht (Taf. 20 links, Pos. 2249).

Ziemlich an der Basis von Schicht 2 liegt Lehm 20A auf einer sandigen Schicht, stellenweise aber auch direkt auf der basalen Seekreide. Von diesem Lehm sind weder Form noch

Abb. 84 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 28. September 2009. Ostprofil von Feld 52 auf der Achse 678 502, Meter 226 503–226 505.



Ausdehnung oder Dicke bekannt, da er von einer Störung gekappt und durch kein Profil dokumentiert ist (siehe Abb. 82). Er hat eine sandige Matrix, die mit Brocken von orangefarbenem halbfettem, leicht verziegeltem (leicht körnigem) Lehm durchsetzt ist. Gegen die Unterkante hin ist er stärker tonig und enthält dort vereinzelt auch Holzkohlestücke, wogegen sonst kaum Holzkohle auszumachen ist. Auch Steine sind nur vereinzelt enthalten.

Darüber folgt ein Schichtpaket aus sandigen, kiesigen und holzkohlehaltigen Ablagerungen, das sich nicht in einzelne Schichten unterteilen lässt (Taf. 13 links und rechts; 14 links und rechts, Pos. 2359). Stellenweise sind auch Lehmflecken oder -brocken vorhanden. Die Grösse der Holzkohlen reicht von Flittern bis zu etwa baumnussgrossen Stücken, vereinzelt finden sich auch grössere verkohlte liegende Hölzer. Das Schichtpaket ist ausgesprochen fundreich (vor allem an Knochen) und enthält zahlreiche dicht gestreute Steine. Es dominieren kantig gebrochene Exemplare, vollkommen mürbe Gneise oder Granite und mürbe, zum Teil gerötete Sandsteine. Runde, intakte Gerölle finden sich kaum. Die Grösse der Steine variiert zwischen etwa Faustgrösse und rund 40 cm Länge.

Darüber folgt der kleine und schlangenförmige Lehm 20B (siehe Abb. 82). Offensichtlich liegt hier der Rest einer Linse vor, die ursprünglich grösser war. Dafür sprechen sowohl die Form als auch die geringe Grösse. Der Lehm ist nur sehr dünn, dennoch ist er in der Profilaufnahme sichtbar (Taf. 3,3: rötliche Schicht in der Mitte von MM 53). Es handelt sich nicht um einen zusammenhängenden fetten Lehm, sondern um eine sandige Schicht, die ein Gemisch von Holzkohlestückchen sowie orangefarbenen und beigen Lehmbrocken enthält, die leicht sandig und nur schwach plastisch sind. Das Gemenge enthält zudem zahlreiche Kiesel und kleinere Steine; sie sind deutlich zahlreicher als die Lehmbrocken. Die Kiesel sind kaum hitzever-

sehr, sondern rund und intakt, während die Steine durch Abplatzungen und Verfärbungen gekennzeichnet sind. Der Lehm wurde etwa in der Mitte seiner Ausdehnung mikromorphologisch beprobt (Taf. 13 links, Pos. 2419). Obschon die Probe an einer zentralen Stelle entnommen wurde, ist er hier nur 2–3 cm dick und lässt sich schlecht von der hangenden kiesigen Schicht abgrenzen, die den oberen Abschluss von Schicht 2 bildet.

Ausserhalb der oben beschriebenen Zone im Bereich der Felder 91/92 nimmt nicht nur die Mächtigkeit von Schicht 2 in alle Richtungen rapide ab, sondern auch ihre Gliederung in unterschiedliche Straten ist dort nicht mehr möglich. Im Westen der Grabung Alpenblick, ungefähr westlich der Achse 678 514, besteht Schicht 2 aus einer beige-grauen sandigen Matrix, in die Steine, aber auch Gesteinsgrus eingebettet sind (Abb. 84; siehe auch Abb. 70; Taf. 1,1–3; 3,1.2; 8 links; 9 links; 12 links und rechts; Beilage 1, Meter 226 489–226 504). Die Grösse der Steine variiert: Sie reicht von kleinen Kieselsteinen bis hin zu Steinen mit 40 cm Durchmesser, im Durchschnitt haben sie etwa dreifache Faustgrösse. Etliche sind kantig gebrochen, haben Abplatzungen, teilweise auch Rötungen, wogegen mürbe Gneise/Granite eher selten sind. Daneben sind aber auch zahlreiche gerundete Kiesel und Gerölle vorhanden. Die Steinreststreuung ist relativ dicht, stellenweise sogar mehrlagig.

Abgesehen von Steinen enthält Schicht 2 hier bloss wenige, dafür bis baumnussgrosse Holzkohlen und stellenweise kleine Lehmflecken oder -brocken. Sie ist aber ziemlich fundreich; westlich der oben genannten Achse enthält sie sowohl Keramik der Horgener Kultur als auch solche der Schnurkeramik. Eine sterile Trennschicht, die einst vorhanden gewesen sein muss, ist jedoch nirgends zu beobachten, auch nicht in den Anschliffen der mikromorphologischen Proben (Taf. 8 links; 9 links; 12 links). Sie dürfte erodiert worden sein. Einen weiteren Hinweis auf Erosion gibt

die Schichtmächtigkeit: Obschon die Hinterlassenschaften zweier Siedlungen vorliegen, ist die Schicht deutlich weniger mächtig und enthält viel weniger Steine als im oben charakterisierten Bereich der Felder 91/92, wo nur schnurkeramische Siedlungsreste vorhanden sind (man vergleiche in Beilage 6 den gelb und den violett eingefärbten Bereich). In den Feldern, die ausserhalb der ehemaligen Kantonsstrasse liegen, ist Schicht 2 nicht nur von Erosion, sondern auch von Bodenbildung betroffen, wodurch die Schichtgrenzen oft dermassen verwischt sind, dass sie sich kaum noch ausmachen lassen (siehe Abb. 63; Taf. 1,2; 8 links).

Ganz im Westen befindet sich an der Basis von Schicht 2 der Lehm 21, von dem nicht klar ist, ob er horgen- oder schnurkeramikzeitlich ist (siehe Abb. 82; Beilage 1). Seine Ausdehnung in ostwestlicher Richtung sowie seine Form bleiben unbekannt, da er nicht vollständig erfasst wurde, vermutlich weil er an manchen Stellen nur sehr dünn ist. Es handelt sich um einen beige-grauen bis grauen siltigen Lehm, der mit Steinen vermischt ist.

Schicht 2 büst, ausgehend von den Feldern 91/92, nicht nur gegen Westen, sondern auch gegen Osten rasch an Mächtigkeit ein und ist nicht mehr gut zu untergliedern (Taf. 5,2; 17 links und rechts). Die Basis bildet eine fundreiche dunkelgraue grobsandige Schicht, die kaum Holzkohle, aber zahlreiche Steine enthält, die mehrheitlich kantig gebrochen sind. Ausserdem sind gerötete mürbe Sandsteine, Gneise und Granite, die beim Bergen zu Gesteinsgrus zerfielen, zahlreich vorhanden.

Auf dieser Schicht liegt Lehm 22 auf. Er ist mehrheitlich plastisch, fett und beige-orange, enthält aber auch stark orangefarbene verziegelte Partien, vor allem im Zentrum der Linse. Insgesamt wirkt die Konsistenz brockig, was auch mit den darin enthaltenen Kieselsteinen und Steinen zusammenhängt, die bis etwa faustgross sind und von denen viele Abplatzungen und Rötungen aufweisen. Überdeckt wird der Lehm von einer schwärzlich dunkelgrauen grobsandigen Schicht, die bis baumnussgrosse Holzkohle enthält, vereinzelt sogar auch kurze verkohlte liegende Hölzer. Letztere sind nicht eingeregelt, sondern in alle Richtungen orientiert. Die Schicht enthält vor allem schlecht erhaltene Tierknochen und zahlreiche Steine. Wieder handelt es sich vorwiegend um kantig gebrochene oder vollkommen mürbe Exemplare.

Auch südlich von Feld 92 beziehungsweise schon innerhalb dieses Feldes büst Schicht 2 rasch an Mächtigkeit ein. Bereits südlich von

Meter 226 506 handelt es sich um eine Schicht, wie sie oben für den Bereich westlich der Achse 678 514 beschrieben wurde, nämlich um eine braungraue sandige, mit Gesteinsgrus durchsetzte Schicht, in die fast überall zahlreiche Steine eingebettet sind (Taf. 6,3; 21 rechts). Auch hier handelt es sich zumeist um kantig gebrochene, zum Teil völlig mürbe Steine. Die Schicht ist spärlich mit maximal baumnussgrossen Holzkohlen durchsetzt.

Zwischen zwei Leitungsgräben finden sich an der Schichtbasis die Reste einer Lehm-linse (Nr. 23; siehe Abb. 82), von der weder Ausdehnung noch Form angegeben werden können, einerseits weil sie von Störungen betroffen ist, andererseits weil sie zum Teil bereits ausserhalb der Grabungsfläche verläuft. Sie lässt sich nur schwer von der liegenden und hangenden Schicht abgrenzen, ist grünlich braun gefärbt, feinsandig und leicht plastisch. Stellenweise enthält sie fette beige Partien und partiell verziegelte orangefarbene Einschlüsse sowie vereinzelt Steine unterschiedlicher Grösse. Beim Abbau stellte sich heraus, dass die Linse gegen unten fetter wird. Der Lehm enthält relativ viel Holzkohle, sogar Fragmente von verkohlten liegenden Hölzern. Er liegt direkt auf der Seekreide 0.1 auf, wird überdeckt von einzelnen haselnuss- beziehungsweise baumnussgrossen Holzkohlen, aber auch von wenigen unterschiedlich orientierten verkohlten liegenden Hölzern von maximal 30 cm Länge.

### 5.5.2 Feingrabung Zugerstrasse

Im Teilbereich Zugerstrasse findet sich direkt auf der basalen Seekreide und an der Unterkante von Schicht 2 eine unterschiedlich dichte Lage von Holzkohle, die in ein braungraues sandiges Sediment eingebettet ist. Dieser Holzkohlehorizont ist ganz im Nordwesten am besten erhalten, wo er stellenweise als fleckige Holzkohlekonzentrationen ausgeprägt ist (Abb. 85). Die Holzkohlen sind in diesem Bereich mit durchschnittlich 3–4 cm am grössten. Die Schicht enthält neben grösseren verkohlten Stücken aber auch Holzkohleflitter.

Die Abgrenzbarkeit von der hangenden Schicht (Steinstreuung; siehe unten) ist teils gut (Abb. 86), teils sind die beiden Schichten aber kaum voneinander zu trennen. Gegen Süden und Osten dünnt die Holzkohlelage noch weiter aus, und die Holzkohlen werden kleiner. Sie geht zunächst über in eine feine Strate aus silbergrauem feinsandigem Silt, ent-



Abb. 85 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 15. März 2013. Blick auf Feld 178 mit Holzkohlekonzentration an der Basis von Schicht 2.

hält viel kleinteiligen Muschelbruch und locker verteilte Holzkohlestückchen und ist vor allem in Pfahlschatten erhalten. In den ganz im Süden gelegenen Feldern fehlt sie schliesslich vollständig; in einer dort entnommenen Mikromorphologieprobe ist sie nicht mehr sichtbar (Taf. 2,2; 11 links, Pos. 2017).

In Kapitel II.3.1 wurde ausgeführt, dass Schicht 1 in der Feingrabung Zugerstrasse fehlt. Einzig in der Nordwestecke von Feld 178 konnte eine dünne Holzkohleschicht dokumentiert werden, bei der es sich um Reste dieser Schicht handeln dürfte (siehe Abb. 49). Sie dünnt zusammen mit der Seekreide 0.1 gegen Süden und Osten sehr rasch aus. Es ist möglich, dass es sich bei dem Holzkohlehorizont an der Basis von Schicht 2 um einen (verschwemmten?) Rest von Schicht 1 handelt. Der schriftlichen Grabungsdokumentation ist zu entnehmen, dass er locker verteilt völlig erodierte Keramikscherben enthält, die während der Grabung mit Vorbehalten der Horgener Kultur zugeschrieben wurden. Allerdings enthält das Fundmaterial aus der Grabung Zugerstrasse keine Horgener Keramik.

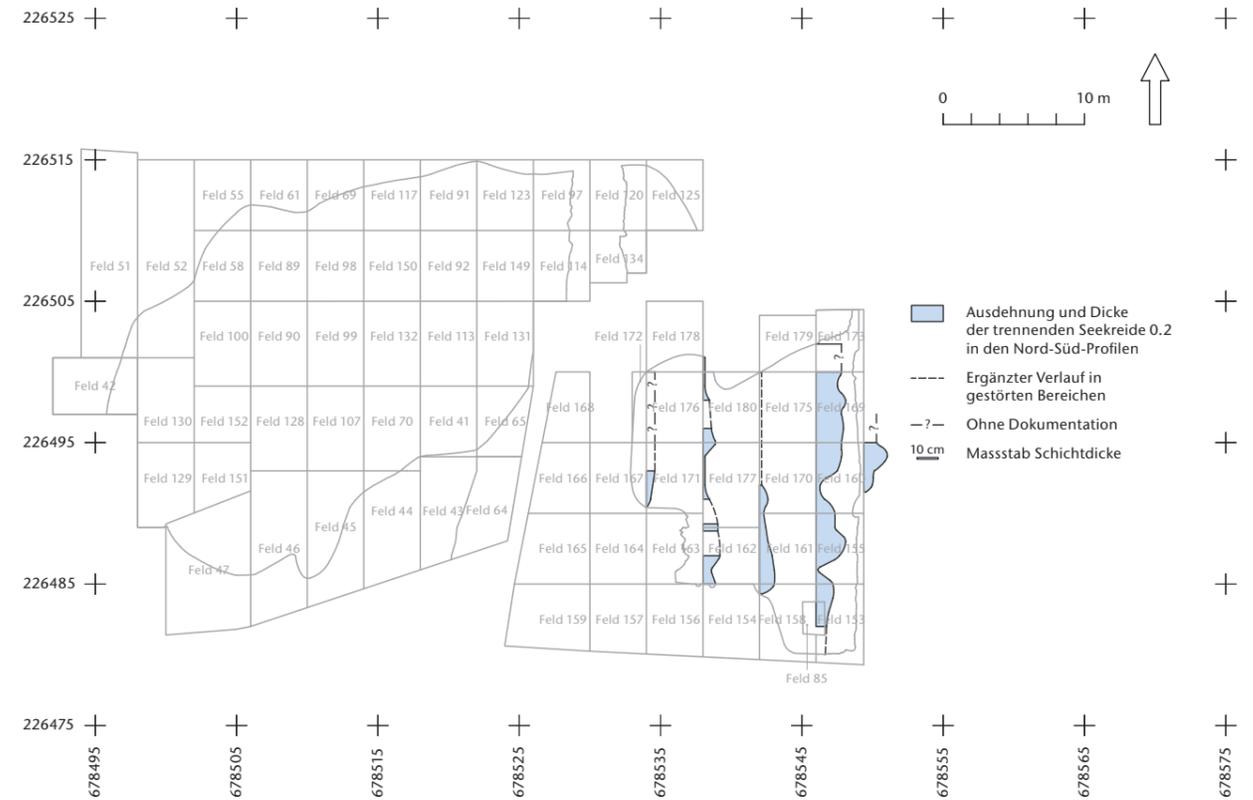
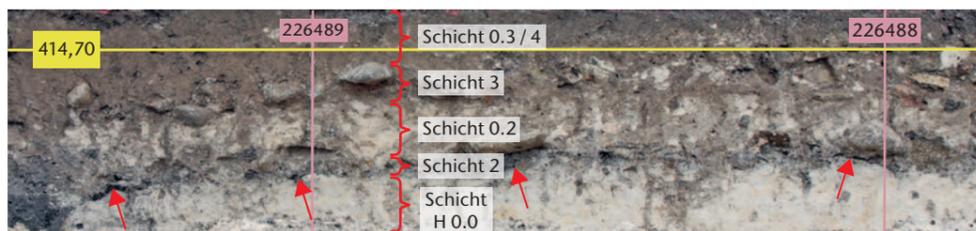
Stratigraphisch folgen über diesem Holzkohlehorizont zwei Lehm-linsen. Von Lehm 24 (siehe Abb. 82) können weder Ausdehnung

oder Form noch Dicke angegeben werden, denn er ist von Störungen betroffen und wurde in keinem Profil geschnitten. Es handelt sich um einen heterogenen fleckigen, brockig wirkenden bräunlich orangen Lehmfleck. Die Matrix besteht aus sandigem Silt, in den Fetzen eines orangefarbenen siltigen Lehms eingeschaltet sind. Er enthält einzelne kantig gebrochene Steine und Kiesel sowie Holzkohlen in der Grössenordnung von einem Zentimeter. Teils ist er minim weiss gefleckt; es ist nicht klar, ob es sich dabei um Seekreideflecken oder Asche handelt. Was ihn deutlich von allen anderen Lehmen unterscheidet, ist der Umstand, dass er neben den üblichen amorphen Rotlehmbröckchen auch grössere verziegelte Lehmfragmente enthält, die teils plan abgestrichen sind, teils aber auch Abdrücke von Rundhölzern (?) aufweisen (siehe Abb. 171).

Lehm 25 (siehe Abb. 82) besteht aus zwei Lehmflecken, die durch einen Leitungsgraben getrennt sind. Zusammen haben sie eine vergleichsweise grosse Ausdehnung, eventuell wurden hier auf der Grabung mehrere ursprünglich getrennte Lehmstellen zu einer zusammengefasst. Es handelt sich um einen grauen sandigen Lehm, der vermengt ist mit ocker- bis orangefarbenen sandigen Lehmflecken. Teils ist er plastisch-schmierig, stellenweise enthält er aber auch verziegelte Partien. Weitere Bestandteile sind bis zu 10 cm grosse kantige Bruchsteine sowie mürbe Sandsteine und Granite/Gneise neben locker verteilten Holzkohlen. Mehrheitlich sind Letztere etwa 1 cm gross, vereinzelt gibt es bis zu 30 cm messende Stücke. Insgesamt wirkt die Konsistenz brockig. Der Lehm macht an den Rändern einen zerflossenen Eindruck.

Die beiden Lehm-linsen und der feine Holzkohlehorizont werden überdeckt von einer teils dichten, teils aufgelockerten einlagigen Streuung aus mehrheitlich etwa faustgrossen, teilweise sehr mürben Steinen (Abb. 86). Kleinere und grössere Exemplare sind nur vereinzelt vorhanden. Kantig zerbrochene Steine überwiegen deutlich, während

Abb. 86 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 10. Oktober 2011. Ostprofil von Feld 163 auf Achse 678538, Meter 226488–226489,50. Die Pfeile weisen auf Holzkohlen an der Basis von Schicht 2 hin.



## 6 Schicht 0.2 (trennende Seekreide)

gerundete Kiesel und Gerölle weitgehend fehlen. Die Steine im nördlichen Abschnitt sind in einen graubraunen sandigen Silt eingebettet, der mit Gesteinsgrus durchsetzt ist. Im Süden liegen die Steine in einer dünnen Lage vergrauter, leicht sandiger, mit Gesteinsgrus durchsetzter Seekreide (siehe Abb. 91). Zwischen den Steinen sind bis baumnussgrosse Holzkohlen ungleichmässig locker verteilt; die feinere Fraktion fehlt im Süden, gegen Nordwesten ist die Schicht zunehmend dichter und auch mit feiner Holzkohle durchsetzt.

Schicht 2 ist in der Feingrabung Zugerstrasse wesentlich dünner als in der Feingrabung Alpenblick, sie enthält viel weniger Steine (man vergleiche die Beilagen 2 und 6 mit Beilage 3) und ist eher fundarm. Wenn Funde doch vorhanden sind, handelt es sich um schwere Fundgegenstände (zum Beispiel Steinbeile), die aber bis ganz in den Süden streuen.

Im Gegensatz zur Feingrabung Alpenblick, wo Schicht 2 durch zahlreiche mikromorphologische Proben analysiert wurde, liegt von der Zugerstrasse nur eine Probe aus dem Süden des Feingrabungsbereichs vor (Taf. 2,2; 11 links). Sie wurde wegen der starken Bioturbation, welche die Schichtgrenzen weitgehend verwischt hat, nicht ausgewertet. Der Anschliff zeigt im Bereich von Schicht 2 lediglich in Seekreide eingebettete Steine.

Nur in der Feingrabung Zugerstrasse folgt über der liegenden Schicht 2 die trennende Seekreide 0.2, deren Ausdehnung und Schichtmächtigkeit aus Abbildung 87 hervorgehen. Die Schicht fällt von Westen nach Osten leicht ab (rund 30 cm). Mit dem Gefälle geht eine Zunahme der Schichtdicke einher; besonders mächtig ist Schicht 0.2 entlang der östlichen Grabungsgrenze. Hier ist sie gut ausgeprägt und als durchgehende Schicht fassbar (siehe Abb. 91), gegen Norden, Westen und Südwesten keilt sie jedoch aus und ist dort nur noch fleckenweise vorhanden, bevor sie schliesslich ganz verschwindet.

Es handelt sich um eine reine weisse Seekreideablagerung, die aber stellenweise durch Bioturbation stark fleckig vermengt ist mit Schichtmaterial der hangenden Schicht 3 (siehe Abb. 86), sodass Schichtgrenzen oft nicht mehr deutlich auszumachen sind. In den im Süden gelegenen Feldern liegt auf ihrer Oberkante Muschel- oder Schnecken-schalenbruch, der stellenweise so kleinteilig ist, dass die Schicht sandig wirkt. Schicht 0.2 wurde nur anhand der oben (Kap. II.5.5.2) erwähnten Probe mikromorphologisch analysiert (Taf. 2,2; 11 links). Im Anschliff sind die Schichtgrenzen nicht klar auszumachen; die Probe enthält Steine, die wohl von oben in die Schicht eingedrückt worden sind.

Abb. 87 Cham-Bachgraben. Ausdehnung und Dicke der trennenden Seekreide 0.2 in den Nord-Süd-Profilen. Die Schichtdicke wurde im Abstand von jeweils einem Meter gemessen.

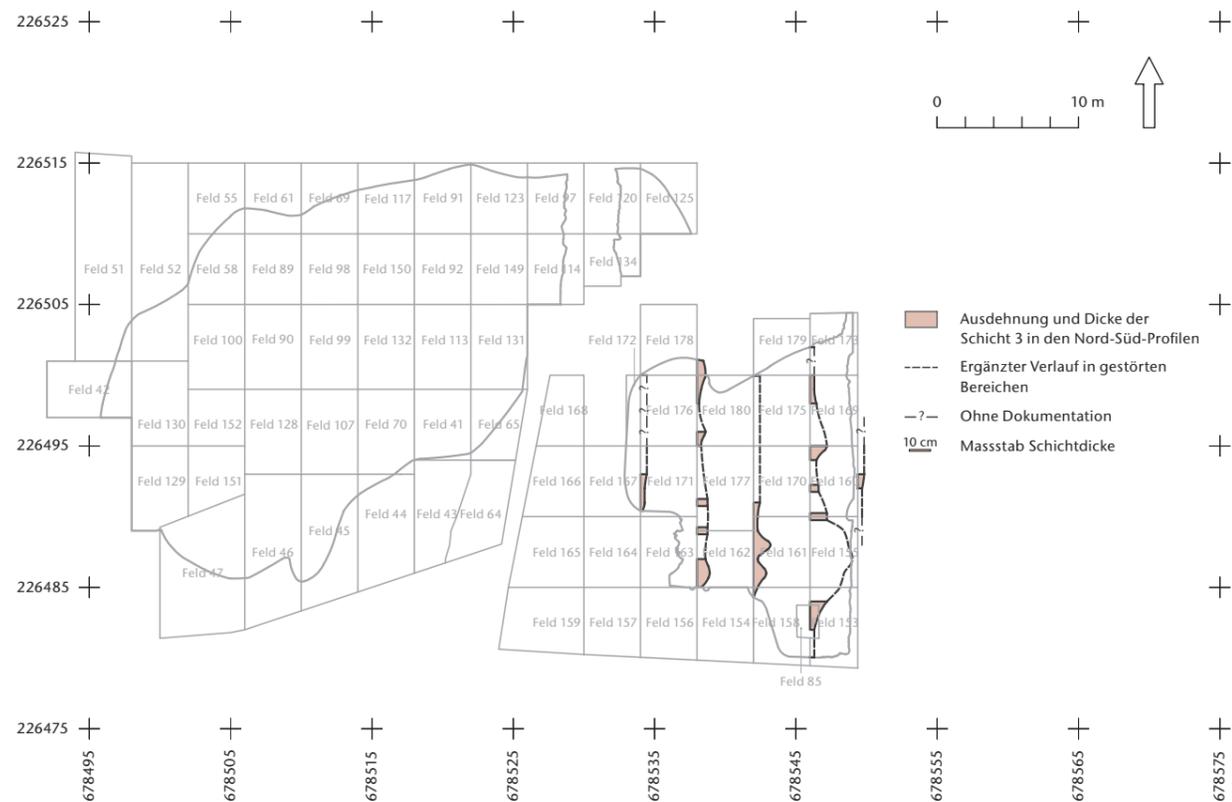


Abb. 88 Cham-Bachgraben. Ausdehnung und Dicke von Schicht 3 in den Nord-Süd-Profilen. Die Schichtdicke wurde im Abstand von jeweils einem Meter gemessen.

## 7 Schicht 3

### 7.1 Ausdehnung, Schichtmächtigkeit und Höhenlage

In Abbildung 88 sind Ausdehnung und Dicke der Schicht 3 kartiert. Die Schicht enthält früh-/mittelbronzezeitliche Funde und ist nur in der Grabung Zugerstrasse vorhanden. Ziemlich mächtig ist sie im Osten, vor allem in Feld 155. Ihre ursprüngliche Dicke kann dort zwar nicht angegeben werden, weil die Schicht in ihrem oberen Bereich durch Bautätigkeit gekappt wurde, der erhaltene Teil war jedoch rund 20 cm mächtig. Gegen Norden und Westen dünnt Schicht 3 merklich aus und fällt schliesslich ohne sterile Trennschicht mit Schicht 2 in einer Reduktionsablagerung zusammen, die Funde beider Schichten enthält (Schicht 5; Kap. II.10). Auch gegen Süden keilt sie aus. Im Süden der Felder 153/158 ist sie nur noch fleckenweise erhalten; im Gegensatz zum Westen und Norden fällt sie hier aber nicht mit einer anderen Kulturschicht zusammen, sondern sie ist an dieser Stelle durch die Seekreide 0.2 gut von Schicht 2 abgegrenzt.

Abbildung 89 ist die Oberkante der Schichthöhe von Schicht 3 in den einzelnen Feldern zu entnehmen. Vergleicht man Höhenlage und Schichtmächtigkeit, so zeigt sich, dass die Schichtdicke mit zunehmender Hö-

henlage zunimmt. Anders als in der liegenden Schicht 0.2, die ein leichtes Gefälle von Westen nach Osten aufweist, liegen bei Schicht 3 die im Osten befindlichen Felder am höchsten, was sich durch die Mächtigkeit der Schicht im Osten erklärt.

### 7.2 Schichtbeschreibung

Schicht 3 besteht im Wesentlichen aus einer ziemlich dichten Steinstreuung, in die zahlreiche Funde eingebettet sind (Abb. 90). Die Grösse der Steine variiert. Faustgrosse oder knapp faustgrosse Exemplare überwiegen bei Weitem. Grössere Stücke mit einem Durchmesser bis etwa 30 cm sind deutlich seltener, das Gleiche gilt für kleinere Exemplare. Konzentrationen unterschiedlich grosser Steine sind kaum auszumachen.

Die Dichte der Steinstreuung ist oftmals schlecht beurteilbar, da in Schicht 3, die ohnehin nur in einem eher kleinen Grabungsabschnitt erhalten ist, zahlreiche Störungen eingetieft sind. Ausserdem greift stellenweise, aber nicht überall die Bodenplatte des Hauses Zugerstrasse 112 in die Schicht ein (Beilage 3), und auch in ungestörten Bereichen wurde die Oberkante der Schicht an mehreren Stellen durch Bautätigkeiten gekappt. In ungestörten

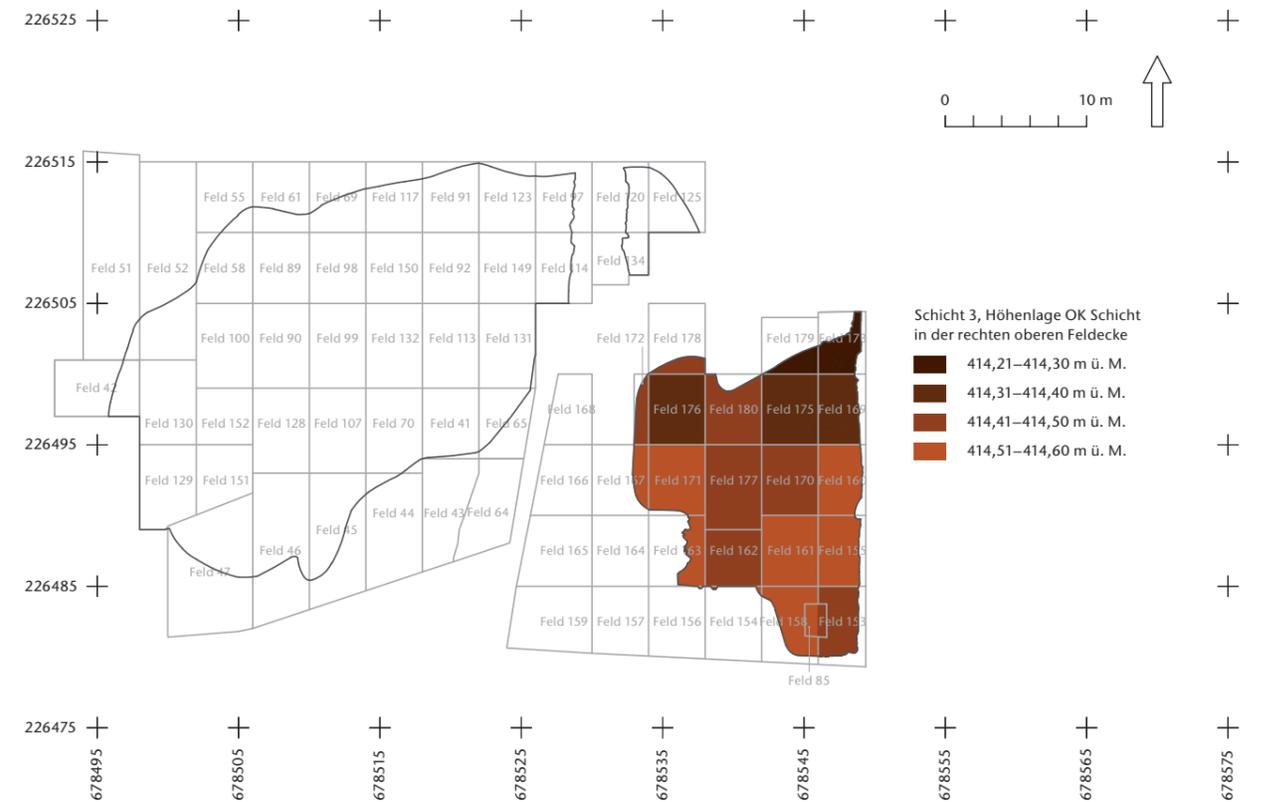


Abb. 89 Cham-Bachgraben. Höhenlage von Schicht 3. Massgebend für das ganze Feld ist jeweils die Oberkante der Schichthöhe in der rechten oberen Feldecke.

Bereichen liegen die Steine mehrheitlich dicht nebeneinander. In Abbildung 90 ist die charakteristische Schichtausprägung in einem nahezu ungestörten Feld sichtbar. Es handelt sich um eine teils dichte, teils aufgelockerte Steinstreuung. Vor allem im Bereich der Felder 155, 160 und 161, wo Schicht 3 mächtig ist und die meisten Funde geborgen wurden, bilden die Steine sogar ein mehrlagiges Steinbett (Abb. 91). Vor allem gegen Süden, in geringerem Masse aber auch gegen Westen und Norden dünnt die Steinstreuung aus (siehe Abb. 86).

Es sind ganz unterschiedliche Gesteinsarten vorhanden. Kalk- und Sandsteine sowie Granite oder Gneise sind am häufigsten. Über die ganze Fläche hinweg dominieren kantig zerbrochene Steine, während der Anteil an gerundeten Geröllen oder Kieseln gering ist. Zum Teil weisen die Steine Rötungen, Risse und Sprünge auf, manchmal sind auch Kiesel orange verfärbt. Auch vollkommen mürbe, zu Gesteinsgrus zerfallene Steine sind immer wieder zu beobachten.

Das Schichtmaterial zwischen den Steinen ist durchweg stark überprägt durch jenes der hangenden Deckschichten 0.3 (siehe Abb. 86 und 91). Es ist lediglich sandiger und mit Gesteinsgrus versetzt. In der Regel handelt



Abb. 90 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 12. Oktober 2011. Charakteristische Ausprägung der Schicht 3 im nahezu ungestörten Feld 162.

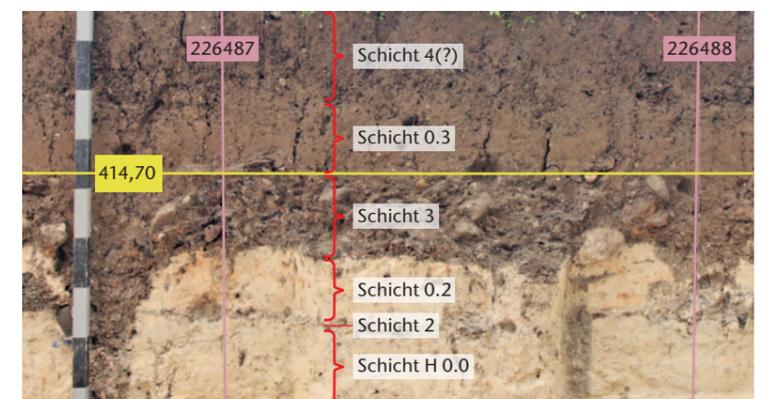
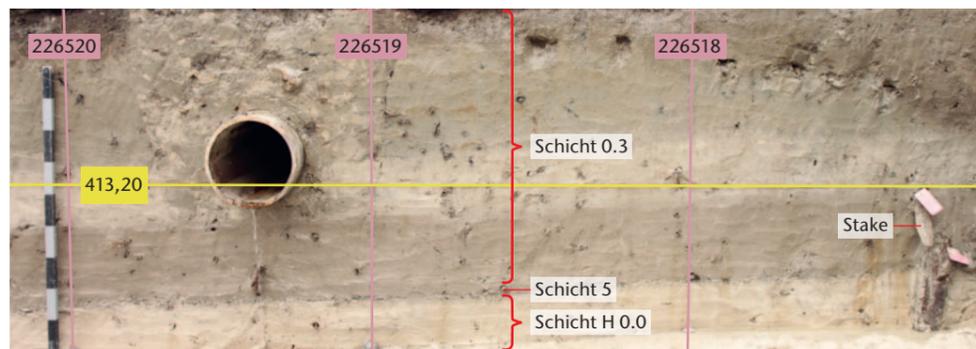


Abb. 91 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 25. August 2011. Westprofil von Feld 155 auf Achse 678546, Meter 226487–226488.

Abb. 92 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 15. Oktober 2010. Ostprofil von Feld 140 auf Achse 678 578, Meter 226 517–226 520. Rechts im Bild steckt in Schicht 0.3 eine Stake, die zu einem mittelalterlichen Fischfach gehört.



es sich um einen braunen humos überprägten sandigen Silt. Stellenweise ist Schicht 3 aber von Seekreide statt Silt bedeckt; in diesem Fall handelt es sich bei der Schichtmatrix um ein sandiges Sediment mit Seekreideflecken. Schicht 3 ist weitgehend frei von Holzkohle. Einzig in den im Süden gelegenen Feldern 85, 153, 155 und 163 lassen sich hin und wieder Holzkohlestückchen mit einer Grösse bis zu 4 cm beobachten. Abgesehen von Holzkohle und Tierknochen fehlen organische Bestandteile. Das Gleiche gilt für Lehmlinsen. Einzig in Feld 153 konnten im Nordprofil bei Meter 678 547,50 Spuren eines orangefarbenen plastischen Lehms dokumentiert werden.

Schicht 3 enthält erhebliche Mengen an bronzezeitlichen Funden. Sehr fundreich ist sie an jenen Stellen, wo die Schicht besonders mächtig ist, namentlich in Feld 155. Bereits auf der Oberkante der Steinpackung liegen hier zahlreiche Knochen (einschliesslich ganzer Kieferteile) neben teilweise zerdrückter Keramik. Das Schichtmaterial selbst enthält ebenfalls über die ganze Schichthöhe verteilt sehr grosse Mengen an Knochen, ferner sind zahlreiche Nester aus Keramikscherben vorhanden, die – zumeist liegend, häufig in mehreren Schichten übereinander – zu einer Ansammlung zerdrückter Gefässe gehören. Die Funde zeigen hier keine Hinweise auf Erosion oder Verrundung, Knochen wie Keramik haben scharfe Bruchkanten und sind sehr gut erhalten.

Schicht 3 hätte anhand einer Probe mikromorphologisch untersucht werden sollen (Taf. 2,2; 11 links). Aufgrund der starken Bioturbation waren darin jedoch Schichtgrenzen kaum noch auszumachen, weswegen es keinen Sinn ergab, die Probe mikromorphologisch näher zu analysieren. Die Überprägung des Schichtmaterials durch jenes der hangenden Deckschichten 0.3 wird als Folge einer Bodenbildung gedeutet (Kap. III.5.7).

## 8 Schicht 0.3 (sandig-siltige, seekreidehaltige Deckschichten)

In Schicht 0.3 sind die sandigen, siltigen oder seekreidehaltigen Deckschichten zusammengefasst, welche die Kulturschichten im gesamten Grabungsbereich überlagern. Sie sinken vor allem gegen Osten (Beilagen 4 und 5), aber auch gegen Norden ab (Beilage 3) und sind unterschiedlich mächtig. Weil darin in weiten Teilen der Grabungsfläche moderne Planien (Schicht 4) eingetieft waren, sind Angaben zur ursprünglichen Schichtdicke nicht möglich. Insbesondere im Teilbereich Zugerstrasse ist Schicht 0.3 im Zusammenhang mit der Anlage des Gartens sogar bis auf die Oberkante der Kulturschichten ausgeräumt worden. Dennoch kann man annehmen, dass die Mächtigkeit gegen Osten zunimmt. Im Westen ist Schicht 0.3 unter den modernen Planien nur knapp 30 cm dick (siehe Abb. 84), während die Mächtigkeit ganz im Osten mindestens 90 cm beträgt (Abb. 92). Mit dem Absinken der Schicht geht also – genau wie bei der basalen Seekreide – eine Zunahme der Mächtigkeit einher.

Schicht 0.3 ist ein lagig geschichtetes Paket aus weisslich hellbeigen sandig-siltigen und seekreidehaltigen Schichten. Es ist steril und weitgehend steinfrei. Weil die Flur Alpenblick bis in die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts landwirtschaftlich genutzt wurde beziehungsweise sich in der Parzelle Zugerstrasse 112 ein Garten befand, sind die Deckschichten nördlich und südlich der ehemaligen Kantonsstrasse im oberen Bereich oft humos überprägt und braun verfärbt (siehe zum Beispiel Abb. 91). Die Grenze zwischen den Deckschichten und dem Humus ist infolge Durchwurzelung oft diffus.

Schicht 0.3 wurde in den verschiedensten Grabungsbereichen und anhand zahlreicher Proben mikromorphologisch beprobt und untersucht. Die Ablagerungen lassen sich zum

grössten Teil als seekreidereich, seltener als sandreich ansprechen und sind als natürliche Sedimente zu deuten (Kap. III.5.8). Der Seekreideanteil steigt mit zunehmender Tiefenlage, wobei die Seekreideablagerungen östlich des Bachgrabens kontinuierlich grauer werden. Ganz im Osten handelt es sich um gebänderte Seekreide mit eingeschalteten dunklen Lagen (Taf. 5,3; 18 links und rechts; 19 links).

In der Feingrabung Alpenblick überdeckt Schicht 0.3 die schnurkeramische Schicht 2 (siehe zum Beispiel Abb. 84), in der Feingrabung Zugerstrasse liegt sie über der früh-/mittelbronzezeitlichen Schicht 3 (siehe Abb. 91) und in der Grobgrabung verläuft sie über der Reduktionsablagerung Schicht 5 (zum Beispiel Taf. 5,3). Daraus geht deutlich hervor, dass die Ablagerungen nicht überall gleichzeitig gebildet worden sein können.

Während Schicht 0.3 auf der Grabung meist in einem Mal abgebagert und nur zusammenfassend als Gesamtpaket beschrieben wurde, haben die beiden Bearbeiterinnen der mikromorphologischen Proben das Schichtpaket makroskopisch, das heisst aufgrund von Profildaten, in die Schichten 0.3A–E unterteilt (siehe Abb. 111; Kap. III.7.8) und für deren Bildung eine chronologische Abfolge vorgeschlagen (siehe Abb. 109). An dieser Stelle wird nicht weiter auf diese feinere Unterteilung eingegangen. Auf den Tafeln 1–21 sind die entsprechenden Schichtbezeichnungen jedoch in sämtlichen Profildaten und Profilkolonnen an all jenen Stellen eingezeichnet, wo die Schichten unterscheidbar sind.

Beobachtungen, die Hinweise zum Zeitpunkt der Bildung der Ablagerungen liefern, liegen vom östlichen Grabungsrand vor (Abb. 92). Hier stecken in den rund 90 cm mächtigen Deckschichten ungefähr 20 cm über der liegenden Reduktionsablagerung (Schicht 5) die Staken eines Fischfaches, die aufgrund von <sup>14</sup>C-Daten ins 13./14. Jahrhundert n. Chr. datieren (Kap. VI). Der grösste Teil der darüber liegenden Deckschichten muss sich hier also im späten Mittelalter beziehungsweise in der Neuzeit gebildet haben (Kap. III.7.8).

## 9 Schicht 4 (moderne Planien)

Den oberen Profilabschluss bilden moderne Planien (Schicht 4), die Schicht 0.3 überlagern. In der Grabung Alpenblick handelt es sich dabei um bis zu 3 m mächtige Aufschüttungen, die vermutlich in den 1960er-Jahren

im Zusammenhang mit dem Bau der Hochhäuser eingebracht wurden, um das Terrain zu ebenen. Meist handelt es sich um lehmiges, mit zahlreichen Geröllen durchsetztes Material (siehe Abb. 63, 79 und 95; Taf. 1,3 und 5,3). Im Teilbereich Zugerstrasse sind die modernen Planien in den 1930er-Jahren im Zusammenhang mit dem Bau des Gebäudes Zugerstrasse 112 und der Anlage des Gartens eingebracht worden (siehe Abb. 91 und 96; Taf. 2,2). Insgesamt sind sie von heterogenem Charakter und werden hier nicht näher beschrieben.

## 10 Schicht 5 (Reduktionsschicht)

### 10.1 Ausdehnung, Schichtmächtigkeit und Höhenlage

Im ganzen Grobgrabungsbereich ist lediglich eine Kulturschicht zu fassen, die Schicht 5 genannt wird. Sie lässt sich nicht durch die Seekreideschichten 0.1 und 0.2 unterteilen, weist aber ein Gemisch aus Funden verschiedener Zeitstellungen auf; sie enthält sowohl horgenzeitliche als auch schnurkeramische und bronzezeitliche Keramik. Die Trennschichten müssen einst also auch in dieser Zone vorhanden gewesen sein. Die flächige Ausdehnung von Schicht 5 gliedert sich in drei Teilbereiche: Das nördlich der Feingrabung gelegene Areal wird durch die Grabung Speck in einen westlichen und einen östlichen Bereich eingeteilt, dazu kommt der südlich der Feingrabung gelegene Bereich (Abb. 93).

Schicht 5 ist in den einzelnen Teilbereichen unterschiedlich mächtig. Im Westen nördlich des Feingrabungsbereichs handelt es sich um eine relativ dicke Schicht. Mit dem West-Ost-Gefälle geht eine beträchtliche Reduktion der Schichtdicke einher. Ganz im Osten ist Schicht 5 zwar noch vorhanden, aber sehr dünn und kaum noch erkennbar (siehe unten). In Abbildung 93 ist ihre Mächtigkeit entlang der Achse 678 578 deswegen leicht überhöht eingezeichnet. Südlich der Feingrabung ist sie vor allem im Bereich des Bachgrabens recht dick, um gegen Süden abwärts auszuweiten (zum Beispiel Beilage 3).

Schicht 5 liegt überall unmittelbar auf der basalen Seekreide (Schicht 0.0) auf und hat analog zu Letzterer ein beträchtliches West-Ost-Gefälle: Sie sinkt vor allem gegen die ursprüngliche Steinhauser Bucht hin stark ab (siehe dazu Abb. 43; Beilagen 4 und 5), aber auch gegen Norden weist sie Gefälle auf (Beilagen 2 und 3).

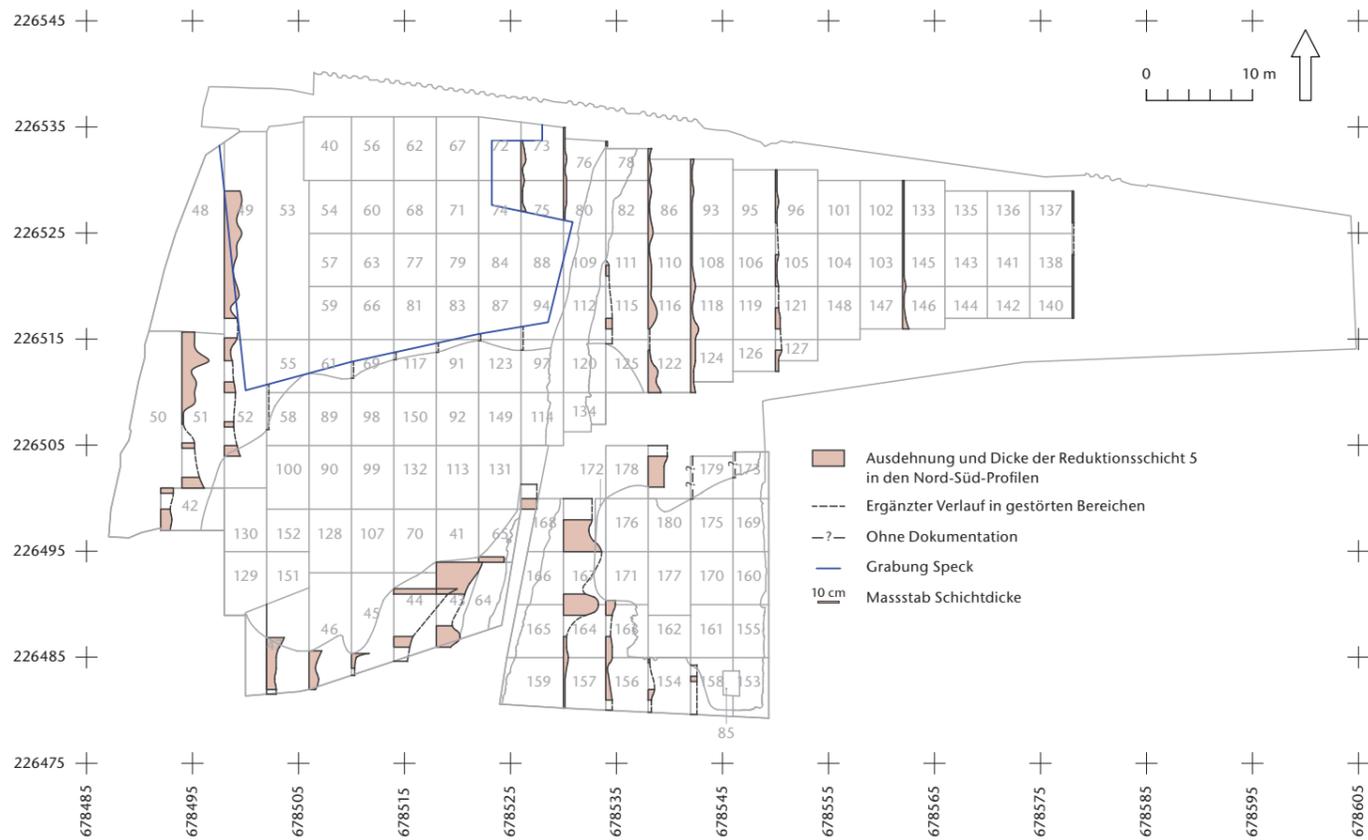


Abb. 93 Cham-Bachgraben. Grabungsplan mit Einteilung und Nummerierung der Felder unter Angabe der Dicke von Schicht 5 in den Nord-Süd-Profilen. Die Schichtdicke wurde im Abstand von jeweils einem Meter gemessen. Die blau eingegrenzte Zone kennzeichnet die Fläche, die Michael Speck in den 1930er-Jahren ausgegraben hatte. Dort kann die Mächtigkeit der Kulturschicht nicht mehr ermittelt werden.

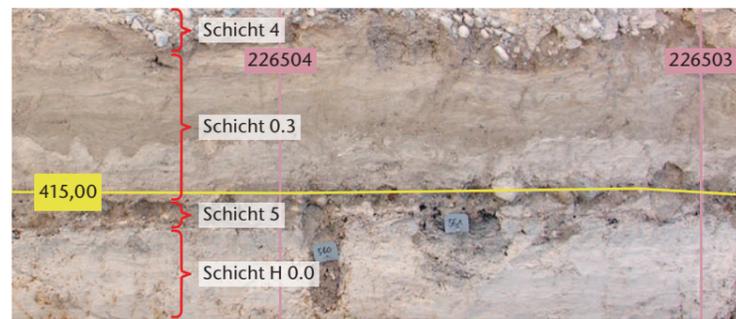


Abb. 94 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 31. August 2009. Ostprofil von Feld 51 auf Achse 678 498, Meter 226 503–226 504,50.



Abb. 95 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 12. Oktober 2009. Westprofil von Feld 43 auf Achse 678 518, Meter 226 492–226 493,50.

## 10.2 Schichtbeschreibung

Die Schicht ist nicht nur unterschiedlich mächtig ausgeprägt, sondern auch sehr heterogen in ihrer Beschaffenheit. Im Westen handelt es sich um eine stark sandige, kieshaltige Seekreideschicht mit Mollusken und vielen kleineren und grösseren Steinen (Abb. 94; Beilage 1). Letztere haben einen Durchmesser von maximal 20 cm und liegen teilweise sehr dicht. Stellenweise enthält die Schicht Lehmbröckchen und Holzkohle.

In östlicher Richtung, aber auch gegen Norden verliert sie nicht nur an Höhe und Schichtmächtigkeit, sondern auch die Holzkohle dünnt aus (Beilage 5). Ausserdem nehmen der Sandanteil sowie die Anzahl und Grösse der Steine gegen Osten ab. Am östlichen Grabungsrand ist Schicht 5 schliesslich kaum mehr zu erkennen. Es handelt sich hier nur noch um ein dünnes, minim sandiges Band, das sich farblich kaum von den darunter und darüber liegenden Schichten abhebt. In dieses sind vor allem kleinere Kiesel und Funde eingebettet (siehe Abb. 97). Hier wurde Schicht 5 mikromorphologisch beprobt (Taf. 5,3; 19 links).

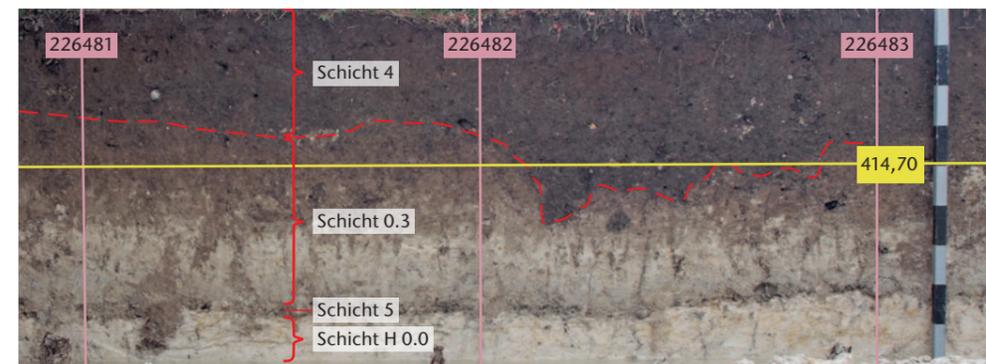


Abb. 96 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 11. August 2011. Westprofil von Feld 156 auf Achse 678 534, Meter 226 481–226 483.

Drei weitere mikromorphologische Proben wurden im Westprofil von Feld 122 entnommen (Taf. 4,3,4; 5,1). In diesem Profil hat die Schicht ein leichtes Gefälle gegen Norden. Unterhalb von etwa 414,20 m ü. M. dünnt sie nicht nur unvermittelt aus, sondern auch die Schichtbeschaffenheit verändert sich ziemlich abrupt (siehe auch Abb. 46; Beilage 3, Meter 226 510–226 515). Während oberhalb der besagten Höhe viel Holzkohle in die fundreiche sandig-feinkiesige Schicht eingebettet ist (Taf. 15 rechts), besteht sie nur zwei Meter nördlich davon, auf der Höhe von etwa 414,20 m ü. M., lediglich noch aus einer bereits wesentlich dünneren fundarmen sandigen Schicht mit wenig Holzkohle (Taf. 16 links). Ein weiterer Meter nördlich ist die Schicht praktisch nicht mehr zu erkennen (Taf. 16 rechts). Hier sind nur noch wenige Funde, Holzkohlen, etwas Kies und Steine in die liegende und hangende Seekreide eingebettet.

Völlig anders präsentiert sich Schicht 5 im südlichen Bachgrabenabschnitt, zwischen den beiden Feingrabungszonen (Abb. 95). Hier ist sie recht mächtig und weist eine ganz andere Beschaffenheit auf als oben beschrieben. Zwar lassen sich keine klaren Schichten mehr unterscheiden, aber das Schichtpaket kann in einen unteren, stärker holzkohlehaltigen Teil mit Funden der Horgener Kultur und einen oberen, weniger stark mit Holzkohle durchsetzten Teil mit vielen Steinen und schnurkeramischen Funden gegliedert werden (siehe auch Beilage 2, Meter 226 485–226 489). Das Schichtpaket weist hier also durchaus eine stratigraphische Abfolge auf, aber die trennenden Seekreiden fehlen. Aus diesem Bereich liegen keine mikromorphologisch untersuchten Proben vor. Erst gegen den südlichen Grabungsrand hin dünnt Schicht 5 aus und erinnert von der Beschaffenheit her dann wieder an jene Verhältnisse, wie wir sie

nördlich der Feingrabung angetroffen haben: Es handelt sich um eine dünne, schlecht erhaltene grobsandige Schicht, die Steine und ein Gemisch von Funden verschiedener Zeitstellungen enthält (Abb. 96).

## 10.3 Liegende Hölzer

Auch aus Schicht 5 wurden nur wenige Hölzer geborgen, alle aus dem Bereich östlich von Achse 678 550, wo Schicht 5 tief und auch zum Zeitpunkt der Ausgrabung noch unter dem Grundwasserspiegel lag (siehe Abb. 37, blau eingefärbter Bereich). Deswegen war hier die Erhaltung unverkohlten Holzes im feuchten Milieu möglich (Abb. 97).

Die drei als Pfahlschuhe angesprochenen Hölzer können dendrochronologisch nicht datiert werden, weil sie völlig erodiert sind (Abb. 98) und nur wenige Jahrringe aufwiesen (siehe Abb. 99–101). Sie wurden sicher *ex situ* aufgefunden, denn sie besitzen alle einen Ausschnitt in der Mitte, in keiner der Durchlochungen steckte jedoch der dazu gehörende Pfahl, zudem zeichneten sich in der darunter liegenden basalen Seekreide auch keine Pfahlschatten ab. Da Pfahlschuhe in der Bronzezeit gängige Bauelemente waren<sup>75</sup>, während sie im Neolithikum eher selten Verwendung fanden, dürfte es sich um bronzzeitliche Exemplare handeln. Dafür spricht auch die Fundlage: Obschon es sich um (leicht?) verschwemmte Hölzer handelt, wurden sie alle aus dem Bereich der bronzzeitlichen Palisaden geborgen, wo Pfähle anderer Zeitstellungen nicht vorhanden sind.

<sup>75</sup> Zum Beispiel Hochdorf LU, Baldegg (Spring 2000, 36), Wädenswil ZH, Vorder Au (Conscience 2005, Abb. 16) oder Rapperswil-Jona SG, Technikum (Schmidheiny 2010, 104).



Abb. 97 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 9. August 2010. Blick auf Feld 121 mit Pfahlschuh (Holznr. 12 770) in Fundlage (Schicht 5).



Abb. 98 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 9. November 2010. Pfahlschuhe mit Holznummer (rosa Zettel), Positionsnummer (graue Zettel) und Fundkomplexnummer (gelbe Zettel).

Zwei weitere liegende Hölzer, die ebenfalls unten beschrieben werden, können dendrochronologisch datiert werden: Das eine datiert horgenzeitlich<sup>76</sup>, das andere schnurkeramisch<sup>77</sup>. Auffällig ist, dass in dem Grabungsbereich, wo man sie gefunden hat, weder horgen- noch schnurkeramikzeitliche Pfähle beziehungsweise Funde vorhanden waren. Hier wurde nur bronzezeitliche Keramik geborgen, und die spärlichen nachgewiesenen Pfähle dürften ebenfalls ausschliesslich in diese Epoche datieren (man vergleiche Abb. 132 mit Abb. 148). Somit liegen bei allen Hölzern aus Schicht 5 klare Hinweise auf Verlagerung (Verschwemmung?) vor.

*Pfahlschuh (Abb. 99)<sup>78</sup>*

Auf der Oberkante der Reduktionsablagerung lag in Feld 138 ein in der Mitte rechteckig durchlochstes Holz aus Weisstanne (*Abies Mill. fir*). Seine Oberseite wurde vom Bagger angerissen (in Abbildung 99 handelt es sich dabei vermutlich um die Unterseite). Obschon es allseitig erodiert ist, dürfte es sich ausgehend vom Jahrringverlauf und von der Querschnittsform nicht um einen Hälbling, sondern um ein tangential gespaltenes Brett mit einem zentralen (?) rechteckigen Ausschnitt handeln, das heisst vermutlich um einen Pfahlschuh. Eine Ansprache als Schindel ist wegen der Grösse der Durchlochung, die zudem wahrscheinlich mittig angebracht war, weniger plausibel. Das Holz ist recht gut mit dem Pfahlschuh mit der Holznr. 12 770 vergleichbar (siehe Abb. 101); beide Hölzer haben ähnliche Abmessungen, auch was die Grösse der Durchlochung betrifft.

- Maximale Länge: 45,5 cm
- Maximale Breite: 28,5 cm
- Maximale Dicke: 3,5 cm
- Minimale Abmessungen Ausschnitt: 10 × 15 cm

*Pfahlschuh (Abb. 100)<sup>79</sup>*

Ein weiterer, nicht ganz vollständig erhaltener Pfahlschuh aus Nadelholz (Holzart unbestimmt) lag in der Reduktionsablagerung von Feld 147 und war an dessen Oberkante nur teilweise sichtbar. Er ist rundum erodiert, etwa ein Viertel fehlt, weshalb Form und Masse des Ausschnitts nicht bestimmt werden können. Aufgrund der Querschnittsform und des Jahrringverlaufs dürfte es sich um ein tangential gespaltenes und anschliessend halbiertes Brett handeln.

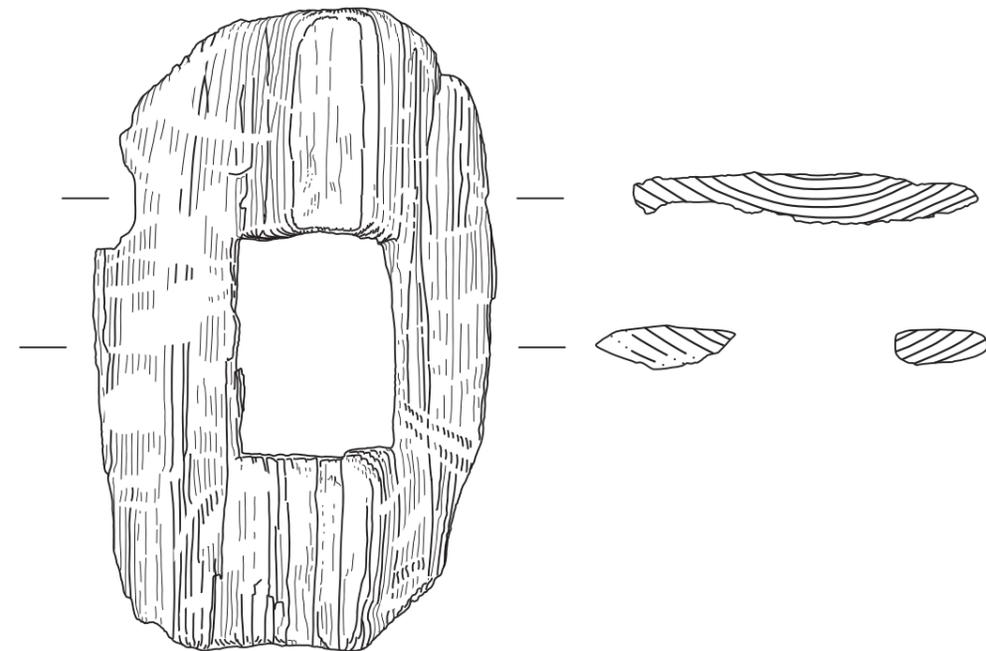


Abb. 99 Cham-Bachgraben. Pfahlschuh (Holznr. 11 214). M. 1:5.

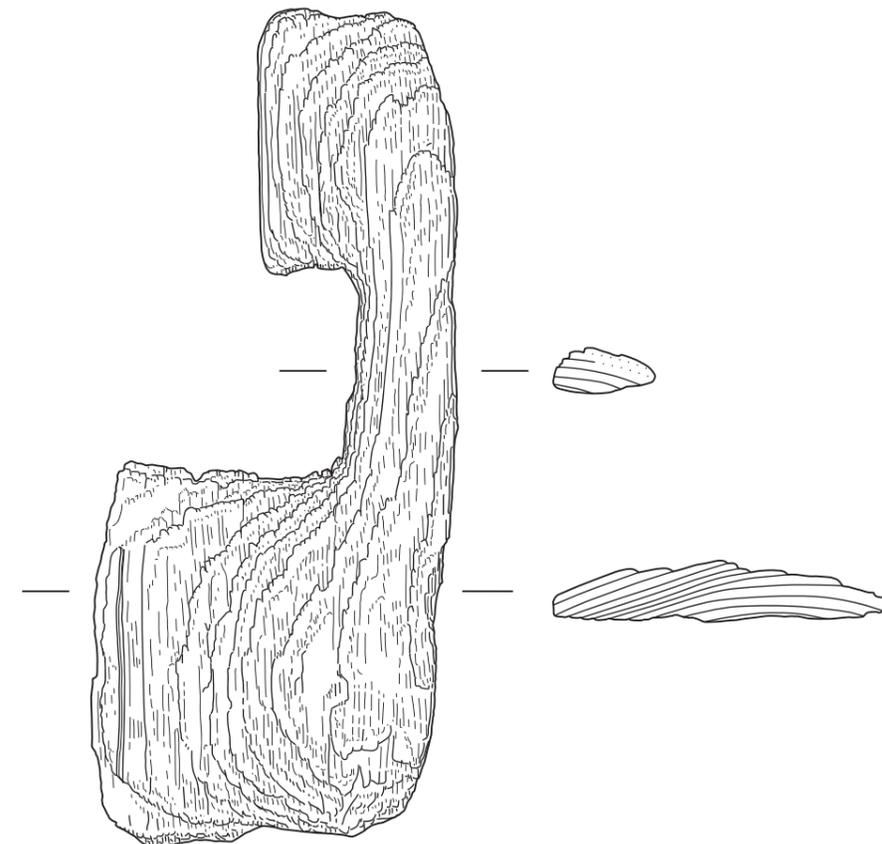


Abb. 100 Cham-Bachgraben. Pfahlschuh (Holznr. 11 921). M. 1:5.

76 Holznr. 11 692, Feld 142, Pos. 3957.  
 77 Holznr. 11 721, Feld 143, Pos. 3998.  
 78 Holznr. 11 214, Feld 138, Pos. 3869.  
 79 Holznr. 11 921, Feld 147, Pos. 4113.

- Maximale Länge: 59,5 cm
- Maximale Breite: 24,5 cm
- Maximale Dicke: 4,5 cm
- Minimale Abmessungen Ausschnitt:  
? × 14 cm

*Pfahlschuh (Abb. 101)*<sup>80</sup>

In die Reduktionsablagerung von Feld 121 eingebettet fand sich ein weiterer Pfahlschuh aus Weissstanne (*Abies Mill. fir*) mit einem zentralen Ausschnitt (siehe Abb. 97). Seine Ober- und Unterseite wie auch die Aussenkanten sind stark erodiert, sodass keine Bearbeitungsspuren mehr sichtbar sind. Ausserdem bleiben die ursprünglichen Masse des Pfahlschuhs unbekannt. Theoretisch könnte es sich um ein wesentlich längeres Exemplar mit zwei Löchern handeln. Wieder ist wegen des Jahrringverlaufs und der Querschnittsform davon auszugehen, dass es sich um ein tangential gespaltenes Brett und nicht um einen Hälbling handelt.

Auch der Ausschnitt ist erodiert (keine Bearbeitungsspuren mehr sichtbar). Die Verwitterung wird allerdings nicht allzu weit fortgeschritten gewesen sein, denn dessen annähernd quadratische Form ist noch deutlich erkennbar.

- Maximale Länge: 42 cm
- Maximale Breite: 24,5 cm
- Maximale Dicke: 2,5 cm
- Minimale Abmessungen Ausschnitt:  
10,75 × 11,5 cm

*Fächerartig liegende Halme und Hölzer (Abb. 102)*<sup>81</sup>

In Feld 143 wurden beim Präparieren der Reduktionsablagerung fächerartig liegende Reste von Schilfhalmern entdeckt, deren Ausdehnung sich im Lauf der weiteren Freilegungsarbeiten grösser als erwartet präsentierte, sodass beim Abtragen der Reduktionsschicht am

Ostrand einige Halme gekappt wurden. Sie liegen nicht dicht an dicht, sondern leicht auseinander gezogen mit bis zu drei (oder mehr?) Lagen übereinander.<sup>82</sup> Spuren von Flechtwerk fehlen, nur an zwei Stellen liegen Halmfragmente rechtwinklig zur Hauptmasse der Halme.<sup>83</sup> Ebenfalls in diesen Kontext gehören mehrere parallel ungefähr in Nord-Süd-Richtung orientierte grössere Hölzer, die auf den Halmen liegen.<sup>84</sup> Darunter befindet sich, parallel zu den Halmen darüber, ein weiteres Holz.<sup>85</sup> Dazwischen stecken mehrere Pfähle im Boden, die kaum zu dieser Konzentration gehörten, sondern wohl eher dazu geführt hatten, dass die verschwemmten Hölzer und Halme hier wie in einem Rechen hängen geblieben sind.

Die Interpretation ist schwierig. Es handelt sich sicherlich nicht, wie zunächst vermutet, um eine Reuse, sondern eher um verschwemmte Schilfbündel und Hölzer, möglicherweise von einer Dachkonstruktion. Es ist unklar, ob alle Halme und Hölzer ursprünglich zu einer einzigen Konstruktion gehörten oder ob es sich um eine Ansammlung von (zeitlich heterogenen?) organischen Materialien handelt, die nicht aus demselben Baukontext stammen. Keines der liegenden Hölzer hatte Bearbeitungsspuren, alle waren rundum erodiert. Ein Kernholz aus Eiche (*Quercus L.*) konnte auf das Endjahr 2545 v. Chr. datiert werden (a-Korrelation; Kap. IV.3.2.7).<sup>86</sup>

*Liegendes Holz (keine Abbildung)*<sup>87</sup>

Aus dem Südprofil von Feld 142 ragte an der Oberkante der Reduktionsablagerung ein erodiertes Holz heraus, das sich beim Freilegen als tangential gespaltenes liegendes Brett mit einer halbrunden Einbuchtung auf einer Seite erwies.<sup>88</sup> Es ist ein Kernholz ohne Splint aus Eiche (*Quercus L.*), dessen Endjahr ins Jahr 3126 v. Chr. datiert (b-Korrelation; Kap. IV.3.2.7).

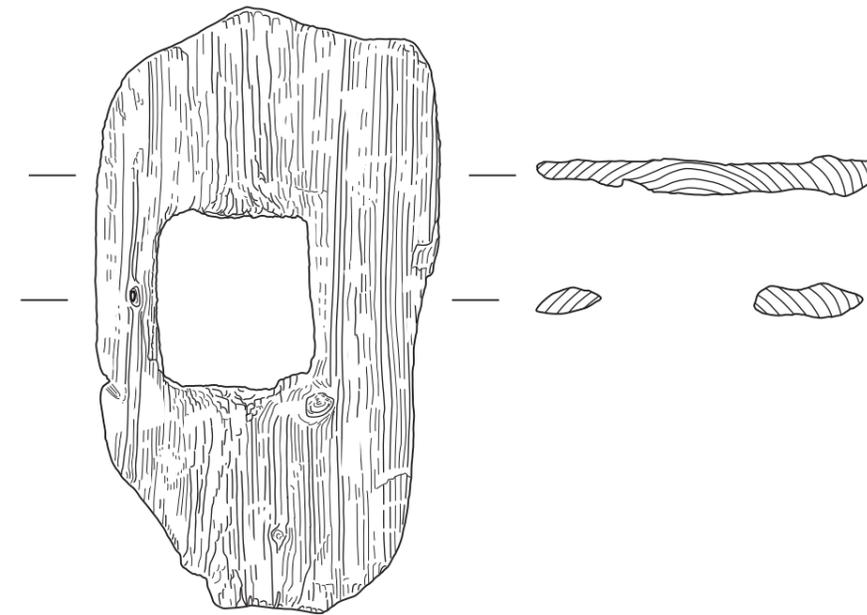


Abb. 101 Cham-Bachgraben. Pfahlschuh (Holznr. 12770). M. 1:5.

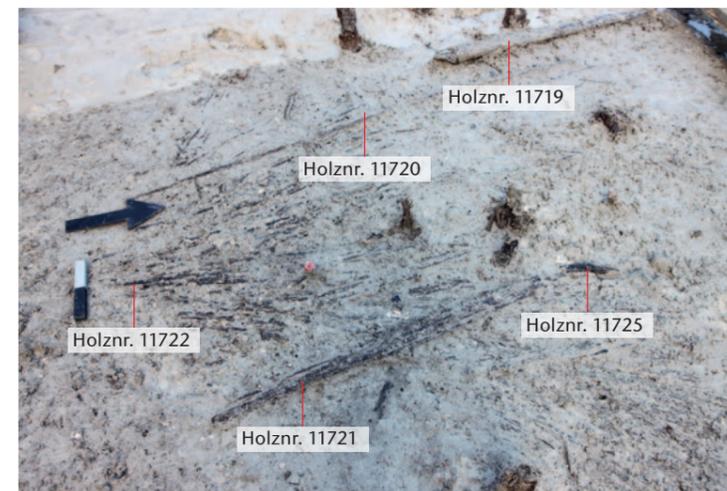


Abb. 102 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 26. Oktober 2010. Blick auf Feld 143 mit fächerartig liegenden Schilfhalmern und Hölzern (Holznr. 11719–11726) in Fundlage (Schicht 5).

80 Holznr. 12770, Feld 121, Pos. 3388.  
 81 Holznr. 11719–11726, Feld 143, Pos. 3998.  
 82 Holznr. 11722, Feld 143, Pos. 3998.  
 83 Holznr. 11723 und 11724, Feld 143, Pos. 3998.  
 84 Holznr. 11719–11721, 11725, Feld 143, Pos. 3998.  
 85 Holznr. 11726, Feld 143, Pos. 3998.  
 86 Holznr. 11721, Feld 143, Pos. 3998.  
 87 Holznr. 11692, Feld 142, Pos. 3957.  
 88 Das Holz ist weder auf einem Plan noch einer Fotografie abgebildet.

# III. Mikromorphologische Untersuchung

Kristin Ismail-Meyer,  
Christine Pümpin

## 1 Einführung

Mikromorphologische Untersuchungen von Ablagerungen aus neolithischen Seeufersiedlungen der Schweiz konzentrieren sich vor allem auf den Zürich- und den Zugersee. Mehrjährige Forschungs- und Auswertungsprojekte in beiden Regionen ermöglichten es, eine umfassende Anzahl von Profilproben aus diesen bedeutenden Sedimentarchiven zu sichern und zu untersuchen.<sup>89</sup> Diese Studien an teilweise sehr gut erhaltenen Kulturschichten haben wichtige und grundlegende Erkenntnisse zu den Schichtbildungsprozessen im dynamischen Bereich von Seeufersiedlungen geliefert.

Obwohl sich die Stratigraphien in Seeufersiedlungen – häufig mit einer Wechselfolge von organischen Kulturschichten und See- kreideablagerungen – auf den ersten Blick oft gleichen, ist jede Fundstelle in sich einzigartig. Die Sedimente lassen ein komplexes Zusammenspiel von natürlichen Ablagerungsvorgängen und anthropogen geprägten Akkumulationsprozessen erkennen, das von Fundstelle zu Fundstelle stark variieren kann.<sup>90</sup> Die Übertragung der an einer Fundstelle gewonnenen Daten auf eine andere ist kaum möglich, weil die Schichtbildungsprozesse auch innerhalb einer Fundstelle grosse Unterschiede aufweisen können.

Die bereits vor 1887 entdeckte Seeufersiedlung Cham-Bachgraben wurde in den Jahren 2009–2013 im Hinblick auf eine geplante Überbauung des Areals auf einer Fläche von mehr als 4000 m<sup>2</sup> ausgegraben (Kap. I.4). Wie andere Seeufersiedlungen rund um den Zugersee ist auch die Fundstelle Cham-Bachgraben ab 1591/92 durch mehrere Seespiegelabsenkungen um insgesamt rund 2,5 m stark in Mitleidenschaft gezogen worden (Kap. I.2). Durch den Bau der ersten Fahrstrasse im Jahr 1540 war jedoch derjenige Teil des Areals unterhalb der Strasse vor Bautätigkeiten und weiteren Eingriffen bis zur Ausgrabung geschützt. Im Perimeter der Strasse waren auf einer Fläche von rund 650 m<sup>2</sup> die am besten erhaltenen Schichten vorhanden, die mittels einer Feingrabung untersucht wurden (Kap. I.4.2). Aus diesem Bereich stammen auch die meisten mikromorphologischen Profilproben, mehrheitlich aus Lehmstrukturen.

Neben modernen Eingriffen haben auch Erosionsereignisse die Kulturschichten stark beeinträchtigt, was unter anderem eine erkennbare Vermischung von Schichtmaterial

zur Folge hatte: In einem grossen Teil der Grabung (sogenannte Grobgrabung) war nur mehr eine Reduktionsschicht fassbar, in der Funde aus verschiedenen Perioden miteinander vermischt waren (Kap. III.5.9 und V.6.1).<sup>91</sup>

Von archäologischer Seite stellte sich die Frage, ob es trotz diverser Überprägungen und der Seespiegelkorrektur in der frühen Neuzeit mithilfe der Mikromorphologie möglich sein würde, Informationen zum Wasserstand des Zugersees während der prähistorischen Siedlungsphasen zu gewinnen sowie Anhaltspunkte zum Einfluss des Sees auf die Kulturschichten während und nach der Auflassung der prähistorischen Siedlungen zu erhalten. Weitere Fragestellungen betrafen die Lehme und ihre Deutung sowie eventuell vorhandene Aktivitätszonen, was Hinweise zur Nutzung des Areals, aber auch zu Ablagerungs- und Verwitterungsprozessen liefern sollte. Ein weiterer wichtiger Aspekt betraf den Nachweis von syn- und postsedimentären Prozessen im Hinblick auf Erosionsereignisse.

Während der Rettungsgrabungen in den Jahren 2009–2013 wurden an ausgewählten Profilen insgesamt 113 orientierte Profilkolonnen für mikromorphologische Untersuchungen entnommen.<sup>92</sup>

Im Folgenden soll zunächst auf die geologischen und topographischen Verhältnisse eingegangen werden, da sie die natürliche Sedimentation und auch die Besiedlung des Areals massgeblich beeinflusst haben. Danach folgt die Beschreibung und Interpretation der Ablagerungsprozesse anhand der mikromorphologisch definierten Schichttypen und der archäologischen Schichten. Zum Schluss wird der Versuch einer Rekonstruktion der Ereignisabfolge vom Spätglazial bis in die Neuzeit unternommen (siehe Abb. 109 und 111).

## 2 Geologische und topographische Gegebenheiten

Die heute zu beobachtende Topographie in der Region des Zugersees ist nicht zuletzt eine Folge von wiederholten Gletschervorstössen während des Pleistozäns, gefolgt von limnischen, fluvialen und terrestrischen Prozessen, die hauptsächlich im Verlauf des Holozäns stattfanden.

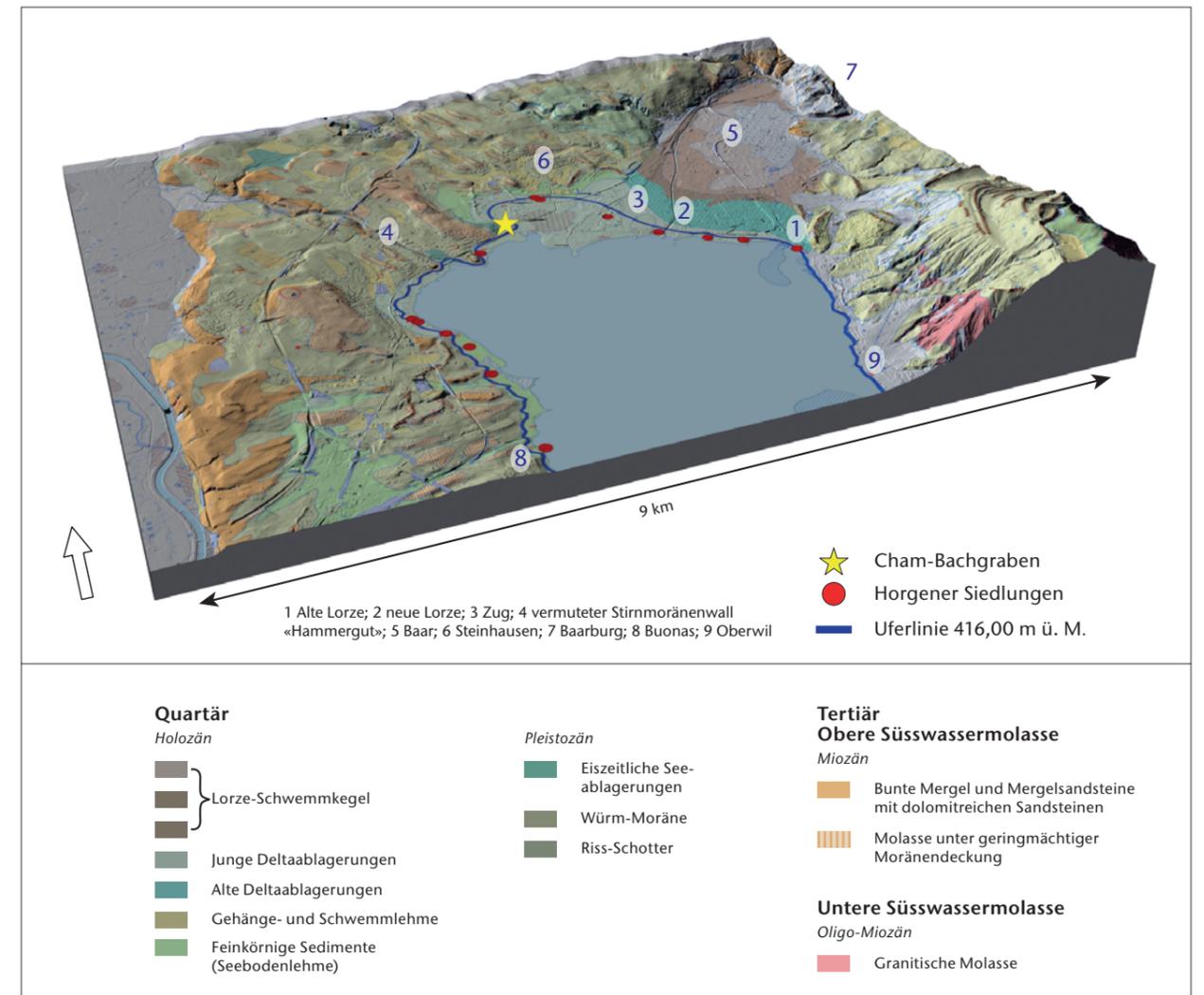


Abb. 103 Topographisches Geländemodell des nördlichen Zugerseebeckens.

## 2.1 Geologie

Geologisch betrachtet liegt der Zugersee am südlichen Rand des Molassebeckens<sup>93</sup>, das durch die aufgeschobene randalpine Molasse geprägt ist (Abb. 103).<sup>94</sup> Die Landschaft des Zugersees wird infolgedessen von drei Gesteinsformationen dominiert: Der südliche Teil des Seebeckens ist durch Ablagerungen der Unteren Süsswassermolasse charakterisiert (aufgeschobene Molasse mit der Rigi und dem Rossberg). Im mittleren Bereich des Seebeckens ist die Obere Meeressmolasse westlich von Risch aufgeschlossen. Sie ist am östlichen Ufer des Zugersees nur noch rudimentär erhalten (marine Ablagerungen der aufgeschuppten Molasse). Im nördlichen Teil des Sees bilden konglomera-

<sup>89</sup> Huber/Ismail-Meyer 2007; Ismail-Meyer 2010b; Huber/Ismail-Meyer 2012; Michel/Bleicher/Hüster Plogmann et al. 2012; Wiemann/Kühn/Heitz-Weniger et al. 2012; Ismail-Meyer/Rentzel/Wiemann 2013; Pümpin/Wiemann/Rentzel 2015; Wiemann 2016; Ismail-Meyer 2022.

<sup>90</sup> Ismail-Meyer/Rentzel/Wiemann 2013; Ismail-Meyer/Vach/Rentzel 2020; Ismail-Meyer/Pümpin/Rentzel 2022.

<sup>91</sup> de Capitani/Reinhard/Schaeren 2011a.

<sup>92</sup> Einschliesslich dreier Profilproben, die während der Sondierung 2007 entnommen wurden. Vier Dünn- schliffe aus diesen Proben sollten das Potential der Fundstelle aufzeigen (Ismail-Meyer 2010a). Diese Proben wurden nicht in die hier vorliegende Studie miteinbezogen.

<sup>93</sup> Keller/Wyssling/Kistler et al. 2014, 4.

<sup>94</sup> Ottiger/Freimoser/Jäckli et al. 1990; Ammann 1993a, 38; Kelts 1978.

tische Sandsteine – hauptsächlich aus dem Übergangsbereich zur Oberen Süsswassermolasse – den geologischen Untergrund.<sup>95</sup> Letztere ist im nördlichen Teil des Sees, von Cham bis Buonas im Westen beziehungsweise Oberwil im Osten, aufgeschlossen. Diese kontinentalen Ablagerungen werden hier durch mächtige Sandsteinbänke, die mit Silt- und Schlammsteinen abwechseln, sowie durch Mergel und dünnere Sandsteinschichten geprägt.<sup>96</sup>

## 2.2 Der Zugersee

Für die Entstehung des Zugerseebeckens sind nach Kelts in erster Linie Nord-Süd ausgerichtete tektonische Störungen verantwortlich, die in Längsrichtung mitten durch das Becken verlaufen.<sup>97</sup> Gemäss geologischen Modellen kam es in diesem Bereich während der Eiszeiten zur Senkung von mehreren grösseren Bassischollen.<sup>98</sup> Seine heutige Morphologie erhielt das Becken infolge glazialer Erosion im Verlaufe der verschiedenen Eiszeiten. In der letzten Kaltzeit bis vor etwa 20 000 Jahren<sup>99</sup>, als in dieser Region der Reussgletscher abschmolz, entstand ein Eisrandsee im Bereich des Lorzentobels und der Baarburg, der in Richtung Nordosten über Sihlbrugg in die heutige Sihl entwässerte. Durch das weitere Abschmelzen des Gletschers sank der Seespiegel auf eine Höhe von etwa 480 m ü. M. Der Ausfluss des Eisrandsees verlagerte sich mit grosser Wahrscheinlichkeit nach Nordwesten in den Bereich des Zimbels (zwischen Baar und Steinhausen). Eine markante Erosionsrinne im Oberlauf des heutigen Haselbachs gehörte vermutlich zu einem ehemaligen Flusslauf der «Protolorze», der während längerer Zeit aktiv gewesen sein muss.<sup>100</sup>

Spätestens vor rund 17 000 Jahren hatte sich der Reussgletscher so weit zurückgezogen, dass das Becken des Zugersees eisfrei wurde.<sup>101</sup> Ein erstes Seeufer wird bei einem Seespiegel von etwa 429 m ü. M. postuliert.<sup>102</sup> Dabei bildete vermutlich eine Stirnmoräne im Bereich von Cham-«Hammer» (heutige Autobahnbrücke über die Lorze) einen natürlichen Staudamm. Seetonablagerungen in der Baarer Ebene weisen auf die Ausdehnung dieses frühen Zugersees hin.<sup>103</sup>

Die Seeablagerungen der Ältesten Dryas (bis um etwa 14 600 vor heute<sup>104</sup>) sind durch rhythmisch geschichtete glaziale Ablagerungen charakterisiert (Kap. III.5.1.1).<sup>105</sup> Während der Bølling-Warmphase (um etwa 14 600–14 050 vor heute) lagerten sich im Zugersee-

becken feinkörnige Sedimente mit einer auffallenden Pigmentierung durch Eisensulfid-ausfällungen ab. Zudem konnte ein Wachstum von Algenpopulationen (Blaugrünalgen) nachgewiesen werden, und erste Seekreiden füllten sich aus.<sup>106</sup> Ab dem Ende des Bøllings lassen sich Armleuchteralgen (Characeae) beobachten (Kap. III.5.1.2). Hinweise für die Dryas-II-Kaltphase (um etwa 14 050–13 910 vor heute) sind in den Seeablagerungen des Zugersees kaum zu erwarten. In der darauffolgenden Allerød-Warmphase (um etwa 13 910–12 750 vor heute) bildete sich weiterhin Seekreide in litoralen Zonen.<sup>107</sup> Mit der holozänen Erwärmung (ab etwa 11 500 vor heute) und einer sich verdichtenden Vegetationsdecke, welche die Bodenoberflächen stabilisierte, nahm im Präboreal der Anteil an sandigem Material in den Sedimenten des Zugersees ab. Die Bildung von Seekreide setzte sich im Präboreal und Boreal kontinuierlich fort. Im Atlantikum ist eine klimatische Abkühlung zu beobachten, die vermutlich mit einer Zunahme von Niederschlägen einhergeht.<sup>108</sup> Dieser Wechsel ist auch in den Seeablagerungen fassbar: Der Anteil an Kalkschlamm (Mikrit) nimmt in den Schichten ab, und es treten vermehrt Sand und Kies auf.<sup>109</sup>

Ab etwa 14 800 vor heute lag die Höhe des Seespiegels bei ungefähr 419 m ü. M.<sup>110</sup> Hinweise dafür liegen in jung- und spätpaläolithischen Fundstellen bei Baar und Steinhausen vor.<sup>111</sup> Die Absenkung des Seespiegels ist auf den Durchbruch des Stirnmoränenwalls in Cham-«Hammer» zurückzuführen. Die genaue Ursache dafür ist nicht bekannt, postuliert wird jedoch ein Erdbeben, das einen Dammbbruch zur Folge hatte.<sup>112</sup> Eine weitere Absenkung des Seespiegels auf rund 416 m ü. M. fand um 11 500 vor heute statt.<sup>113</sup> Darauf weisen in der Steinhauser Bucht mehrere frühmesolithische Fundstellen hin, die auf dieser Höhenkote liegen.<sup>114</sup> Ab dem Neolithikum fand im Nordbecken des Zugersees, wo die Ablagerungen der Seekreide am mächtigsten sind, eine intensive Besiedlung des Seeufers statt.<sup>115</sup> In diesem Zeitraum entstand auf einer vermuteten Halbinsel am südwestlichen Rand der Steinhauser Bucht auch die Siedlung Cham-Bachgraben (Kap. II.2.3).

Kleinere Seespiegelschwankungen, die durch saisonale oder klimatische Ereignisse bedingt sind, haben wiederholt stattgefunden und sind unter anderem in den Sedimenten der archäologischen Siedlungsstellen dokumentiert.<sup>116</sup>

Mit den künstlichen Absenkungen der Abflussschwelle der Lorze in Cham ab 1591/92 erreichte der Wasserstand des Zugersees allmählich die heutige Höhe von 413,5 m ü. M. Die Veränderung der Wassersäule hatte zur Folge, dass am Ostufer des Zugersees einzelne Hänge instabil wurden und abrutschten. Für die Jahre 1594 und 1887 sind solche Uferabbrüche dokumentiert.<sup>117</sup>

## 2.3 Die Lorze

Der Zugersee wird heute von verschiedenen kleineren Zuflüssen gespeist. Der grösste und wichtigste ist die Lorze, die ihren Ursprung im Ägerisee hat und – mit diesem – ein Einzugsgebiet von 246 km<sup>2</sup> aufweist.<sup>118</sup> Von dort aus fliesst sie Richtung Norden durch das enge Lorzentobel bis nach Baar. Ab hier weitet sich das Tal markant, und der Flusslauf der Lorze wendet sich nach Süden, Richtung Zug, wo er westlich der Stadt in den Zugersee mündet. Speziell am lokalen hydrologischen System ist, dass das Wasser der Lorze den See nicht eigentlich durchfliesst, da die Lorzemündung und der Seeausfluss am Nordufer relativ nahe beieinander liegen.

Während des Abschmelzens der Gletscher änderte sich der Lauf der Lorze mehrfach. Auch die Mündung verlagerte sich vermutlich vom Gebiet der heutigen Stadt Zug in Richtung Cham (Kap. III.2.2).<sup>119</sup>

Der dynamische Fluss transportierte bis in die jüngste Vergangenheit viel Geschiebe, das hauptsächlich aus Moränenmaterial besteht und zwischen Baar, Zug und Steinhausen kontinuierlich und grossflächig in einem breiten Alluvialfächer abgelagert wurde. Dies führte zu einer stetigen Aufschüttung und Verlandung der Baarer Ebene.<sup>120</sup> Die grobkörnigen fluviatilen Ablagerungen können lokal eine Mächtigkeit von mehreren Metern erreichen und bedecken spätglaziale Sedimente aus Seetonen, gefolgt von warmzeitlichen Ablagerungen wie organisch durchsetzten Tonen und lakustrinen Sedimenten (Seekreiden).<sup>121</sup> Mit dem Ausgleich des Gefälles nahm die Lorze einen mäandrierenden Lauf an. Über längere Zeit akkumulierte sich bei der Mündung in den Zugersee ein Delta (heute bei der «Alten Lorze») mit wahrscheinlich mehreren Nebenarmen, über die Schwebstoffe in das Seebecken transportiert wurden. Ein markanter Unterschied im Sedimenteintrag von limnisch zu fluviatil, der einen deutlichen Milieuwechsel markiert (Kap. III.5.8), ist nach der Frühbron-

zezeit in der Bucht von Steinhausen zu beobachten.

Nach dem Absinken des Seespiegels ab 1591/92 konnte sich das Lorzedelta durch die tiefer gelegte Erosionsbasis weiter in das Seebecken vorschieben, was die Verlandung der Bucht von Steinhausen beschleunigte. Die frühneuzeitliche Strasse, die während der Grabung beim Bachgraben gefasst wurde, datiert um 1540 (Kap. VII.1). Dies zeigt, dass man schon zu dieser Zeit das Gelände aufschüttete, um das Gebiet trockenulegen und urbar zu machen. Während Überschwemmungsereignissen floss in der Lorzenebene stellenweise das Wasser nicht mehr vollständig ab, und ausgedehnte Sümpfe prägten die Landschaft bis ins 19. Jahrhundert (siehe Abb. 4).<sup>122</sup> Bei solchen Hochwasserereignissen war es möglich, dass die Lorze ihr ursprüngliches Bett verliess und einen neuen Flusslauf bildete. Historische Karten aus dem 17. bis 19. Jahrhundert zeigen unterschiedliche Läufe des Flusses<sup>123</sup>, die auch eine entsprechende Verschiebung der Mündung zur Folge hatten. Satellitenaufnahmen<sup>124</sup> lassen etwa 600 m östlich des Are-

95 Keller/Wyssling/Kistler et al. 2014, 7.

96 Keller/Wyssling/Kistler et al. 2014, 6.

97 Kelts 1978.

98 Ammann 1993a, 39.

99 Freundliche Mitteilung Lucia Wick (IPNA) vom 5.11.2019; Imhof 2012.

100 Ammann 1993a, 40.

101 Huber/Reinhard 2016, 105 f.

102 Ammann 1993a.

103 Kelts 1978.

104 van Raden/Colombaroli/Gilli et al. 2013, 19.

105 Kelts 1978, 144.

106 Kelts 1978, 145.

107 Kelts 1978, 145.

108 Kelts 1978; Rentzel/Röder 2007, 104.

109 Kelts 1978.

110 Huber/Gross/Jecker et al. 2020, 110.

111 Huber/Gross/Jecker et al. 2020, 109–112; Nielsen 2009, 583; Rentzel/Röder 2007, 104.

112 Huber/Gross/Jecker et al. 2020, 110 f.

113 Huber/Gross/Jecker et al. 2020, 112.

114 Huber/Gross/Jecker et al. 2020, 109–112; Nielsen 2009, 583.

115 Gross/Huber 2018.

116 Zur Rekonstruktion der Seespiegelschwankungen siehe auch Rentzel/Röder 2007, 104.

117 Ammann 1987; Ammann 1993a.

118 Lendi 2012, 24.

119 Huber/Gross/Jecker et al. 2020, 104–108.

120 Huber/Gross/Jecker et al. 2020; Ammann 1993b, 60.

121 Kelts 1978; Ammann 1993b.

122 Eberschweiler 2004a, 17 f.

123 Ammann 1993b, 59.

124 Google Earth Pro (7.3.2018).

Abb. 104 Cham-Bachgraben. Frisch geöffnete Probe MM 75 vor dem Eingiessen (siehe auch Taf. 6,1; 19 rechts).



als von Cham-Bachgraben, im Gebiet zwischen Steinhausen-Turmstrasse und Kollermühle, noch heute Relikte eines mäandrierenden Flusses erkennen.

Vor der Begradigung und Umlenkung der Lorze im Jahr 1973 mündete der Fluss östlich von Cham in den Zugersee und bildete auch dort ein ausgedehntes Delta. Der neue Lorzekanal zwischen Baar und Zug folgt dem Lauf eines alten Lorzenarmes, dem damals weitgehend inaktiven Letzibach, und mündet heute rund 1,2 km weiter östlich der postulierten historischen Rinne in den See. Die sogenannte «Alte Lorze» fliesst seither nur noch als bescheidener Bach in ihrem alten Bett. Diese Verschiebung der Lorzemündung hatte einen nicht zu unterschätzenden Einfluss auf das hydrologische System der Riedlandschaft im Gebiet um Zug-Sumpf. Seit wenigen Jahren wird versucht, durch Renaturierungsmassnahmen dem alten Fluss eine «naturnahe» Dynamik zurückzugeben.<sup>125</sup>

### 3 Methodik

#### 3.1 Einleitung

Bei mikromorphologischen Untersuchungen werden während einer Ausgrabung orientierte Proben an ausgewählten Stellen direkt aus den Profilwänden herauspräpariert. Im Fall der Fundstelle Cham-Bachgraben wurden zu diesem Zweck für die Mehrheit der Profilproben Kunststoffboxen der Grösse 5 × 30 cm verwendet (Abb. 104). Blumenkisten der Grösse 18 × 56 cm kamen bei drei Profilproben mit Seeablagerungen (MM 39, MM 40 und MM 41) zum Einsatz.<sup>126</sup> Die Proben wurden mit dem Kürzel MM (für Mikromorphologie) versehen und durchgehend nummeriert. Nach Abschluss der Grabung wurden 59 von insgesamt 113 Profilkolonnen an die Universität Basel, Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie (IPNA), transferiert. In einem ersten Schritt wurden die noch feuchten Profilkolonnen gereinigt, fotografiert und anschliessend während zweier Monate bei Raumtemperatur schonend getrocknet, um die Bildung von Trockenrissen zu minimieren. Die Härtung der Proben erfolgte anschliessend mit einem Epoxidharz unter Vakuum. Aus konservatorischen Gründen wurden alle Proben eingegossen.<sup>127</sup> In einem weiteren Schritt konnten die ausgehärteten Blöcke mittels einer Diamantsäge jeweils in mehrere dünne Tranchen von etwa 1,5 cm Dicke aufgetrennt werden. Die so erhaltenen 55 Anschliffe wurden fotografiert, anschliessend makroskopisch nach sedimentologischen Kriterien beschrieben und mit den archäologischen Schichten korreliert.

Auf Basis der archäologischen Fragestellungen wurden an 30 ausgewählten Anschliffen insgesamt 91 quadratische Blöckchen (4,5 × 4,5 cm) herausgesägt und anschliessend zu 30 Mikron dünnen Gesteinsschnitten, sogenannten Dünnschliffen, verarbeitet.<sup>128</sup> Aufgrund der grossen Menge an Probenmaterial wurde entschieden, 80 Dünnschliffe von 29 Profilproben mikromorphologisch zu untersuchen. Sie stammen ausschliesslich aus dem Teilbereich Alpenblick (siehe Abb. 105). Die Proben aus der Feingrabung Zugerstrasse wurden aus Zeitgründen nicht in die Auswertung miteinbezogen – dies mit einer Ausnahme, die aber letztlich aufgrund von zu starker Bioturbation nur teilweise berücksichtigt werden konnte.<sup>129</sup> Die Lage sämtlicher Probeentnahmestellen aller ausgewerteten Mikromorphologiepro-

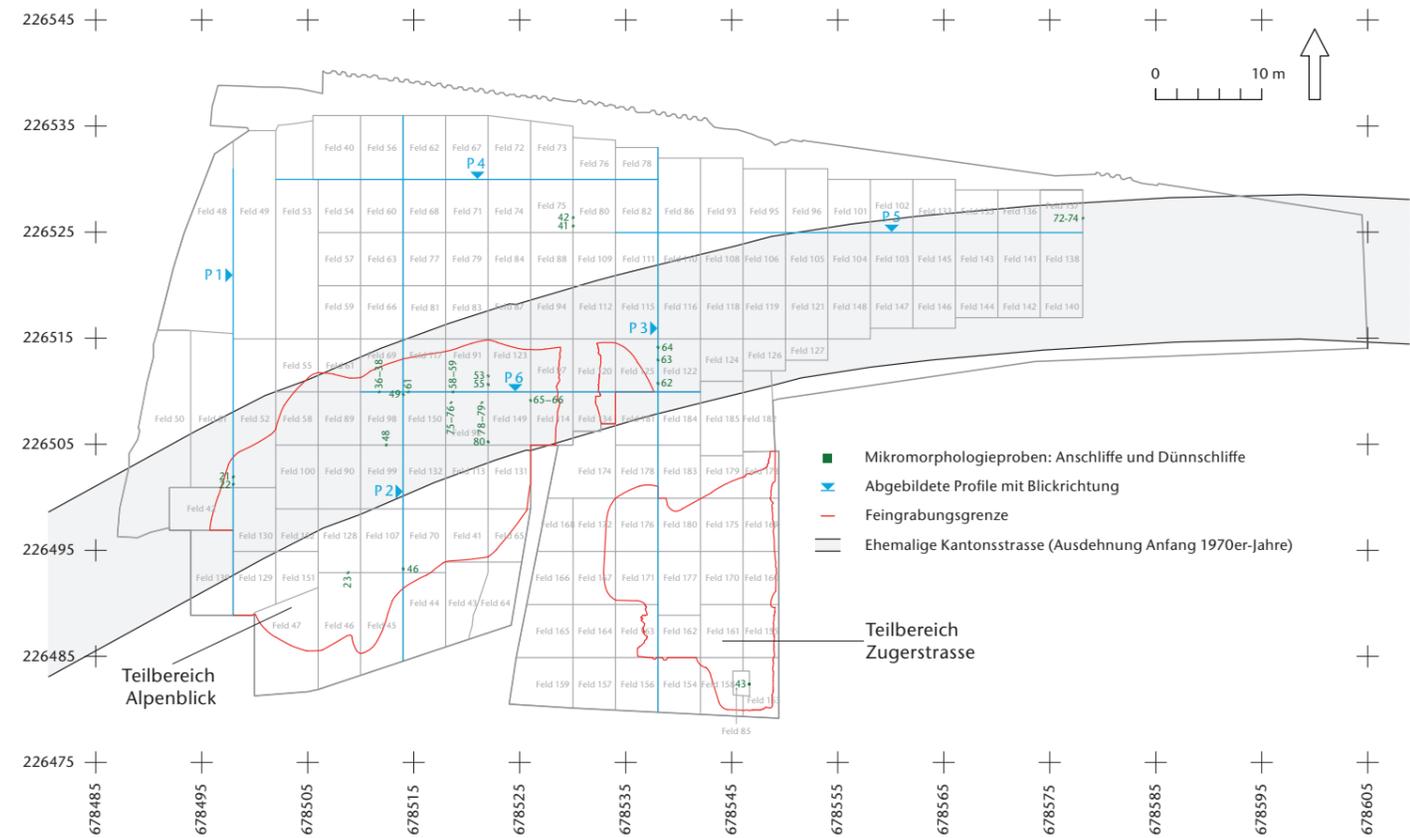


Abb. 105 Cham-Bachgraben. Grabungsfläche und Probeentnahmestellen aller ausgewerteten Mikromorphologieproben (MM).

ben geht aus Abbildung 105 hervor. Sämtliche An- und Dünnschliffe sind in den Tafeln 7–21 fotografisch dokumentiert, die Tafeln 1–6 belegen die Probeentnahmestellen anhand von Profildotos.

Zur Erarbeitung der Schichtgenese wurden die Anschliffe gemäss ihrer stratigraphischen Lage ausgelegt (Abb. 106). Die Auswertung der Dünnschliffe erfolgte mittels Binokular und Polarisationsmikroskop bei 8- bis 630-facher Vergrösserung und nach den methodischen Richtlinien der Mikromorphologie.<sup>130</sup> Die archäologischen und natürlichen Ablagerungen wurden unter dem Mikroskop in 367 Mikroschichten aufgeteilt. Jeder Mikroschicht wurde ein Sedimenttyp, eine sogenannte Fazies, zugewiesen (Taf. 28–35). Dies ermöglicht es, einen Überblick über die vorkommenden Ablagerungen zu gewinnen sowie deren Sedimentationsmilieu und den anthropogenen Einfluss zu eruieren.

Für die Schichtbeschreibungen wurde eine eigens für dieses Projekt erarbeitete Access-Datenbank verwendet. Insgesamt wurden 190 Kriterien aufgenommen, unter anderem die geschätzten Anteile von Quarzsand, Kalziumkarbonat<sup>131</sup>, Ton/Lehm<sup>132</sup>, organischem Material (unverkohlte Reste sowie Holzkohlen) und Porosität (Total 100 %)<sup>133</sup>. Die übrigen Kriterien wurden semiquantitativ beschrieben

(0 = nicht beobachtet, 1 = schwach vorhanden, 2 = deutlich vorhanden, 3 = dominant). Charakterisiert wurden auch die Schichtgrenzen und die Schichtung. Das Vorkommen von taphonomischen Merkmalen (Erhaltungszustand der Komponenten, Verrundung usw.) sowie rezente Ausfällungen und Einschwemmungen in Porenräumen wurden in ihrer Stehtigkeit registriert (vorhanden/nicht vorhanden). Auf die vollständige Tabelle kann online zugegriffen werden (Online-Anhang 1<sup>134</sup>).

<sup>125</sup> Lendi 2012; Winiger/Kempf 2018.

<sup>126</sup> Wegen ihrer Grösse erfolgte im Labor ein Subsampling mit jeweils zwei Kunststoffboxen der Grösse 25 × 9 cm.

<sup>127</sup> Ausnahme waren vier horizontal entnommene Proben aus Lehmlinsen (MM 44, MM 45, MM 65 und MM 70).

<sup>128</sup> Beckmann 1997.

<sup>129</sup> Es handelt sich dabei um die Probe MM 43.

<sup>130</sup> Bullock/Fedoroff/Jongorius et al. 1985; Courty/Goldberg/Macphail 1989; Goldberg/Macphail 2006; Stoops/Marcelino/Mees 2018.

<sup>131</sup> Der Begriff Kalziumkarbonat (CaCO<sub>3</sub>) beinhaltet alle aus Kalk bestehenden Elemente. Im Folgenden wird dafür der Begriff Karbonat verwendet.

<sup>132</sup> Ton entspricht der feinsten Fraktion (≤ 2 Mikron), während Lehm aus einer Mischung aus Ton, Silt und Sand besteht.

<sup>133</sup> Schwundrisse, die aufgrund der nötigen Trocknung der Proben vor dem Eingiessen entstehen können, wurden nicht berücksichtigt.

<sup>134</sup> <https://doi.org/10.5281/zenodo.6701500>.



Abb. 106 Cham-Bachgraben. Ausgelegte Anschliffe während der Erarbeitung der Schichtgenese; die Nummern der Anschliffe wurden auf rosafarbenen Zetteln angegeben. Auf den Anschliffen sind in Gelb Seeablagerungen gekennzeichnet, Kulturschichten sind orange, weiss und hellblau markiert, kompakte Bereiche werden mit vertikalen rosafarbenen Streifen angezeigt.

Im Hinblick auf das Verständnis der Ablagerungs- und Erosionsprozesse der natürlichen Schichten sowie von deren Einflüssen auf die Genese der Kulturschichten wurden anhand von Profilbildern zwei Nord-Süd-Transsekte und drei West-Ost-Transsekte sowie weitere ausgewählte Profildaten makroskopisch beurteilt (siehe Abb. 108 und 111). Die Transsekte entsprechen weitgehend den umgezeichneten Profilen (Beilagen 2–6). Die daraus resultierenden Ergebnisse finden sich in Kap. III.7.

### 3.2 Zusammensetzung der Schichten: Elemente und Kriterien

Der folgende Abschnitt listet die im Hinblick auf die archäologischen und schichtgenetischen Fragestellungen relevanten Bestandteile der Ablagerungen auf. Sie sind in natürliche und anthropogene Elemente gegliedert, je nachdem, ob sie unter dominantem Einfluss von Wasser oder als Folge von anthropogenen Einflüssen in die Ablagerungen gelangt sind (Taf. 22–27).

#### 3.2.1 Natürliche Elemente

Unter natürlichen Elementen sind Komponenten aufgeführt, die nicht durch den Menschen in die Ablagerungen eingebracht wurden. In Seeufersiedlungen stehen sie im Normalfall im Zusammenhang mit Wasser, entweder weil sie direkt im Wasser gebildet wurden oder weil sie durch Wassertransport in die Schichten gelangten.

Limnische, das heisst im See gebildete Elemente gehen hauptsächlich auf die lokale Wasserflora oder -fauna (oder eine Kombination beider) zurück. Mit Abstand am häufigsten in dieser Kategorie sind biogene Karbonatausfällungen, die als siltiger, feinkristalliner Schlamm vorliegen und als Mikrit bezeichnet werden. Klassische Seekreiden bestehen zu einem Grossteil aus solchem Mikrit (Taf. 22,a–d). Auslöser für die Ausfällung von Kalziumkarbonat sind physikalische Prozesse wie Temperaturabfall des Wassers oder der Stoffwechsel von Algen und Wasserpflanzen. Überreste solcher Pflanzen können im limnischen Mikrit erhalten sein, zum Beispiel von der Armleuchteralge (Characeae). Sie sind im Dünnschliff als verkalkte Stengel (Taf. 22,a,b; 28,a–d) oder in Form von Fruchtkörpern, den Oogonien, erkennbar (Taf. 22,e,g). Einige Algen können auf ihren Blättern ausserdem Ketten aus grösseren Kalziumkarbonatkristallen, sogenannten Sparit, bilden (Taf. 22,c,d).<sup>135</sup> Sie werden hier als Sparitketten bezeichnet. Spezielle Karbonatausfällungen im Zusammenhang mit Algen stellen Onkoide dar; dabei handelt es sich um runde karbonatische Knollen, die aus konzentrischen Anlagerungen bestehen (Taf. 30,i,j). Sie werden von Cyanobakterien um einen Kern gebildet, beispielsweise um ein Sandkorn. In Cham-Bachgraben weisen sie einen Durchmesser von wenigen Millimetern bis rund zwei Zentimetern auf. Onkoide benötigen ein spezielles Milieu für ihre Bildung: Eine Wasserbedeckung von etwa einem halben Meter, genügend Licht sowie Strömung und/oder Wellenschlag sind die wichtigsten Voraussetzungen.<sup>136</sup>

Reste der Wasserfauna betreffen am häufigsten Mollusken, deren Schalen aus Kalzit und/oder Aragonit bestehen. Dazu gehören hauptsächlich unterschiedliche Arten von Wasserschnecken (Gastropoden), ferner auch Muscheln (Bivalven; Taf. 22,e,f), die im Fall von Cham-Bachgraben vermutlich auf die Grosse Teichmuschel zurückgehen, auch Schwanemuschel genannt (*Anodonta cygnea*)<sup>137</sup>. Diese Muscheln leben auf weichem oder sandigem Grund in Stillgewässern oder in langsam fliessenden, gestauten Bereichen von Flüssen.<sup>138</sup> Muschelkrebse (Ostracoden) gehören zwar zu den Krebstieren, deren feine Schalen werden hier aber unter den Mollusken aufgelistet, da sie im Dünnschliff nicht immer eindeutig von diesen abgetrennt werden können. Durch Beobachtungen an Molluskenschalen lassen sich wertvolle taphonomische Hinweise gewinnen: Gut erhaltene Schalen bestehen aus frisch erscheinendem Kalzit (und Aragonit), sind intakt oder können auch *in situ* zerdrückt sein. Wellenaktivität und Trockenfallen hinterlassen Verwitterungsspuren an den Schalen, beispielsweise als Folge von Fragmentierung und Verwitterung des Kalzits (und Aragonits) oder in Form von porösen Strukturen durch Lösung und Bakterienfrass (vermutlich Cyanobakterien).<sup>139</sup> Im Dünnschliff sind auch Reste von Süswasserschwämmen vorhanden. In Cham-Bachgraben lassen sich vereinzelt Schwammnadeln beobachten, die aus biogenem Silikat bestehen. Diese Schwammreste stammen vom Süswasserschwamm *Eunapius fragilis* (Taf. 22,h).<sup>140</sup> Sie kommen in fluvialen oder limnischen Systemen vor, setzen einen festen Untergrund (Holz, Steine), Wasserüberdeckung während mindestens ein paar Wochen pro Jahr (jeweils im Frühjahr) und wenig Schwebefracht im Wasser voraus.<sup>141</sup>

Sand ist ein Element sowohl natürlicher als auch anthropogener Schichten. In der Regel findet sich gut sortierter Fein- bis Mittelsand natürlicherweise in den Abfolgen; er ist terrigenen Ursprungs und wurde durch Wasser eingebracht (Taf. 29,e,f). Dieser minerogene Anteil lässt sich in Flussablagerungen und ufernah gebildeten Seekreiden beobachten. In Cham-Bachgraben besteht natürlicher Sand aus Quarz mit Spuren von Feldspat, Glimmer und Glaukonit, seltener auch von Kalzit. Ausserdem finden sich in einigen natürlichen Schichten Karbonatkörner, genauer gesagt Mikritkörner, deren Herkunft unklar ist.

#### 3.2.2 Elemente der Kulturschichten

Bestandteile der Schichten, die grösstenteils aus anthropogenen Aktivitäten resultieren, sind Holzkohlen, unterschiedliche Erhaltungsformen von Asche, unverkohlte Holzreste und Samen, Knochen, Keramik, Exkremate, Sand, Steine und Lehm (in der Regel Baulehm).

Im Rahmen der Auswertung der Sedimente von Cham-Bachgraben wurde bei den Holzkohlen ihre Form (verrundet, eckig, fragmentiert, deformiert) und ihre Grösse registriert. Aschen bestehen zu einem Grossteil aus Kalziumkarbonat und treten als fragile Rhombeder, pseudomorphe pflanzliche Strukturen, phosphathaltige Aschen, die vermutlich auf verbrannten Dung zurückgehen, oder sekundär ausgefällte Kalzitkristalle, die von gelösten Aschen stammen, auf (Taf. 24,e–h; 35,a,b). Gräser und gewisse Baumarten enthalten ausserdem Silikatbausteine in Form von Phytolithen, die infolge eines Brandes als glasige Aggregate vorliegen können.<sup>142</sup> Quarzsandkörner mit Schmelzsäumen bilden sich nur bei hohen Temperaturen beispielsweise in Feuerstellen ab etwa 800 °C.<sup>143</sup> Bei Holzresten (und Holzkohlen; Taf. 23,a) wurde nach Möglichkeit in Rinden, Laub- oder Nadelholz unterschieden (Taf. 23,b,c). Reste von unverkohlt erhaltenen Laubblättern, Nadeln und Gras (vermutlich Poaceae) wurden ebenfalls aufgenommen (Taf. 23,d–f). An Getreideresten waren verbrannte Körner (Taf. 23,a; 24,a,b), Spelzen, Samenschalen sowie Breireste (Taf. 23,a) vorhanden. Bei den Samen konnten Himbeeren/Brombeeren (Taf. 23,b; 24,c), Kohlartige (Brassicaceae) und Mohn registriert werden.<sup>144</sup> Taphonomische Beobachtungen an organischen Resten können zusätzliche Informationen zum Milieu während und nach der Ablagerung liefern. Dazu gehören organische Ab-

135 Freytet/Verrecchia 2002.

136 Hägele 2006, 98.

137 Freundliche Mitteilung von Gishan Schaeren (ADA ZG) vom 27.4.2018.

138 Bayerisches Landesamt für Umwelt 2017.

139 Cutler 1995.

140 Eggers 2001.

141 Eggers 2001; Manconi/Pronzato 2016.

142 Canti 2003a; Karkanis/Pavlopoulos/Kouli et al. 2011.

143 Courty/Goldberg/Macphail 1989.

144 Ismail-Meyer/Rentzel 2004; Ismail-Meyer 2017; Ismail-Meyer/Lindbo/Stolt et al. 2018.

bauprodukte wie amorphes organisches Material (AOM<sup>145</sup> und Dopplerit<sup>146</sup>; Taf. 23,h), organischer Detritus (Taf. 23,g; 30,k,l), also feine organische Partikel mit erkennbarem Zellaufbau<sup>147</sup>, sowie Pilzsporen und Kot von Bodenfauna (unter anderem von Milben und Springschwänzen)<sup>148</sup>.

Knochen wurden in Grosstierknochen und Kleintierknochen (vor allem Fische, aber auch Amphibien, Vögel und Nager) unterschieden aufgenommen (Taf. 25,c–f). Taphonomisch wurden sie in gut erhalten, intakt, *in situ* zerbrochen oder fragmentiert eingeteilt. Zudem wurden Anzeichen von Hitze einwirkung (verbrannt/kalzinert), Lösungsspuren, Eisenausscheidungen, Eisen-/Mangankrusten, Verlust des Knochenkollagens und Frassspuren von Cyanobakterien registriert.<sup>149</sup>

Koprolithen als Reste von Exkrementen waren nur selten erhalten und beschränken sich auf phosphatreiche Aggregate, die entweder auf Kot von Karnivoren (Hund, Fuchs) und/oder Omnivoren (Schwein, Mensch) zurückgehen (Taf. 25,a,b).<sup>150</sup>

Lehm, ein Gemisch aus Ton, Silt und Sand, stellt ein weiteres wichtiges Element der Kulturschichten dar (Taf. 26; 34). Es kann in Form von mehreren Quadratmeter grossen Linsen oder auch nur millimetergrossen Aggregaten vorkommen. Das Lehmmaterial stammt meist von Luvisolen aus Moränen, wobei oft eine künstliche Mischung aus Material des Al-Horizontes (Auswaschungshorizont) und Bt-Horizontes (Verwitterungshorizont) vorliegt. Seltener treten karbonatische Lehme auf, die vermutlich von einem Hochflutsediment der Lorze stammen. Beim Lehm wurden Brandspuren und Mikroschichtungen neben der Form der Aggregate (verrundet, eckig, fragmentiert, flach, zerfliessend, aufgelöst, als Säume an Kies/Sand) und deren Grösse aufgenommen.

In den Kulturschichten wurden drei verschiedene Sandtypen angetroffen, die sich unter anderem aufgrund ihrer schlechten Sortierung von natürlich eingeschwemmten Sanden unterscheiden: Eckiger Mittel- bis Grobsand, der mit Glimmer durchsetzt ist, stammt höchstwahrscheinlich von verwitterten, zerplatzten Hitzesteinen (Taf. 35; Kap. V.4.4; siehe auch Taf. 11 rechts, Mikroschicht 2Ca). Gerundeter Fein- bis Mittelsand geht wohl vor allem auf Baulehne zurück, wie die Sandmagerung dieser Lehme im Dünnschliff nahelegt. Die Herkunft eines verrundeten Sandes der Mittel- und Grobfraktion ist hingegen unbekannt.

### 3.2.3 Postsedimentäre Prozesse

Natürliche wie auch anthropogene Schichten können nach ihrer Ablagerung durch unterschiedliche Phänomene überprägt worden sein (Taf. 27,a–d). Dazu gehören Einschwemmungen, die sich durch versickerndes Regenwasser entlang von Porenwänden, Wurzeln oder Rissen, ferner in Poren von Holz oder Holzkohlen ablagern können. Die Einschwemmungen bestehen aus Tonsubstanz, karbonatischem Silt und Eisen- oder seltener Phosphatausfällungen.

Auch rezente Bioturbationsspuren lassen sich in allen Ablagerungen nachweisen, dies als Folge von postsedimentären Störungen durch Bodenfauna und -flora. Diese gehen in der Regel auf Wurzeln zurück, seltener sind auch Gänge und kalkhaltige Ausscheidungen von Regenwürmern vorhanden.<sup>151</sup> Bodenbildungsprozesse haben stellenweise zu massiven Überprägungen und zur Homogenisierung von Schichtbereichen geführt.

## 4 Die Fazies

Für einen besseren Überblick werden bei mikromorphologischen Analysen oft Sedimenttypen, sogenannte Fazies, definiert, um die Ablagerungen zu gliedern. Diese Gliederung zielt unter anderem auf eine Rekonstruktion des Bildungsmilieus, der Schichtbildungsprozesse sowie der anthropogenen Einflüsse ab.

Für die Fundstelle Cham-Bachgraben wurden die Fazies nach dem häufigsten Element einer Mikroschicht – Seekreide, Sand, Holzkohlen oder Lehm – definiert. Diese wurden entsprechend als Seekreide-Fazies, sandreiche Fazies, holzkohlereiche Fazies und lehmreiche Fazies bezeichnet.<sup>152</sup> Die typischen Fazies werden in den Tafeln 28–35 kurz beschrieben, wobei auch ihre Entstehung und das Milieu während und nach der Ablagerung erläutert werden.<sup>153</sup> In Anhang 2 sind alle aufgenommenen Kriterien dargestellt.

## 5 Schichtbeschreibung und Interpretation

In diesem Kapitel werden die archäologisch definierten Schichten beschrieben und interpretiert, wobei die Beschreibungen sehr kurz gehalten sind, da sich detaillierte Angaben dazu in den Tafeln 28–35 finden. Der Schwerpunkt liegt

hier auf schichtspezifischen Charakteristiken, die Informationen zum Bildungsmilieu geben. In Abbildung 107 sind sämtliche untersuchten Profilproben unter Angabe der darin analysierten Schichten aufgelistet. Ein Überblick über die Schichten und die darin ermittelten Fazies findet sich in Anhang 3, die Werte der Datenbank lassen sich Anhang 2 entnehmen.

### 5.1 Spätglaziale Schichten

Die basale Seekreide trägt jeweils die archäologische Schichtbezeichnung 0.0. Da die spätglazialen Schichten archäologisch zur Schicht 0.0 gezählt wurden, diese aber in einer älteren Phase durch andersartige Prozesse entstanden, werden hier zusätzliche Grossbuchstaben der Schichtbezeichnung vorangestellt, welche für die Ereignisabfolge definiert wurden (Kap. III.7.1; siehe Abb. 109). Die ältesten Ablagerungen werden hier als SG 0.0A–E (Spätglazial) und die jüngeren holozänen Ablagerungen als H 0.0A/B bezeichnet. Beide wurden sowohl sediment- als auch pollenstratigraphisch datiert.

#### 5.1.1 Schichten SG 0.0A–C (tonige und kiesige Ablagerungen)

Die stratigraphisch tiefste Schicht SG 0.0A konnte nur im westlichsten Teil des Grabungsareals erfasst werden, sie wurde in einer Probe analysiert (Taf. 1,1; 7 links). Ihre Oberkante liegt bei der beprobten Stelle auf einer Höhe von etwa 414,35 m ü. M. Diese Schicht besteht aus einem kompakten ungeschichteten karbonatischen Lehm, der rund 15 Prozent Sand und 30 Prozent Ton enthält. Der Sand liegt zum Teil unsortiert und heterogen in der Matrix, in gewissen Bereichen sind jedoch feine gradierte Sandlagen zu beobachten (*fining upward*).

Die darüber liegende Schicht SG 0.0B, die in derselben Probe untersucht wurde (Taf. 1,1; 7 links), setzt sich aus einem mikritischen glimmerhaltigen Lehm mit Grobkies zusammen. Die klastischen alpinen Komponenten gehen unter anderem auf Kalksteine, stark glimmerhaltige Gneise, Quarzsandsteine und Quarzite zurück. Die Kalkkomponenten weisen einen unverwitterten Habitus auf. Der Tonanteil nimmt im Vergleich zur darunter liegenden Schicht mit 15 Prozent markant ab. An der Unterkante dieses Niveaus sind deutliche Zyklen von *fining upward* in der Sandfraktion zu beobachten, die weiter oben nicht mehr auftreten. Dort sind hingegen Einschäl-

tungen von feinsandigen und grobsandigen Komponenten vorhanden, stellenweise mit schwacher Bänderung.

Ebenfalls nur anhand einer Probe untersucht wurde das kiesreiche Niveau SG 0.0C (Taf. 1,1; 7 links). Es zeigt eine scharfe Unter- und Obergrenze. Die petrographische Zusammensetzung ist analog zur darunter liegenden Schicht SG 0.0B. Auffallend sind jedoch absandende Granite und blättrig verwitterte Glimmerschiefer. Im oberen Bereich der Schicht kommen in Hohlräumen Auffüllungen von Mikrit aus der darüber liegenden basalen Seekreideschicht SG 0.0D vor.

Schicht SG 0.0A entspricht einer spätglazialen Ablagerung, die durch Ab- und Einspülen von Feinsediment während der Gletscherabschmelze im Zugersee entstand. Die Abfolgen von *fining upward* sprechen für Dekantationsprozesse in bewegtem Wasser, was zu gradierter Schichtung führte.

Analoge Prozesse waren an der Ablagerung der darüber folgenden kiesreichen Schicht SG 0.0B beteiligt. Das petrographische Spektrum der Schichten SG 0.0B und SG 0.0C geht auf glazial transportiertes Material aus der Molasse der Voralpen und Alpen zurück, teilweise mit Indizien für Frostverwitterung in Schicht SG 0.0C. Diese spätglazialen Ablagerungen sind der Ältesten Dryas zuzurechnen.

<sup>145</sup> Gelartige, strukturlose organische Partikel, die im offenen Wasser entstehen (Sebag/Copard/Di-Giovanni 2006). Siehe dazu auch Kap. III.6.2.

<sup>146</sup> Dopplerit, eine amorphe rötlich braune Substanz, entsteht durch den Abbau von organischem Material in saurem Milieu, meist in Torfmooren (Kaufmann 1865, 295 f.; Becze-Deák/Langohr 2000, 119; Ismail-Meyer/Lindbo/Stolt 2018, 385).

<sup>147</sup> Organischer Detritus entsteht entweder durch Transport von Pflanzenmaterial in Fließgewässern oder durch organischen Abbau an der Luft (Babel 1975).

<sup>148</sup> Sporen und Kot von Bodenfauna weisen auf organischen Abbau an der Luft hin (Babel 1975).

<sup>149</sup> Turner-Walker/Jans 2008.

<sup>150</sup> Brönnimann/Pümpin/Ismail-Meyer et al. 2017.

<sup>151</sup> Sogenannter Wurmkalzit (Canti 2003b; Canti 2007).

<sup>152</sup> Die Fazies detritusreiche Schicht wurde in den Tafeln 28–35 nicht separat beschrieben, da nur vier Datensätze vorhanden sind und sie den Seekreiden mit organischem Detritus nahestehen (Anhang 2). Die Fazies knochenreiche Schicht wurde zusammen mit den holzkohlereichen Schichten beschrieben, da nur drei Datensätze vorhanden sind. Rezente Bodenbildungen liegen ebenfalls vor, wurden aber nicht als eigene Fazies definiert.

<sup>153</sup> In den Seekreide-Fazies und sandreichen Fazies kommen Spuren von anthropogenen Resten vor (Holzkohlen, Lehmaggregate und Knochen). Diese Elemente können entweder ein Grundrauschen aus der Umgebung repräsentieren und auf menschliche Präsenz im Umfeld hindeuten oder aber infolge von Bioturbation oder Wellenschlag in die Ablagerungen gelangt sein. Sie werden bei den Beschreibungen kurz erwähnt, jedoch nicht in die Interpretation der Ablagerungsprozesse miteinbezogen.

MM	21	22	23	36	37	38	41	42	43	46	48	49	53	55	58	59	61	62	63	64	65	66	72	73	74	75	76	78	79	80	
Schicht 5																		x	x	x					x						
Schicht 4				x					(x)														x?								
Schicht 0.3			x	x	x				(x)				x	x		x	x	x	x	x		x	x	x	x		x		x		
Schicht 3									(x)																						
Schicht 0.2									(x)																						
Schicht 2			x		x				(x)		x		x	x	x	x						x	x				x	x	x	x	x
Schicht 2C										x							x														
Schicht 2B										x																					
Schicht 2A										x							x														
Schicht 0.1					x	x								x	x		x					x	x?				x		x		
Schicht 1			x												x		x										x		x		x
Schicht 1C						x					x	x										x	x								
Schicht 1B						x					x	x										x									
Schicht 1A						x					x	x										x									
Schicht H 0.0B						x			(x)		x	x			x		x	x	x			x					x		x		x
Schicht H 0.0A		x																		x?						x?					
Schicht SG 0.0E							x	x																							
Schicht SG 0.0D	x	x																													
Schicht SG 0.0A–C	x																														
Profilfoto mit																															
Probenentnahmestelle	Taf. 1,1	Taf. 1,1	Taf. 1,2	Taf. 1,3	Taf. 1,3	Taf. 1,3	Taf. 2,1	Taf. 2,1	Taf. 2,2	Taf. 2,3	Taf. 3,1	Taf. 3,2	Taf. 3,3	Taf. 3,3	Taf. 4,1	Taf. 4,1	Taf. 4,2	Taf. 4,3	Taf. 4,4	Taf. 5,1	Taf. 5,2	Taf. 5,2	Taf. 5,3	Taf. 5,3	Taf. 5,3	Taf. 6,1	Taf. 6,1	Taf. 6,2	Taf. 6,2	Taf. 6,3	
Foto Anschlag																															
und Dünnschliffe	Taf. 7 li	Taf. 7 re	Taf. 8 li	Taf. 8 re	Taf. 9 li	Taf. 9 re	Taf. 10 li	Taf. 10 re	Taf. 11 li	Taf. 11 re	Taf. 12 li	Taf. 12 re	Taf. 13 li	Taf. 13 re	Taf. 14 li	Taf. 14 re	Taf. 15 li	Taf. 15 re	Taf. 16 li	Taf. 16 re	Taf. 17 li	Taf. 17 re	Taf. 18 li	Taf. 18 re	Taf. 19 li	Taf. 19 re	Taf. 20 li	Taf. 20 re	Taf. 21 li	Taf. 21 re	

Abb. 107 Cham-Bachgraben. Zusammenstellung sämtlicher untersuchter Profilproben (MM) mit den darin enthaltenen archäologischen Schichten unter Verweis auf die Tafeln in Band 3. Seekreideschichten sind hellblau gekennzeichnet.

Signaturen:

x: abgebildet und ausgewertet; (x): abgebildet, aber nicht ausgewertet; x?: fraglich, ob Schichtzuweisung korrekt ist;

re: rechts; li: links.

### 5.1.2 Schichten SG 0.0D/E (graue Seekreiden)

Über den oben genannten Ablagerungen folgt die dunkle massive Seekreide SG 0.0D, die stellenweise leicht gebändert ist und deutliche Eisenanreicherungen zeigt. Sie wurde in zwei Proben analysiert (Taf. 1,1; 7 links und rechts). Das Pollenspektrum aus dem unteren Bereich dieser Seekreide<sup>154</sup> zeigt 30 Prozent Gräser (*Poaceae*), 23 Prozent *Artemisia* und 16 Prozent Birke (*Betula* sp.). Pollen von Föhren (*Pinus sylvestris*) sind mit 6 Prozent vertreten. Darüber folgt eine helle massive Seekreide mit Onkoiden, die Schicht H 0.0A (Kap. III.5.2).

Der Bildung der dunklen basalen Seekreide SG 0.0D ging aufgrund der scharfen Schichtunterkante ein erosiver Prozess voraus. Man erkennt einen deutlichen Milieuwechsel von den älteren karbonatisch-tonreichen Ablagerungen (Schichten SG 0.0A–C) hin zu warmzeitlichen Verhältnissen mit Seekreideausfällungen und beginnendem Algenwachstum (Vorkommen von Characeenresten). Die Pollen zeigen eine typische Pflanzengesellschaft des frühen Bøllings an.

Im nördlichsten Bereich des Grabungsareals (Feld 75), auf einer Höhe von rund 412,70 m ü. M.<sup>155</sup>, fällt eine etwa 40–50 cm mächtige ebenfalls dunkelgraue, gebänderte

Ablagerung auf, die als SG 0.0E bezeichnet wird (graue Seekreide). Sie wurde in zwei Proben erfasst (Taf. 2,1; 10 links und rechts). Es handelt sich dabei um eine schwach sandige Seekreide mit organischem Detritus, jedoch ohne anthropogene Elemente. Die dunkle Bänderung wird von länglichen Algenresten hervorgerufen, die keine Zellstrukturen mehr aufweisen. Characeenstengel und Oogonien, worin Stärke erhalten ist, liegen ebenfalls vor. Darüber folgt eine Wechsellagerung von lockeren gebänderten und massiven Seekreiden, die ebenfalls organische Algenreste, Characeenstengel und Oogonien enthalten.

Schicht SG 0.0E ist zwar nicht datiert, aufgrund ihrer grauen Farbe und tiefen Lage wird in Analogie zu SG 0.0D jedoch ebenfalls von einer spätglazialen Datierung ausgegangen.<sup>156</sup> Vermutlich herrschte in diesem Bereich der Bucht während der Ablagerung dieser grauen Seekreiden ein spezielles Milieu, welches das Wachstum von Wasserpflanzen und Algen begünstigte. Die Erhaltung dieser Pflanzenreste setzt vermutlich eine hohe Sedimentationsrate sowie ein sauerstoffarmes Milieu im dauernd wasserüberdeckten Uferbereich voraus. Die Stärke in den Oogonien lässt zudem darauf schließen, dass die Ablagerungen keine grossen Austrocknungsphasen durchgemacht haben. Anzeiger für fluviale Prozesse fehlen ebenso.

### 5.2 Schicht H 0.0 (basale Seekreide)

Über der spätglazialen Ablagerung SG 0.0D folgt mit einer deutlichen Grenze (Hiatus) die hellere basale Seekreide mit Onkoiden H 0.0A, die nur in einer Probe sicher erfasst werden konnte (Taf. 1,1; 7 rechts).<sup>157</sup> Das Pollenspektrum von je 15 Prozent Weisstanne (*Abies alba*) und Ulme (*Ulmus*) sowie 19 Prozent Eiche (*Quercus*), 20 Prozent Hasel (*Corylus*) und nur knapp 1 Prozent Buche (*Fagus*) datiert dieses Sediment ins Atlantikum, um 8000 vor heute.<sup>158</sup>

Die darüber abgelagerte basale Seekreide H 0.0B wurde in 11 Proben erfasst (zum Beispiel Taf. 9 rechts; 12 links und rechts). Sie ist leicht geschichtet und besteht aus rund 65 Prozent Karbonat, 10 Prozent gut sortiertem Sand, 9 Prozent organischem Material sowie Spuren von Lehm. In den Schichten enthalten sind Characeenstengel, Onkoide<sup>159</sup>, Oogonien und selten Sparitketten. Hinzu kommen regelmässig Molluskenschalen, die generell sehr gut erhalten sind. Holzkohlen und Holz sind in Spuren vorhanden, degradiertes Laub ist recht häufig dokumentiert. Hinzu kommen selten Knochen und Tonaggregate.

Mit dieser *in situ* ausgefallten Seekreide H 0.0 fassen wir den Übergang von gebänderter Seekreide, die in ruhigem Milieu und bei höherem Wasserspiegel ausgefällt wurde

(SG 0.0E), zu massiver Seekreide mit Onkoiden (H 0.0A) bis hin zu ufernah gebildeter massiver Seekreide mit terrigenem Sandeintrag sowie Onkoidbildung (H 0.0B).

Die Bildung von massiven Seekreiden ist bis jetzt in den uns bekannten Seeufersiedlungen mikromorphologisch nicht nachgewiesen. Hingegen konnten Onkoidschichten in Cham ZG, Eslen am Zugersee bestätigt werden.<sup>160</sup> Die Bildung von Onkoiden setzt eine gewisse Wasserbewegung voraus, wobei

<sup>154</sup> Die Pollenprobe wurde aus dem unteren Bereich der Position 487 der nicht eingegossenen Profilprobe MM 14 (Feld 47) entnommen. Position 487 entspricht der dunklen massiven Seekreide SG 0.0D. Die Pollenuntersuchung wurde von Lucia Wick (IPNA) durchgeführt.

<sup>155</sup> Die Unterkante der Schicht wurde nicht erfasst. Diese Höhe stellt die untere Grabungsgrenze dar.

<sup>156</sup> Ob diese Schicht im Präboreal und/oder Boreal abgelagert worden ist, kann wegen fehlender Datierung beziehungsweise palynologischer Untersuchung nicht näher bestimmt werden.

<sup>157</sup> Pollen, die ins Präboreal und Boreal datieren, fehlen.

<sup>158</sup> Die Pollenprobe wurde aus der Position 380 der nicht eingegossenen Profilprobe MM 14 (Feld 47) entnommen. Position 380 entspricht der hellen, basalen Seekreide H 0.0A. Die Pollenuntersuchung wurde von Lucia Wick (IPNA) durchgeführt.

<sup>159</sup> Brönnimann 2010, 160. David Brönnimann (IPNA) verdanken wir die mikroskopische Begutachtung der Onkoide und Diskussionen. Siehe auch Hägele 2006, 98.

<sup>160</sup> Ismail-Meyer 2022.

Wellenschlag allein offenbar nicht genügt, vielmehr muss eine Strömung von mindestens 0,5 m/s geherrscht haben, wie sie in der Regel in der Nähe von Seeausflüssen erreicht wird.<sup>161</sup> In der Steinhauser Bucht müssen demnach spezielle Strömungsverhältnisse im Zugersee vorausgesetzt werden. Als mögliche Ursache für diese Strömungen kommen lokale Zuflüsse oder der nahe Seeausfluss infrage (Kap. III.2.3). Im Areal Cham-Bachgraben muss demnach eine uferparallele Strömung die Bildung massiver Seekreiden und Onkoidschichten begünstigt haben.

Kulturschichtzeiger innerhalb der Seekreide H 0.0B sind selten und finden sich vor allem am Übergang zur Schicht 1 beziehungsweise Schicht 1A (Taf. 31,m.n). Dieser Übergang ist oft gekennzeichnet durch ufernah gebildete Seekreideausfällungen, die mit Kulturschichtmaterial oder organischem Detritus durchsetzt sind (zum Beispiel Taf. 9 rechts). Sie sind häufig sehr kompakt und enthalten horizontal eingeregelt Holzkohlen sowie abgeflachte Lehmaggregate, was als Hinweis auf Begehung gilt. Weil dieser Übergang fließend ist und nicht immer eindeutig gefasst werden konnte, wurden die dazu gehörenden Mikroschichten während der Ausgrabung unsystematisch teils zu Schicht H 0.0B, teils aber auch zu Schicht 1 beziehungsweise Schicht 1A gezählt.

### 5.3 Schicht 1 (Horgen)

Diese Schicht konnte in besser erhaltenen Zonen jeweils in die Schichten 1A, 1B und 1C unterteilt werden (zur Datierung Kap. V.2).

#### 5.3.1 Schicht 1A

Schicht 1A wurde in vier Profilkolonnen analysiert (zum Beispiel Taf. 9 rechts, 12 links und rechts). Der Sand- und Kiesanteil dieser Schicht ist mit fast 30 Prozent recht hoch, was auch für den Lehmgehalt von 20 Prozent gilt. Die Sand- und Kieskomponenten sind meist von Seekreidematrix umgeben. Organische Reste machen 15 Prozent aus. An aquatischen Elementen lassen sich regelmässig Mollusken und seltener Characeenreste feststellen. Das organische Material geht auf verrundete Holzkohlen, recht gut erhaltene Reste von Nadel- und Laubholz (Taf. 23,c), degradierte Rinden, Samen von Kohlartigen (Brassicaceae), Himbeer-/Brombeersamen (Taf. 24,c) sowie Spuren von Laub und Gras zurück. Aschen sind in dieser Schicht am häufigsten erhalten, zudem auch Dopplerit.

Ausscheidungen von Bodenfauna kommen immer wieder vor. Knochenfragmente sind zwar in eher geringen Mengen vorhanden, treten aber in fast allen Schichten auf.

Schicht 1A ist eindeutig eine recht gut erhaltene Kulturschichtablagerung. Aschen und Lehmaggregate sprechen dafür, dass sich diese Schicht im Siedlungsbereich akkumuliert hat. Zu den eindeutig festgestellten anthropogenen Aktivitäten gehören Hausbau (Lehme, Holz), Nahrungszubereitung (Aschen, Holzkohlen, Samen, Knochenfragmente) sowie Viehhaltung, Jagd und Fischfang (Koprolithen, Knochenfragmente). Die Taphonomie des organischen Materials zeigt an, dass die Reste mehrheitlich unter wassergesättigten Bedingungen abgelagert worden sind.<sup>162</sup> Der Umstand, dass Asche erhalten war, sowie deutliche Anzeiger für Trampling dokumentieren, dass während der Bildung dieser Schicht saisonal trockene Phasen auftraten.

Der recht hohe minerogene Anteil könnte auf eine Öffnung der Landschaft hindeuten, wodurch infolge Bodenerosion, begünstigt durch Rodung und Ackerbau, die Flüsse mehr Sedimentfracht mitführten. Ein Teil des Sandes geht aber höchstwahrscheinlich auf verwitterten Baulehm zurück, sodass nur noch die Magerung übrig blieb. Vereinzelt Gneise in der Kiesfraktion können als Reste von Hitzesteinen angesprochen werden.

#### 5.3.2 Schicht 1B (trennende Seekreide)

Die trennende Seekreideschicht 1B wurde in vier Profilkolonnen analysiert (zum Beispiel Taf. 3,1.2; 12 links und rechts). Sie ist deutlich geschichtet und zeigt eine recht klare Untergrenze. Sie setzt sich aus über 40 Prozent Karbonat, rund 15 Prozent gut sortiertem Sand, 14 Prozent organischem Material und 13 Prozent Lehm zusammen. Häufiger sogar als in Schicht H 0.0B sind Characeenstengel und Oogonien sowie Sparitketten vorhanden, während Onkoide gar nicht vorkommen. Molluskenschalen sind ebenfalls häufiger als in Schicht H 0.0B. Ihr Erhaltungszustand ist generell etwas schlechter als in den Schichten H 0.0B und 1A.

Schicht 1B ist als *in situ* ausgefällte Seekreide zu interpretieren, die bei höherer Wasserbedeckung gebildet wurde, wobei auch ufernah entstandene Seekreideausfällungen vorkommen. Die im Dünnschliff bis zu 6 mm hohe Schicht geht also nicht auf eine während eines kurzfristigen Hochwasserereignisses ent-

standene Einschwemmung zurück. Da Akkumulationsraten von *in situ* gebildeter Seekreide insgesamt sehr niedrig ausfallen<sup>163</sup>, kann man von einer mehrjährigen Phase mit höherem Seespiegel ausgehen.<sup>164</sup> Die deutliche untere Schichtgrenze spricht dafür, dass ein Teil der Schicht 1A vermutlich erodiert wurde, als der See die Siedlungsreste überflutete.

#### 5.3.3 Schicht 1C

Schicht 1C wurde in fünf Profilkolonnen analysiert (zum Beispiel Taf. 3,1.2; 12 links und rechts). Die Mikroschichten wurden meist den lehmreichen Fazies zugeordnet (zum Beispiel Taf. 9 rechts, Mikroschichten 1Ca, 1Cb), seltener den holzkohlereichen (zum Beispiel Taf. 9 rechts, Mikroschichten 1Aa, 1Cd), wobei Erstere sicher überrepräsentiert sind, da sie von archäologischer Seite überproportional häufig beprobt wurden. Die Schicht zeichnet sich durch einen hohen Lehmgehalt von 43 Prozent aus, mit Anteilen von rund 15 Prozent Sand sowie je 14 Prozent Karbonat und organischen Resten. Aquatische Zeiger wie Oogonien und Sparitketten sind nur in Spuren vorhanden. Molluskenschalen sind ebenfalls selten und zeigen Verwitterungsspuren. Holzkohlen kommen regelmässig vor und liegen am häufigsten verrundet in der Sand- und Kiesfraktion vor, Aschen sind hingegen sehr selten. An Samen waren häufig Getreidekörner (Taf. 24,a), Spelzen und Breireste bestimmbar. Knochen sind generell rar, es liessen sich wenige teilweise kalzinierte Knochen beobachten. Der Lehm bildet vielfach mächtige Lagen und besteht bei näherer Betrachtung aus einzelnen teils brandgeröteten Aggregaten, die meist zerflossen wirken.

Die Lehmlinsen in Schicht 1C gehen laut archäologischen Beobachtungen auf Herdstellen zurück (Kap. V.3.4.2). Die Bedingungen bei der Ablagerung der Lehme weisen auf ein trockenes bis wassergesättigtes Milieu hin, vermutlich ohne längere stehende Wasserbedeckung, da die Lehme sich sonst aufgelöst hätten.<sup>165</sup>

#### 5.3.4 Schicht 1 (ohne Unterteilung in Schichten 1A, 1B und 1C)

Die verbleibenden Mikroschichten der Schicht 1, die nicht weiter in 1A, 1B und 1C aufgetrennt werden konnten, wurden in sechs Proben analysiert. Es fällt auf, dass hier Getreidekörner und Fischknochen häufiger als in

den drei Unterschichten vorliegen. Brandspuren an Lehmaggregaten wurden am häufigsten in dieser Schicht vermerkt. Die auffällige Profilprobe MM 61 zeigt zudem alternierende kompakte weisse Aschelagen, holzkohlereiche Niveaus und Lehmschichten (Taf. 4,2; 15 links). Im Dünnschliff weisen die Aschen pseudomorphe Strukturen von Hölzern sowie Ascherhomboeder auf (Taf. 24,e,f).

Die Zusammensetzung der Schicht 1 legt nahe, dass es sich hierbei um die Schichten 1A und 1C handelt, die nicht durch das Seekreideband 1B unterteilt sind. Ob Schicht 1B nicht flächendeckend abgelagert wurde oder stellenweise erodiert ist, lässt sich nicht beantworten. Die sand- und kiesreichen Niveaus unterscheiden sich anhand ihrer feinkörnigen Matrix und geringeren Porosität von ähnlichen Ablagerungen der schnurkeramischen Schicht 2 (Kap. III.5.5). Die in der Probe MM 61 beobachteten Abfolgen von Lehm und kompakten Aschen deuten auf eine mögliche Feuerstelle hin (siehe Kommentar in Taf. 27,h). Vergleichbare Abfolgen sind auch aus der Fundstelle Zürich-Parkhaus Opéra bekannt, jedoch mit einem höheren organischen Anteil.<sup>166</sup>

### 5.4 Schicht 0.1 (trennende Seekreide)

Die trennende Seekreideschicht 0.1 wurde in neun Profilkolonnen analysiert (zum Beispiel Taf. 6,1.2; 19 rechts; 20 rechts). Die Mächtigkeit der Mikroschichten beträgt jeweils rund 15 mm, meist mit recht deutlicher Untergrenze. Die Schichtung ist im Vergleich zur Seekreide 1B weniger ausgeprägt. Zusammengesetzt sind die Niveaus aus rund 45 Prozent Karbonat, 20 Prozent gut sortiertem Sand und geringen Mengen an organischen Resten und Tonaggregaten (8 % beziehungsweise 9 %). In der Seekreide enthalten sind regelmässig Onkoide, Oogonien, Characeenstengel und Sparitketten, wobei die Oogonien deutlich schlechter erhalten sind als in Schicht 1B. Molluskenschalen sind sehr häufig.

<sup>161</sup> Schöttle 1968; Hägele 2006, 98; Brönnimann 2010, 160.

<sup>162</sup> Dafür sprechen die Präsenz von unverbranntem Holz und Laub sowie das Vorkommen von Dopplerit.

<sup>163</sup> Kelts gibt für den Zugersee maximale Ausfällungsraten von 0,36 mm pro Jahr an (Kelts 1978).

<sup>164</sup> Da Sedimentlücken (Hiatus) im Dünnschliff nicht erfassbar sind, können zudem nicht erkannte Erosionen stattgefunden haben.

<sup>165</sup> Ebersbach/Ruckstuhl/Bleicher 2015a, 71 f.

<sup>166</sup> Pümpin/Wiemann/Rentzel 2015; Wiemann 2016.

fig und zeigen oft Anzeichen von Verwitterung. Die organischen Reste gehen hauptsächlich auf Holzkohlen und Holzreste in Form von Rinden zurück. Auffällig ist die starke Fragmentierung der pflanzlichen Reste wie auch deren eher schlechter Erhaltungszustand. Knochenfragmente sind generell recht häufig und sind in unterschiedlichen Stufen – von gut bis schlecht – erhalten.

Diese limnische Schicht bildete sich bei unterschiedlichen Wasserständen im ufernahen Bereich. Die deutliche Untergrenze zu Schicht 1 und das Vorkommen von Onkoiden sprechen für eine gewisse Wasserströmung, die aufgrund der mehrlagigen Onkoidkrusten mehrere Jahre gedauert haben muss. Ein Teil der anthropogenen Reste – Holzkohlen, Knochen und Tonaggregate – sind wohl eine Folge von Erosion und Aufarbeitung der Schicht 1 (und 1C).<sup>167</sup> In gewissen Bereichen ist Schicht 0.1 nicht zu finden; hier hat sie sich nicht abgelagert oder sie wurde erodiert (Taf. 1,2; 8 links; 3,1; 12 links; 6,3; 21 rechts).

### 5.5 Schicht 2 (Horgen, Schnurkeramik)

Schicht 2 wurde in 14 Profilkolonnen analysiert (zum Beispiel Taf. 4,1; 14 links und rechts). Die unteren Schichtgrenzen der Mikroschichten sind oft recht deutlich ausgeprägt, die Schichtung ist undeutlich, jedoch mit guter Einregelung der Komponenten. Im Mittel bestehen die Ablagerungen aus über 30 Prozent Quarzsand, fast 20 Prozent organischen Resten, 17 Prozent Karbonat und 13 Prozent Lehmaggregaten. Öfters sind Schwammnadeln vorhanden. Holzkohlen sind häufig anzutreffen, und auch Aschen sind in fast 90 Prozent der Mikroschichten mit recht hohen Werten erhalten. Ferner kommen regelmässig Holzreste vor. Ein Drittel der Mikroschichten enthält Samen, die auf Getreidereste (verkohlte Körner, Breireste, Spelzen) und Himbeer-/Brombeersamen zurückgehen (Taf. 23,a,e; 24,b). Zudem konnte der mikroskopische Nachweis von verkohlten Textilresten erbracht werden (Taf. 24,d).<sup>168</sup> Der Erhaltungszustand der pflanzlichen Reste ist insgesamt gut (Taf. 23,f). In fast allen Mikroschichten kommen Knochen vor: Intakte Kleintierknochen sowie verbrannte/kalzinierte Knochenfragmente sind in Schicht 2 sogar am häufigsten (Taf. 25,a-f). Die Lehmaggregate sind oft eckig, vielfach auch mit Brandspuren. Zudem sind Quarzkörner mit Tonanlagerungen dokumentiert.

Schicht 2 lässt sich lokal durch die – nur fleckenweise auftretende – Seekreide 2B in die

Schichten 2A und 2C unterteilen. Diese drei Schichten wurden allerdings nur in einer Profilkolonne erfasst (MM 46; Taf. 2,3; 11 rechts), die Unterteilung in 2A und 2C war aus stratigraphischen Gründen aber in einer weiteren Probe möglich (MM 61; Taf. 4,2; 15 links). Schicht 2A, die untere schnurkeramische Schicht, enthält auch Funde der späten Horgener Phase (Kap. III.7.4 und V.2; siehe Abb. 109). Bei den Sandfraktionen der Schicht 2A fällt auf, dass im Vergleich zur nicht unterteilten Schicht 2 häufiger Kies und Steine vorhanden sind. Mollusken kommen ebenfalls deutlich häufiger vor und sind meist unverwittert. Dopplerit (Taf. 23,h) und Kot von Bodenfauna ist in Schicht 2A öfters vorhanden, was auch in Schicht 1A aufgefallen war. In Schicht 2A liegen auch regelmässig Aschen vor.

Schicht 2B wurde im Feld mit Seekreideflecken beschrieben. In der analysierten Profilkolonne (MM 46; Taf. 11 rechts, Mikroschicht 2Ba) konnte an der entsprechenden Stelle jedoch keine Seekreide, sondern eine kiesreiche Mikroschicht mit Ascheschlieren nachgewiesen werden. Aufgrund der vorhandenen Aschen gehört diese Mikroschicht eher zu Schicht 2A, da diese generell mehr Aschen enthält. Mehrere Profilmfotos (siehe Abb. 78–80) zeigen aber, dass es sich bei 2B tatsächlich um eine Seekreide handeln dürfte. Offensichtlich fehlten die im Feld dokumentierten Seekreideflecken an jener Stelle der Profilkolonne, wo die Dünnschliffe entnommen wurden.

Die obere schnurkeramische Schicht 2C gehört ausschliesslich den kiesreichen Fazies an und weist jeweils eine deutliche Schichtuntergrenze auf. Generell sind organische Reste und Aschen seltener als in Schicht 2, wo sie nicht unterteilt werden konnte. Samen und Knochen fehlen ganz.

Die Schichten 2 und 2A stellen anthropogene Ablagerungen mit häufigen Brandanzeigern dar. Auffallend sind die zahlreichen Fischreste (Taf. 25,f), die im Zusammenhang mit Fischverarbeitung stehen. Schicht 2C muss stark durch Wellenschlag (und Strömung?) überprägt worden sein, sodass feine Bestandteile tendenziell ausgewaschen wurden, während sich Kies und Sand anreicherten. Lehmlagen wurden ausgewaschen, wie Tonsäume um Quarzkörner belegen. Organisches Material der Schicht 2A dürfte aufgrund von Doppleritvorkommen zeitweise im wassergesättigten Milieu degradiert worden sein.

### 5.6 Schicht 0.2 (trennende Seekreide)

Die trennende Seekreideschicht 0.2 wurde nur im südöstlichen Grabungsareal beobachtet (Feingrabung Zugerstrasse), wo sie anhand der Profilmfotos deutlich zwischen den Kulturschichten der Schnurkeramik und der Früh-/Mittelbronzezeit erkennbar ist. Die Auswertung der dafür vorgesehenen Profilkolonne (MM 43; Taf. 2,2; 11 links) war jedoch wegen der starken Bioturbation, welche die Schichtgrenzen weitgehend verwischt hat, nicht sinnvoll.

### 5.7 Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit)

Schicht 3 wurde nur im südöstlichen Bereich der Ausgrabung erfasst (zur Datierung Kap. V.2). Sie sollte ebenfalls anhand der Profilkolonne MM 43 untersucht werden (Taf. 2,2; 11 links). Aufgrund der starken Bioturbation wurde sie, wie erwähnt, nicht analysiert. Die Profilmfotos lassen erahnen, dass in gewissen Bereichen<sup>169</sup> eine starke Homogenisierung der Schicht 3 und der Deckschichten 0.3 stattgefunden hat, was als Folge einer Bodenbildung (inklusive Durchwurzelung und Bioturbation) zu deuten ist.<sup>170</sup>

### 5.8 Schicht 0.3 (sandig-siltige, seekreidehaltige Deckschichten)

Im Gegensatz zur Schicht 3, die nicht untersucht wurde, konnte Schicht 0.3 in 16 Profilkolonnen analysiert werden, jedoch nur in der Feingrabung Alpenblick, wo sie Schicht 2 überlagert (zum Beispiel Taf. 4,4; 5,1; 16 links und rechts). Die Grenze zur liegenden Schicht 2 ist recht deutlich ausgeprägt, was auch für die Grenzen innerhalb der Mikroschichten gilt. Die gut geschichteten Ablagerungen bestehen aus fast 55 Prozent Karbonat, 20 Prozent gut sortiertem Sand und je etwa 5 Prozent organischen Resten und Lehmaggregaten. Hinzu kommen häufig Oogonien, seltener Characeenstengel, Schwammnadeln und Sparitketten (Taf. 22,h; 29,g,h). Mollusken sind vergleichsweise eher selten anzutreffen, obschon sie in fast allen Niveaus vorhanden sind (Taf. 29,e,f,h). Holzkohlen haben in Schicht 0.3 den tiefsten Wert aller Schichten. Reste von degradierten Blättern sind regelmässig anzutreffen, während Aschen und Knochen selten sind. Das organische Material ist generell stark fragmentiert und gut sortiert, sein Erhaltungszustand eher schlecht.

Bei Schicht 0.3 handelt es sich zumindest teilweise um *in situ* gebildete Seekreiden, aus-

gefällt bei schwankendem Wasserspiegel, wobei es auch Phasen mit höherem Wasserstand gab. Es lassen sich zudem homogene karbonatische Ablagerungen sowie sandreiche Sedimente (Taf. 32) erkennen, die infolge von fluvialen Prozessen am ehesten im Überflutungsbereich eines Flusses entstanden sind. Es ist anzunehmen, dass die selten vorkommenden Kulturschichtreste verlagert sind. Aufgrund der begutachteten Profilmfotos repräsentiert diese Schicht eine komplexe Abfolge von natürlichen Sedimenten unterschiedlicher Entstehung (Kap. III.7.8).

### 5.9 Schicht 5 (Reduktionsschicht)

Unter den Begriff «Reduktionsschicht» fallen aus archäologischer Sicht alle Siedlungsablagerungen, die nicht durch die Seekreideschichten 0.1 oder 0.2 getrennt sind. Das Fehlen dieser Trennschichten kann unterschiedliche Gründe haben: Entweder wurden sie nicht abgelagert oder sie sind nicht erhalten, weil Erosionsereignisse zwei oder mehrere Kulturschichten zu einer einzigen reduziert haben. Als weitere Ursache kommt auch Verwitterung infolge von Bodenbildung infrage, was zur Homogenisierung ganzer Schichtabfolgen führen kann.

Schicht 5 mit ihrer flächigen Ausdehnung gliedert sich in drei Teilbereiche: je einen nördlich und südlich der Feingrabung gelegenen Bereich sowie eine Zone westlich der Grabung Speck (Kap. I.2; siehe Abb. 19). Die Entstehung der Schicht kann in den einzelnen Teilbereichen durchaus unterschiedlich bedingt und zu verschiedenen Zeitpunkten erfolgt sein. Mikromorphologieproben liegen nur aus dem Teilbereich nördlich der Feingrabung vor, wo Schicht 5 in vier Profilkolonnen dokumentiert ist (zum Beispiel Taf. 4,4; 5,1; 16 links und rechts).<sup>171</sup> Im Durchschnitt besteht sie aus

<sup>167</sup> Dies kann auch durch Passscherben zwischen Schicht 1/1C und Schicht 0.1 belegt werden (siehe dazu Kap. V.3.3).

<sup>168</sup> Band 2, Kap. XII.

<sup>169</sup> Unter anderem in den Feldern 85, 155, 156 und 163.

<sup>170</sup> Um die Homogenisierung zu überprüfen, wurden von zwei Proben der Zugerstrasse – MM 93 (Feld 155) und MM 96 (Feld 163) – Dünnschliffe angefertigt. Auch sie zeigten eine starke Durchmischung der Schichten. Die beiden Dünnschliffe wurden aus Zeitgründen aber nicht näher in der Auswertung berücksichtigt.

<sup>171</sup> Profilkolonnen MM 62, MM 63, MM 64 und MM 74.

40 Prozent Karbonat, 20 Prozent Quarzsand, 14 Prozent organischen Resten und 9 Prozent Lehm. Recht häufig sind Characeenstengel (Taf. 22,a), Schwammnadeln, fragmentierte Onkoide und Mollusken vorhanden, seltener auch Oogonien. Holzkohlen und Aschen wurden regelmässig festgestellt. Quarzkörner mit Schmelzsaum sind in diesen Schichten am häufigsten anzutreffen. Auch Holzreste und Samen sind gut vertreten, Letztere konnten als Getreidereste, Samen von Himbeeren/Brombeeren und seltener von Mohn identifiziert werden. Laubreste und Knochen sind ebenfalls recht häufig. Lehmaggregate kommen in fast allen Schichten vor, manche davon weisen Brandspuren auf.

Schicht 5 geht in der untersuchten Zone, das heisst nördlich der Feingrabung, grösstenteils auf eine natürliche limnische Ablagerung zurück, jedoch mit einem deutlichen Anteil an aufgearbeiteten Resten aus den Kulturschichten. Die Onkoide wurden vermutlich aus Schicht H 0.0B oder 0.1 aufgearbeitet, was auch deren häufige Fragmentierung nahelegt (Kap. III.3.2.1). Die recht zahlreichen Quarzkörner mit Schmelzsäumen stammen vermutlich von zerfallenen und aufgearbeiteten Hitzesteinen. Insgesamt lässt sich die archäologische Ansprache der Schicht 5 als Erosionsablagerung aus aufgearbeiteten Seekreiden und verlagerten Kulturschichten von Seiten der Mikromorphologie klar bestätigen (siehe auch Kap. III.7.7).

## 6 Syn- und postsedimentäre Phänomene

Die Ablagerungen der Fundstelle Cham-Bachgraben sind durch verschiedene Prozesse überprägt, die kurz nach der Sedimentation stattfanden oder in den letzten rund 400 Jahren – seit der ersten Seespiegelabsenkung – ihre Wirkung entfalteten.

### 6.1 Kompaktionen und Begehungsspuren

Begehung und Kompaktion von Oberflächen lassen sich im terrestrischen Bereich in der Regel mikromorphologisch gut erkennen und interpretieren.<sup>172</sup> Hingegen ist der Nachweis von Begehungsspuren in Seeufersiedlungen ungleich schwieriger, da sich in wassergesättigten organischen Ablagerungen Verdichtungen nicht oder kaum abzeichnen. Organische

Ablagerungen quellen nach einer Begehung wieder auf, während wassergesättigte Ablagerungen durch das enthaltene Wasser im Sediment geschützt sind und sich kaum kompaktieren lassen.<sup>173</sup>

In den Proben von Cham-Bachgraben liegen Anzeichen von Kompaktion und möglicher Begehung in Form von sehr dichten Mikroschichten (Porosität 5–10 Prozent) mit horizontal eingeregelter Komponenten vor (Taf. 27,g,h). Solche Niveaus kommen an der Oberkante der Seekreide H 0.0B und an der Basis der Schichten 1 und 1A vor (unter anderem Taf. 15 links, Mikroschicht 1c; 17 links, Mikroschicht 1Aa). Durch die Kompaktheit wirken solche Seekreiden dunkler als andere Seekreiden. In gewissen Fällen ist in diesen Niveaus ein Plattengefüge erkennbar, was ein zusätzlicher Hinweis auf Begehung sein kann (Taf. 15 links, Mikroschicht 1m). In die gleiche Richtung weisen auch abgeflachte kleinste Lehmaggregate, die mutmasslich unter den Fusssohlen verschlepptes Material darstellen. In der Schicht 1C waren in gewissen Bereichen zwischen den Lehmschichten graue kompakte homogene Zonen nachzuweisen, deren horizontal eingeregelter Komponenten (unter anderem Holzkohle, degradiertes organisches Material) als Merkmale für Trampling gedeutet werden (Taf. 12 links, Mikroschicht 1Cb; 17 links, Mikroschicht 1Cb). Feine Krusten (*slaking crusts*; Taf. 27,e,f), die infolge von oberflächlicher Verschlammung an der Oberkante der Schicht 1C in kleinen Vertiefungen entstanden, weisen auf eine Verlagerung von Feinmaterial hin. Da sich diese Krusten unter terrestrischen Bedingungen und begünstigt durch vegetationsfreie Oberflächen bilden, ist hier eine der Witterung ausgesetzte, frei liegende Zone zu postulieren.<sup>174</sup>

Die erhobenen Daten zeigen, dass die Fazies Seekreiden mit Detritus, Seekreiden mit Kulturschichtmaterial und die lehmreichen Fazies am stärksten kompaktiert wurden. Auf die archäologischen Schichten bezogen bedeutet dies, dass sich die Kompaktionen in den Schichten 1A, 1C und 2 konzentrieren. Flache, durch Kompaktion deformierte und ausgepresste Lehmaggregate wurden am häufigsten in den Seekreiden mit Kulturschichtmaterial, den holzkohlereichen Fazies und den Sandfazies beobachtet. Es handelt sich vor allem um die Seekreide H 0.0B und die archäologischen Schichten 1A beziehungsweise 1 und 2A.

Erste Kompaktionsspuren können somit während trockeneren Phasen entstanden sein,

als das Areal von Menschen frequentiert wurde (OK Schicht H 0.0B, UK Schicht 1A und Schicht 1). Wir postulieren daher zumindest saisonale Trockenphasen. Während der Akkumulation der Siedlungsablagerungen zeichnet sich in den Horgener Schichten 1A und 1C ebenfalls Begehung ab (Taf. 17 links, Mikroschichten 1Aa, 1Cb). Mutmassliche Begehungsspuren sind auch an der Basis der schnurkeramischen Kulturschicht 2A/2 konserviert (zum Beispiel Taf. 11 rechts, Mikroschicht 2Aa; 17 links, Mikroschicht 2a; 17 rechts, Mikroschicht 2c).

Die mikromorphologischen Beobachtungen in Bezug auf die postulierten Trampling-Spuren finden bisher in den untersuchten neolithischen Seeufersedimenten keine Parallelen, mit Ausnahme des sogenannten Installationshorizontes von Arbon TG, Bleiche 3, wo ein kompaktes Strandsediment mit Indizien für Bautätigkeit unter der eigentlichen Siedlungsschicht vorliegt.<sup>175</sup> In Cham-Bachgraben liegt eine andere Situation vor, indem sich zwar eine natürliche Seekreide ausfällte (mit Anzeichen von Strömung), die jedoch phasenweise trocken fiel und höchstwahrscheinlich begangen wurde.<sup>176</sup> Dass innerhalb der Kulturschichten ebenfalls Begehungsspuren entstanden und erhalten blieben, spricht für eine relativ trockene Situation, zumindest im Bereich der Feingrabung Alpenblick.

### 6.2 Degradation von organischem Material

Im Rahmen der mikroskopischen Analyse wurde versucht, sowohl die aeroben als auch die anaeroben organischen Abbauprozesse zu eruieren. Aerobe Prozesse, also solche, die ausschliesslich an der Luft ablaufen, führen hauptsächlich zur Fragmentierung von pflanzlichem Material durch physikalische Prozesse, unter Einfluss von Bodenfauna (Vorkommen von Milbenkot) sowie durch Pilzbefall. In der belüfteten Zone ist infolge der Oxidation der Reste auch der pH-Wert einer Ablagerung hoch. Anaerobe Prozesse kommen im wassergesättigten Milieu vor, wenn Sauerstoff rasch abgebaut wird und kein sauerstoffangereichertes Wasser nachsickert. Durch den organischen Abbau sinkt der pH-Wert einer Ablagerung sehr rasch. In diesem Milieu steht der bakterielle Abbau im Vordergrund, der im Vergleich zur aeroben Degradation sehr viel langsamer vor sich geht. Dabei wird vor allem Zellulose abgebaut, sodass die Struktur der

Reste zwar verloren geht, deren Form aber so gut konserviert wird, dass sie meist noch identifizierbar sind.<sup>177</sup> Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass der Abbau während und kurz nach der Einsedimentierung der Reste am stärksten ist und sich nach der Überdeckung stark verlangsamt, solange sich die Bedingungen nicht verändern.<sup>178</sup> Ein Vergleich mit organischen Ablagerungen aus anderen Seeufersiedlungen, die im wassergesättigten Bereich konserviert sind (unter anderem Arbon TG, Bleiche 3, Zürich-Parkhaus Opéra und Zug-Riedmatt)<sup>179</sup>, lässt vermuten, dass die in Cham-Bachgraben abgelagerten holzkohlereichen Schichten ehemals reich an organischen unverkohnten Resten waren. Geschätzte 90 Prozent der Organik dürften hier jedoch verloren gegangen sein. Allerdings ist es grundsätzlich sehr schwierig festzustellen, wann die Degradation stattfand, insbesondere in Bezug auf die Fundstelle Cham-Bachgraben, die vor mehr als 400 Jahren trocken gefallen ist. Es gibt aber mehrere Indizien, welche die Vorgänge rund um den organischen Abbau näher eingrenzten erlauben:

- *Kompaktion*: Wassergesättigte Schichten lassen sich kaum kompaktieren. Wenn Indizien für Kompaktion durch Begehung vorliegen, muss diese auf weitgehend trockenen Oberflächen stattgefunden haben, wo gleichzeitig auch aerobe Abbauprozesse wirken können. Trockenfallen der Schichten wird auch durch *slaking crusts* (Kap. III.6.1) untermauert.

<sup>172</sup> Rentzel/Nicosia/Gebhardt et al. 2017.

<sup>173</sup> Kenward/Hall 2000; Hansson/Rydberg/Kylander 2013; Rentzel/Nicosia/Gebhardt et al. 2017.

<sup>174</sup> Valentin/Bresson 1992; Bresson/Valentin 1994; Deák/Gebhardt/Lewis et al. 2017.

<sup>175</sup> Ismail-Meyer/Rentzel 2004.

<sup>176</sup> Am Übergang der Schichten 0.0 zu 1/1A wie auch von 0.1 zu 2/2A.

<sup>177</sup> Kooistra 2015; Osman 2013; Bleicher/Schubert 2015.

<sup>178</sup> Kenward/Hall 2000.

<sup>179</sup> Ismail-Meyer/Rentzel 2004; Pümpin/Wiemann/Rentzel 2015; Ismail-Meyer/Vach/Rentzel 2020.

- *Abbau und Wechsel des pH-Werts*: Aschen setzen sich aus karbonatischen und silikatischen Bestandteilen zusammen. Karbonatische Asche entsteht durch die Verbrennung von Kohlenstoff; sie bleibt bei hohem pH-Wert erhalten. Silikatische Aschen gehen auf Phytolithen – silikatische Bausteine in Gräsern und gewissen Baumarten – zurück. Dabei entsteht aus verschmolzenen Phytolithen sogenannte organische Schlacke. Phytolithen lösen sich bei hohem pH-Wert auf und bleiben bei niedrigem pH-Wert erhalten.<sup>180</sup> In Cham-Bachgraben kommen viele karbonatische Aschen vor, jedoch kaum Phytolithen oder silikatische Aschen. Dies deutet darauf hin, dass aerober Abbau bei hohem pH-Wert stattfand. Wären die Ablagerungen wie in vielen anderen Seeufersiedlungen im wassergesättigten Milieu eingesedimentiert worden, müssten karbonatische Aschen aufgelöst und silikatische Aschen vorherrschend sein, wie dies beispielsweise in Zürich-Parkhaus Opéra, Zug-Riedmatt oder Pfäffikon ZH, Usterstrasse der Fall ist.<sup>181</sup>
- *Gute Erhaltungsbedingungen*: In vielen Seeufersiedlungen ist die Konservierung organischen Materials in wassergesättigten Schichten ausserordentlich gut, sodass anaerobe Abbauprozesse postuliert werden. Rein organische Schichten erreichten zum Beispiel in Zürich-Parkhaus Opéra eine Mächtigkeit von durchschnittlich 20–30 cm.<sup>182</sup> In Cham-Bachgraben ist der Erhaltungszustand unverkohnten organischen Materials eigentlich überall ähnlich schlecht mit Ausnahme der Probe MM 62, die aus einem vergleichsweise tief gelegenen Schichtbereich stammt, wo sich trotz Seespiegelabsenkungen das organische Material erhalten konnte (Taf. 4,3; 15 rechts, Mikroschichten 5c, 5d). Es zeigt sich somit, dass es Bereiche innerhalb der Fundstelle gab, die in Bezug auf die Erhaltungsbedingungen von organischem Material durchaus mit anderen Seeufersiedlungen vergleichbar sind. Die Menge an organischem Material ist in MM 62 aber wesentlich geringer als in anderen Seeufersiedlungen, was auf Auswaschung des organischen Anteils durch Wellen hindeutet. In Ausnahmefällen wie in MM 62 wurde das organische Material von einer Scherbe geschützt. Proben aus höher gelegenen Bereichen hingegen lassen unseres

Erachtens auf aeroben Abbau der Schichten schliessen (unter anderem wird dies durch das Vorkommen von Sporen und Milbenkot angezeigt), worauf auch das generell seltene Vorkommen von Dopplerit und amorphem organischem Material hindeutet, denn beides sind Abbauprodukte im wassergesättigten Milieu.<sup>183</sup>

- *Hölzer mit Seekreidekern (an der Oberkante der Schichten 1A und 1C)*: Liegende Hölzer, die aussen verkohlt sind, können im Innern einen Kern aus Seekreide enthalten (siehe Abb. 66). Das heisst, dass diese Hölzer bei einem Brand nicht vollständig verkohlten, sondern nur ihre Aussenseite, während sich das Innere offenbar danach abbaute. Da aerober Abbau um ein Vielfaches schneller abläuft als anaerober, ist es wahrscheinlich, dass der Holzkern an der Luft degradierte. Während der darauffolgenden Phasen mit limnischem Eintrag wurden diese Röhren mit Seekreide verfüllt. Dies muss während der Bildung der Seekreideschicht geschehen sein, da eine Verlagerung von Seekreiden nach ihrer Überdeckung nicht beobachtet werden konnte.
- *Porosität*: Die sandreichen Mikroschichten, wie sie in der schnurkeramischen Kulturschicht 2 anzutreffen sind, weisen aufgrund der fehlenden Matrix zwischen den Körnern eine hohe Porosität auf. Da sandreiche Schichten rascher austrocknen als organische oder lehmige, ist ein aerober Abbau anzunehmen.
- *Silices*: Die archäologische Auswertung der Silices hat ergeben, dass die Artefakte aus den Schichten 1, 2 und 3 im Vergleich mit Zürich-Parkhaus Opéra deutlich höhere Anteile an Luftpatina aufweisen.<sup>184</sup> Die Bearbeiterin der Silices schliesst daraus, dass diese vermutlich längere Zeit an der Oberfläche lagen, bevor sie eingesedimentiert wurden.

Die oben genannten Argumente weisen darauf hin, dass organischer Abbau grösstenteils kurz nach der Ablagerung an der Luft und bei hohem pH-Wert stattfand. Aus diesem Grund entsprechen die Siedlungsablagerungen von Cham-Bachgraben in Bezug auf die Schichtgenese nicht denjenigen einer klassischen Seeufersiedlung. Vielmehr gewinnt man den Eindruck, dass es sich um eine «terrestrische» Siedlung in Seenähe handelte, die phasenweise durch Hochwasser überprägt wurde.

### 6.3 Auswaschung

Im Zuge der mikromorphologischen Analysen verdichteten sich die Indizien, dass ein Teil der Seekreiden von Cham-Bachgraben durch versickerndes Wasser gelöst und ausgewaschen wurde (beginnende Entkalkung). Eine solche Auswaschung kann erfolgen, wenn Niederschlagswasser von frei liegenden Oberflächen durch Porenräume und entlang von Wurzelbahnen versickert. Dadurch entstehen verbreiterte rundliche und meist vertikal geformte Porenräume, die sich deutlich von nicht ausgewaschenen Hohlräumen unterscheiden (zum Beispiel Taf. 13 rechts, Mikroschicht 0.1a).

Solche Auswaschungen waren in Cham-Bachgraben an der Oberkante der meisten Seekreideablagerungen erkennbar (Schichten H 0.0B, 0.1 und 0.3). Einzig die Seekreide 1B weist keine entsprechenden Indizien auf; zu den Schichten 2B und 0.2 liegen keine Beobachtungen vor. Dies könnte mit dem Wassergehalt der Ablagerungen oder der Mächtigkeit der Überdeckung in Zusammenhang stehen.

Der Zeitpunkt dieser Prozesse ist schwer zu ermitteln, da es sich sowohl um (frühe) postsedimentäre als auch um moderne Prozesse handeln kann. Grob eingrenzen lässt sich der Zeitpunkt nur anhand der Beobachtung, dass nicht betroffene Ablagerungen oberhalb von ausgewaschenen Schichten vorkommen; in diesem Fall muss der Auswaschungsprozess vor der Sedimentation der überdeckenden Schichten erfolgt sein. In Cham-Bachgraben haben die Auswaschungen offenbar jeweils kurz nach der Ablagerung der Seekreiden H 0.0B, 0.1 und 0.3 stattgefunden, was für eine Austrocknung der ehemaligen Oberflächen spricht.

### 6.4 Seespiegelabsenkung und Bioturbation

Ab dem Jahr 1591/92 wurde der Seespiegel des Zugersees in mehreren Etappen um rund 2,5 m abgesenkt. Noch vor diesem Zeitpunkt erfolgte der Bau einer Strasse, die im Grabungsareal gefasst wurde. Beide Eingriffe hatten weitreichende Folgen für die Fundstelle. Durch die Absenkung trockneten die Schichten aus<sup>185</sup>, worauf sich durch versickerndes Regenwasser sogenannte staubige Beläge an Porenwänden (Tonbeläge und Karbonatsäume in Poren) bildeten. Eisen-/Phosphatausfällungen lassen sich vor allem in der Nähe einer ei-

sernen Gasleitung feststellen (siehe Abb. 39), die unter der modernen Strasse verlegt worden war (Eisen-/Phosphatbeläge, entsprechende Säume oder Krusten sowie sekundäres Eisen in Holzkohlen). Ausserdem konnten Wurzeln im Bereich der ehemaligen Oberfläche sowie die Aktivität von Regenwürmern zu Störungen im Gefüge und zu Bodenbildung führen (Taf. 27,b–d). Bodenbildungen können Ablagerungen bekanntermassen so stark überformen, dass das Ausgangssediment kaum mehr erkennbar ist und ehemalige Kulturschichten nur noch in Form von isolierten archäologischen Funden vorliegen. Besonders deutlich ist dies im südlichen Bereich der Grabung erkennbar (Taf. 1,2; 2,3; 8 links; 11 rechts; siehe auch Abb. 111), wo eine Homogenisierung der obersten Kulturschicht mit der überdeckenden Schicht zu beobachten ist. Einschwemmungen, Bioturbation und Bodenbildung zeigen sich beiderseits der Strasse; unter der Strassenkoffierung waren die Ablagerungen vor diesen neuzeitlichen Prozessen weitgehend geschützt.<sup>186</sup>

Ein weiteres Phänomen, das vermutlich auf die Seespiegelabsenkung und Bioturbation zurückgeht, betrifft die Deformation von Lehmaggregaten; häufig vorkommende Lehmaggregate mit Deformations- und Fließstrukturen, vor allem in bioturbirten Lehmschichten, deuten an, dass Sickerwasser unter trockenen Verhältnissen zu Deformationen von Lehmaggregaten innerhalb der Schichten geführt hat. Allerdings gibt es zu solchen Phänomenen keine uns bekannten Grundlagenforschungen oder Experimente.

<sup>180</sup> Canti 2003a; Karkanis/Goldberg 2018.

<sup>181</sup> Pümpin/Wiemann/Rentzel 2015; Ismail-Meyer/Vach/Rentzel 2020; Ismail-Meyer 2018.

<sup>182</sup> Schicht 13 (Pümpin/Wiemann/Rentzel 2015).

<sup>183</sup> Babel 1975; Sebag/Copard/Di-Giovanni 2006; Ismail-Meyer/Lindbo/Stolt 2018.

<sup>184</sup> Band 2, Kap. V.2.

<sup>185</sup> Ausnahme sind die Profilkolonnen MM 41, MM 42 und MM 72–MM 74 aus dem Grobgrabungsbereich.

<sup>186</sup> Die vergleichsweise bessere Erhaltung ist deutlich zu sehen in der Schicht 2 der Profilkolonnen MM 53, MM 55, MM 59, MM 76 und MM 79.

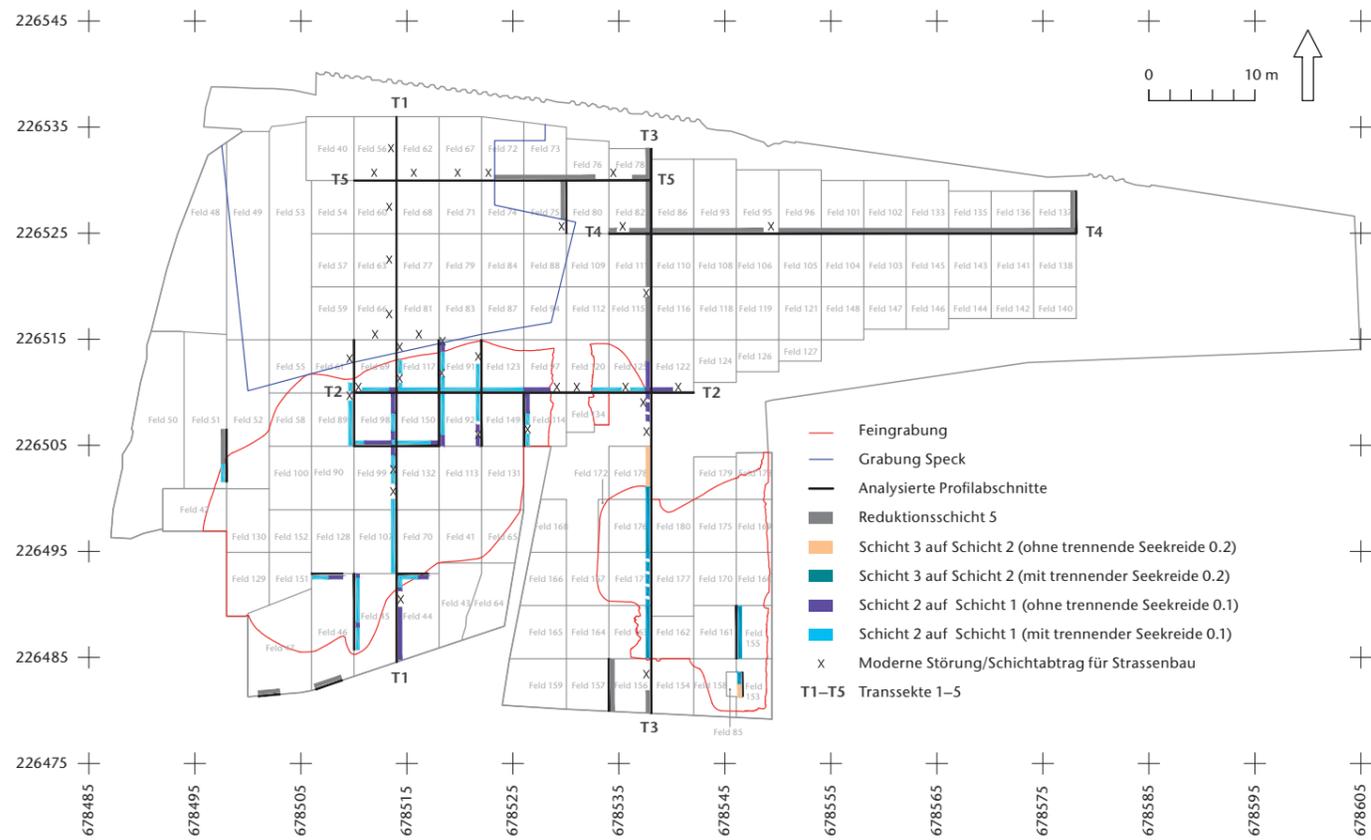


Abb. 108 Cham-Bachgraben. Kartierung unterschiedlicher Schichtabfolgen sowie der Reduktionsschicht 5, ausgehend von der makroskopischen Analyse von Profildaten.

## 7 Rekonstruktion der Schichtbildungsprozesse

Die mikromorphologischen Untersuchungen der Profilproben erlauben Einblicke in die Genese der einzelnen Schichten. Es sei aber darauf hingewiesen, dass nur kleine, ausgewählte Fenster aus einer grossen Grabungsfläche näher untersucht wurden. Um in Cham-Bachgraben einen Gesamtüberblick über die verschiedenen Sedimentationsereignisse zu erhalten, wurden deshalb zusätzlich Profildaten aus mehreren Profilabschnitten makroskopisch ausgewertet. Letztere sind in Abbildung 108 als schwarze, fett ausgezogene Linien gekennzeichnet. Zusätzlich sind dort in vereinfachter Form die Schichtabfolgen angegeben. Die längeren ausgewerteten Profilabschnitte werden als Transekte bezeichnet und liegen der Publikation als Beilagen 2–6 in umgezeichneter Form bei.<sup>187</sup>

Da während der Ausgrabung nur ein geoarchäologischer Feldbesuch erfolgte, erschwert dies eine vollumfängliche Interpretation der Schichtabfolge; die hier vorgestellten Rekonstruktionsversuche basieren auf der detaillierten Begutachtung der Dokumentation, sind jedoch als Arbeitshypothesen zu verstehen.

Für den nachfolgenden Überblick wurden die archäologischen Schichtbezeichnungen

zum Teil um nachgestellte Grossbuchstaben erweitert, da eine Schicht mehrere Prozesse aufgezeichnet haben kann.<sup>188</sup> Dies betrifft jedoch nur die natürlichen Schichten 0.0, 0.1 und 0.3. Diese erweiterten archäologischen Schichtbezeichnungen beziehen sich auf Schichtereignisse und sind in den Profildaten (Taf. 1–6) und in den Anschnitten eingetragen (Taf. 7–21, Spalte S. E.), nicht aber bei den Dünnschliffen, weil die Auswertung der Mikroschichten sie nicht berücksichtigt. Alle Schichtbezeichnungen sowie eine vereinfachte Rekonstruktion der Schichtereignisse finden sich in Abbildung 109, wobei zwischen Fein- und Grobgrabung unterschieden wurde. Welche Schichten in welchen Profilkolonnen vorkommen, kann Abbildung 107 entnommen werden.

<sup>187</sup> Dabei entspricht Transekt 1 Profil 2, Transekt 2 Profil 6, Transekt 3 Profil 3, Transekt 4 Profil 5 und Transekt 5 Profil 4 (Beilagen 2–6).

<sup>188</sup> Diese Erweiterung ist nicht zu verwechseln mit der Voranstellung der Buchstabenkombination «SG» für Spätglazial beziehungsweise des Grossbuchstaben «H» für Holozän im Fall der Schicht 0.0 (Kap. II.2, III.5.1).

		Feingrabung (betroffenes Areal)		Grobgrabung (betroffenes Areal)	
Datierung	archäolog. Schichtnummer	Schichtereignis	Schichtbezeichnung		
13./14. Jh. n. Chr.	0.3	0.3E	E?	beiger Silt	beiger Silt
		0.3D	A	rötlicher Silt	rötlicher Silt
		0.3C	A	weisse Seekreide	weisse Seekreide
		0.3B	E	grau-weisser Silt	grau-weisser Silt
		0.3A	E		S graue, massive Seekreide
	5	5		WES Reduktionsschicht	
späte Frühbronzezeit, um 1600 v. Chr.	3	3	E	Kulturschicht: Früh-/Mittelbronzezeit	
späte Schnurkeramik, um 2500 v. Chr.	0.2	0.2		weisse Seekreide	
	2C	2C	H? F?	W Kulturschicht: Schnurkeramik	
spätes Horgen, um 2900 v. Chr.	2B	2B	E	weisse Seekreide	
	2A	2A	WK?	Kulturschicht: Schnurkeramik/Horgen	
	0.1	0.1B	SA	Onkoide	SA Onkoide
		0.1A	A	weisse Seekreide	A weisse Seekreide
mittleres Horgen 32. Jh. v. Chr.	1C	1C	HE? KBr	Kulturschicht: Horgen	
	1B	1B		weisse Seekreide	
	1A	1A	HE KBr	Kulturschicht: Horgen	
Atlantikum, um 8000 vor heute		H 0.0B	SA	Onkoide	SA Onkoide
		H 0.0A	A	weisse Seekreide	A weisse Seekreide
frühes Bølling um 14 600 vor heute	0.0	SG 0.0E	H?E?		H?E? graue Seekreide mit Algen (frühes Bølling?)
		SG 0.0D	S?	graue massive Seekreide	S?
Älteste Dryas nach 20 000 vor heute		SG 0.0C		glazialer Kies	
		SG 0.0B		glazialer kiesiger Ton	
		SG 0.0A		glazialer karbonatischer Ton	

Abb. 109 Cham-Bachgraben. Rekonstruktion der Schichtereignisse, getrennt nach Fein- und Grobgrabung, mit Datierungen (Pollen-, <sup>14</sup>C- und Dendrodaten) sowie archäologischen und mikromorphologischen Schichtnummern und -bezeichnungen.

## 7.1 Vor der neolithischen Besiedlung

Im Westen der Grabungsfläche von Cham-Bachgraben wurden mit den spätglazialen Ablagerungen (SG 0.0A–C) die ältesten Schichten angeschnitten. Auf einer Geländekuppe, die gegen Osten, Norden und Süden abfällt, kam es während der Ältesten Dryas durch Ab- und Einspülen von Feinsediment in den Zugersee zur Ablagerung von karbonatisch-tonigem Lehm (Taf. 1,1; 7 links, Mikroschicht 0.0a), gefolgt von der Sedimentation kiesreicher Schichten aus verlagertem Moränenmaterial (Taf. 1,1; 7 links, Mikroschichten 0.0b und 0.0c; Kap. III.5.1.1). Während der darauffolgenden Warmphase des frühen Böllings akkumulierten sich unter Wasserbedeckung und vermutlich von Strömung geprägt mächtige biogene Mikrite. Sie bilden den untersten Teil der basalen Seekreide (SG 0.0D) und werden als graue massive Seekreide bezeichnet (Taf. 1,1; 7 links, Mikroschicht 0.0d; 7 rechts, Mikroschicht 0.0a). Sämtliche glazialen Ablagerungen konnten nur ganz im Westen gefasst werden, weil sie analog zum Untergrund gegen Osten, Norden und Süden abfallen. Allerdings wurde in Feld 75, das heisst nordöstlich der Geländekuppe, in grösserer Tiefenlage eine weitere graue Seekreide angeschnitten, die Algen enthielt (SG 0.0E; Taf. 2,1; 10 links, Mikroschichten 0.0a–0.0e; 10 rechts, Mikroschichten 0.0a–0.0d; Kap. III.5.1.2). Diese Schicht ist nicht datiert, aber aufgrund ihrer Ähnlichkeit zu Schicht SG 0.0D ist anzunehmen, dass es sich ebenfalls um eine spätglaziale Ablagerung handelt. Deren Gehalt an Algen spricht dafür, dass in diesem Bereich der Steinhauser Bucht ein spezielles Milieu herrschte, wo Algenmatten in der Flachwasserzone gedeihen konnten und rasch überdeckt wurden.

Im Westen folgt direkt über der grauen massiven Seekreide (SG 0.0D) eine weisse Seekreide (Schicht H 0.0A; Taf. 1,1; 7 rechts, Mikroschicht 0.0b; Kap. III.5.2), die ins Atlantikum datiert.<sup>189</sup> Der scharfe Übergang lässt einen Hiatus vermuten. Die Seekreide ist auf den Profildaten gut erkennbar und lässt sich, soweit ersichtlich, über das gesamte Grabungsareal verfolgen. Im Dünnschliff erscheint diese Ablagerung als massive Seekreide (Taf. 7 rechts, Mikroschicht 0.0b). Diese weisse Seekreide zeigt einerseits ein ruhiges Ausfüllungsmilieu bei höherem Wasserspiegel, andererseits auch Phasen mit Strömung an. Ob ein Absinken des Wasserspiegels für

die Zunahme der Strömung in der Bucht von Steinhausen verantwortlich ist, kann nicht beantwortet werden. Erst mit der nachfolgenden onkoidführenden Seekreide (H 0.0B; Taf. 16 links, Mikroschicht 0.0d; Taf. 30,i,j) erfolgt eine Änderung des Milieus hin zu stärkerer Strömung.<sup>190</sup> Terrigener Sandeintrag in der Onkoidschicht deutet ebenfalls auf niedrige Wassertiefe hin. Sowohl in den Anschliffen als auch in den Dünnschliffen konnte diese Ablagerung überall unterhalb der Horgener Kulturschicht (Schicht 1/1A) festgestellt werden (siehe dazu auch Kap. III.5.2). In H 0.0B liessen sich Auswaschungen der Seekreide beobachten.

## 7.2 Schicht 1 (Siedlungen des mittleren Horgen)

Der Übergangsbereich der basalen Seekreide H 0.0B zur Kulturschicht 1/1A ist im Bereich der Feingrabung Alpenblick auffallend kompakt und enthält horizontal eingeregelt Holzkohlen, abgeflachte Lehmaggregate, Samen und Knochenfragmente. Diese Befunde deuten auf menschliche Präsenz und Begehung des Areals hin. Die graue Farbe des Sediments könnte auf eingetretene, verdichtete Aschen zurückgehen, die nur schwer von der Seekreide zu unterscheiden sind (unter anderem Taf. 9 rechts, Mikroschichten 0.0c und 0.0e; 17 links, Mikroschichten 0.0b und 1Aa).

Im Norden und im Nordosten der Feingrabung Alpenblick war die Unterteilung der Horgener Kulturschicht 1 in die Schichten 1A und 1C dank der trennenden Seekreide 1B möglich (Taf. 1,3; 3,1; 3,2; 5,2; 9 rechts, Mikroschicht 1Ba; 12 links, Mikroschicht 1Ba; 12 rechts, Mikroschicht 1Ba; 17 links, Mikroschicht 1Bb; siehe dazu auch Kap. III.5.3.2). In gewissen Bereichen sind auf den Profildaten dünne beige Zonen erkennbar, die vermutlich ebenfalls die trennende weisse Seekreide (Schicht 1B) darstellen, unter anderem in Feld 91. Die Kulturschicht 1A (Taf. 1,3; 3,1; 9 rechts, Mikroschicht 1Aa; 12 links; Mikroschicht 1A) besteht in den untersuchten Profilkolonnen aus einer holzkohlereichen Schicht, die archäologisch als Siedlungsbrand interpretiert wird (siehe dazu Kap. V.3.1).

Die Reste des Siedlungsbrandes waren eine gewisse Zeit der Witterung ausgesetzt, bevor sie überdeckt wurden. Dies lässt sich daran erkennen, dass der Kernbereich von mehreren an der Aussenseite verkohlten Bauhölzern der

Schicht 1A durch aeroben Abbau degradierte. Während der darauffolgenden limnischen Phase (trennende Seekreide 1B) wurden die hohlen Hölzer mit Seekreide verfüllt (siehe auch Kap. III.6.2). Einhergehend mit einer höheren Wasserbedeckung kam es an der Oberkante der Schicht 1A möglicherweise zur Erosion durch Wellenschlag oder Strömung, was sich durch eine deutliche Schichtgrenze zwischen den Schichten 1A und 1B manifestiert. Die geringe Mächtigkeit der Schicht 1B – in Dünnschliffen maximal 6 mm – und ihr Fehlen in den meisten Feldern der Feingrabung Alpenblick lassen vermuten, dass die Seekreide nur während einer beschränkten Zeit gebildet und durch Erosionsprozesse grossflächig wieder abgetragen wurde.

Aus der zweiten Horgener Siedlungsphase (Schicht 1C) stammen viele mikromorphologisch beprobte Lehmlinsen. Diese bestehen aus verbrannten und unverbrannten Aggregaten (heterogene Lehme), können aber auch als homogene Lehmablagerungen vorkommen. In den Profilproben MM 48 und MM 65 treten zwischen lehmreichen Niveaus graue Ablagerungen auf (Taf. 3,1; 5,2; 12 links, Mikroschichten 1Cb und 1Cd; 17 links, Mikroschicht 1Cb).<sup>191</sup> Horizontale Einregelung der Komponenten und Kompaktion dieser Mikroschichten zeigen, dass diese durch Begehung überprägt wurden. Die Entstehung von *slaking crusts* in diesen grauen Niveaus weist darauf hin, dass die ehemaligen Oberflächen während einer unbestimmten Zeitspanne offen lagen (siehe dazu Kap. III.6.1). Ablagerungen aus Lehmaggregaten und kompakten Aschen können auf Feuerstellen zurückgehen.

Das Ende der Besiedlung 1C wird wieder durch eine holzkohlereiche Schicht markiert, die aufgrund archäologischer Beobachtungen auf einen Siedlungsbrand zurückgeht.<sup>192</sup> Das Vorkommen von verbrannten Hölzern mit einem Seekreidekern – analog zu Schicht 1A – spricht wiederum dafür, dass die Oberfläche vor ihrer Überdeckung eine gewisse Zeit frei lag und trockenfiel. Während dieser Zeitspanne zersetzte sich das unverkohlte Innere der Hölzer. Anschliessend wurde das Areal vom See überschwemmt, wobei sich die Hohlräume der verkohlten Hölzer mit Seekreide (Schicht 0.1) füllten. Die Oberkante von Schicht 1C wirkt meistens aufgearbeitet, was auf eine Auswaschung oder kleinräumige Verlagerung der Ablagerung durch Wellen hinweist.

## 7.3 Trennende Seekreide 0.1 (Siedlungshiatus)

Anhand archäologischer Überlegungen ist zwischen der Bildung der Kulturschichten 1 und 2 von einem schätzungsweise 200 Jahre dauernden Siedlungsunterbruch auszugehen (Kap. V.2). Sedimentologisch zeichnet sich dieser Unterbruch in Form einer Seekreidebildung im ruhigen ufernahen Milieu ab (Kap. III.5.4). Diese Seeablagerung gliedert sich in einen unteren Bereich, der anhand der Profildaten als weisse Seekreide (Schicht 0.1A) angesprochen wurde. Diese akkumulierte sich über der Horgener Schicht 1.<sup>193</sup> Der darüber liegende Bereich ist durch das Vorkommen von Onkoiden (Schicht 0.1B<sup>194</sup>) charakterisiert und zeigt eine Rückkehr zu einem Regime mit Strömung an. Beide Seekreiden weisen eine Auswaschung auf, die aber in der Onkoidschicht stärker ausgeprägt ist (Taf. 9 links, Mikroschichten 0.1a und 0.1b; 13 rechts, Mikroschicht 0.1a; 20 rechts, Mikroschicht 0.1a). Diese Auswaschung muss vor der späthorgenerzeitlichen Besiedlung stattgefunden haben (frühes 29. Jahrhundert v. Chr.), deren Relikte sich an der Basis von Schicht 2 finden.

## 7.4 Schicht 2 (Siedlungen des späten Horgen und der späten Schnurkeramik)

Im westlichen Bereich der Feingrabung Alpenblick enthält Schicht 2 an der Basis nicht nur schnurkeramische, sondern auch späthorgenerzeitliche Keramik aus dem frühen 29. Jahrhundert v. Chr. (Kap. V.2). Die schnurkeramische Siedlung bestand vermutlich ab 2510 v. Chr. Zwischen den beiden Siedlungen ist also von einem Unterbruch von mehr als 300 Jahren auszugehen, dennoch fanden sich im

<sup>189</sup> Sie wurde in der Profilkolonne MM 22 analysiert.

<sup>190</sup> Sie wurde in den Profilkolonnen MM 38, MM 48, MM 49, MM 58, MM 61, MM 62, MM 63, MM 65, MM 75, MM 78 und MM 80 analysiert.

<sup>191</sup> Die grauen Niveaus wurden je nach Zusammensetzung den Fazies holzkohlereich, sandreich (mit Lehmaggregaten) oder homogene Lehme (mit Holzkohlen) zugewiesen.

<sup>192</sup> Auch in der Profilprobe MM 66, wo nur der oberste Teil von Schicht 1C angeschnitten wurde, ist die Holzkohleschicht vorhanden.

<sup>193</sup> Sie wurde in den Profilkolonnen MM 38, MM 55, MM 58, MM 61 und MM 75 analysiert.

<sup>194</sup> Sie wurde in den Profilkolonnen MM 37, MM 55, MM 65, MM 75 und MM 78 analysiert.

Westen innerhalb von Schicht 2 keinerlei Hinweise auf eine trennende Seekreideschicht. Es ist anzunehmen, dass sie vollständig erodiert ist. Bemerkenswert ist, dass Schicht 2 in gewissen Bereichen direkt auf den mächtigen Horgener Lehmlinsen von Schicht 1 aufliegt und dort somit die trennende Seekreideschicht 0.1 fehlt (Taf. 1,2; 3,1; 6,3; 8 links; 12 links; 21 rechts). Dies weist darauf hin, dass Teile der Horgener Kulturschicht vor und während der Errichtung der neuen Siedlung über einen kürzeren Zeitraum – und ohne erkennbaren Bewuchs – offen gelegen haben müssen (siehe Abb. 108).

Schicht 2 lässt sich auf Profildaten anhand einer trennenden Seekreide (Schicht 2B) stellenweise in die Schichten 2A und 2C aufteilen.<sup>195</sup> Ähnlich wie die trennende Seekreide 1B dürfte die Schicht 2B mit grosser Wahrscheinlichkeit durch Erosionsprozesse abgetragen worden sein und blieb dadurch nur in geschützten Lagen erhalten. Auch hier lagen wahrscheinlich zu Beginn der Phase 2C Bereiche der Kulturschicht aus Phase 2A offen an der damaligen Oberfläche.

Auffallend in Schicht 2 sind einerseits die vielen grossen Hitzesteine, andererseits die alternierend auftretenden sand-, kies-, holzkohle- und aschereichen Niveaus, die vor allem in den Profilproben im nördlichen Bereich der Feingrabung Alpenblick vorkommen (Taf. 3,3; 4,1; 5,2; 6,1; 6,2; 13 links, Mikroschichten 2a–2j; 13 rechts, Mikroschichten 2a–2q; 14 links, Mikroschichten 2a–2l; 14 rechts, Mikroschichten 2a–2l; 17 rechts, Mikroschichten 2a–2c; 19 rechts, Mikroschichten 2a–2h; 20 links, Mikroschichten 2a–2q; 20 rechts, Mikroschichten 2a–2i; 21 links, Mikroschichten 2a und 2b). Offenbar wurde Schicht 2 stark durch Wasser überprägt. So kann etwa das Fehlen von grösseren Lehmlinsen durch Auswaschungsprozesse erklärt werden. Hinweise darauf liefern Reste von Tonanlagerungen um Quarzkörner, die in den meisten sandreichen Schichten existieren und die dadurch als Reste von ausgewaschenen Lehmlinsen interpretiert werden können. Meistens überdauerten nur kleine, verbrannte Lehmaggregate, die dem Wellenschlag standhielten. Auch eine nach oben feiner werdende Gradierung (*fining upward*) des Sandes (Taf. 14 links, Mikroschicht 2f) weist auf den sortierenden Einfluss von Wasser hin. Kiesreiche Schichten bestehen mindestens zum Teil aus krakelierten Hitzesteinen (unter anderem Gneise und Granite; Taf. 11 rechts, Mikroschichten 2Ad und 2Ca).

Auch hier wurden die eckigen Gesteinsfragmente der Sandfraktion durch den Wassereinfluss sortiert und als sandige, glimmerhaltige Schichten wieder abgelagert (unter anderem Taf. 13 rechts, Mikroschichten 2j und 2l). Die scharf abgegrenzten Niveaus mit guter Sortierung, die Verrundung der Holzkohlen und Knochen (unter anderem Taf. 13 rechts; 14 links) sowie das Fehlen einer Matrix in den meist sandreichen Fazies machen ebenfalls deutlich, dass die Schicht mehrfach durch ein dynamisches Gewässer mit hoher Energie überprägt wurde. Verlagerungen und Erosion führten zu Fragmentierung und Verrundung von grösseren Holzkohlen: Ein möglicher Siedlungsbrand ist somit in den Sedimenten nur schwer nachweisbar. Interessant sind ausserdem Hinweise auf Frosteinwirkung, darunter mehrere Steine (Taf. 17 rechts, Mikroschicht 2b) und ein Keramikfragment mit typischer plattiger Abplatzung (Taf. 13 rechts, Mikroschicht 2p).<sup>196</sup>

Trotz der vielen Hinweise auf Überprägung der Schicht in stark bewegtem Wassermilieu erstaunt der gute Erhaltungszustand des Kulturschichtmaterials, unter anderem Keramik, Aschen sowie verkohlte Textilfragmente; Letztere waren vermutlich zwischen den grösseren Steinen vor Wellenschlag und Erosion geschützt.

### 7.5 Hiatus zwischen der schnurkeramischen und der früh-/mittelbronzezeitlichen Siedlungsphase

Die trennende Seekreide 0.2 über der Schicht 2 konnte nur im Südosten des Grabungsareals in der Feingrabung Zugerstrasse beobachtet werden (siehe Abb. 108; Kap III.5.6). Sie wurde mikromorphologisch nicht untersucht, aber anhand der Profildaten als weisse Seekreide angesprochen. Zwischen der Auffassung der schnurkeramischen Siedlung um 2445 v. Chr. und der Besiedlung des Areals in der Früh-/Mittelbronzezeit um 1600 v. Chr. liegt ein Zeitraum von rund 845 Jahren. Die Entstehung der Seekreide 0.2 muss irgendwann innerhalb dieser Zeitspanne stattgefunden haben.

### 7.6 Früh-/mittelbronzezeitliche Besiedlung

Im Südosten des Areals, das heisst in der Feingrabung Zugerstrasse, ist über der trennenden Seekreide 0.2 eine Schicht aus der Früh-/

Mittelbronzezeit (Schicht 3) erhalten, die in den Zeitraum um 1600 v. Chr. datiert. Der Siedlungsschwerpunkt war im Vergleich zur Horgener und schnurkeramischen Siedlungsphase gegen Südosten versetzt (zur Siedlung Kap. V.5.1). Weil Schicht 3 nicht durch die ehemalige Kantonsstrasse überdeckt war, wies sie überall starke Bioturbation auf. Bodenbildung führte zu einer Homogenisierung mit Material der Deckschichten 0.3, sodass erhaltungsbedingt keine Aussagen zur Schichtgenese möglich sind.

### 7.7 Reduktionsereignisse

In der gesamten Grobgrabung wurden Schichten mit Funden unterschiedlicher Zeitstellung als Reduktionsschicht 5 zusammengefasst (siehe Abb. 108). Diese Schicht ist nördlich und südlich der Feingrabungsbereiche sowie auch westlich der Grabung Speck vorhanden. Sie liegt in der Regel auf der basalen Seekreide H 0.0B<sup>197</sup> auf und wird meistens oben von der grauen massiven Seekreide 0.3A begrenzt (siehe unten). Die Entstehung der Schicht 5 kann in den einzelnen Teilbereichen der Grabung durchaus unterschiedlich und zu verschiedenen Zeitpunkten erfolgt sein. Mikromorphologisch analysierte Proben liegen nur aus dem Areal nördlich (siehe Abb. 105; MM 62, MM 63 und MM 64) und nordöstlich der Feingrabung vor (siehe Abb. 105; MM 74), weshalb sich die nachfolgenden Aussagen ausschliesslich auf diese Zone beziehen.

Eine Schlüsselstelle für das Verständnis der Schichtentstehung ist das Westprofil von Feld 122 (MM 62, MM 63 und MM 64), wo die Auswaschung und Erosion der neolithischen Schichten gut zu beobachten ist.

Im Süden, bei MM 62, liegt Schicht 5 höher: Hier setzt sie sich zusammen aus der holzkohlereichen schnurkeramischen Schicht, die vermutlich einen Ausläufer der horgenerzeitlichen Kulturschicht überlagert, der allerdings fundleer war. Die beiden Ablagerungen waren an dieser Stelle noch gut erhalten, aber durch keine Seekreide getrennt, weshalb sie Schicht 5 zugewiesen wurden (Taf. 4,3; 15 rechts, Mikroschichten 5a–5d). Gegen Norden sinkt sie leicht ab und geht in eine ausgewaschene, erodierte Schicht über: In MM 63 (Taf. 4,4; 16 links, Mikroschichten 5a–5c) ist sie bereits überwiegend sandig, und nur einen Meter nördlich, in MM 64 (Taf. 5,1; 16 rechts, Mikroschicht 5a), liegt eine aufgearbeitete Onkoidschicht vor (aufgearbeitete Schicht H 0.0B?).



Abb. 110 Cham-Bachgraben. Keramikfragment aus der Reduktionsschicht 5 mit einer Kalkablagerung (weiss, beige und hellgrau).

Während aus der holzkohlereichen Schicht bei MM 62 nur schnurkeramische Scherben geborgen wurden, die recht gut erhalten waren, enthielt Schicht 5 im ausgewaschenen Bereich, bei MM 63 und MM 64, zusätzlich früh-/mittelbronzezeitliche, sehr stark durch Wellenschlag verrundete Scherben (Taf. 4,3,4; 5,1; Kap. V.6.1). Infolge der unterschiedlichen Erhaltungszustände der neolithischen und der früh-/mittelbronzezeitlichen Keramik ist davon auszugehen, dass hier mehrere zeitlich aufeinanderfolgende Auswaschungs- und Erosionsprozesse stattfanden.

Im Grobgrabungsbereich muss die früh-/mittelbronzezeitliche Kulturschicht während oder nach der bronzezeitlichen Besiedlung Wellenschlag und Strömung ausgesetzt gewesen sein, wodurch die Keramik sehr stark erodiert wurde. Häufig fällt sich Kalziumkarbonat an ihrer Oberfläche aus (Abb. 110). Dies geschieht einerseits im Grenzbereich zwischen Wasser und Luft, wenn kalkhaltiges Wasser verdunstet und sich Kalksinter bildet, andererseits durch Cyanobakterien, die für die Bildung von Onkoiden zuständig sind.<sup>198</sup> Aufgrund der

<sup>195</sup> Es ist unwahrscheinlich, dass es sich dabei um die Ablagerung handelt, welche die späthorgenerzeitliche von der schnurkeramischen Kulturschicht trennt (siehe dazu Kap. V.4.2).

<sup>196</sup> Die Profilproben MM 55 und MM 66 wurden am 20.7.2010 beziehungsweise am 8.9.2010, also im Sommerhalbjahr, entnommen. Die Frostspuren können somit nicht modern entstanden sein.

<sup>197</sup> Ausnahmen sind MM 64 und MM 74.

<sup>198</sup> Koban/Schweigert 1993. Mikromorphologische Untersuchungen von Sinteranlagerungen an Keramik, die weitere Hinweise auf das Bildungsmilieu liefern könnten, liegen bislang nicht vor.

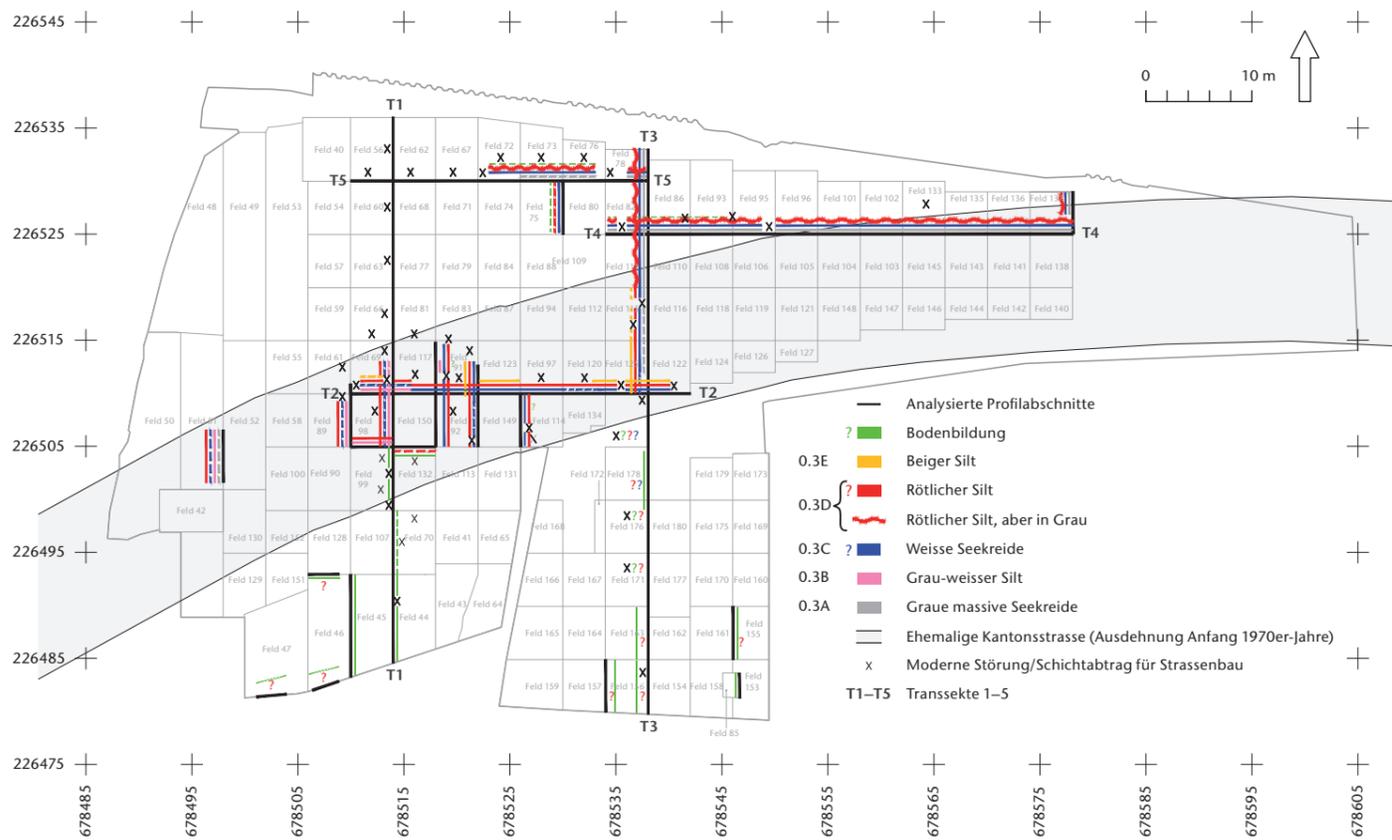


Abb. 111 Cham-Bachgraben. Kartierung der Schicht 0.3: Die Phasen 0.3A–E geben die Ereignisabfolge an. Signaturen: - - -: nur dünne Schichtreste vorhanden; ?: fraglich, ob die Schicht an der entsprechenden Stelle vorhanden ist.

Fundlage der Keramik in einem sehr tief gelegenen Bereich von Reduktionsschicht 5, wo Onkoide vorhanden waren und die Schicht auch noch während der Ausgrabung von Wasser bedeckt war (siehe Abb. 37), dürfte es sich bei den Ablagerungen auf den Scherben um Onkoidsäume handeln. Das Entstehungsmilieu dieser Kalksäume weist demnach auf Wasserbedeckung und Strömung beziehungsweise Wellenschlag hin (siehe auch Kap. III.3.2.1).

Zu einem späteren Zeitpunkt, aber sicher noch vor dem 13./14. Jahrhundert n. Chr. (siehe unten) müssen während eines weiteren, dieses Mal jedoch tiefer greifenden Erosionsvorgangs auch die neolithischen Schichten durch Wellenschlag in Mitleidenschaft gezogen worden sein. Anschliessend wurden die Reste aller drei Epochen in einer Schicht re-sedimentiert. Es bildete sich also ein limnischer Mischhorizont mit aufgearbeiteten Schichtresten und Funden aus allen drei Siedlungsphasen.

Dieses Erosionsereignis wurde auch in der Profilprobe MM 74 (ganz im Nordosten der

Grabung) angeschnitten und ist hier durch eine sehr tief liegende Schicht mit einem hohen Sandeintrag charakterisiert (Taf. 5,3; 19 links, Mikroschichten 5a–5d; siehe auch Kap. III.5.9). An dieser Stelle muss mit einem Abtrag von Feinmaterial durch intensive Strömung gerechnet werden. Aufgrund archäologischer Beobachtungen ist davon auszugehen, dass die Reduktionsschicht rund einen Meter tiefer abgelagert wurde als die ursprünglichen prähistorischen Kulturschichten (Kap. II.2.3).

### 7.8 Jüngere überdeckende Schichten

Bei den jüngeren überdeckenden Schichten handelt es sich um ein Schichtpaket mit der Schichtbezeichnung 0.3. Anhand von Profildaten wurde es makroskopisch in die Schichten 0.3A–E unterteilt (siehe Abb. 109). In Abbildung 111 ist die Schichtabfolge in den verschiedenen Teilbereichen der Grabung schematisch dargestellt.

Im Nordosten liegt über der Reduktionsschicht 5 eine graue massive Seekreide (Schicht

0.3A). Diese wurde während ihrer Bildung vermutlich durch Strömung beeinflusst.<sup>199</sup> Sie keilt gegen Westen (Feld 73) sowie gegen Süden (Feld 125) aus.<sup>200</sup> Dünnschliffe aus den Profildaten (Taf. 18 rechts, Mikroschichten 0.3a–0.3f; 19 links, Mikroschichten 0.3a–0.3f) zeigen in diesem Bereich hauptsächlich Niveaus mit massiven und gelegentlich lockeren Seekreiden. Weil die liegende Reduktionsschicht 5 unter anderem früh-/mittelbronzezeitliche Funde aus der Zeit um 1600 v. Chr. enthält, müssen sich Schicht 0.3A sowie sämtliche darüber liegenden Schichten nach 1600 v. Chr. abgelagert haben. Einen weiteren Anhaltspunkt zum Zeitpunkt der Bildung der überdeckenden Schichten liefern die Staketen eines mittelalterlichen Fischfachs, die entweder in die Schicht 0.3C oder 0.3D eingetieft worden sein dürften (Kap. VI.2). Sie datieren aufgrund von <sup>14</sup>C-Daten ins 13./14. Jahrhundert n. Chr. Mindestens der obere Bereich von Schicht 0.3D sowie Schicht 0.3E dürften sich also erst im späten Mittelalter oder in der frühen Neuzeit gebildet haben.

Im Westen der Feingrabung Alpenblick fand über der Kulturschicht 2 eine Akkumulation des grau-weissen Silt (Schicht 0.3B) statt, der nach Osten auskeilt.<sup>201</sup> In den Profildaten der Felder 51, 69, 89, 98 und 117 sind die teilweise gebänderten Schichten gut erkennbar. In der Profilprobe MM 37 (Taf. 1,3; 9 links, Mikroschichten 0.3a–0.3f) weist Schicht 0.3B eine Abfolge von alternierenden Niveaus aus sandigen und lockeren Seekreiden sowie aus sandigen Seekreiden auf. Neben lakustrinen Phasen ist auch ein fluvialer Eintrag mit höherem Sandanteil deutlich erkennbar.

Über dieser Schicht konnte im ganzen Grabungsareal eine weisse Seekreide (Schicht 0.3C) gefasst werden, die in der Zone der Grabung offenbar direkt über der Schicht 0.3A abgelagert wurde.<sup>202</sup> In der Feingrabung liegt Schicht 0.3C überall dort, wo Schicht 0.3B fehlt, das heisst direkt auf der schnurkeramischen Schicht 2. Die scharfe Grenze zwischen den beiden Schichten weist darauf hin, dass die schnurkeramische Ablagerung vor der Bildung der weissen Seekreide erodiert wurde. Es ist denkbar, dass hier – analog zur Feingrabung Zugerstrasse – über Schicht 2 einst die trennende Seekreide Schicht 0.2 vorhanden war, die anschliessend von Schicht 0.3C vollständig erodiert wurde.

Auffallend an Schicht 0.3C ist ihre Oberkante, die deformiert ist und den Anschein

erweckt, als wäre sie zu einem bestimmten Zeitpunkt verflüssigt worden. Zum Teil verteilen sich sogar grössere weisse Brocken oder Schlieren bis weit in die darüber liegende Schicht (zum Beispiel Taf. 3,3; 13 links, Mikroschichten 0.3c und 0.3e; 13 rechts, Mikroschichten 0.3a, 0.3d und 0.3f). Die Deformation des Sediments lässt sich am ehesten mit einer Veränderung der Viskosität durch Erhöhung oder Abnahme des Wassergehaltes in der Schicht erklären.<sup>203</sup> Ob diese Strukturen, die nur in der Feingrabung Alpenblick vorhanden waren, bei der Einschwemmung der darüber liegenden Schicht entstanden (Schicht 0.3D; siehe unten), also Erosionsrelikte sind, oder mit den Seespiegelkorrekturen ab 1591/92 in Zusammenhang stehen, ist unklar.

Über der weissen Seekreide (Schicht 0.3C) geht die Sedimentation mit einem rötlichen Silt (Schicht 0.3D) weiter.<sup>204</sup> Wegen der Deformationsstrukturen in der darunter liegenden weissen Seekreide im nördlichen Teil der Feingrabung Alpenblick ist es einfacher als im Dünnschliff, die beiden Schichten anhand von Profildaten auseinanderzuhalten (zum Beispiel Taf. 3,3; 13 links, Mikroschichten 0.3b und 0.3d; 13 rechts, Mikroschichten 0.3b, 0.3c und 0.3e). Die rötliche Farbe des Silt geht auf Eisenausfällungen zurück, die der Silt vermutlich schon vor seiner Verlagerung in die Fundstelle erhielt. Der minerogene Anteil des Silt zeigt einen fluvialen Eintrag an. Es könnte sich dabei um ein verlagertes Hochflutsediment der Lorze handeln, das vorgängig durch eine Bodenbildung überprägt wurde. Ob diese Hochflutsedimente als Folge erhöhter fluvialer Aktivität, ausgelöst beispielsweise durch verstärkte Rodung im Hinterland, zu interpretieren sind, lässt sich nicht entscheiden.<sup>205</sup> Im nord-

199 Schicht 0.3A wurde in den Profilkolonnen MM 64, MM 73 und MM 74 analysiert.

200 Möglicherweise findet sich auch ganz im Westen (Feld 51) eine Schicht, die Schicht 0.3A entsprechen könnte.

201 Schicht 0.3B wurde in den Profilkolonnen MM 37 und MM 61 analysiert.

202 Schicht 0.3C wurde in den Profilkolonnen MM 36, MM 37, MM 53, MM 55, MM 59, MM 63, MM 64, MM 66, MM 72, MM 73, MM 76 und MM 79 analysiert.

203 Blume/Brümmer/Horn et al. 2010.

204 Der rötliche Silt 0.3D wurde in den Profilkolonnen MM 36, MM 53, MM 55, MM 62, MM 63, MM 64, MM 66 und MM 76 analysiert.

205 Röpke/Stobbe/Oeggel et al. 2011.

östlichen, tiefer gelegenen Bereich wird das Sediment zunehmend grauer.<sup>206</sup> Hier können reduzierende Prozesse zu einer Ausbleichung der Schicht unter Sauerstoffausschluss geführt haben. Innerhalb der fluvialen Bildungen treten auch hellere, massive Seekreideniveaus auf, die limnische Einflüsse dokumentieren.<sup>207</sup> In der rötlichen Silt-schicht kommen auch intakte Schalen der Grossen Teichmuschel<sup>208</sup> vor, die in den Profildaten als weisse ovale Strukturen gut zu erkennen sind (zum Beispiel Taf. 1,3).

Vor allem im nördlichen Teil der Feingrabung Alpenblick (Felder 91, 69, 122, 123 und 125<sup>209</sup>) wird dieser rötliche Silt von einem beigen Silt (Schicht 0.3E) überlagert (zum Beispiel Taf. 8 rechts, Mikroschichten 0.3e und 0.3f). Vermutlich war dieser beige Silt auch in anderen Feldern vorhanden und wurde beim Bau der Strasse abgetragen. Die Schicht liess sich allerdings nur makroskopisch anhand der Profildaten beurteilen, da entsprechende Profilproben fehlen. Ob der Eintrag eher fluvialen oder limnischen Ursprungs ist, bleibt somit offen. Das Vorkommen von Teichmuscheln lässt jedoch ein ähnliches, wohl fluviales Ablagerungsmilieu analog zur darunter liegenden Schicht 0.3D vermuten.

### 7.9 Seespiegelabsenkung und Strassenbau

Wie bereits wiederholt erwähnt, wurde der Seespiegel ab 1591/92 mehrmals um insgesamt rund 2,5 m abgesenkt. Zu diesem Zeitpunkt war eine Strasse vorhanden, die quer durch das heutige Grabungsareal verlief. Dies deutet darauf hin, dass das Areal zwar schon begehbar war, allerdings lassen die Profildaten keine grossflächige Bodenbildung erkennen. Diese Beobachtungen sprechen dafür, dass zumindest zeitweise ein Sedimenteintrag – wohl eher fluvialer als limnischer Prägung – stattfand und dass die Ablagerungen weitgehend wassergesättigt waren. Bestätigt wird diese Annahme durch die historische Überlieferung, wonach die neu angelegte Strasse wiederholt Überschwemmungen ausgesetzt war (Kap. I.2). Nach der Absenkung fand neben der Strasse eine natürliche Bodenbildung mit beginnenden Verwitterungsprozessen und Humusbildung statt, die zu einer starken Homogenisierung der archäologischen und natürlichen Sedimente geführt hat (siehe Abb. 111; Taf. 1,2; 8 links).

## 8 Vergleich mit weiteren prähistorischen Seeufersiedlungen

Auch wenn die Fundstelle Cham-Bachgraben aus mikromorphologischer Sicht in mehreren Punkten mit anderen klassischen Seeufersiedlungen wie beispielsweise Arbon TG, Bleiche 3, Zug-Riedmatt oder Zürich-Parkhaus Opéra vergleichbar ist, kristallisieren sich aufgrund unserer Ergebnisse jedoch auch einige markante Unterschiede heraus.

Ähnlich wie bei anderen Seeufersiedlungen folgten auf die Ausfällung von ungestörten gebänderten Seekreiden – unterhalb der Wellenbasis – lockere sandige Seekreiden, die sich in einem ufernahen Milieu bildeten. Dieses Muster ist unter anderem aus Zug-Riedmatt<sup>210</sup>, Cham ZG, Eslen<sup>211</sup> und Zürich-Parkhaus Opéra<sup>212</sup> bekannt.

Demgegenüber wurde das Areal von Cham-Bachgraben bereits vor Siedlungsbeginn durch eine Strömung im See überprägt, was sich in der Bildung von Onkoiden und der Ausfällung von massiver Seekreide äusserte. Diese limnischen Ablagerungen widerspiegeln am ehesten die spezielle hydrologische Situation der Steinhauser Bucht, in der während mehrerer Phasen infolge lokaler Zuflüsse uferparallele Strömungsverhältnisse geherrscht haben müssen, wie sie auch in der Fundstelle Cham ZG, Eslen nachgewiesen werden konnten.

Eine weitere Besonderheit von Cham-Bachgraben liegt auch in der Tatsache begründet, dass einerseits im Uferbereich Onkoid- und Seekreidebildung nachgewiesen ist, andererseits zu Beginn der ersten horgenzeitlichen Nutzungsphase (Schicht 1A) im Siedlungsareal mutmassliche Begehungsspuren fassbar sind. Dies zeigt, dass das Milieu wechselweise wasserbedeckt und trocken war. Ausserdem gibt es zahlreiche Hinweise dafür, dass sich die Siedlungsschicht zumindest phasenweise im Trockenen akkumulierte, sodass organisches Material vor der Überdeckung unter Einfluss von Sauerstoff degradierte; in den Schichten 2A und 2C wird dies durch das Vorkommen von Sporen und Milbenkot angezeigt. In diesen Kontext gehören auch die deutlichen Kompaktionsspuren, die auf Trampling schliessen lassen. Vergleichbare Begehungsspuren sind bisher erst in Arbon TG, Bleiche 3 belegt, wo sie auf ein sandiges Strandniveau beschränkt sind.<sup>213</sup>

Obschon in Cham-Bachgraben ein grosser Teil des unverkohnten organischen Materials abgebaut ist, entspricht das erhaltene Spek-

trum durchaus demjenigen aus Seeufersiedlungen derselben Epoche (zum Beispiel Samen, Getreide, Knochen, Hitzesteine und Baulehm). Diese Reste geben vielseitige Hinweise auf menschliche Tätigkeiten wie Feuern, Kochen, Bauen, Flechten, Entsorgen, Sammeln, Ackerbau, Tierhaltung, Jagd und Fischfang. Auffällig sind die häufigen Anzeiger für Hitzesteine. Die regelmässig vorkommenden karbonatischen Aschen dokumentieren, dass der pH-Wert während der Schichtbildung im basischen Bereich lag.

## 9 Fazit

Die hier vorgelegten Ergebnisse der mikromorphologischen Untersuchung legen nahe, dass die Fundstelle Cham-Bachgraben aus sedimentologischer Sicht in vielerlei Aspekten aussergewöhnlich ist. Die Siedlungsablagerungen zeigen nicht nur aquatische Einflüsse, die auf Wellenschlag des Zugersees zurückgehen, sondern in Schicht 0.3 auch eindeutig Spuren fluvialer Prozesse, die im Wechsel mit limnischen Vorgängen stehen und demzufolge miteinander verzahnt sind. Zudem beobachtet man die Phänomene der Bildung von Onkoiden und von massiver Seekreide – beide als Folge von Strömung interpretiert. Strömung in Kombination mit Wellenaktivität kann ausserdem der Bildung der Reduktionsschicht 5 zugrundeliegen.

Mikroskopische Befunde sprechen dafür, dass sich die Horgener und schnurkeramischen Kulturschichten mehrheitlich in einem trockenen Milieu akkumulierten. Es gibt aber auch Indizien für Phasen wohl saisonaler Hochwasserstände mit Wellenschlag, welche die Schichten überprägt haben. Auffällig sind diese Indizien vor allem in der schnurkeramischen Schicht 2. Dennoch ist ein breites Spektrum an gut erhaltenen anthropogenen Resten vorhanden, darunter Aschen, Samen, das Fragment eines Geflechtes (Taf. 24,d) und Knochen (teilweise mit möglichen Hautresten; Taf. 25,c), was auf unterschiedliche Tätigkeiten im Siedlungsareal hinweist.

Obwohl die mikromorphologischen Untersuchungen allein einige neue Erkenntnisse erbrachten, liess sich damit nur ein beschränkter Ausschnitt der Fundstelle beleuchten. Im Hinblick auf das Verständnis der komplexen Vorgänge rund um die Schichtbildungsprozesse in Cham-Bachgraben war des-

halb der Einbezug weiterer Disziplinen, allen voran die Auswertung des archäologischen Befundes sowie die Analyse des Fundmaterials in taphonomischer Hinsicht, unabdingbar.

## 10 Dank

Für die Herstellung der Dünnschliffe sei Thomas Beckmann, Braunschweig (D) ganz herzlich gedankt. Für die Zusammenstellung der Tafeln mit den Anschliffen danken wir Sarah Lo Russo (IPNA). Für weiterführende Informationen und Diskussionen sei David Brönnimann (IPNA), Reto Jagher (IPNA), Renata Huber (ADA ZG), Eda Gross, Zürich, Yannick Devos (Freie Universität Brüssel, B), Nicole Reifarth (TH Köln, D) und Michel Guélat (SEDIQUA Géosciences, Delémont) gedankt. Die Pollendaten verdanken wir Lucia Wick (IPNA). Für die Projektbetreuung sprechen wir unseren Dank Annick de Capitani (ADA ZG), Gishan Schaeren (ADA ZG), Philippe Rentzel (IPNA) sowie für die Durchsicht des Manuskriptes Astrid Röpke (Universität zu Köln, D) aus.

206 Der graue Silt 0.3D wurde in der Profilkolonne MM 72 analysiert.

207 Diese massiven Seekreiden wurden in den Profilkolonnen MM 53, MM 55, MM 62, MM 63 und MM 76 analysiert.

208 Die Grosse Teichmuschel (*Anodonta cygnea*) kommt in Stillgewässern wie Seen, Teichen, Altarmen und langsam fliessenden oder gestauten Bereichen von Bächen und Flüssen vor (Kap. III.3.2.1; Bayerisches Landesamt für Umwelt 2017).

209 Eventuell auch Feld 97. Der beige Silt 0.3E wurde in den Profilproben MM 36 und MM 62 analysiert.

210 Ismail-Meyer/Vach/Rentzel 2020.

211 Huber/Ismail-Meyer 2007; Huber/Ismail-Meyer 2012.

212 Pümpin/Wiemann/Rentzel 2015.

213 Ismail-Meyer/Rentzel 2004.

# IV. Dendrochronologie und Dendroarchäologie

Niels Bleicher,  
Felix Walder,  
Urs Gut

## 1 Einführung

Anlässlich einer grossen Überbauung wurde in Cham-Bachgraben zwischen 2009 und 2013 eine Rettungsgrabung nötig. Während generell und vermutlich aufgrund der Seespiegelabsenkungen keine oder kaum Erhaltung organischer Materials in den Kulturschichten gegeben war (Kap. I.8), ist ein grosser Teil des Pfahlfeldes intakt geblieben, jedoch nur unterhalb des tiefer liegenden Grundwasserspiegels.

In den Jahren 2009 und 2010 wurde auf dem Grabungsareal zuerst in einem Grabungszelt, später in einem Container ein Feldlabor eingerichtet (Abb. 112), in dem ein Grossteil der Hölzer sofort bestimmt, taxiert, selektiert und für die weitere Bearbeitung beziehungsweise Lagerung vorbereitet wurde<sup>214</sup>.

Nach Beendigung der Grabung wurden die noch nicht untersuchten Hölzer im Labor für Dendroarchäologie der Stadt Zürich im Auftrag der Kantonsarchäologie Zug untersucht. Ausgewählte Hölzer wurden dendrochronologisch gemessen, ausserdem wurde eine Pfahlfeldanalyse durchgeführt.

Die Untersuchung dieses Pfahlfeldes war einerseits aussergewöhnlich schwierig, andererseits aber auch eine grosse Chance, weil es im Kanton Zug bislang noch nie gelungen war, sichere dendrochronologische Daten für die Horgener Kultur zu gewinnen. Ebenso wa-

ren für diese Zeit noch kaum Siedlungsstrukturen wie Hausgrundrisse bekannt, und keinerlei dendrotypologische Studien lagen vor. Die Hoffnung bestand, mit einem so umfangreichen Material wie jenem von Cham-Bachgraben diese Lücken füllen zu können.

## 2 Material und Methoden

Die allgemeine Grabungsweise sowie die Schichtbefunde werden in den Kapiteln I und II dargelegt. Dem Holz beziehungsweise dem Pfahlfeld kam im Grabungskonzept eine besondere Rolle zu, und so wurde vor Grabungsbeginn der gesamte Prozess der Holzdokumentation, -bergung und -beprobung in Zusammenarbeit mit der Grabungsleitung und dem Labor für Dendroarchäologie der Stadt Zürich definiert. Dadurch sollte eine systematische Untersuchung von Besiedlungschronologie, Siedlungsstrukturen und Bauholzquellen samt Waldwirtschaft ermöglicht werden.

Die Methodik der Holzdokumentation und -untersuchung folgte bis auf wenige Details jener, die in Zürich-Parkhaus Opéra und Zürich-Mozartstrasse angewandt wurde<sup>215</sup>, weswegen deren Einzelheiten hier nicht noch einmal ausgeführt werden. Der Kerngedanke besteht darin, Datengrundlagen für eine hypothesengeleitete Suche nach Baustrukturen zu schaffen, die sich durch regelmässige oder lokal besonders dichte Anordnungen von Pfählen derselben Holzart oder ähnlicher Formen und Grössen auszeichnen. Die Hypothesen zu Baustrukturen werden danach mittels dendrochronologischer Messungen überprüft. Da also nicht alle Hölzer gemessen werden, die sich zur Datierung eignen, sondern nur jene, zu denen konkrete (dendro-)archäologische Fragestellungen oder Hypothesen bestehen, ist bei dieser Methodik ein effizienter Ressourceneinsatz gewährleistet. Aus dem gleichen Grund werden bei der Bestimmung neben der Holzart weitere Merkmale wie zum Beispiel die Anzahl der Jahrringe im Hinblick auf die GIS-Kartierung erhoben.

Mit diesem Vorgehen wird erstens vermieden, dass mehr Hölzer datierter Baustrukturen gemessen werden als nötig. Zweitens wird ausgeschlossen, dass sich nicht gewollte Filter ergeben, die aus einseitiger Fokussierung auf jahrringreiche Proben entstehen können. Dadurch bliebe nämlich jahrringarmes Bauholz, das aus kulturspezifischen Waldwirt-

schaftsformen resultieren kann, systematisch unanalysiert.

Der aktuelle Stand der Untersuchungen wird dabei stets in einer Datenbank erfasst und in einem GIS-System dargestellt, um zu jedem Zeitpunkt erkenntnisorientiert arbeiten zu können. Die Studie folgt einem dendroarchäologischen Ansatz<sup>216</sup>, bei dem die dendrotypologische Gliederung des Materials grundlegend für Datierungsarbeiten und spätere Interpretationen ist<sup>217</sup>.

### 2.1 Probenmengen

Die exakte Probenanzahl ist abhängig von der Definition: Es wurden 18 080 Holznummern vergeben, davon 1780 für Pfahlschatten<sup>218</sup>. Entsprechend könnte man 16 300 verprobte Hölzer erwarten, doch es gab diverse Sonderfälle. Dazu gehören Holzproben, von denen erst bei der Reinigung klar wurde, dass zwei verschiedene, eng aneinander liegende Hölzer darin steckten, oder auch Hölzer, von denen aus verschiedenen Gründen keine Probe genommen wurde. Manchmal wurden beim weiteren Abtragen in Pfahlschatten noch Holzreste entdeckt, ohne dass klar war, ob es sich dabei um Holz vom betreffenden Pfahl handelt. In anderen Fällen stellte sich heraus, dass ein Holz mehrfach verprobt wurde. So sind rechnerische Differenzen zu erklären, die sich bei Betrachtung der Tabelle zu den Probenmengen in Abbildung 113 zeigen. Bei 269 Hölzern lag eines der folgenden Probleme vor: verlorene Etiketten, verlorene Informationen, fehlende Proben oder anderes Material als Holz.

### 2.2 Erhaltungszustand von Holz

Der Erhaltungszustand von Holz schwankte je nach Holzart und dem innerhalb der Grabungsfläche unterschiedlichen bodenchemischen Milieu (Abb. 114 und 115). Generell waren Pappeln so schlecht erhalten, dass häufig nicht einmal mehr die Anzahl der Jahrringe festzustellen war. Eichenholz, besonders das Kernholz, befand sich überwiegend in gutem Zustand. Das Splintholz allerdings war oft bereits teilweise abgebaut und/oder in vielen Fällen auch durch Schichtdruck verpresst, sodass es nicht gemessen werden konnte. Zudem ging das Splintholz des Öfteren bereits bei der Bergung verloren (Kap. IV.2.3.1).

Die Auswirkungen von Trocknungsprozessen im Boden werden in Abbildung 114 veranschaulicht. Hier sind die Querschnitte

	Total	Pfähle	Liegende Hölzer	Unklare
Anzahl Holzeinheiten*	16332	16217	62	53
Pfahlschatten	1780			
Anatomisch bestimmt	15892	15824	47	21
Dendrochronologisch gemessen	2042	2024	18	
Dendrochronologisch datiert	1201	1201		

Abb. 113 Cham-Bachgraben. Überblick über die bearbeiteten Probenmengen. \* Ohne eindeutig neuzeitliche Pfähle und Staketen.

von drei rund belassenen Pfählen dargestellt – jeweils makro- und mikroskopisch. Durch die Trocknung, die in der tangentialen Gewebearchse eine stärkere Schrumpfung hervorruft als in der radialen und axialen, entstehen Schrumpfrisse, die bei der Tanne (A/a) mit blossen Auge sichtbar sind und lokal im Gewebe zu Faltungen führen können. Bei anaerob teilabgebautem Holz kann dies im Extremfall dazu führen, dass das Holz einseitig aufreiss und sich entlang der tangentialen Achse so weit zusammenzieht, dass ein halbiertes Stamm oder gar ein Spältling vorgetäuscht wird (B, C). Auf der mikroskopischen Ebene ist zu beobachten, dass die Lumina der Zellen lateral zusammengedrückt, das heisst schmaler werden und sich schliesslich vollständig schliessen (b, c). An derart verformtem Holzgewebe sind oft nicht mehr alle wichtigen anatomischen Details erhalten und erkennbar. Auch gestaltet sich die präzise Objektansprache – etwa bezüglich der Querschnittsform – schwierig. Da mit der Austrocknung manchmal auch Luftzutritt verbunden ist, geht dieses Schadensbild oft mit verstärktem organischem Abbau und schlechterem anatomischem Erhaltungszustand einher.

Der Erhaltungszustand der Hölzer wird also vom Abbau anatomischer Strukturen, von Schrumpfung und mechanischer Pressung beeinträchtigt. Die Verbreitung von Abbauindikatoren in der Fläche zeigt, dass besonders im Südwesten der Fläche eine Häufung schlecht erhaltener Pfähle zu beobachten ist (Abb. 115). Hier

214 Das Feldlabor war dauerhaft ein bis zwei Tage pro Woche besetzt.

215 Bleicher/Burger 2015, 100–109; Bleicher 2015a, 124, 143–146.

216 Billamboz 2009, 403 f.

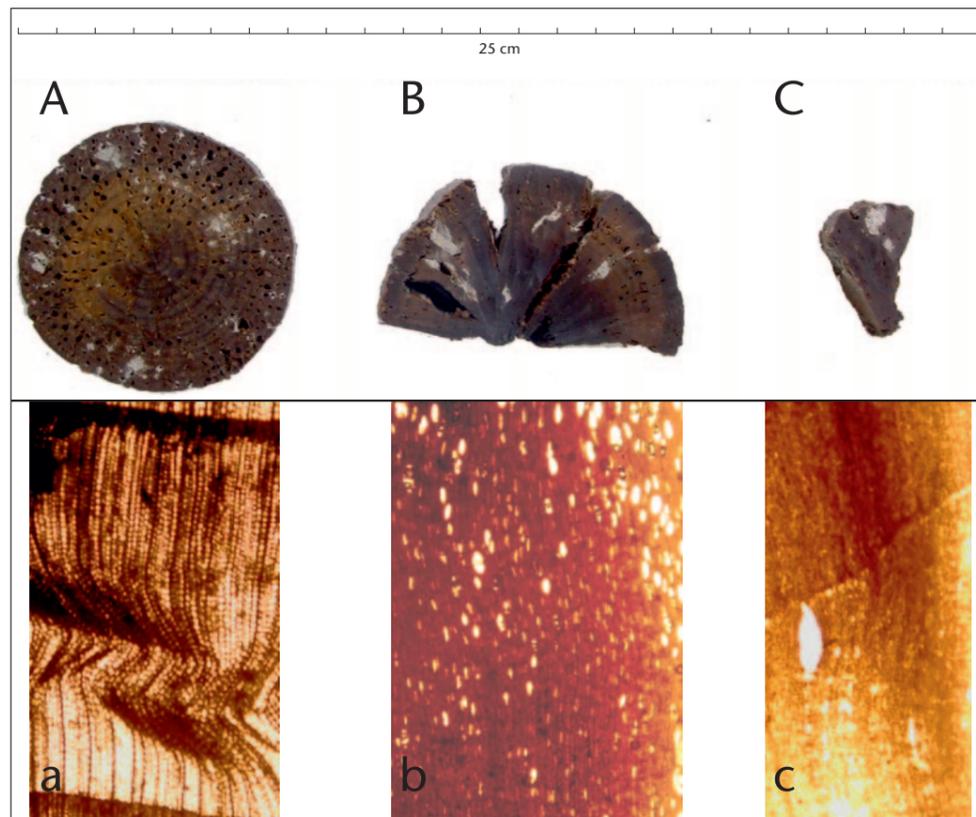
217 Billamboz 2009, 421; Bleicher 2009a, 17; Bleicher/Burger 2015, 104 f.

218 Zur Entstehung der Pfahlschatten siehe Kap. I.8.

Abb. 112 Cham-Bachgraben. Das dendroarchäologische Feldlabor.



Abb. 114 Cham-Bachgraben. Makro- und mikroskopischer (30-fach vergrößert) Erhaltungszustand von Holz am Beispiel der Tanne. Bei allen drei Objekten handelt es sich um Rundhölzer. Zur Erklärung A-C/a-c siehe Text.



erfolgte die Probenentnahme bei den Pfählen auf dem höchsten altimetrischen Niveau des Grabungsgeländes. Bedingt durch die Schwankungen des Grundwasserspiegels dürften hier die Pfähle zeitweilig trocken gefallen sein. Hier ist aber auch die Pfahldichte höher als in anderen Bereichen des Pfahlfeldes. Gestauchte Pfähle wurden gehäuft in einem Grabungsabschnitt geborgen, wo sie in einer kiesreichen glazialen Ablagerung steckten (Kap. II.2.1).

### 2.3 Feld- und Laborarbeiten

Holzfunde durchlaufen von der Auffindung bis zur Publikation eine ganze Reihe von Stationen und Prozessen. Die einzelnen Arbeitsschritte müssen sorgfältig aufeinander abgestimmt sein, um sowohl die Erhebung aller relevanten Informationen zu gewährleisten als auch möglichst fehlerfrei und ressourcensparend arbeiten zu können.

#### 2.3.1 Feldarbeiten

Die Pfähle wurden während der Grabung im Regelfall zuerst im Planum identifiziert, indem rote Etiketten in jeden angeschnittenen Pfahl gesteckt wurden (Kap. I.4.3.8). Danach wurden mit einem Präzisions-GPS die Koordinaten pro Pfahl aufgenommen. Wenn möglich hat man – vor allem bei Weichhölzern –

die Proben danach mit einem Spaten oder einer Schaufel entnommen, mit denen man sie gut durchtrennen konnte. Bei manchen Hölzern aber – vor allem bei Eichen und Nadelgehölzen – war ein harter Kern erhalten, sodass dieses Vorgehen nicht infrage kam. Solche Hölzer wurden oft mit dem Bagger geborgen beziehungsweise gezogen. Dabei löste sich bisweilen der weichere Splint vom harten Kern und verblieb im Boden oder er wurde bei der Bergung stark gequetscht. So konnten zwar viele Pfähle schnell herausgezogen werden, jedoch mit nachteiliger Auswirkung auf die dendrochronologischen Untersuchungen, für die häufig das Splintholz fehlte.

Die geborgenen Hölzer wurden gewaschen und auf Bearbeitungsspuren hin untersucht. Wenn keine vorhanden waren, wurden Proben geschnitten. Dafür waren Mitarbeitende auf der Grabung zuständig, die darin geschult waren, einerseits problematische Abschnitte wie beispielsweise Astansätze oder Stauchungen zu meiden und andererseits die Abschnitte mit maximaler Jahrringanzahl zu identifizieren. Konnten nicht alle im Holz vorhandenen Jahrringe mit nur einer Probe erfasst werden, wurden zwei Proben geschnitten. Dasselbe Personal erhob auch die Querschnittsform und die technischen Masse wie Radius und Dicke. Die gereinigten und geschnittenen Proben gelangten mit der Holzliste ins Labor.



Abb. 115 Cham-Bachgraben. Verteilung von Abbauindikatoren im Pfahlfeld.

#### 2.3.2 Bestimmung und Kategorisierung

Die holzanatomische Bestimmung erfolgte anhand von manuell mittels Rasierklinge ausgeführten Dünnschnitten bei 32- bis 200-facher Vergrößerung.<sup>219</sup> Erhoben wurden neben der Art auch die Anzahl der Jahrringe, anatomische Besonderheiten und die Eignung für die dendrochronologische Untersuchung sowie sonstige Auffälligkeiten. In Ergänzung zu den technischen Grössenmassen wurden auch die ökologischen Masse der verwendeten Baumstämme erfasst (Baumdurchmesser beziehungsweise Minstdurchmesser). Dies erfordert entsprechend geschultes Personal.

Wichtig für das oben erwähnte gezielte Vorgehen bei der Pfahlfeldanalyse war die Beurteilung des dendrochronologischen Potentials im Hinblick auf die Einteilung in vier Kategorien. Proben der ersten Kategorie weisen mindestens 50 Jahrringe ohne Wuchsstörungen sowie Splint oder Waldkante auf. Mit diesen Proben lassen sich im Prinzip alle Fragen bearbeiten. Die zweite Kategorie beinhaltet Proben mit mindestens 50 Ringen ohne Wuchsstörungen, die aber weder Splint noch Waldkante haben. Sie sind für die Einordnung in die Siedlungschronologie geeignet, erlauben jedoch keine Angabe präziser Schlagdaten. Die dritte Kategorie beinhaltet Proben mit 30–49 Ringen ohne Wuchsstörungen. Proben

der vierten Kategorie haben kein oder nur sehr geringes dendrochronologisches Potential.

#### 2.3.3 Jahringmessung und -analyse

Die Jahrringfolgen der ausgewählten Proben wurden auf Standard-Messtischen mit 1/100 mm Genauigkeit vermessen. Die Messung erfolgte mit den Programmen DendroPlus 2007 oder Past 4. Da der Erhaltungszustand der Hölzer häufig schlecht war, die Jahrringe sehr schmal und die Proben des Öfteren gequetscht oder von Rissen durchzogen waren, gestaltete sich die Messarbeit schwierig und fehleranfällig. Ständige Überprüfung, Wiederholungsmessungen und Korrekturen beanspruchten viel Zeit.

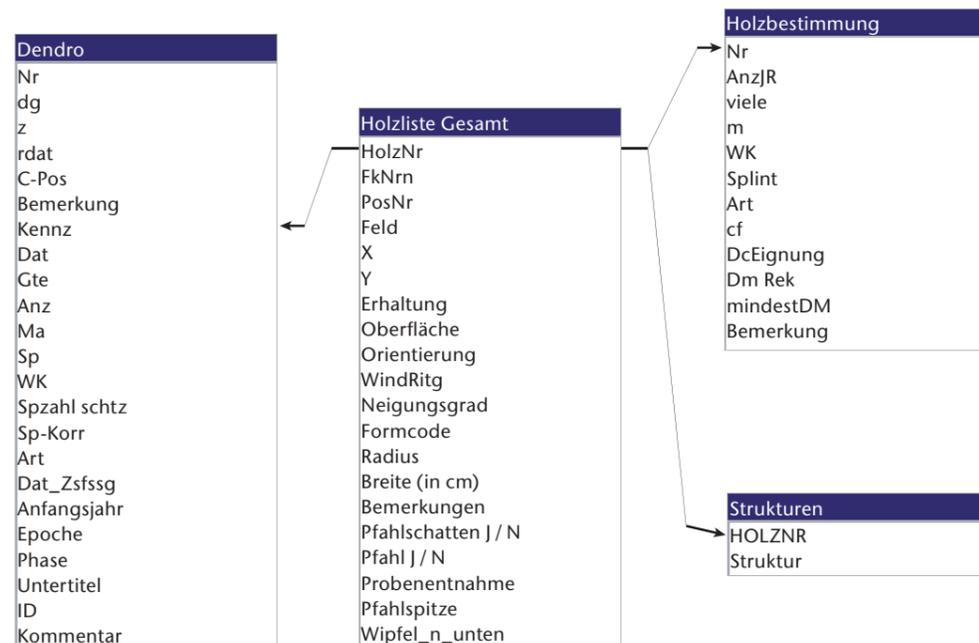
Im Grundsatz wurden dendrochronologische Standardmethoden angewandt. Im Folgenden werden dendrochronologische Fachbegriffe wie Alterstrend, statistisches Rauschen usw. verwendet, wie sie in der einschlägigen Fachliteratur gängig sind.<sup>220</sup>

Die Korrelationsarbeiten wurden mit dem Programm DendroPlus 2007 durchgeführt. Basis der Datierung und Gliederung des Datensatzes ist die dendrotypologische Sor-

<sup>219</sup> Als Bestimmungsschlüssel diente Fritz H. Schweingrubers Standardwerk für Mitteleuropa (Schweingruber 1990).

<sup>220</sup> Cook 1990; Briffa/Jones 1990.

Abb. 116 Cham-Bachgraben. Die Verbindung der Tabellen in der Datenbank.



tierung, bei der Jahrringserien nach Holzart, Zuwachsniveau, Trend, Serienlänge, Kurvenähnlichkeit im hochfrequenten Bereich sowie der Gemeinsamkeit von abrupten Ereignissen in der Jahrringfolge zu Dendrogruppen (DG) zusammengefasst werden. An die Zuordnung zur selben Dendrogruppe werden sehr strenge Massstäbe angelegt. Durch die Gruppierung werden homogene, charakteristische Wachstumsmuster herausgearbeitet, welche die ökologischen Bedingungen der genutzten Bestände spiegeln.<sup>221</sup> Die Gruppenbildung bedeutet zuerst einmal eine relative Synchronisierung der beteiligten Serien. Die Dendrogruppen als Ganze können undatiert bleiben. Atypische Einzelserien können einer Dendrogruppe auch bloss zugeordnet werden, ohne dass sie in die Mittelkurven der Dendrogruppe eingehen; die betreffenden Serien werden in den Abbildungen in Online-Anhang 3<sup>222</sup> mit einem z markiert.

Alle Datierungen wurden in sichere (a für Einzelserien beziehungsweise A für Mittelkurven) und unsichere (b für Einzelserien beziehungsweise B für Mittelkurven) Datierungen eingeteilt. Generell wurde davon ausgegangen, dass Jahrringserien mit weniger als 50 Ringen nicht a-datiert sein können, weil der archäologische Kontext argumentativ ein zu grosses

Gewicht in der Datierung hat, als dass von einer unabhängigen dendrochronologischen Datierung gesprochen werden könnte. Umgekehrt können bei nicht einwandfreier Kurvenähnlichkeit auch Jahrringserien mit über 50 oder 100 Jahrringen b-datiert oder undatiert bleiben. Ganz generell sind kurze Jahrringserien – die absolute Grenze, unterhalb deren man von kurzen oder langen Serien spricht, ist aus methodischen Gründen nicht allgemeingültig anzugeben – nicht ohne Kontextinformationen datierbar. Vergleiche man beispielsweise eine 40-jährige Serie mit sämtlichen etwa 10 000 denkbaren Synchronpositionen aller Referenzen seit der Wiedereinwanderung der Eiche nach der letzten Eiszeit, so erhielte man in den meisten Fällen eine hohe Anzahl an Endjahren mit statistisch vergleichbar guten Kennwerten. Wenn die Serie jedoch aus einer klaren Pfahlsetzung wie einer Palisade rings um ein neolithisches Dorf stammt, dann lässt sich der Bereich der möglichen Endjahre stark eingrenzen. Weitere Indizien wie der Erhaltungszustand oder Radiokarbonmessungen können ebenso berücksichtigt werden. Bei der Verwendung solcher Daten ist Vorsicht geboten, denn sie sind nicht völlig unabhängig vom Kontext. Wird dies nicht berücksichtigt, drohen Zirkelschlüsse.

### 2.3.4 Datenbank und GIS-Kartierung

Die Grabungsholzlisten wurden in eine Datenbank überführt, in welche auch die fertigen Bestimmungslisten integriert wurden. Zudem wurden in dieser Datenbank die dendrochronologischen Ergebnisse verlinkt, über eine Tabelle wurde die Interpretationen zur Strukturzugehörigkeit verwaltet (Abb. 116).

Auf diese Art konnten die verschiedenen Informationsstränge dynamisch zusammengeführt werden. Eine Abfrage erlaubte es, ein standardisiertes Subsample mit denjenigen Informationen aller Tabellen zu generieren, die für die GIS-Analyse wichtig waren. Dieses Subsample wurde als DBF-Datei gespeichert, die ihrerseits die Basis für sämtliche GIS-Layer bildete. Bei aktualisiertem Datenstand in der Datenbank wurde diese Abfrage erneut ausgeführt und die DBF-Datei überschrieben, wodurch sich alle darauf basierenden GIS-Projekte automatisch aktualisierten.

## 3 Ergebnisse

### 3.1 Die genutzten Holzarten

Die Zusammensetzung der Holzarten ist phasenübergreifend nicht sehr aussagekräftig. Daher werden diese Ergebnisse hier nur cursorisch zur generellen Charakterisierung des Pfahlfeldes dargestellt (Abb. 117). Immerhin zeigt sich die breite Palette an genutzten Holzarten verschiedener Biotope im Siedlungsumfeld.

Es fällt auf, dass die Arten der zonalen Vegetation (hauptsächlich Buche, Tanne, Linde und Fichte) mit zusammen gerade einmal 8,35 Prozent nur einen geringen Teil des Pfahlfeldes ausmachen. Demgegenüber sind die Arten der obligat feuchten Standorte (Erle, Faulbaum) mit 16,14 Prozent deutlich besser vertreten. Jene Arten, die neben der Eiche besonders stark im Pfahlfeld repräsentiert sind, zerfallen in zwei ökologische Gruppen.

Die erste Gruppe besteht aus lichtliebenden Arten, die sowohl als Pioniere fungieren als auch auf sehr feuchten Grenzstandorten wachsen können (Pappel, Weide, Birke und Föhre mit zusammen 11,9 Prozent).

Die zweite Gruppe ist durch Arten gekennzeichnet, die in Feuchtwäldern am Ufer oder an steileren Hängen wachsen, dort sehr häufig mit Eichen vergesellschaftet sind und ebenfalls feuchte bis nasse Böden und gelegentliche kurze Überflutung ertragen (Esche,

Holzart		n	%
Tanne	<i>Abies Mill. fir</i>	874	5,35
Ahorn	<i>Acer L.</i>	237	1,45
Erle	<i>Alnus Mill.</i>	2635	16,13
Birke	<i>Betula L.</i>	43	0,26
Hainbuche	<i>Carpinus Betulus</i>	1	0,01
Hartriegel	<i>Cornus L.</i>	8	0,05
Hasel	<i>Corylus avellana L.</i>	607	3,72
Buche	<i>Fagus sylvatica L.</i>	76	0,47
Faulbaum	<i>Frangula alnus</i>	2	0,01
Esche	<i>Fraxinus excelsior L.</i>	4590	28,10
Fichte*	<i>Picea abies (L.) Karst.</i>	358	2,19
Föhre	<i>Pinus sylvestris L.</i>	20	0,12
Kernobst	Pomoideae	29	0,18
Pappel	<i>Populus</i>	912	5,58
Steinobst	<i>Prunus</i>	9	0,06
Eiche	<i>Quercus L.</i>	4076	24,96
Kreuzdorn	<i>Rhamnus cathartica L.</i>	1	0,01
Weide	<i>Salix L.</i>	970	5,94
Holunder	<i>Sambucus</i>	2	0,01
Linde	<i>Tilia L.</i>	55	0,34
Ulme	<i>Ulmus L.</i>	387	2,37
Unbestimmt**		440	2,69
Bestimmt		15892	97,31
<b>Gesamtergebnis</b>		<b>16332</b>	<b>100,00</b>

Abb. 117 Cham-Bachgraben. Holzartenanteile aller untersuchten Holzreste. \* Lärche und Fichte sind anatomisch nicht zu unterscheiden. Die Kernholzfarbe ist bei bodengelagertem Holz ein unsicheres Kriterium, sprach aber meist für Fichte. Da im Umkreis keine Lärchen zu erwarten sind, gehen wir davon aus, dass es sich um Fichte handelt. \*\* Ohne Pfahlschatten berechnet.

Ulme, Ahorn mit 31,92 Prozent). Insgesamt ist eine deutliche Dominanz von Arten zu erkennen, die eher lichtliebend sind und tendenziell feuchtere Standorte bevorzugen (rund 86 Prozent). Die Lorzenebene in der direkten Umgebung böte solchen Arten reichlich Standorte. Setzt man den Wasserstand des Zugersees bei etwa 416 m ü. M. an, wie jüngere Untersuchungen nahelegen<sup>223</sup>, dann sind die beschriebenen Feuchtwälder etwa auf einer Höhe zwischen 416 und 419 m ü. M. zu erwarten (Abb. 118). Im niedrigeren Teil dieses Geländestreifens wären die Weidengebüsche sowie Pappeln und Erlen zu finden, im höheren Teil die nur selten überfluteten Bestände, die den Hartholzauen an Flussufern ähneln. Im landseitig anschliessenden Teil der Umge-

221 Billamboz 2006, 306; Billamboz 2009, 421.

222 <https://doi.org/10.5281/zenodo.6701500>.

223 Huber/Gross/Jecker et al. 2020.

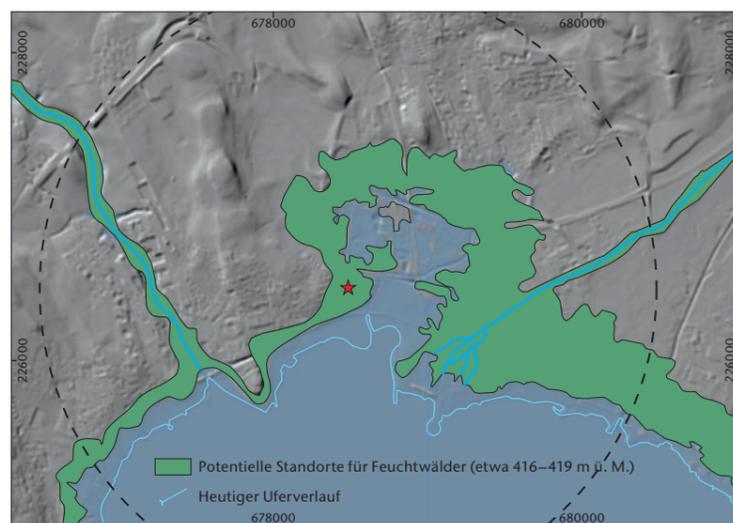


Abb. 118 Cham-Bachgraben. Die Fundstelle (Stern) vor dem Hintergrund der heutigen Topographie mit nach Huber/Gross/Jecker et al. 2020 ergänzter Annäherung an den siedlungszeitlichen Seespiegel. Der gestrichelte Kreis markiert den Zwei-Kilometer-Radius. Der Bereich zwischen 416 m ü. M. (mittleres Mittelwasser, das heisst über längere Zeit gemittelter Wert des Wasserspiegels) und 419 m ü. M. (das heisst höchster Bereich, der gelegentlich unter Hochwassereinfluss gekommen sein kann) ist als potentielle Fläche für Feuchtwaldstandorte gekennzeichnet (grün).

bung oberhalb von etwa 419 m ü. M. finden sich Parabraunerden, auf denen sowohl die Ackerflächen der Siedlungen als auch die zonale Vegetation mit von Tannen und Buchen dominierten Klimaxwäldern zu erwarten sind. Diese Areale und die Hänge des nahen Höhenzuges des Städtlerwaldes (siehe Abb. 4 und 36), wo eher Buchen und Tannen zu erwarten sind, waren offensichtlich durch alle Phasen des Pfahlfeldes hindurch für die Bauholzversorgung oder mindestens für die Versorgung mit Pfählen von sehr untergeordneter Bedeutung. Bei den Bauteilen des Aufgehenden, wie bei den selten erhaltenen Schindeln, mag dies anders gewesen sein.

### 3.2 Dendrochronologie und Radiokarbonaten

Es konnten über 2000 Proben dendrochronologisch gemessen und analysiert werden. Dabei wurden 114 Dendrogruppen gebildet. Die einzelnen Dendrogruppen können den Online-Anhängen 2 und 3 in tabellarischer und grafischer Form entnommen werden.<sup>224</sup>

Die Datierungsquote liegt in dieser Studie mit 940 a- und 261 b-datierten Proben von 2042 gemessenen bei 59 Prozent. Dies mag im ersten Augenblick gering erscheinen. Allerdings weisen von den 4072 Eichen 1973 Stücke weniger als 40 Jahrringe und über 1000 Exemplare sogar nur maximal 20 Jahrringe auf. Hätte man sich ausschliesslich auf die jahrringreichen Eichen mit über 50 Ringen konzentriert, so wären nur 1610 Proben zur Messung infrage gekommen. Da also ein grösserer Teil des Pfahlfeldes aus dendrochronologisch suboptimalem Holz besteht, wurden auch 133 Eichen mit weniger als 35 Jahrringen gemessen neben 64 Tannen, 75 Eschen und 13 Erlen. Unter den gegebenen Bedingungen sowie in Anbetracht der unten noch zu thematisierenden Probleme wie hohes statistisches Rauschen in den Jahrringserien und der oben angesprochenen reduzierten Messbarkeit sehen wir die Datierungsquote von 59 Prozent als erfreulich hoch an.

In einigen Fällen wurden sowohl bei der Datierung als auch bei der Pfahlfeldanalyse Radiokarbonmessungen durch das Labor für Ionenstrahlphysik der ETH Zürich durchgeführt. Kalibration und wiggle-matching erfolgten mit Oxcal v4.2.4 und der Kalibrationskurve IntCal13.<sup>225</sup> Sämtliche <sup>14</sup>C-Daten sind in Anhang 4 tabellarisch und grafisch zusammengestellt.

Durch die beschriebene Bergung der Pfähle mit dem Bagger und die generell nur mässige Erhaltungsqualität erklärt sich die relativ hohe Anzahl an dendrochronologisch datierten Pfählen ohne Waldkante oder sogar ohne Splintholz.

#### 3.2.1 Dendrogruppen der Horgener Kultur (DG 101–DG 124)

Der hauptsächliche Unterschied zwischen den einzelnen Dendrogruppen besteht in ihrer Länge und den gehäuft auftretenden abrupten und nachhaltigen Zuwachsschwankungen.

Die einzelnen Dendrogruppen sind in den Online-Anhängen 2 und 3 in Tabellenform und grafisch aufgeführt.<sup>226</sup> Abbildung 119 zeigt die Mittelkurven der Dendrogruppen des späten 4. Jahrtausends.

#### 3.2.2 Die absolute Datierung der Horgener Dendrogruppen

Die dendrochronologische Datierung von spätneolithischem Material aus dem Kanton Zug war bislang schwierig. Von den Stationen mit Horgener Fundmaterial von Zug-Schützenmatt

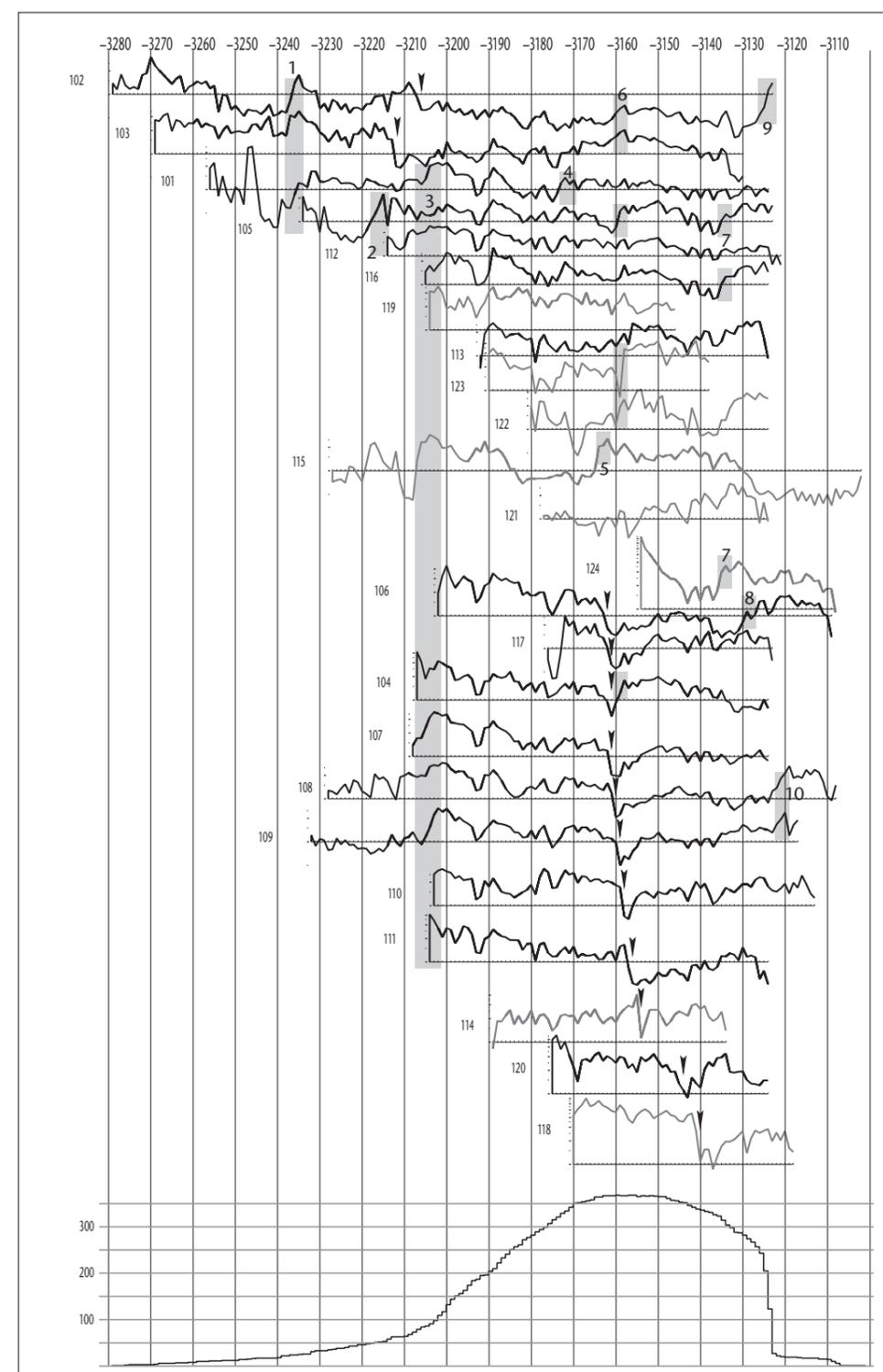


Abb. 119 Cham-Bachgraben. Eichenmittelkurven von DG 101–DG 124 des späten 4. Jahrtausends v. Chr. Schwarze Kurven bezeichnen A-datierte, graue Kurven B-datierte Gruppen. Graue Balken weisen auf die Freistellungs- und Verjüngungsphasen 1–10 hin. Schwarze Pfeile weisen auf abrupte Zuwachsrückgänge hin. Die Kurve ganz unten stellt die Belegung dar, also die Anzahl der in dieser Mittelkurve und in dieser Einzelserie.

224 <https://doi.org/10.5281/zenodo.6701500>.

225 Bronk Ramsey 2009; Bronk Ramsey/van der Plicht/Weninger 2001. Das Manuskript wurde 2016 fertiggestellt. Die Kalibrationskurve IntCal20 bietet im betreffenden Zeitabschnitt kaum Verbesserungen, weshalb anlässlich der Drucklegung die Daten nicht neu kalibriert wurden.

226 <https://doi.org/10.5281/zenodo.6701500>.

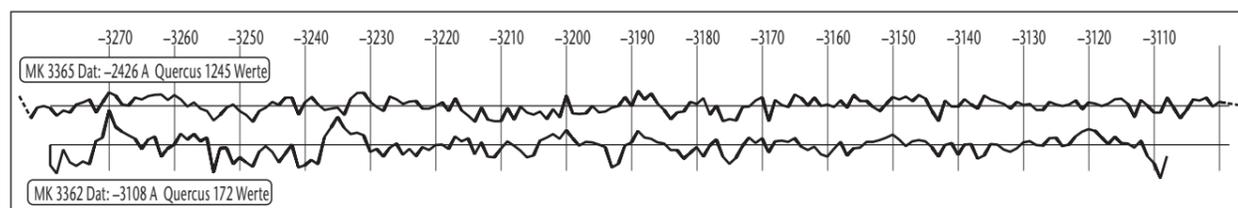


Abb. 120 Cham-Bachgraben. Synchronlage der horgeneitlichen Eichenmittelkurve (MK 3362) auf einem Ausschnitt aus der Referenzchronologie (MK 3365).

und Cham ZG, St. Andreas lagen nur undatierte oder unsicher datierte Kurven vor. Die dendrotypologische Gliederung der Jahrringserien von Cham-Bachgraben liefert einen ersten Hinweis auf mögliche Gründe: Viele Serien der Horgener Eichen beinhalten mehrjährige (mittelfrequente) Zuwachsschwankungen, die als Spuren sehr starker ökologischer Störungen gedeutet werden können (Abb. 119).<sup>227</sup> Das hochfrequente Signal, das ausschlaggebend für die Datierung ist, wird dadurch effektiv überprägt, was besonders bei kurzen Serien dazu führen kann, dass sie nicht mehr datierbar sind. Sollte dies für die Horgener Bauholznutzung am nördlichen Zugersee generell gelten, liegt es nahe, dass die Serien der benachbarten Fundorte aus ebensolchen Gründen bislang kaum datiert werden konnten, während die Datierung in Cham-Bachgraben bedingt durch die grösseren Probenmengen und die konsequente dendrotypologische Gliederung gelang.

Ein weiterer Grund ist möglicherweise in den – älteren – Zürcher Referenzchronologien zu finden, die als räumlich nächste Vergleichsmöglichkeiten wichtig sind. Im Spätneolithikum sind diese in drei separate Chronologien geteilt. Nur wenige Serien deckten beispielsweise den Zeitraum zwischen 3170 und 3160 v. Chr. ab, wobei die «Enden» der umliegenden Chronologien jeweils mässig belegt waren. Daraus folgt, dass beispielsweise eine 80-jährige Sequenz mit Schlagjahr 3120 v. Chr. nur schwer datiert werden konnte, weil nur 40 Jahre mit der jüngeren Chronologie und etwa 30 Jahre mit der älteren Chronologie verglichen werden konnten.

Durch die Datierungsarbeiten von Zürich-Parkhaus Opéra konnte diese schwach belegte Phase mit mehr Material ausgestattet werden. Dies ermöglichte schliesslich den Neuaufbau der neolithischen Chronologien aus der deutsch-

sprachigen Schweiz. Zu diesem Zweck wurden von allen Fundorten der deutschsprachigen Schweiz a-datierte Einzelserien mit mindestens 50 Ringen und individuell guter Korrelation mit der Gesamtchronologie – jeweils unter Ausschluss der betrachteten Serie berechnet – ausgewählt, individuell trendbereinigt<sup>228</sup> und eine Referenzchronologie für die Datierung von Cham-Bachgraben gebildet (MK 3365). Dasselbe Verfahren wurde auch auf DG 101–DG 103, DG 105 und DG 112 von Cham-Bachgraben angewandt (MK 3362). Diese Dendrogruppen wurden ausgewählt, weil sie die längsten Serien des Fundorts sind, teilweise sehr wenige ökologische Störsignale beinhalten (besonders DG 112) oder diese gegenseitig weitgehend ausgleichen konnten. Die Trendbereinigung vermochte ebenfalls einen Teil davon zu entfernen.

Die so berechnete Mittelkurve 3362 wurde dann mit überregionalen Referenzen verglichen. Dabei zeigte sich ein drittes Problem der Datierung des Zuger Materials: Datierungsversuche mit weiter entfernten Fundorten blieben weitgehend ergebnislos. Weder im Vergleich mit der süddeutschen Standardchronologie noch mit Referenzen aus der Westschweiz oder vom Bodensee zeigten sich signifikante Synchronpositionen. Der Vergleich mit der neu berechneten Mittelkurve der Fundorte der deutschsprachigen Schweiz hingegen lieferte mit einem t-Wert von 6,4 und 68,4 % Gleichlauf bei 171 Jahren Überlappung eine eindeutige Synchronlage, wodurch das Ende der Mittelkurve 3362 von Cham-Bachgraben auf 3108 v. Chr. datiert wird (Abb. 120 und 121). Zahlreiche weitere Dendrogruppen vom Fundplatz Cham-Bachgraben konnten mit der Lokalchronologie des späten 4. Jahrtausends v. Chr. statistisch und visuell synchronisiert werden (Abb. 119 und 121).

Vergleich zu MK 3362				Enddatum	Güte	Bemerkung
DG	Vergleichslänge	Gleichläufigkeit (%)	t-Wert			
101	ist Teil von MK 3362			-3124	A	
102	ist Teil von MK 3362			-3123	A	
103	ist Teil von MK 3362			-3130	A	
104	83	77,0	10,3	-3124	A	
105	ist Teil von MK 3362			-3123	A	
106	93	76,3	10,6	-3109	A	
107	84	85,7	13,1	-3124	A	
108	120	74,2	7,5	-3108	A	
109	129	79,1	6,0	-3117	A	
110	90	78,9	6,9	-3113	A	
111	80	73,8	7,5	-3124	A	
112	ist Teil von MK 3362			-3121	A	
113	68	76,5	7,7	-3124	A	
114	55	83,6	2,4	-3134	B	siehe Text
115		–	–	-3102	B	visuell sowie via Kontext
116	81	74,1	8,7	-3124	A	
117	53	84,9	7,1	-3123	A	
118		–	–	-3118	B	visuell sowie via Kontext
119	58	69,0	3,2	-3146	B	sicher korreliert mit DG 104 und DG 116
120	51	74,5	4,3	-3124	A	
121	53	66,0	3,4	-3124	B	
122	56	73,2	5,3	-3124	B	
123	52	78,8	4,0	-3138	B	
124	46	60,9	2,4	-3108	B	zu DG 105 und DG 116 sowie via Kontext

Abb. 121 Cham-Bachgraben. Übersicht über die statistischen Kennwerte der einzelnen horgeneitlichen Dendrogruppen (DG) im Vergleich zur Eichenmittelkurve (MK 3362).

Bei der Datierung der einzelnen Dendrogruppen spielte die Lokalchronologie MK 3362 eine wichtige Rolle. Die Ergebnisse sind in Abbildung 121 dargestellt. Dabei fällt der niedrige t-Wert von DG 114 auf, der kaum zu dem sehr hohen Gleichläufigkeitswert zu passen scheint. Dieses Phänomen erklärt sich dadurch, dass die Berechnung des t-Werts auf Grundlage des Korrelationskoeffizienten erfolgt. Der Korrelationskoeffizient ist jedoch kein robustes Mass und sehr anfällig gegenüber Extremwerten. Der ausserordentlich schmale Ring im Jahr 3154 v. Chr. sowie der schmale erste Ring reichen aus, um bei einer verhältnismässig kurzen Serie von 56 Ringen den t-Wert stark zu reduzieren. Bereits durch den Ausschluss des ersten Ringes steigt der t-Wert im Vergleich zur Lokalchronologie von 2,4 auf 3,0 an. Die Gleichläufigkeit ist gegenüber solchen Schwankungen robust und liefert in diesem Fall einen sehr hohen Wert von über 80 Prozent.

### 3.2.3 Dendrogruppen der schnurkeramischen Kultur (DG 151–DG 185)

Eine grosse Zahl der Eichenproben – besonders auch jene, die sich später als schnurkeramisch herausstellten – waren dendrochronologisch sehr schwieriges Material. Dies lag zum Teil an dem erwähnten schlechten Erhaltungszustand der Hölzer. Zudem lag das Zuwachsniveau oft unter einem Millimeter (Abb. 122). Dies betraf besonders den äusseren Bereich von Proben, aber auch einzelne wiederkehrende Zuwachsdepressionen. Vor allem in diesen Bereichen mit schmalen Jahrringen war das gemeinsame Signal schwach.

<sup>227</sup> Bleicher 2014.

<sup>228</sup> Für die Trendbereinigung wurde eine *Cubic-spline*-Funktion verwendet (Cook/Peters 1981). Diese Arbeitsschritte wurden mit der Software ARSTAN durchgeführt (nach Cook 1985).

Aufgrund der Vermutung, dass auch Bäume mit wenigen Jahrringen eine Rolle im Hausbau und bei der Holznutzung in der Zeit der Schnurkeramik gespielt haben könnten, wurde eine grössere Anzahl kurzer Serien gemessen: 232 Proben mit 30–40 Jahrringen und sogar 82 Proben mit unter 30 Ringen. Von der ersten Gruppe konnten 34 Hölzer datiert werden (b-Daten), von der zweiten Gruppe gar keine. Die Datierungsquote kurzer Sequenzen ist in Cham-Bachgraben mit nur 14,2 Prozent sehr niedrig. Entsprechend wurden solche Proben im weiteren Projektverlauf selten gemessen.

### 3.2.4 Die absolute Datierung der schnurkeramischen Dendrogruppen

Aufgrund vieler und zeitlich gestaffelter abrupter Zuwachsschwankungen (Abb. 122) waren die Mittelkurven vieler Eichen-Dendrogruppen schwer mit anderen zu synchronisieren. Die Auswirkungen von Extremwerten auf die statistischen Ähnlichkeitsmasse wurden bereits thematisiert. Auf solche Probleme ist auch die allzu optimistische Publikation des Endjahres 2420 v. Chr. zurückzuführen<sup>229</sup>, die sich bei wachsendem Materialumfang als nicht haltbar erwies. Stattdessen ergaben sich für die betreffende Jahrringserie andere mögliche Endjahre.

Zur Datierung von Hölzern in diese Phase fungierte DG 180 als Grundreferenz. Diese reich belegte Gruppe besteht aus nahezu störungsfreien Wuchsserien. Die Mittelkurve von DG 180 wurde mit derselben neolithischen Referenzchronologie verglichen wie die Horgener Dendrogruppe (MK 3365; Kap. IV.3.2.2). Die sichere Synchronlage zeigt sich mit einem t-Wert von 10,5 bei 76,3 % Gleichlauf und 257 Jahren Überlappung (Abb. 124 und 125). Der letzte Jahrring von DG 180 datiert auf das Jahr 2442 v. Chr., wobei es sich um eine unsichere Waldkante handelt.<sup>230</sup> Das jüngste durch eine gesicherte Waldkante belegte Schlagdatum stammt aus dem Jahr 2445 v. Chr. und nicht 2420 v. Chr. Im Unterschied zur Chronologie des späten 4. Jahrtausends v. Chr. zeigt DG 180 deutliche Ähnlichkeiten auch mit Chronologien aus weiter entfernten Gegenden (Abb. 125).

Mit Ausnahme von DG 176 lassen sich alle anderen Mittelkurven von schnurkeramischen Dendrogruppen aus Cham-Bachgraben visuell und statistisch mit DG 180 synchronisieren (Abb. 122 und 123), wobei sich das Ergebnis anhand der Kartierungen überprüfen lässt. DG 176 lässt sich zwar nicht mit DG 180, jedoch mit DG 166 verknüpfen.

### 3.2.5 Dendrogruppen der Frühbronzezeit (DG 190–DG 199)

Vier längere Dendrogruppen (DG 190, DG 191, DG 193 und DG 194) konnten statistisch und visuell klar untereinander synchronisiert werden (Abb. 126). Sie liessen sich gegen eine Mittelkurve aller frühbronzezeitlichen Chronologien des Zürichsees datieren (MK 3364, Stand Oktober 2016). Diese ist selbst durch den Vergleich mit der süddeutschen Standardchronologie sicher datiert (t-Wert = 8 und Gleichläufigkeit = 61,7 % bei 431 Jahren Überlappung).

Fünf weitere, kürzere Dendrogruppen zeigten weniger eindeutige Synchronpositionen, doch liessen sich visuell wahrscheinliche Synchronpositionen bestimmen, in denen für vier dieser Dendrogruppen ein ihnen allen zugrunde liegendes gemeinsames Signal sichtbar wurde. Auch die Kartierung der Dendrogruppen lieferte Hinweise aus dem archäologischen Kontext, der diese Datierung stützte (Kap. IV.3.3.5). Auf dieser Grundlage wurde eine Mittelkurve aller genannten Dendrogruppen erstellt (MK 3363), die eine eindeutige Korrelationslage und hohe statistische Werte im Vergleich mit MK 3364 aufweist (Abb. 126 und 127).

### 3.2.6 Dendrochronologisch undatierte Dendrogruppen

Neben den vorgestellten datierten Dendrogruppen wurden 27 weitere Dendrogruppen aus 87 Eichenserien gebildet, die jedoch dendrochronologisch undatiert blieben (Aufbau und Mittelkurven siehe Online-Anhang 3<sup>231</sup>). DG 5 konnte radiokarbondatiert werden und gehört zur schnurkeramischen Siedlungsphase (Anhang 4).

Daneben resultierte die Untersuchung von Tannen, Erlen und Eschen in weiteren Dendrogruppen. Es konnten drei Dendrogruppen von Tanne, dreizehn Gruppen von Esche und zwei Dendrogruppen der Erle gebildet werden (Abb. 128–130; Online-Anhang 3). Ihre dendrochronologische Datierung blieb erfolglos, was neben der Schwierigkeit, dass es für diese Holzarten keine durchgehenden Referenzchronologien gibt, auch auf starke ökologische Signale in den Serien zurückzuführen ist.

DG 201 der Tannen besteht zum Hauptteil aus 35–50-jährigen Serien mit homogenem, relativ starkem Alterstrend. DG 202 besteht aus Tannen, deren erste 30 Jahre auf ein ausgeprägtes Zuwachsmilieu hinführen und deren zweite 30 Jahre von einer Zu-

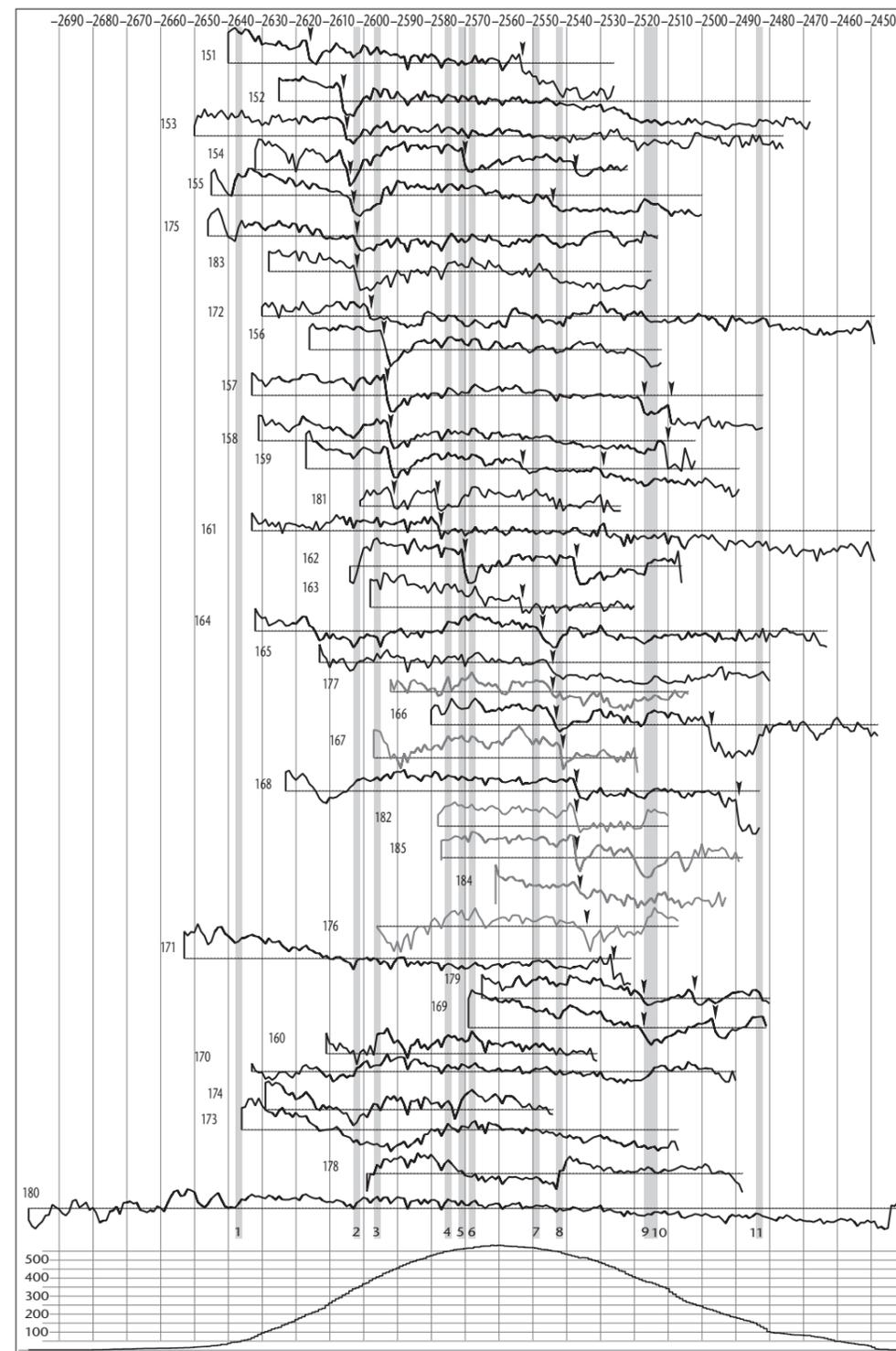


Abb. 122 Cham-Bachgraben. Eichenmittelkurven von DG 151–DG 185 des 3. Jahrtausends v. Chr. Schwarze Kurven bezeichnen A-datierte, graue Kurven B-datierte Gruppen. Graue Balken weisen auf die Freistellungs- und Verjüngungsphasen 1–11 hin. Schwarze Pfeile verweisen auf abrupte Zuwachsrückgänge. Die Kurve ganz unten stellt die Belegung dar, also die Anzahl der in dieser Mittelkurve und in diesem Jahr enthaltenen Einzelserien.

229 de Capitani/Schaeren 2010a, 18.

230 In der Auswertung der Schlagdaten pro Gebäude wird es wie ein Splintdatum behandelt und mit einer Splintschätzung drei Jahre später geführt.

231 <https://doi.org/10.5281/zenodo.6701500>.

Vergleich zu DG 180				Vergleich mit MK 3365		Enddatum	Güte	Bemerkung
DG	Vergleichslänge	Gleichläufigkeit (%)	t-Wert	Gleichläufigkeit (%)	t-Wert			
151	114	69,3	7,7	66,7	5,3	-2526	A	
152	157	81,5	13,1	72,0	8,5	-2468	A	
153	174	69,5	6,2	62,1	4,2	2476	A	
154	110	74,5	5,7	70,9	3,9	-2522	A	t = 11,6; Gleichläufigkeit = 74,4% zu DG 162
155	145	66,2	6,0	61,4	4,2	-2500	A	
156	104	62,5	3,1	58,7	2,4	-2512	A	t = 6,1; Gleichläufigkeit = 62,5% zu DG 157
157	151	66,2	7,0	68,2	6	-2482	A	
158	137	70,1	5,8	70,8	4,3	-2502	A	
159	128	75,0	7,8	70,3	6,7	-2489	A	
160	80	71,3	3,7	70,0	1,5	-2531	A	t = 5,7; Gleichläufigkeit = 68,8% zu DG 175
161	184	59,8	8,1	60,3	6,1	-2449	A	
162	98	66,3	6,9	67,3	4,8	-2506	A	
163	78	75,6	7,8	66,7	6,2	-2520	A	
164	169	63,9	5,5	58,6	3,2	-2463	A	
165	133	64,7	8,0	66,9	6,5	-2480	A	
166	132	60,6	4,3	59,1	3,9	-2448	A	t = 7,1; Gleichläufigkeit = 69,1% zu DG 168
167	83	67,5	5,5	66,3	4,3	-2514	B	
168	140	74,3	8,6	70,7	5,6	-2483	A	
169	88	71,6	3,9	70,5	4,9	-2481	B	
170	143	75,5	12,2	70,6	8,8	-2490	A	
171	132	75,8	8,3	72,0	8,4	-2521	A	
172	181	64,6	4,9	63,5	4,5	-2449	A	
173	129	67,4	6,3	62,0	4,8	-2507	A	
174	85	69,4	5,0	64,7	2,8	-2544	A	
175	133	65,4	8,1	55,6	2,7	-2513	A	
176	89	59,6	2,9	60,7	2,3	-2507	B	t = 5,9 zu DG 166
177	88	71,6	5,5	61,4	4	-2504	B	
178	111	68,5	5,8	59,5	3,2	-2488	A	
179	85	67,1	4,4	72,9	5,9	-2480	A	
181	77	66,2	4,8	64,9	4,6	-2524	A	
182	68	66,2	3,5	66,2	3,3	-2510	B	t = 7,8; Gleichläufigkeit = 72,1% zu DG 168
183	113	66,4	6,8	64,6	3,8	-2515	A	
184	68	66,2	2,8	72,1	2,5	-2493	B	t = 4,7; Gleichläufigkeit = 75% zu DG 168
185	88	58,0	1,8	65,9	2,6	-2489	B	t = 5,4; Gleichläufigkeit = 67,2% zu DG 182

Abb. 123 Cham-Bachgraben. Übersicht über die statistischen Kennwerte der einzelnen schnurkeramischen Dendrogruppen (DG) im Vergleich zur Eichenmittelkurve von DG 180 und zur Referenzchronologie (MK 3365).

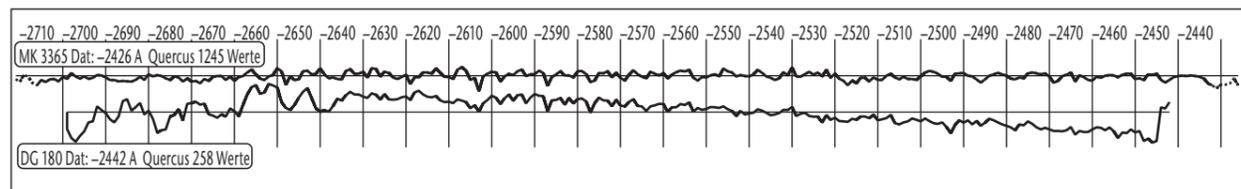


Abb. 124 Cham-Bachgraben. Synchronlage der schnurkeramischen Eichenmittelkurve von DG 180 auf einem Ausschnitt aus der Referenzchronologie (MK 3365).

Abb. 125 Cham-Bachgraben. Statistische Kenngrößen der Datierung der schnurkeramischen Eichenmittelkurve von DG 180.

Vergleich der Mittelkurve von DG 180 mit:			
Referenz	t-Wert	Gleichläufigkeit (%)	Vergleichslänge
Ostschweizerische Referenz	10,5	76,3	257
Süddeutsche Standardchronologie (Becker)	6,7	59,1	257
St-Blaise (Gassmann)	5,0	65,8	149
Bodensee (Billamboz)	6,2	63,4	257

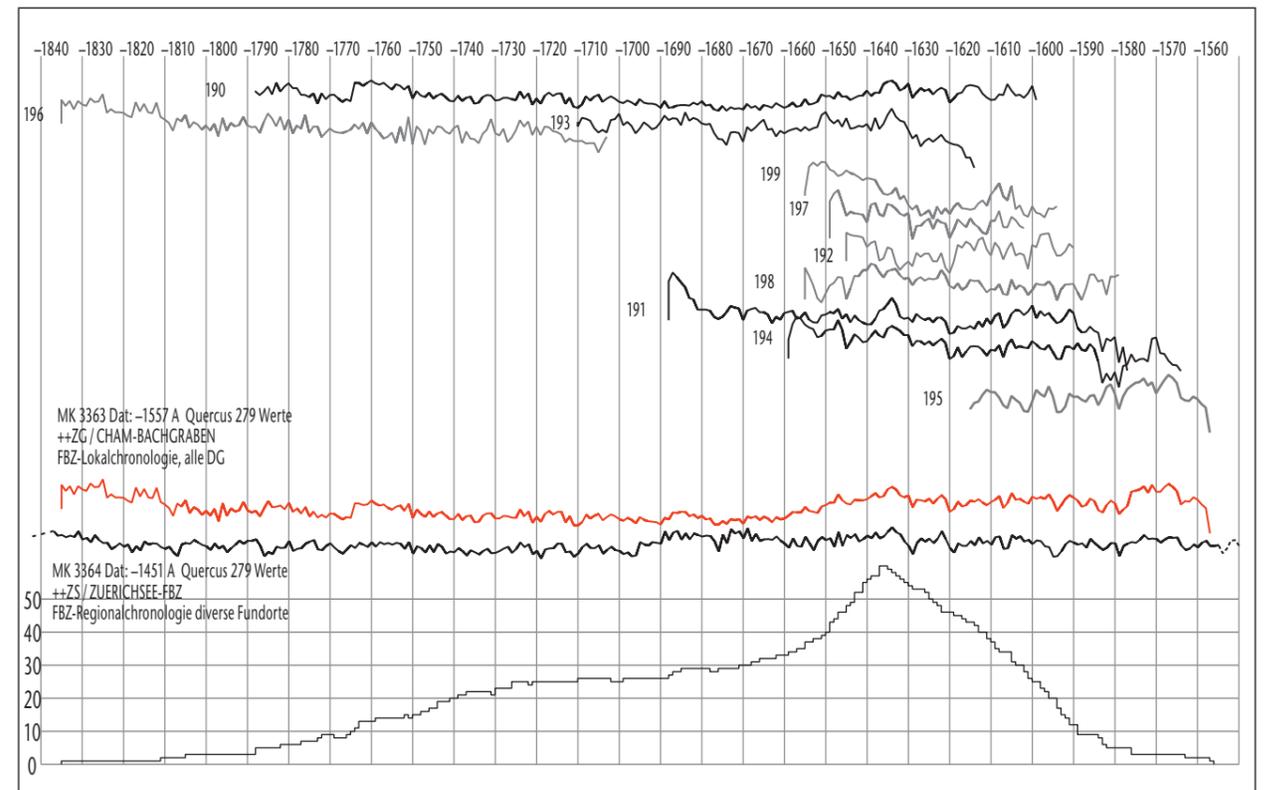


Abb. 126 Cham-Bachgraben. Eichenmittelkurven der frühbronzezeitlichen Dendrogruppen DG 190-DG 199 und Synchronlage der frühbronzezeitlichen Eichenmittelkurve (MK 3363; orange) auf einem Ausschnitt aus der Referenzchronologie (MK 3364). Schwarze Kurven sind A-datiert, graue Kurven sind B-datiert. Die Kurve ganz unten stellt die Belegung dar, also die Anzahl der in dieser Mittelkurve und in diesem Jahr enthaltenen Einzelserien.

Vergleich mit MK 3364 (Zürichsee, Frühbronzezeit)				Enddatum	Güte	Bemerkung
DG	Vergleichslänge	Gleichläufigkeit (%)	t-Wert			
190	189	78,3	8,3	-1599	A	
191	111	71,2	6,6	-1577	A	
192	55	61,8	3,6	-1590	B	visuell/Pfahlfeld-Kontext
193	96	65,6	5,6	-1614	A	
194	95	67,4	4,4	-1564	A	abrupte Schwankung gegen Ende
195	58	65,5	4,6	-1557	B	
196	162	60,6	4,7	-1703	B	
197	47	59,6	3,0	-1602	B	
198	65	69,2	4,6	-1579	B	visuell, unter Ausschluss der Jahrringe 1-11
199	-	-	-	-1594	B	visuell/Pfahlfeld-Kontext

Abb. 127 Cham-Bachgraben. Übersicht über die statistischen Kennwerte der einzelnen Eichen-Dendrogruppen (DG) im Vergleich zur frühbronzezeitlichen Referenzmittelkurve (MK 3364).

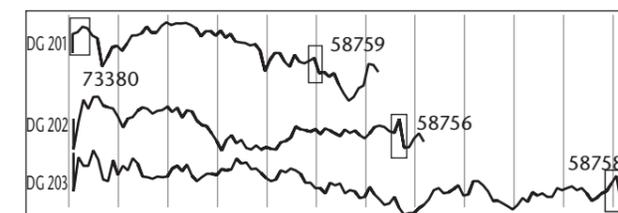


Abb. 128 Cham-Bachgraben. Mittelkurven der dendrochronologisch undatierten Tannen-Dendrogruppen DG 201-DG 203 mit Nummern und Positionen der <sup>14</sup>C-Proben. Der Zeitabstand zwischen zwei senkrechten Linien beträgt jeweils 10 Jahre.

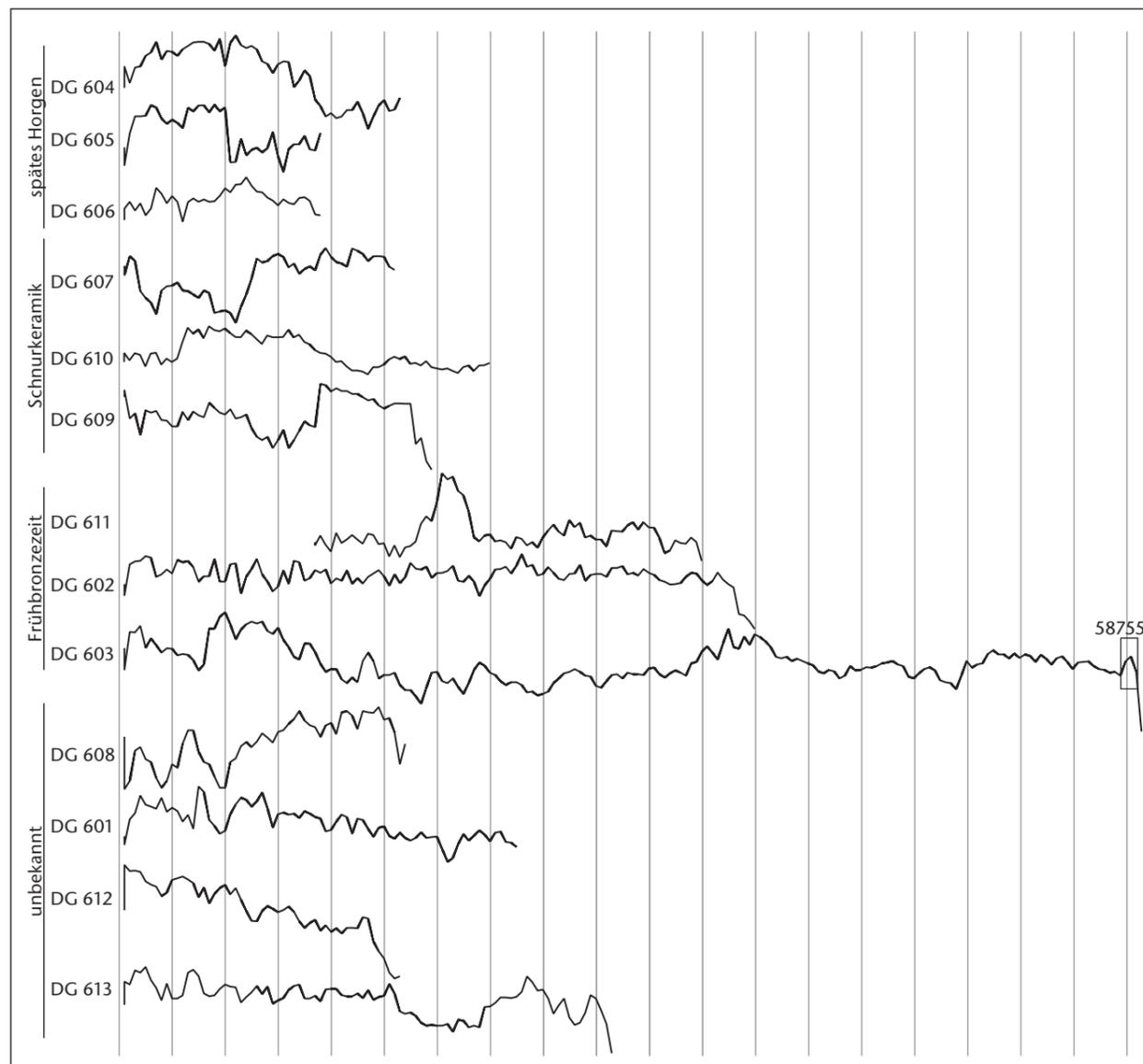


Abb. 129 Cham-Bachgraben. Mittelkurven der dendrochronologisch undatierten Eschen-Dendrogruppen DG 601–DG 613 mit Nummern und Positionen der <sup>14</sup>C-Proben. Die Mittelkurven wurden entsprechend ihrer bei der Pfahlfeldanalyse festgestellten zeitlichen Stellung gruppiert. Der Zeitabstand zwischen zwei senkrechten Linien beträgt jeweils 10 Jahre.

wachserholung gekennzeichnet sind, bevor sie geschlagen wurden. DG 203 bestand aus 75–100-jährigen engringigen Tannen, die teils auskeilende Jahrringe aufwiesen. Das gemeinsame Wachstumsmuster in dieser Dendrogruppe ist gering ausgeprägt.

Aufgrund der Fragestellungen, die sich bei der Pfahlfeldanalyse ergaben, wurde versucht, alle drei Tannen-Dendrogruppen mittels <sup>14</sup>C-Analysen zu datieren. Das Ergebnis zeigt, dass DG 202 und DG 203 jeweils ins mittlere 3. Jahrtausend v. Chr. gehören (Anhang 4). DG 203 lässt sich zwanglos mit der dendrochronologisch datierten schnurkeramischen Besiedlung in Verbindung bringen.

Bei DG 201 gab es insofern eine Überraschung, als sich die Radiokarbonaten, die für ein *wiggle-matching* vorgesehen waren, widersprachen. Während die Messung ETH-58 759 die DG 201, wie aufgrund der Pfahlfeldanalyse erwartet, in die Zeit vor 3100 v. Chr. datierte, ergab die Messung ETH-63 190 ein frühbronze-

zeitliches Datum (Anhang 4). Entsprechend wurde sowohl der Aufbau der Dendrogruppe als auch das <sup>14</sup>C-Datum wiederholt.<sup>232</sup> Dabei liess sich nachweisen, dass das Holz, auf der das frühbronzezeitliche <sup>14</sup>C-Datum basierte (Dendronr. 652895), aufgrund einer Zufallsähnlichkeit dieser Dendrogruppe zugeordnet worden war, was bei verhältnismässig kurzen Jahrringserien mit starkem ökologischem Signal gelegentlich auftreten kann. Dies demonstriert eindrucksvoll, wie gross die Vorsicht bei der Arbeit mit kurzen Serien sein muss und dass unbedingt entweder ein verlässlicher archäologischer Kontext oder die Möglichkeit der Überprüfung anhand von Radiokarbonaten gegeben sein müssen. Die Dendrogruppe wurde entsprechend bereinigt und ein zweites Radiokarbondatum auf Grundlage eines sicherer zugeordneten Holzes erhoben (ETH-73 380; Anhang 4). Dieses Mal waren die Daten konsistent und erlaubten ein *wiggle-matching*, das jedoch aufgrund des geringen zeitlichen Abstandes der beiden <sup>14</sup>C-

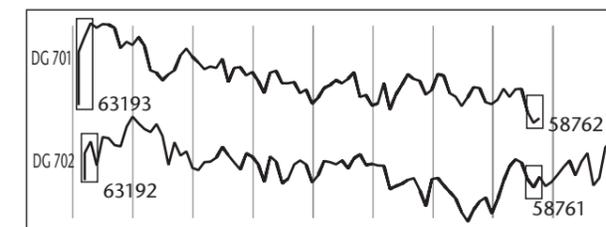


Abb. 130 Cham-Bachgraben. Mittelkurven der dendrochronologisch undatierten Erlen-Dendrogruppen DG 701 und DG 702 mit Nummern und Positionen der <sup>14</sup>C-Proben. Der Zeitabstand zwischen zwei senkrechten Linien beträgt jeweils 10 Jahre.

Daten nur zu einer geringfügigen Einengung des Datierungsspielraumes führte (Anhang 4).

Bei den Erlen wurden nur zwei Dendrogruppen gebildet (Online-Anhang 3, DG 701 und DG 702<sup>233</sup>). Wie es häufig bei Erlen zu beobachten ist, war auch hier das Rauschen in den Chronologien sehr gross und die Korrelationsarbeiten entsprechend schwierig, zumal es kaum Erlenreferenzen gibt. Um den Aufbau einer Erlenchronologie voranzutreiben, wurde daher für beide Gruppen ein *wiggle-matching* durchgeführt (Abb. 130; Anhang 4). Dabei zeigte sich, dass beide Dendrogruppen in das 29. Jahrhundert v. Chr. datieren.

Von den Eschengruppen wurde nur DG 603 <sup>14</sup>C-datiert (Abb. 129; Anhang 4). Die restlichen Dendrogruppen blieben dendrochronologisch und in Bezug auf Radiokarbonmessungen undatiert. Einige Dendrogruppen wie beispielsweise DG 602 hingegen konnten anhand des archäologischen Kontextes eindeutig Siedlungsphasen zugewiesen werden (Kap. IV.3.3.5).

Insgesamt konnten in Cham-Bachgraben also keine Dendrogruppen anderer Holzarten als Eiche dendrochronologisch datiert werden – ganz im Gegensatz zu manchen anderen Fundorten, wo Erle, Esche und besonders auch Tanne schon häufig dendrochronologische Daten lieferten. Die Gruppenbildung war jedoch ein wichtiges Instrument für die Pfahlfeldanalyse, wie noch zu zeigen sein wird (Kap. IV.3.3).

### 3.2.7 Liegende Hölzer

Generell wurden nur sehr wenige liegende Hölzer dokumentiert (Kap. IV.2.1). Teils handelte es sich dabei um flache Tannenbretter oder verkohlte Reste von solchen, teils auch um Eiche oder Esche. In vielen Fällen – und besonders bei den verkohlten Stücken – waren die Reste zu fragmentiert und hatten zu wenige Ringe für eine Datierung.

Der Grund für das häufige Scheitern bei verkohlten Resten lag darin, dass diese ursprünglich nur angekohlt gewesen waren und der organische Teil während der Bodenlage-

rung später vergangen ist. Dadurch blieb nur eine extrem dünne Kohleschicht übrig, die dem Schichtdruck nicht standhielt und in nicht mehr messbare Kleinteile zerbrach.

Letztlich datiert werden konnten bloss zwei liegende Hölzer: Holznr. 11 692 (Dendronr. 653 915) wurde auf das Endjahr 3126 v. Chr. b-datiert; es besitzt kein Splintholz. Holznr. 11 721 (Dendronr. 653 916) wurde auf das Endjahr 2545 v. Chr. a-datiert; auch dies ist ein Kernholzdatum.

Anhand dieser zwei einzelnen Daten lassen sich keine weiterreichenden Schlüsse ziehen. Dies zeigt die Erfahrung bei der Analyse liegender Hölzer an anderen Fundplätzen, wo eine gewisse Verlagerung von Holz innerhalb der Stratigraphie nachgewiesen werden konnte. Diese wurde vermutlich durch Faktoren wie Erosion und Resedimentation verursacht<sup>234</sup>, was auch bei den beiden Hölzern von Cham-Bachgraben der Fall sein dürfte (Kap. V.6.1).

### 3.2.8 Datierung benachbarter Fundplätze

Die neu erstellte neolithische Lokalchronologie von Cham-Bachgraben stellt die erste robust datierte, längere Referenzchronologie der Region um Zürichsee und Zugersee dar, die den ansonsten sehr schwach belegten chronologischen Abschnitt der Jahrzehnte um 3170 v. Chr. abdeckt (Kap. IV.3.2.2). Dadurch wurde es möglich, bislang undatierte Fundorte noch einmal zu überprüfen. Bereits vor mehr als einem Vierteljahrhundert haben Matthias Seifert und Trivun Sormaz vermutet, dass die Chronologien 490 und 494 von Cham ZG, St. Andreas und Zug-Schützenmatt in diese Zeit zu datieren seien.<sup>235</sup> Die damals vorgeschlagenen Endjahre konnten nun in visuell und statistisch eindeutiger Synchronlage bestätigt werden (Abb. 131).

<sup>232</sup> An dieser Stelle sei nochmals Lukas Wacker (Labor für Ionenstrahlphysik der ETH Zürich) für seine Unterstützung gedankt.

<sup>233</sup> <https://doi.org/10.5281/zenodo.6701500>.

<sup>234</sup> Bleicher 2006; Bleicher/Burger 2015, 118–121.

<sup>235</sup> Seifert/Sormaz 1996, 55.

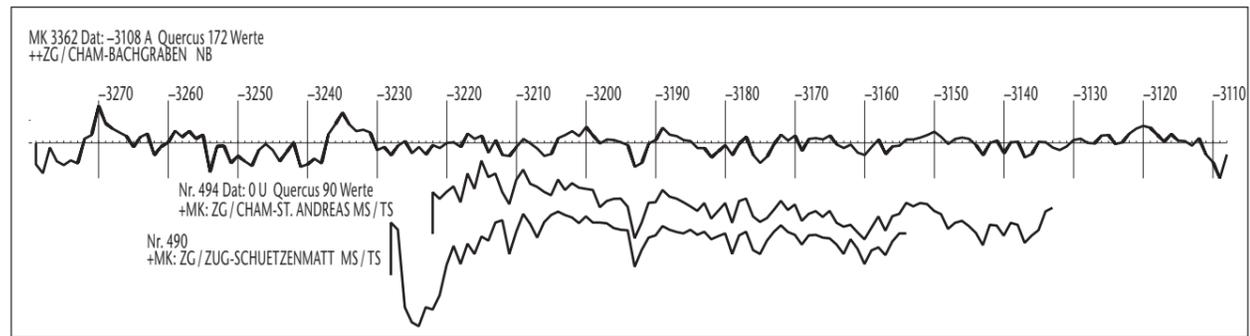


Abb. 131 Synchronposition der Eichenmittelkurven von Cham ZG, St. Andreas und Zug-Schützenmatt auf der Lokalchronologie von Cham-Bachgraben (MK 3362).



Abb. 132 Cham-Bachgraben. Gesamtbild des Pfahlfeldes.

### 3.3 Pfahlfeldanalyse

Das gesamte Pfahlfeld lässt bereits mit bloßem Auge eine Anzahl von Linien und Konzentrationen erkennen (Abb. 132). Ein Vergleich mit den verschiedenen Störungen zeigt, dass sich diese sehr unterschiedlich auf die Pfahldichte ausgewirkt haben. Insgesamt ergeben sich jedoch keine Hinweise darauf, dass durch diese Störungen das Verständnis des Pfahlfeldes nennenswert beeinträchtigt worden wäre.

#### 3.3.1 Methodik

In einem ersten Schritt wurde das Pfahlfeld anhand der Merkmale Holzart und Querschnitts-

form aufgegliedert (Anhang 5). Danach wurde weiter nach den jeweiligen Massen sowie der Jahringanzahl unterteilt. Mit diesem Vorgehen wurden mehrere visuell offensichtliche Baustrukturen ermittelt (Abb. 133 und 134).

Bei den erwähnten Baustrukturen handelt es sich einerseits um (kurvo-)lineare Anordnungen wie Palisadenzüge und andererseits um regelmäßige Anordnungen in parallelen Reihen. In diesen konnten häufig klare Baufluchten beziehungsweise -joche festgestellt werden (Abb. 133). Bei den Eichen liessen sich dicht gesetzte Reihen von Pfählen mit bearbeitetem Querschnitt erkennen (Abb. 134). Bei

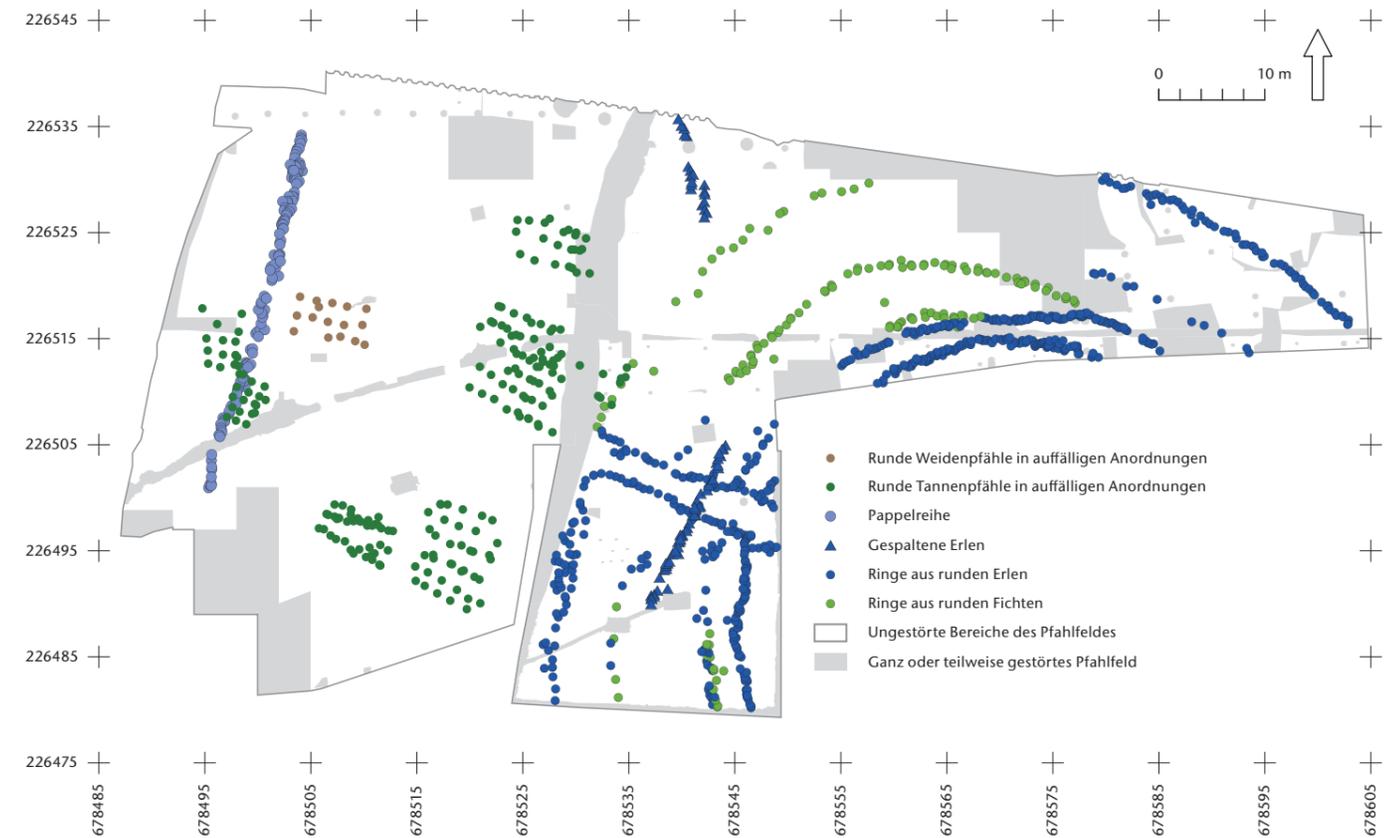


Abb. 133 Cham-Bachgraben. Visuell erkennbare Pfahlstrukturen von Pappel, Erle, Fichte, Weide und Tanne.

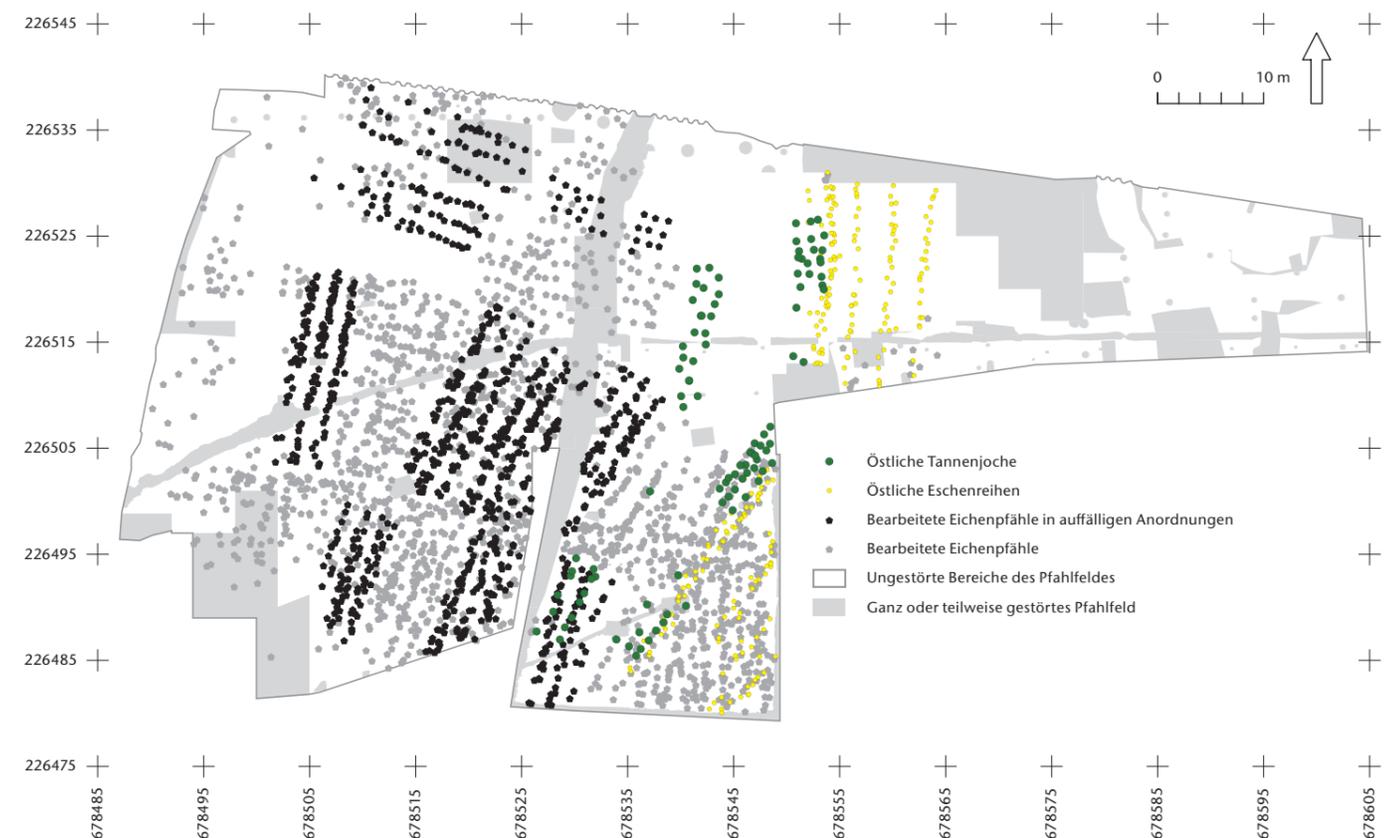


Abb. 134 Cham-Bachgraben. Visuell erkennbare Pfahlstrukturen von Eiche, Esche und Tanne.

manchen Pfahlstrukturen ist bereits in diesem Stadium der Pfahlfeldanalyse zu erkennen, dass sie sich überlagern und daher nicht gleichzeitig sein können. Auffällig sind mehrere Reihen von dünnen runden Eschen im Osten des Pfahlfeldes. Die meisten von ihnen haben Durchmesser von nur etwa 3 cm (Anhang 5c). Sie sind zumeist locker gesetzt, sodass sie nicht als Palisaden oder Zäune angesprochen werden können (Abb. 134).

Bei der Analyse des Pfahlfeldes stellen solche visuell ermittelten Strukturen zunächst nur Hypothesen dar, die – falls möglich – mittels dendrochronologischer oder Radiokarbondatierung überprüft werden müssen. Erst wenn die Datierungen die Zusammengehörigkeit der betroffenen Pfähle bestätigen, können die Strukturhypothesen akzeptiert und Interpretationen zu wie auch immer gearteten Bauzusammenhängen gemacht werden. Daher haben wir in einem zweiten Schritt versucht, die visuell ermittelten Strukturen zu datieren ebenso wie unsichtbare oder nicht klar definierbare Strukturen durch die Kartierung datierter Hölzer sichtbar zu machen. Je mehr Pfähle einer Baustruktur oder Siedlungsphase zugeordnet werden konnten, desto gezielter konnten weitere Fragestellungen formuliert und bearbeitet werden. Das anfangs unübersichtliche Bild klärte sich mit fortschreitender Analyse, weil bereits zugewiesene Pfähle systematisch ein- oder ausgeblendet werden konnten.

Alle Pfähle, die weder über ihren Kontext noch über ihre Datierung einer Struktur oder einer Siedlungsphase zugewiesen werden konnten, gelten als «verfügbare» Pfähle<sup>236</sup> und sind entsprechend kartiert. Diese Kartierung zeigt an, wo im Pfahlfeld wieviel «Potential» für weitere unerkannte Bauten besteht. Einige Pfahlsetzungen, die nicht dendrochronologisch datiert werden konnten, wurden mittels Radiokarbonmessungen datiert und werden im Folgenden entsprechend ihrem Datierungsergebnis besprochen.

### 3.3.2 Die Horgener Besiedlung

#### 3.3.2.1 Die Horgener Eichen-Siedlungsphase

Während der Pfahlfeldanalyse wurden 398 Eichenpfähle ins späte 4. Jahrtausend v. Chr. datiert. Die Ergebnisse gliedern sich in Waldkanten-, Splint- und Kerndaten sowie in a- und b-datierte Jahrringserien (Abb. 135). Die Kartierung der Schlagdaten des späten 32. Jahrhunderts v. Chr. lässt hauptsächlich Ost-West orientierte Pfahlreihen erkennen. Im Norden der

Fläche zeigen sie einen eindeutigen Bezug zu bereits visuell definierten Pfahlreihen aus gespaltenen Eichen (Abb. 136; siehe Abb. 134). Weiter südlich hingegen, wo die Dichte an gespaltenen Eichen anderer Epochen sehr hoch ist, war der archäologische Kontext weniger eindeutig: Die einzelnen undatierten Pfähle konnten in die Regelmässigkeiten verschieden datierter Baustrukturen passen und daher keiner Struktur klar zugewiesen werden.

Die regelmässige Anordnung der datierten Pfähle lässt aber dennoch eine Interpretation zu, wie die Pfähle zu Gebäuden und weiteren Strukturen ergänzt werden könnten (Abb. 137; Anhang 7a). Aufgrund dieser räumlichen Strukturen konnte auch ein Vergleich mit der Verteilung von Pfählen undatierten Dendrogruppen im Pfahlfeld angestellt werden. So zeigte sich, dass für DG 2 und DG 4 eine Horgener Datierung wahrscheinlich ist (Abb. 137).

Im Norden sind zwei Zeilen von eng Traufe an Traufe stehenden Gebäuden zu fassen, wobei die Schmalseiten der Gebäude zur benachbarten Zeile orientiert sind. Südlich davon folgt eine schmale, lange und etwas gebogene Pfahlreihe mit zwei Jochen, die einen Zugangsweg darstellen dürfte. Noch weiter südlich ist das Bild weniger klar. Hier deutet sich aber ebenso an, dass zwei Reihen von einander gegenüberstehenden Gebäuden existierten. Soweit der Datensatz dies erschliessen lässt, scheint die Länge dieser Gebäude geringer gewesen zu sein als jene der Gebäude im Norden.<sup>237</sup>

Substantielle Grössenunterschiede von Gebäuden in Horgener Siedlungen sind in den letzten Jahren mehrfach dokumentiert worden, wie beispielsweise in Torwiesen 2 in Oberschwaben (D) und in Zürich-Parkhaus Opéra, Phasen 1 und 3.<sup>238</sup> Daher stellt dieser Befund in Cham-Bachgraben – sofern er nicht taphonomisch zu erklären ist – kein Novum dar. Zudem zeigt sich, dass in der zweiten Hälfte des 4. und der ersten Hälfte des 3. Jahrtausends v. Chr. Gebäude mit einer Länge von 15 m und mehr auftreten, die im Jungneolithikum offenbar unbekannt waren. Solche Längen findet man sowohl am Bodensee – beispielsweise in Sipplingen (D) und Wallhausen-Ziegelhütte (D) – als auch am Zürichsee.<sup>239</sup>

Die aufgrund ihrer Joche mit zwei Pfählen als Zugangsweg interpretierte Baustruktur – im Gegensatz zu einem Zaun, der nur eine dichte Reihe hätte – scheint die Ansiedlung in zwei separate Hausgruppen zu teilen: Im nördlichen Teil sind fünf Gebäude erkennbar (An-

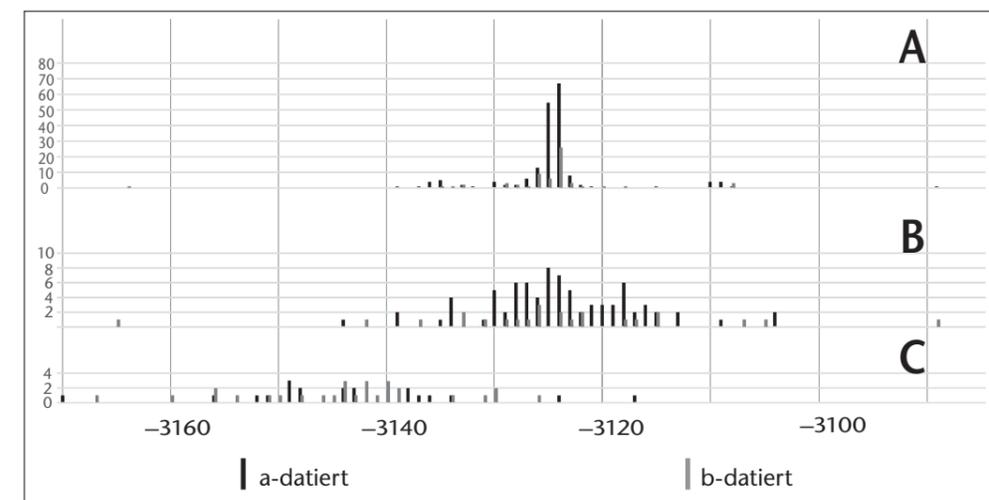


Abb. 135 Cham-Bachgraben. Histogramm der Schlagdatenverteilung bei a- und b-datierten Pfählen der Horgener Eichen-Siedlungsphase. A: Waldkantendaten; B: Splintschätzungsdaten; C: Kernholzdaten. Bei Splintschätzungsdaten wird anhand der vorhandenen Splintringe das Waldkantendatum statistisch geschätzt.



Abb. 136 Cham-Bachgraben. Kartierung der Eichenpfähle des späten 32. Jahrhunderts v. Chr. (Eichen-Siedlungsphase). Für die Darstellung wurde nicht zwischen a- und b-Datierungen, Waldkanten-, Splint- und Kernholzdaten unterschieden.

<sup>236</sup> Bleicher 2015a, 144.

<sup>237</sup> Die Bezeichnungen der Baustrukturen und die Gebäudemasse sind in den Anhängen 7 und 8 aufgeführt.

<sup>238</sup> Schlichtherle 2004, 15 f.; Bleicher/Burger 2015, 139 f.

<sup>239</sup> Bleicher/Burger 2015, 139 f.; Schlichtherle/ Billamboz 2015, 102, fig. 2.

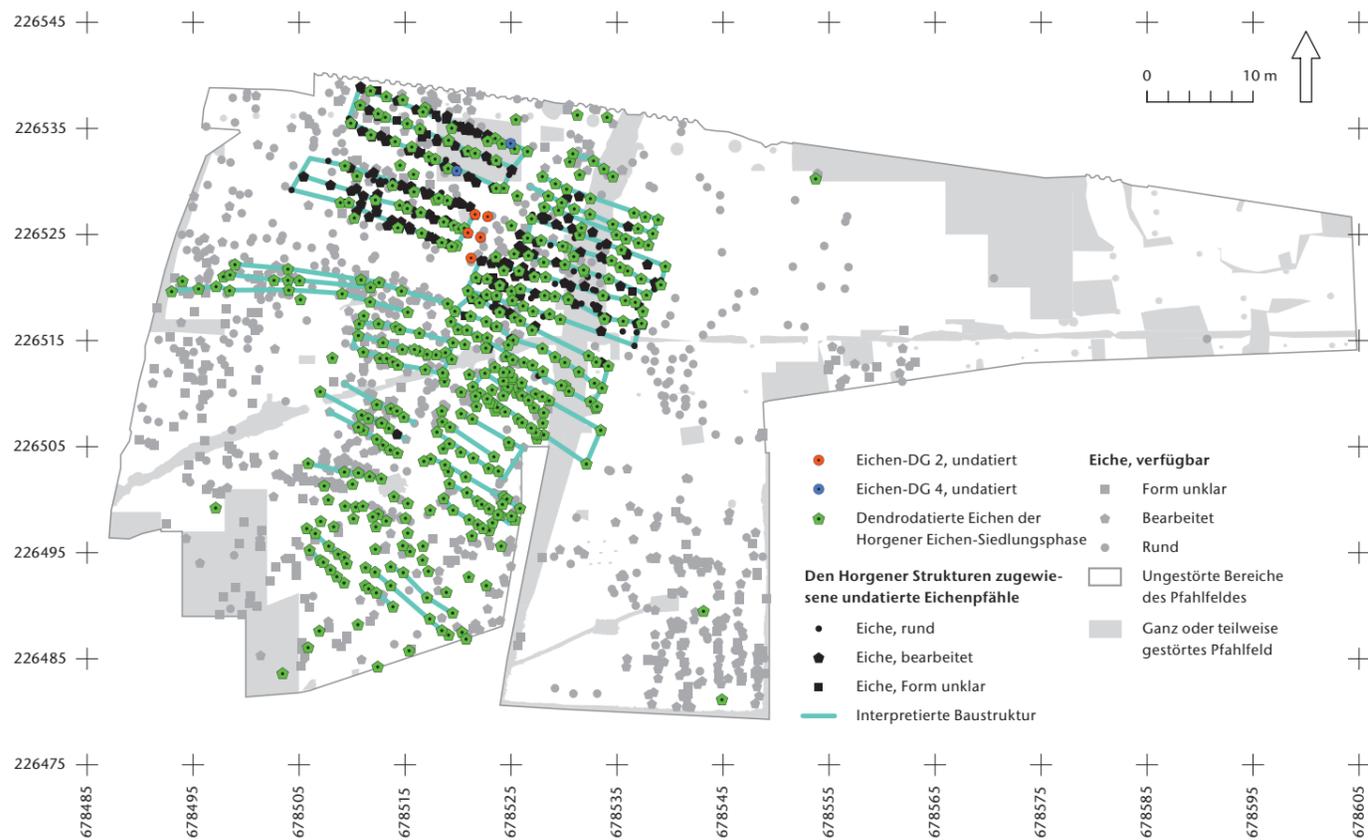


Abb. 137 Cham-Bachgraben. Kartierung und Interpretation der Horgener Schlagdaten der Eichen-Siedlungsphase sowie der Pfähle der Eichen-Dendrogruppen (DG 2 und DG 4).

hang 7a, Häuser 1–5), und zumindest ein weiteres ist nördlich der östlichen Zeile zu vermuten. Auffallend ist der grosse Abstand zwischen dem südlichsten Bau der westlichen Zeile und dem Zugangsweg. Die Gebäude südlich des Zugangswegs (Anhang 7a, Häuser 6–11) scheinen nicht nur kleiner zu sein als jene nördlich davon, sondern es existiert auch ein Versatz in den Hauptachsen der beiden Dorfteile. Unter Hauptachse soll dabei der Raum zwischen den Schmalseiten der einander gegenüberstehenden Gebäude verstanden werden. In Zürich-Parkhaus Opéra wurde vermutet, dass hier Hausvorplätze zu einer zentralen Gasse verschmolzen.<sup>240</sup> Die Richtung der Hauptachsen im nördlichen und südlichen Teil sind nun nahezu identisch, doch existiert ein Versatz von etwa 5 m zwischen ihnen, der sich just auf der Höhe des mutmasslichen Zugangswegs manifestiert. Dies legt nahe, dass das in Zürich-Parkhaus Opéra, Phase 3 vorgefundene Konzept einer Siedlung, die sich aus mehreren mehr oder weniger deutlich separierten Hausgruppen zusammensetzt<sup>241</sup>, auch auf die Ansiedlung des späten 32. Jahrhunderts v. Chr. in Cham-Bachgraben zutrifft.

Die Verteilung der Baudaten pro Gebäude (Anhang 6) ergibt keinen eindeutigen Hinweis auf eine Bauabfolge oder auf Pionierbauten. Bei den Häusern 3 und 5 könnte es sein, dass

sie bereits im Jahr 3125 v. Chr. errichtet wurden. In manchen Fällen – wie beispielsweise bei den Häusern 4 und 6 – kann nicht sicher erschlossen werden, ob der Bau 3124 oder 3125 v. Chr. erfolgte. Diese Unsicherheiten machen es schwer, den Beginn der Siedlungsphase auf ein einzelnes Jahr festzulegen. Da die meisten Häuser die grösste Anzahl Schlagdaten im Jahr 3124 v. Chr. aufweisen, wird der Beginn auf dieses Jahr festgelegt, auch wenn es sehr wahrscheinlich ist, dass im Vorjahr bereits Holz geschlagen wurde. Sicherlich wurde auch Altmaterial wiederverwendet (Anhang 6). Die Reparaturdaten streuen mit Waldkantendaten bis 3108 v. Chr. Entsprechend bestand die Siedlung während mindestens 16 Jahren. Bei den Daten von 3104 v. Chr. handelt es sich um Splintschätzungen, deren reales Schlagdatum ein paar Jahre von diesem errechneten Erwartungswert abweichen kann.<sup>242</sup>

### 3.3.2.2 Die Horgener Tannen-Siedlungsphase

Die rund belassenen Tannen geben wie die Eichen regelmässige Pfahlreihen zu erkennen, die in manchen Fällen zu rechteckigen zweischiffigen Baustrukturen ergänzt werden können. In anderen Fällen sind nur Baufluchten fassbar (Abb. 138). Da die so definierten Baustrukturen abermals zwei Zeilen von giebelständigen Gebäuden darstellen und sich zudem die Haupt-

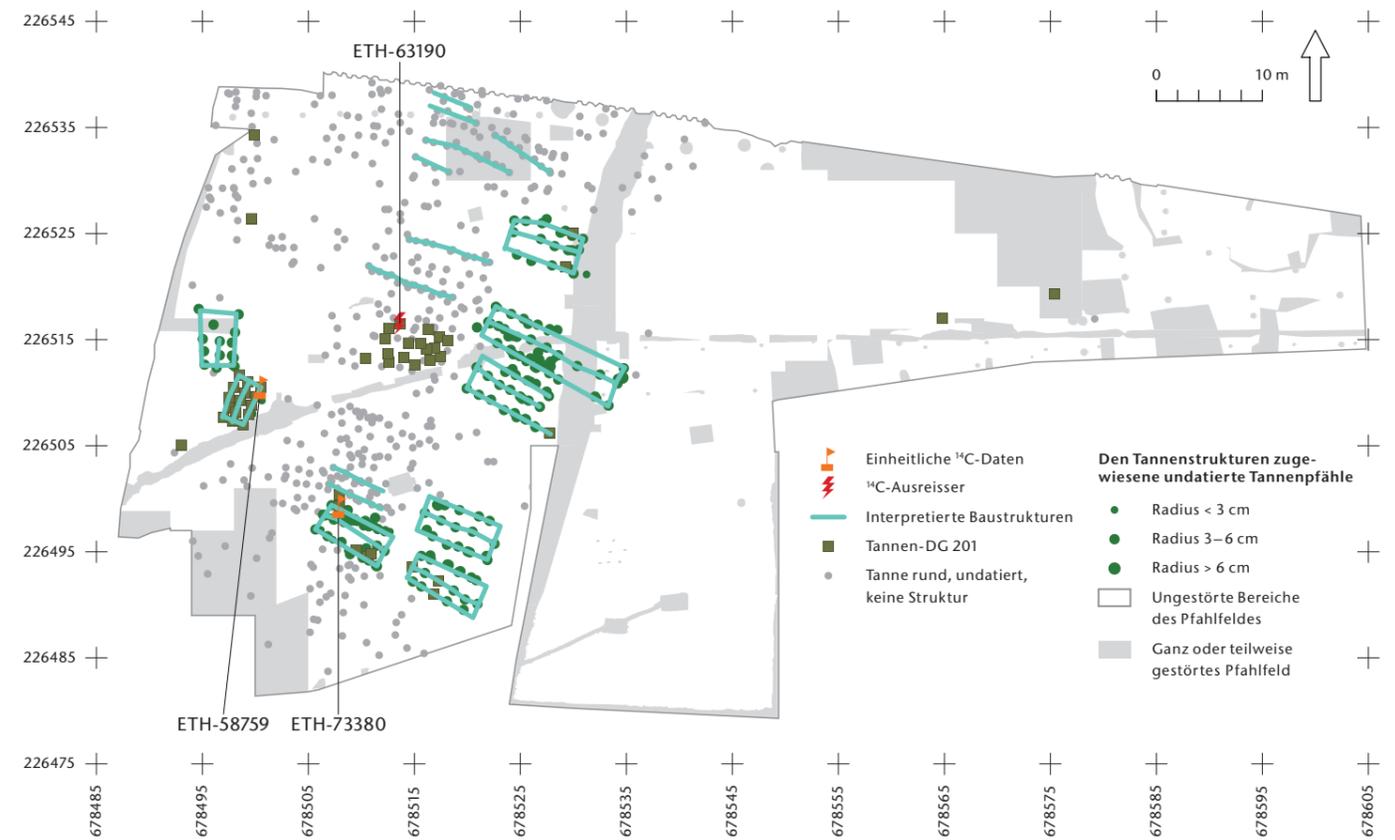


Abb. 138 Cham-Bachgraben. Kartierung und Interpretation von regelmässig angeordneten Tannenpfählen sowie von Pfählen der Tannen-Dendrogruppe (DG 201).

achse der Siedlung und die Längsachsen der Gebäude eng an jene der Horgener Eichen-Siedlungsphase anlehnen, lag es nahe, auch für die Tannen eine Horgener Zeitstellung zu vermuten. Tatsächlich gibt es auffällige räumliche Übereinstimmungen zwischen den Gebäuden aus Tanne und Eiche. So sind beispielsweise Haus 6 der Eichen-Siedlungsphase und Haus 2 der Tannen-Siedlungsphase nahezu deckungsgleich. Da sich Tannenstrukturen aber in mehreren anderen Fällen mit jenen der Eichen-Siedlungsphase überlagern, ist Gleichzeitigkeit unwahrscheinlich. Die Aussenreihe von Tannenhäuser 3 liegt beispielsweise einen Meter abseits der Aussenreihe von Eichenhaus 7, und eine ähnliche Situation liegt bei Tannenhäuser 1 und Eichenhaus 4 vor. Im Folgenden wird deswegen von separaten Siedlungsphasen ausgegangen. Es wurde versucht, das zeitliche Verhältnis der beiden Siedlungsphasen mittels Radiokarbonaten zu klären: In mehreren Grundrissen der Tannen-Siedlungsphase wurden Pfähle verbaut, die sich der dendrochronologisch undatierten DG 201 zuweisen liessen. Diese ist jedoch mittels *wiggle-matching* datiert worden. Dessen Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion zeigt, dass die Tannen-Siedlungsphase entweder gleichzeitig mit der Eichen-Siedlungsphase oder aber – mit höherer Wahrscheinlichkeit – älter als diese ist (Kap. IV.3.2.6). Da Gleichzeitigkeit aufgrund

der Überschneidungen ausgeschlossen wurde, dürfte die Tannen-Siedlungsphase also etwas älter sein. Wegen der deutlichen räumlichen Bezugnahme der beiden Phasen aufeinander waren die Pfähle der älteren Phase vermutlich ein noch sichtbarer Anknüpfungspunkt, als die Gebäude der jüngeren Phase errichtet wurden. Deshalb dürfte die zeitliche Distanz zwischen den beiden Phasen vermutlich im Bereich von lediglich wenigen Jahrzehnten liegen.

In einem Fall deutet sich an, dass ein zentral gelegenes Gebäude länger war als die anderen derselben Siedlungsphase (Abb. 138). Aufgrund der Störungen und der allgemein geringen Klarheit im westlichen und im – besonders in taphonomischer Hinsicht – komplizierten südwestlichen Bereich des Pfahlfeldes (Kap. IV.2.2; siehe Abb. 115) ist dieses Ergebnis aber nicht gesichert.<sup>243</sup>

Insgesamt ist diese Siedlungsphase zu fragmentarisch erschlossen, als dass Gebäudegruppen sichtbar würden. Dennoch zeigt sich auch im Siedlungsplan eine auffällige Beson-

<sup>240</sup> Bleicher 2017, 213 f.

<sup>241</sup> Bleicher/Harb 2018.

<sup>242</sup> Ruoff 1995; Bleicher/Walder/Gut et al. 2020.

<sup>243</sup> Die Bezeichnungen der Baustrukturen und die Gebäudemasse sind in den Anhängen 7 und 8 aufgeführt.

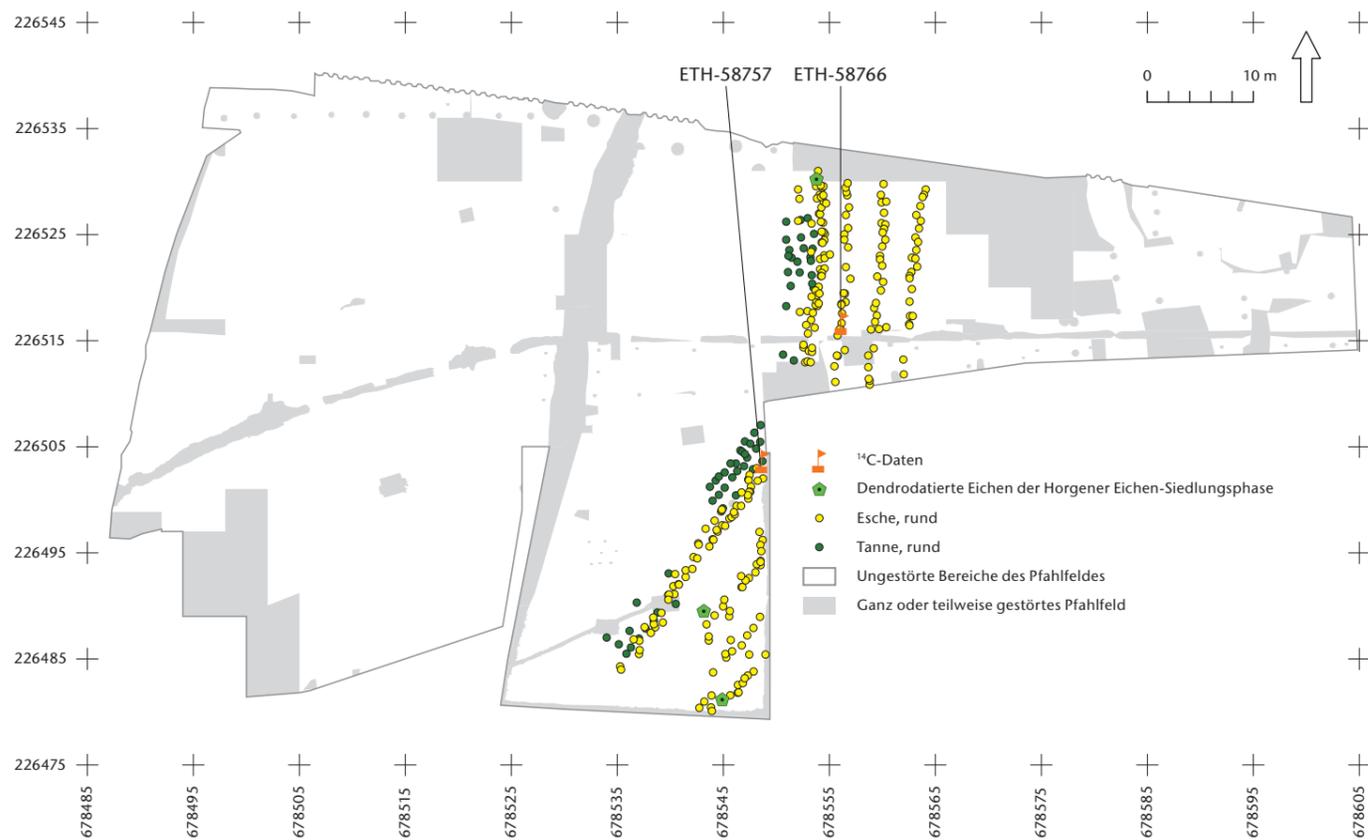


Abb. 139 Cham-Bachgraben. Kartierung von Tannen- und Eschenreihen im Vergleich zu den dendrodatierten Eichen.

derheit: Im westlichen Bereich der Grabungsfläche wurde ein kleines Gebäude von etwa 2,5 × 4,5 m Kantenlänge errichtet, das sich von der Hauptachse der Siedlung aus betrachtet hinter den Gebäuden befindet (Abb. 138; Anhang 7b, Haus 8). Da dessen Pfähle, die zu meist etwa 34 Jahrringe aufweisen, Teil von DG 201 sind, ist die Zugehörigkeit zur Horgener Tannen-Siedlungsphase gesichert. In zweiter Reihe stehende kleinere Gebäude sind aus Horgener Siedlungen zwar bekannt, doch ist hier die Besonderheit zu verzeichnen, dass die Längsachse dieses Gebäudes orthogonal zu den Längsachsen der anderen Gebäude liegt. Ein solcher rechter Winkel von Längsachsen ist bislang aus Horgener Siedlungen erst einmal belegt.<sup>244</sup> Direkt daneben liess eine regelmässige Anordnung von rund belassenen Tannenpfählen mit zumeist 17 Jahrringen einen weiteren Grundriss erkennen (Abb. 133 und 138; Anhang 7b, Haus 7). Aufgrund des räumlichen Bezugs und der Holzart lässt sich vermuten, dass auch dieses Gebäude zur Horgener Tannen-Siedlungsphase gehört. Die Längsachse weicht jedoch leicht vom rechten Winkel zur Hauptachse ab, und die jahrringarmen Stämme wurden nicht dendrochronologisch datiert. Da auch Radiokarbonaten fehlen, ist dessen Zugehörigkeit nicht ganz gesichert. Ein Radiokarbondatum liess letztlich aufgrund

des Plateaus im letzten Drittel des 4. Jahrtausends v. Chr. auch nicht entscheiden, zu welcher der beiden Horgener Siedlungsphasen das Gebäude zu rechnen ist.

### 3.3.2.3 <sup>14</sup>C-datierte Horgener Baustrukturen – Zäune am Siedlungsrand

Zu den in Kapitel IV.3.3.1 thematisierten visuell definierten Pfahlstrukturen (siehe Abb. 134) gehört auch eine Anzahl von Pfahlreihen aus Esche und Tanne im zentralen Bereich der Ausgrabung. Besonders auffällig ist eine aus vier parallelen Reihen bestehende und auf einer Länge von über 50 m erfasste Struktur aus dünnen Eschenstangen.<sup>245</sup> Der Durchmesser der verwendeten Eschen beträgt nur etwa 2–5 cm. Innerhalb der Grabungsfläche allein sind 246 solche Stangen erfasst. Vermutlich verlief die Struktur jedoch ausserhalb der Grabungsfläche noch weiter. In diesem Fall wären einige hundert oder sogar tausend solcher dünner, eng-ringiger Eschen verbaut worden.

Eine Radiokarbonmessung eines dieser Pfähle ergab eine Datierung ins späte 4. Jahrtausend v. Chr. (ETH-58 766; Anhang 4). Tatsächlich verlaufen diese Zeilen östlich und ausserhalb der Horgener Siedlungen und zeigen durch ihre Krümmung an, dass sie diese umgeben oder mindestens auf diese bezogen sein dürften. Zudem sind im Verlauf dieser vier Zei-

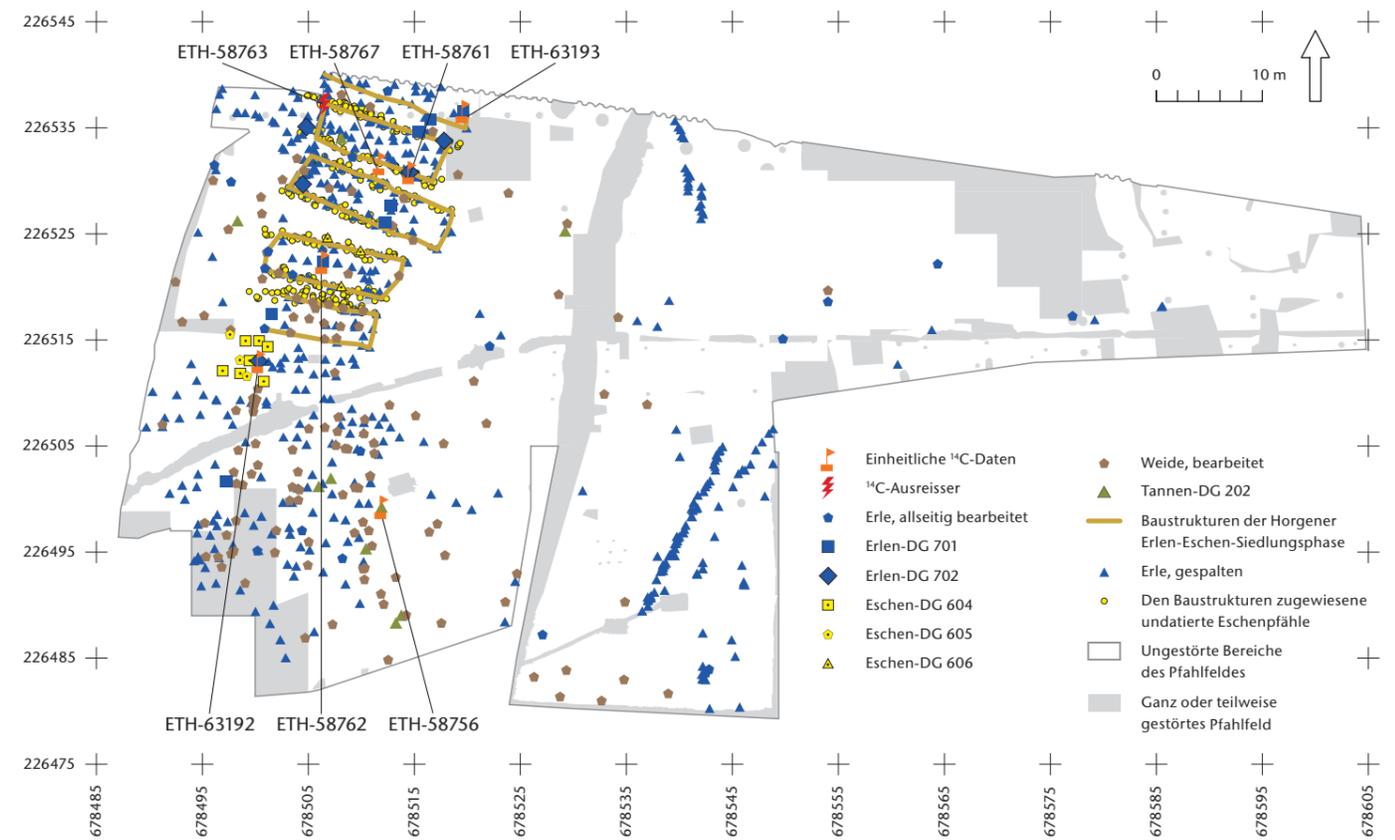


Abb. 140 Cham-Bachgraben. Kartierung und Interpretation der Pfähle der Erlen-Eschen-Siedlungsphase.

len drei ansonsten bezugslose dendrochronologisch datierte Eichenpfähle der Siedlungsphase um 3124 v. Chr. dokumentiert (Abb. 139). Dies legt nahe, dass die Eschenreihen zur besagten Eichen-Siedlungsphase gehören.

Direkt an die innerste Eschenreihe schliesst eine Dreierreihe runder Tannen an, die deren Verlauf aufnimmt und auf die rund 8 m weiter westlich eine zweite, ganz ähnliche Dreierreihe aus Tannen folgt (siehe Abb. 134).

Aufgrund des deutlichen räumlichen Bezugs zu den genannten Eschenreihen war auch hier eine Datierung ins späte 4. Jahrtausend v. Chr. anzunehmen. Dies wurde mittels einer <sup>14</sup>C-Messung an einem der Tannenpfähle bestätigt (ETH-58 757; Anhang 4). Er wurde dendrochronologisch untersucht (Dendronr. 653 820), blieb aber undatiert und wurde keiner Dendrogruppe zugeordnet. Die Beobachtung, dass diese langen Tannenreihen mit der Horgener Tannen-Siedlungsphase nicht nur die Holzart gemeinsam haben, sondern deren Baustrukturen auch an keinem Punkt schneiden und sich um sie herum krümmen, legt auch in diesem Fall Gleichzeitigkeit nahe. Eine mehrreihige Demarkationslinie – von einer Palisade kann bei den dünnen Durchmessern der Eschen wohl nicht gesprochen werden – gehörte demnach zu beiden Horgener Siedlungen. Wie schon bei den Gebäuden

nehmen auch hier die Reihen deutlich aufeinander Bezug, und man kann annehmen, dass die älteren Reihen noch sichtbar waren, als die jüngeren errichtet wurden.

### 3.3.2.4 Die Horgener Erlen-Eschen-Siedlungsphase

Im Nordwesten der Grabungsfläche wurde eine grössere Ansammlung von gespaltenen Erlenstämmen dokumentiert (Anhang 5e). Teils waren Reihen sichtbar, ohne dass sich aber eine Regelmässigkeit in der Anordnung aufdrängte. Die dendrochronologische Untersuchung der Erlenstämmen ergab, dass einige von ihnen denselben Dendrogruppen (DG 701 und DG 702; Online-Anhang 3<sup>246</sup>) angehörten und gleichzeitig waren. Das *wiggle-matching* beider Dendrogruppen lieferte sehr ähnliche Ergebnisse (ETH-58 762, ETH-63 193, ETH-58 761 und ETH-63 192; Anhang 4). Da beide Dendrogruppen auch in denselben Pfahlreihen auftauchen (Abb. 140), liegt es nahe, dass die beiden Gruppen synchron sind, auch wenn dies dendrochronologisch nicht eindeutig

<sup>244</sup> Bleicher/Walder 2019, 193.

<sup>245</sup> In geringerem Masse wurden vermutlich auch Haselstangen verbaut (Anhang 5f).

<sup>246</sup> <https://doi.org/10.5281/zenodo.6701500>.

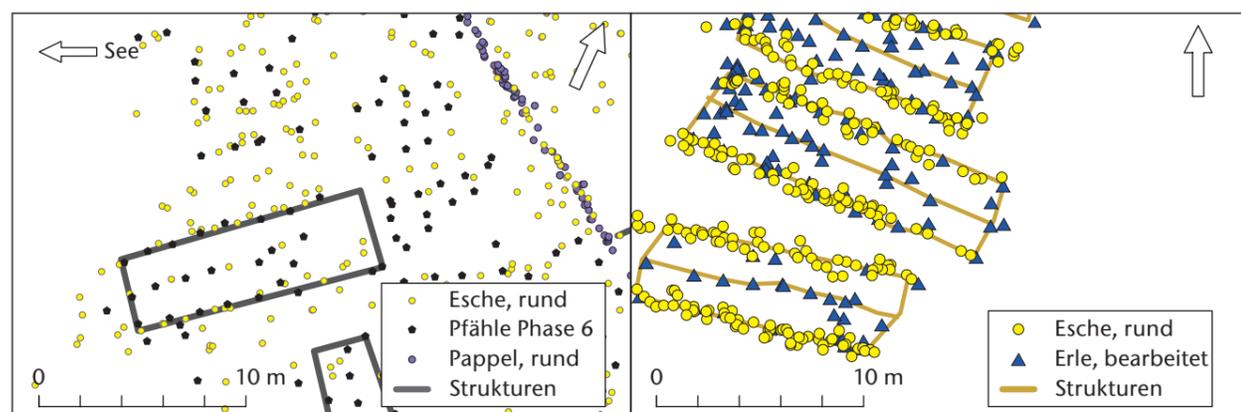


Abb. 141 Vergleich der Grundrisse mit Eschen entlang der Aussenwände von Zürich Parkhaus-Opéra (links) und Cham-Bachgraben (rechts).

war (Kap. IV.3.2.6). Nach Ausweis der *wigglematchings* gehört diese Siedlungsphase in das frühe 29. Jahrhundert v. Chr. (Anhang 4). Wie auch in anderen Fällen (Kap. IV.3.3.4) war die Zuweisung von Pfählen zu dieser Siedlungsphase rein aufgrund ihrer Holzmerkmale und Position mit Unsicherheiten behaftet. Eine gespaltene Erle, die radiokarbondatiert wurde, zeigt ein abweichendes Datum (ETH-58 763; Anhang 4). Falls hier keine Kontamination – beispielsweise mit feinen Schilfwurzeln – vorliegt, gehört sie vermutlich zur schnurkeramischen Siedlungsphase.

Erst die Beobachtung von dicht gesetzten runden Eschen, die zwischen manchen der Erlenreihen verliefen und zwischen anderen nicht, gab einen Anhaltspunkt dafür, wie die Pfähle zu interpretieren sein könnten: In Zürich-Parkhaus Opéra ist ein späthorgenzeitliches Gebäude dokumentiert worden, dessen Aussenreihen aus gespaltenen Eichenpfählen teilweise von runden Eschen mit geringerem Durchmesser begleitet wurden.<sup>247</sup> Dies führte zu der Hypothese, dass die Reihen runder Eschen entlang der gespaltenen Erlen in Cham-Bachgraben ebenfalls synchron sind. Diese Annahme wurde mittels eines Radiokarbondatums erfolgreich überprüft (ETH-58 767; Abb. 140; Anhang 4).

Nimmt man dieses Baumuster versuchsweise zum Vorbild (Abb. 141), ergibt sich ein Hinweis darauf, welche Reihen als Aussen- und welche als Firstreihen angesehen werden könnten, denn es lässt sich eine stimmige Anordnung von Eschen- und Erlenreihen beobachten. Auch Winkeländerungen der Längsachse und schwankende Abstände zwischen den Pfahlreihen sind jeweils konsistent in den Strukturen beider Arten zu beobachten (Abb. 140 und 141). Über ihre klare Zugehör-

rigkeit zu diesen linearen Anordnungen gespaltener Erlen und runder Eschen konnte letztlich auch die dendrochronologisch undatierte Eschen-DG 606 mit grosser Sicherheit dieser Siedlungsphase zugewiesen werden. Sie tritt zudem in einer Reihe von Eschen von DG 604 und DG 605 auf, die parallel südlich an die Erlengebäude anschliessen. Entsprechend sind diese beiden Dendrogruppen wohl ebenso zu dieser Phase zu zählen.

Der Versuch, die Grundrisse oder sogar den Dorfplan mithilfe weiterer Holzarten zu ergänzen und besser zu verstehen, resultierte darin, dass im südlichsten Erlengebäude dieser Phase eine sehr deutliche räumliche Übereinstimmung mit einer regelmässigen Anordnung von Weidenpfählen festgestellt wurde (Abb. 140). Da hier die Erlenpfähle deutlich weniger dicht stehen, erscheint es plausibel, dass der Ostteil des Gebäudes mehrheitlich auf Weidenpfählen ruhte. Weiter südlich sind weitere gespaltene Weidenpfähle im Pfahlfeld zu erkennen. Die späthorgenzeitliche Besiedlung könnte sich also weiter in den Süden erstreckt haben. Die radiokarbondatierte Tannen-DG 202 zeigt an, dass neben der Erle und Esche – sowie vermutlich der Weide – weitere Holzarten verwendet wurden (zur <sup>14</sup>C-Datierung von DG 202 siehe Kap. IV.3.2.6). Es liessen sich auf diese Weise aber keine weiteren Baustrukturen erkennen.

Nicht nur hinsichtlich konstruktiver Details bestehen Ähnlichkeiten mit der erwähnten Phase 6 von Zürich-Parkhaus Opéra, sondern die beiden Siedlungen sind auch nahezu gleich alt. Im Gegensatz zur Zürcher Siedlung zeigt die Erlen-Eschen-Siedlungsphase in Cham-Bachgraben keine Palisade, und die fünf sicht- und rekonstruierbaren Gebäude stehen parallel in einer Zeile mit scharfer Bau-

kante an der westlichen Giebelseite nebeneinander, während sich in Zürich in dieser Phase die strenge Zeilenanordnung der Horgener Kultur aufzulösen beginnt<sup>248</sup>. Wie dort ist in dieser Siedlungsphase aber auch in Cham-Bachgraben eine Aufweichung des strengen zweischiffigen Bauschemas zu beobachten.<sup>249</sup>

Die Verwendung von weniger klassischen Holzarten im Hausbau ist indes nicht so selten, wie es oft den Anschein hat: In den jungneolithischen Siedlungen von Hornstaad-Hörnle IA am Bodensee (D) und Degersee im Allgäu (D) sind komplette Siedlungsphasen aus Esche bekannt.<sup>250</sup> In der Horgener Siedlung Torwiesen 2 (D) und den Goldberg-III-Siedlungen (beide Oberschwaben, D) wurde regelmässig Esche, Erle und Weide verwendet.<sup>251</sup> Letztere sind mit der Erlen-Eschen-Siedlungsphase von Cham-Bachgraben nahezu synchron, wie übrigens auch die stark von Eschen geprägte Siedlungsphase 6 von Zürich-Parkhaus Opéra, die identisch ist mit der Phase Horgen B der benachbarten Station Zürich-Mozartstrasse.<sup>252</sup> Die Beimischung von Weichholzpählen (beispielsweise aus Pappel) in Grundrissen, die vorwiegend aus Eichenpfählen errichtet wurden, ist verschiedentlich belegt, etwa in Zürich-Parkhaus Opéra, Phase 3 und in Zürich-Kanalisationssanierung<sup>253</sup>, aber auch am Bodensee in Eschenz TG/Öhningen (D), Orkopf in Gebäuden des 33. Jahrhunderts v. Chr.<sup>254</sup>.

Aus schnurkeramischem Kontext ist die systematische Verwendung von Weichholz ebenfalls bekannt. So fand Matthias Bolliger in Hombrechtikon ZH, Feldbach West Gebäudegrundrisse aus Weide<sup>255</sup>, und in Zürich-Mozartstrasse deutete sich die Verwendung von dicht gesetzten Weidenpfählen in Konstruktionen von Stegen und Gebäuden an<sup>256</sup>.

Die Siedlungsphase 6 von Zürich-Parkhaus Opéra, die mit der hier besprochenen Siedlungsphase nahezu gleichzeitig ist, ist ihrerseits durch die systematische Verwendung von Esche als Bauholz geprägt. Ob die gleichzeitige überregionale Konzentration auf Esche, Erle und andere Holzarten als Bauholz von Zug über Zürich bis nach Oberschwaben einen gemeinsamen oder systematischen Grund hat, ist bislang völlig unklar. In Zürich markiert diese Siedlungsphase eine kurze Episode nach einem etwa 100-jährigen Siedlungshiat, in der sich der Wald von der vorherigen Besiedlung erholte.<sup>257</sup> Der Bodensee scheint bislang keine Belege für eine ähnliche Tendenz zu dieser Zeit geliefert zu haben.<sup>258</sup>

### 3.3.3 Die schnurkeramische Besiedlung

#### 3.3.3.1 Identifikation der Baustrukturen

Die Kartierung der zahlreichen schnurkeramisch datierten Pfähle zeigt eine grössere Anzahl von parallelen Dreierreihen, die sich zu 14 klar erkennbaren Grundrissen zusammenfassen lassen (Abb. 142). Leichte Änderungen in der Ausrichtung der Längsachse sind hilfreiche Anhaltspunkte dafür, welche Pfahlreihen zum selben Gebäude gehören. Datierbare Pfähle im Westen und Südosten, die keiner Struktur zugewiesen werden konnten, lassen weitere Gebäude vermuten. Eine Ansammlung von schnurkeramischen Pfählen im Norden zeigt keine erkennbaren Strukturen, und so kann nicht spekuliert werden, ob hier weitere Gebäude oder sonstige auf Pfählen ruhende Konstruktionen standen. Im Südwesten ist das Pfahlfeld gestört, und nur wenige Pfähle wurden geborgen, weswegen hier die Datendichte stark abnimmt und der südliche Verlauf der Gebäude nicht identifiziert werden konnte.

In den einzelnen Gebäuden wurde oft eine grosse Anzahl von Pfählen datiert – viel mehr, als für die Datierung eines Gebäudes im Prinzip nötig wäre. Grund dafür war zum einen die Suche nach Horgener Pfählen in diesem Bereich des Pfahlfeldes, wo die Klarheit der Horgener Baustrukturen teilweise zu wünschen übrigliess. Daher wurden bei der am aktuellen Wissensstand orientierten GIS-gestützten Selektion

247 Bleicher/Burger 2015, 135, Abb. 140.

248 Bleicher/Burger 2015, 134 f.

249 Die Bezeichnungen der Baustrukturen und die Gebäudemasse sind in den Anhängen 7 und 8 aufgeführt.

250 Billamboz 2006, 312; Million/Billamboz 2015.

251 Bleicher 2009a.

252 Bleicher/Burger 2015, 116; Bleicher 2015a, 137.

253 Bleicher/Burger 2015, 132; Bleicher/Walder 2019, 206–208.

254 Tegel 2020, 94.

255 Bolliger 2018, 71, Abb. 4; Ebersbach/Bleicher/Bolliger 2016, 131.

256 Bleicher 2015a, 162 f.

257 Bleicher/Burger 2015, 143; Bleicher/Antolin/Gobet et al. 2017.

258 Billamboz 2014. Die dünnen Eschenstämmchen, die in Eschenz TG/Öhningen (D), Orkopf dokumentiert wurden (Tegel 2020, 97), berücksichtigen wir hier nicht, weil ihr Durchmesser zu gering ist, als dass man sicher von tragenden Gebäudefundamenten sprechen könnte, sie auch keine Pfähle anderer Arten begleiten, die diese Funktion erfüllt haben könnten, und die Datierung letztlich auf unbelegten Annahmen beruht, die in die Modellierung der <sup>14</sup>C-Daten eingegangen sind. Es ist unseres Erachtens daher unklar, ob es sich bei den dort dokumentierten Reihen überhaupt um Siedlungsstrukturen handelt und ob sie gleichzeitig mit den hier besprochenen Strukturen sind.

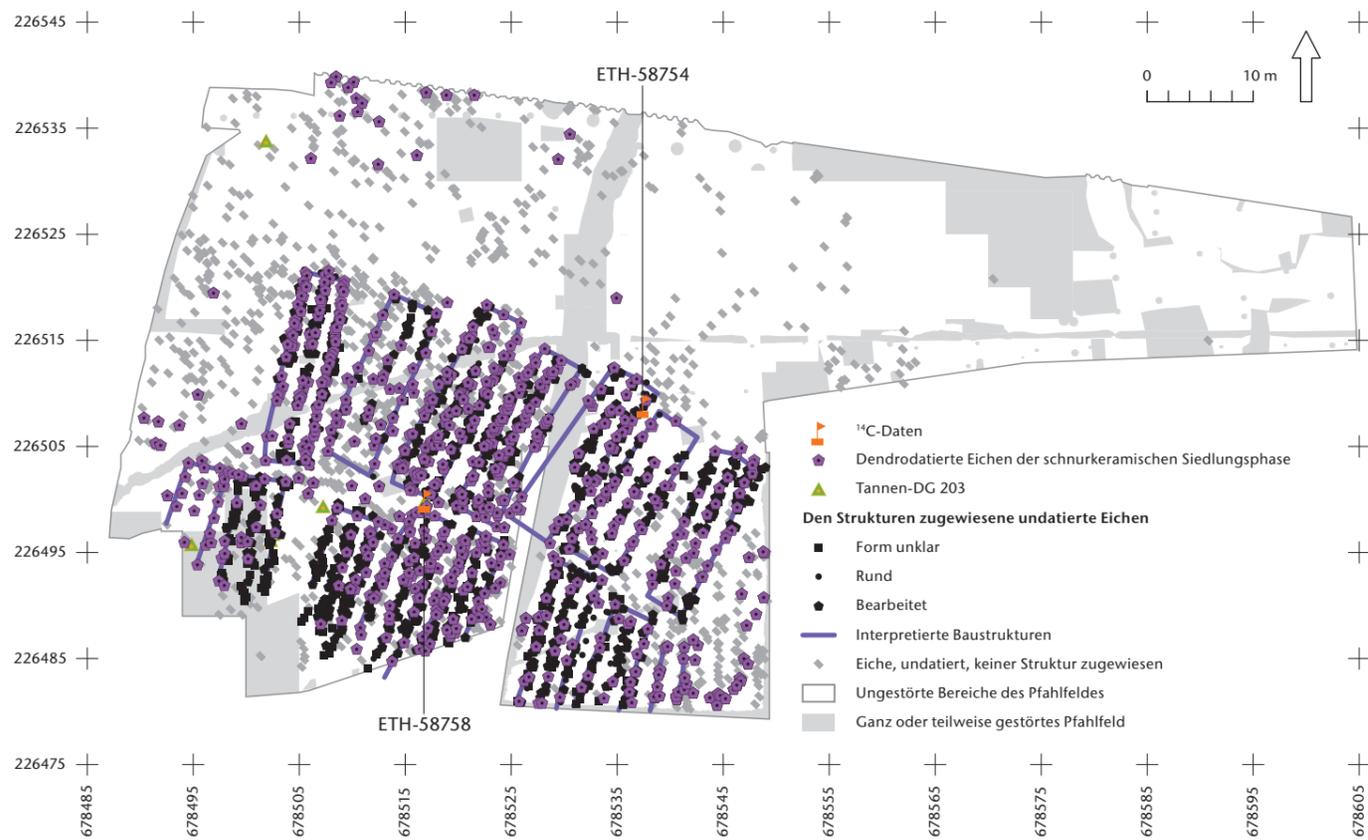


Abb. 142 Cham-Bachgraben. Kartierung und Interpretation der datierten Eichenpfähle der Schnurkeramik.

der zu messenden Proben fortlaufend weitere Pfähle in der südlichen Hälfte der Grabungsfläche ausgewählt. Viele der gemessenen Pfähle entpuppten sich dabei jedoch als schnurkeramisch. Der zweite Grund für die hohe Anzahl gemessener Proben in den schnurkeramischen Gebäuden besteht darin, dass sich bald eine grosse Streuung der Enddaten abzeichnete. Daher wurden viele Pfähle gemessen, um den Verlauf der Bauaktivitäten zu klären. In grösserer Zahl wurden hierzu auch Pfähle mit lediglich 30–35 Jahrringen untersucht. Aufgrund der in Kapitel IV.3.2.3 ausgeführten Schwierigkeiten gelang bei diesen jedoch nur in den seltensten Fällen eine Datierung.

Zwei Dendrogruppen, die sich dendrochronologisch nicht datieren lassen (die Eichengruppe DG 5 und die Tannengruppe DG 203), wurden radiokarbondatiert (ETH-58754 und ETH-58758; Abb. 142; Anhang 4). Sie ergaben ebenfalls schnurkeramische Daten.

Wiederum lässt sich wie schon im Fall der späthorgenzeitlichen Gebäude für die schnurkeramischen Bauten beobachten, dass Eschen in dichten Reihen entlang der Aussenreihen der Eichenpfähle verbaut waren, wobei nur eine generelle Verdichtung festgestellt werden kann. Es ist dagegen nicht möglich, für jeden einzelnen Pfahl eine Aussage zu treffen, ob er tatsächlich zu dieser Phase gehört oder nicht.

In Abbildung 143 sind rund belassene Eschen aus dem Nahbereich der schnurkeramischen Gebäude dargestellt – im Gegensatz zur vollständigen Anzahl runder Eschen, die in Anhang 5c wiedergegeben ist. Es zeigt sich, dass entlang der mittels datierter Eichenpfähle identifizierten Aussenreihen schnurkeramischer Gebäude besondere lineare Verdichtungen runder Eschenpfähle bestanden, was die Interpretation der einzelnen Gebäude stützt. Zwar tauchen Eschen auch entlang der Firstreihen auf, doch in deutlich geringerer Dichte. Ein Dichteplot aller rund belassenen Eschen – mit Ausnahme jener der vier östlichen Reihen der Horgener Siedlungsphase – zeigt deutlich die streifenförmigen Verdichtungen jeweils zwischen beziehungsweise entlang den schnurkeramischen Bauten (Abb. 144) und zwischen den Bauten des 29. Jahrhunderts v. Chr. Eine Ausnahme bildet Gebäude 14 der schnurkeramischen Siedlungsphase. Die höchste Dichte von runden Eschen tritt im Westen der Grabungsfläche auf, wo sich die Aussenreihen der schnurkeramischen Gebäude 1 und 2 mit jenen des späten Horgens überlagern.

In einem nächsten Schritt wurde nun geprüft, ob es undatierte Dendrogruppen gibt, deren Verteilung im Pfahlfeld eine eindeutige Zuordnung zur Schnurkeramik rechtfertigt. Tatsächlich konnten drei solche Fälle für Eiche

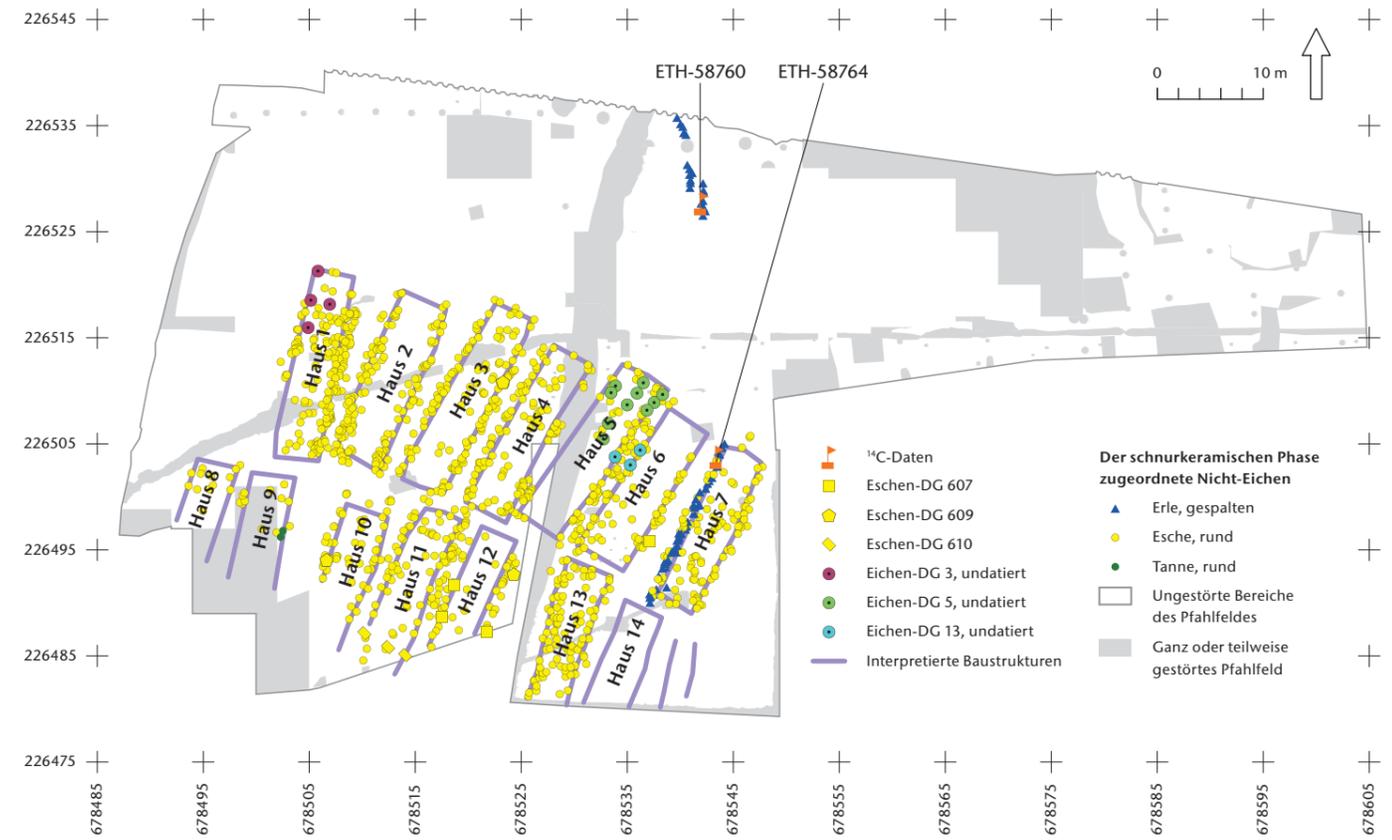


Abb. 143 Cham-Bachgraben. Gebäudegrundrisse der schnurkeramischen Siedlungsphase mit der Kartierung undatiertener Dendrogruppen sowie von Eschenpfahlkonzentrationen.

und Esche angeführt werden, die aufgrund des Baukontextes sehr wahrscheinlich zu dieser Siedlungsphase zu zählen sind (Abb. 143).

Von einer Reihe gespaltener Erlen wurde ein schnurkeramisches Radiokarbonalter gewonnen (ETH-58764; Anhang 4). Tatsächlich fällt sie präzise mit der Aussenwand von Haus 7 zusammen und zeigt damit, dass auch in diesen schnurkeramischen Gebäuden Weichholz verbaut wurde. Ein weiteres schnurkeramisches Radiokarbondatum wurde aus einer Doppelreihe gespaltener Erlen gewonnen, die von Norden her auf die Häuser 5 und 6 zuführt, aber etwa 15 m vorher endet (ETH-58760; Anhang 4). Es deutet sich damit an, dass zu manchen Gebäuden auch Zugangswege oder andere Konstruktionen gehörten, die teils unerkannt geblieben, teils nicht erhalten sind.

### 3.3.3.2 Zeitliche Gliederung

Sowohl die Eichen als auch die Eschen stehen zwar in deutlichen Reihen, zeigen aber nur selten klare Joche. In manchen Fällen sind sie in Pfahlnestern angeordnet, in anderen Fällen stehen die Pfähle relativ vereinzelt. Pfahlnester sind ein bekanntes jungneolithisches Phänomen. Sie wurden in jungneolithischen Kontexten sowohl in Moorsiedlungen als auch am Seeufer dokumentiert und standen dort jeweils mit Nachpfahlungen bei späteren standorttreu-

en Wiederaufbauten in Zusammenhang.<sup>259</sup> Im Gegensatz zu Zürich-Mozartstrasse, wo sich gerade aus der Verteilung von Pfahlnestern Joche ergänzen liessen, sind die schnurkeramischen Strukturen in Cham-Bachgraben also weniger eindeutig, und es ist aufgrund der häufig fehlenden Waldkanten und Splintholzbereiche nicht möglich, anhand der Kartierung von Schlagdaten solche Wiederaufbauten am gleichen Standplatz zu postulieren. Entsprechend stellt sich die Frage, ob sich bei einer anderen Betrachtung anhand der dendrochronologischen Daten auch in Cham-Bachgraben eine mehrphasige Ansiedlung mit ortstreuem Wiederaufbau nachweisen liesse.

Zu diesem Zweck wurden die dendrochronologischen Enddaten pro Gebäude ausgewertet. Der Grundgedanke dabei ist, dass eine in Histogrammdarstellung scharf zweigipflige Verteilung von Baudaten ohne dazwischen liegende und diese verbindende Streuung weiterer Schlagdaten auf zwei separate Siedlungsphasen hinweisen dürfte. Eine kontinuierlichere Verteilung von Schlagdaten mit oder ohne Peaks hingegen wäre eher als eine lange Siedlungsphase mit oder ohne einzelne Bauphasen darin zu interpretieren.<sup>260</sup>

<sup>259</sup> Ebersbach 2009; Bleicher 2015a, 147 f.

<sup>260</sup> Zur Definition der Begriffe siehe Bleicher 2015a, 125.

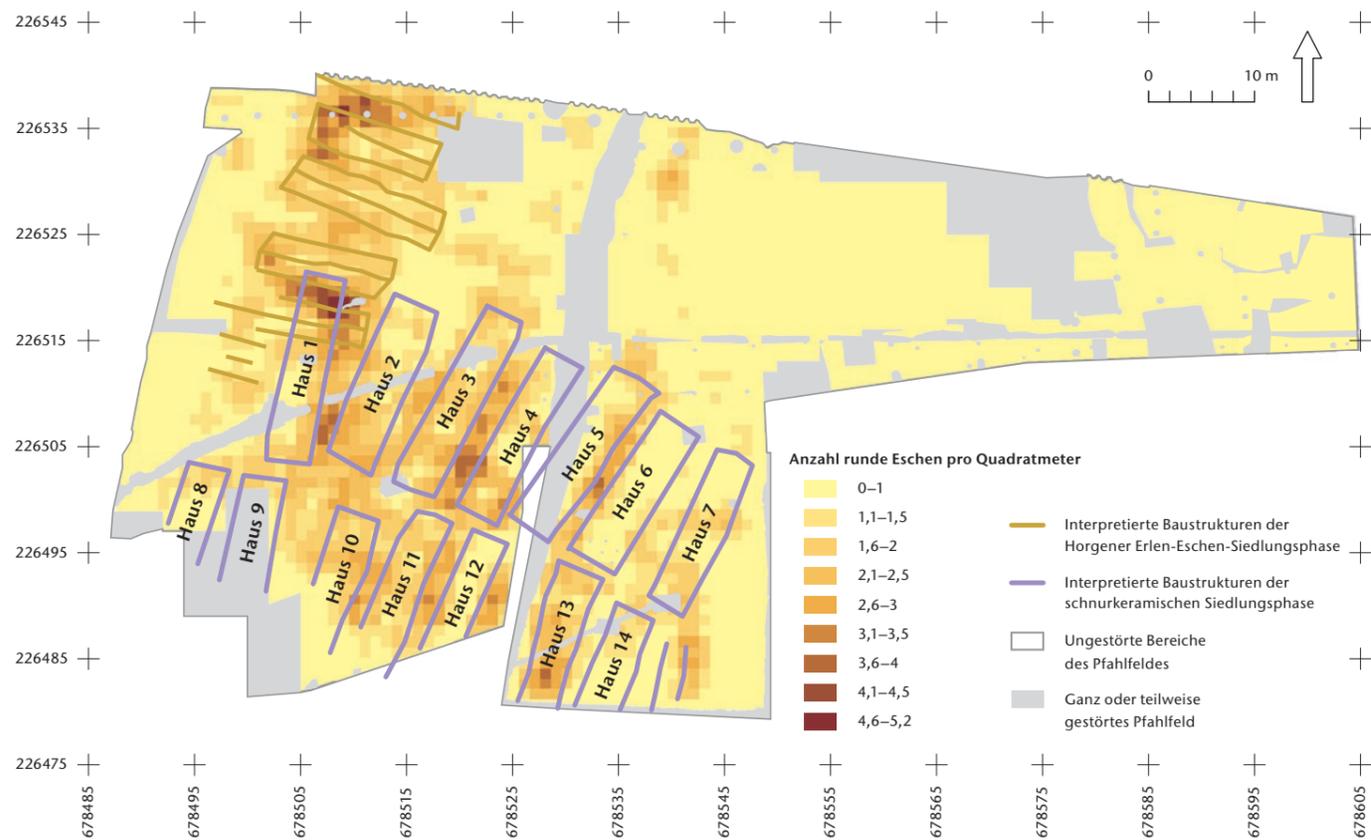


Abb. 144 Cham-Bachgraben. Plan der Dichte der rund belassenen Eschenpfähle pro Quadratmeter.

Bei der Erstellung und der Interpretation der Histogramme wurde zwischen den verschiedenen Arten von Datensätzen und ihrer jeweiligen Aussagekraft unterschieden. Auch wenn im besten Fall die Waldkante erhalten und die Datierung zweifelsfrei ist, ergibt sich eine Streuung solcher Enddaten innerhalb eines einzelnen Gebäudes, weil neben dem Baudatum meistens auch «zu alte» Daten vorhanden sind, welche auf die Wiederverwendung von Altholz zurückgehen, während jüngere Daten auf Reparaturen hinweisen.<sup>261</sup> Wie erwähnt, fehlt aber vielen Pfählen die Waldkante und häufig auch der Splint. Wenn ein Teil des Splints erhalten war, konnte eine statistische Schätzung der fehlenden Splintringe und somit des Schlagdatums erfolgen. Eine solche Schlagdatumsschätzung ist selbstverständlich mit einer Unsicherheit von wenigen Jahren behaftet und somit nicht mit einem Waldkantendatum gleichzusetzen.<sup>262</sup> Noch unschärfer ist die Information eines Kernholzdatus. Zudem konnte eine Reihe von Jahrringserien aufgrund des schwachen gemeinsamen Signals nur b-datiert werden (Kap. IV.3.2 und IV.3.2.3). In Abbildung 145 sind daher Waldkanten-, Splint- und Kernholzdaten jeweils getrennt pro Gebäude aufgeführt, wobei a-Daten schwarz und b-Daten grau eingezeichnet sind.

Auch in dieser Darstellungsform ist die Datenverteilung ausgesprochen schwer zu inter-

pretieren. Trotz der insgesamt über 140 Waldkantendaten und über 220 Splintgeschätzungen innerhalb der betrachteten Baustrukturen lassen sich keine klaren Bauphasen festmachen. Um das Bild etwas mehr zu akzentuieren, wurde daher ein Summenhistogramm angefertigt. Hier sind die Summen von a- und b-datierten Waldkantendaten und Splintgeschätzungen über sämtliche 14 Gebäude dargestellt (Abb. 146).

Aus dieser Darstellung geht hervor, dass keine scharfe mehrgipflige Verteilung vorliegt. Zwar sind um 2510, 2481 und 2450 v. Chr. – also jeweils im Abstand von 30 Jahren – Peaks in der Bauaktivität zu verzeichnen, doch sind in den Jahren dazwischen laufend Bauaktivitäten dokumentiert. Die Schlagdaten vor 2510 v. Chr. weisen vermutlich auf die Wiederverwendung von Altholz hin, zumal sich in keinem Gebäude frühere Waldkanten- oder Splintdaten erkennbar häufen (Abb. 145). Es lässt sich daher auch nicht ausschließen, dass die Lücken zwischen den drei Peaks in der Schlagaktivität ebenfalls durch Reparaturen und nachfolgend durch Wiederverwendung von Altholz bei der jeweils folgenden Bauphase zu erklären sind. Wahrscheinlicher erscheint aber, dass es sich tatsächlich um eine kontinuierliche Anwesenheit zwischen etwa 2510 und 2440 v. Chr. handelt. Eine Siedlungsdauer von mindestens 38 Jahren und vermutlich mehr ist auch von der etwas älteren

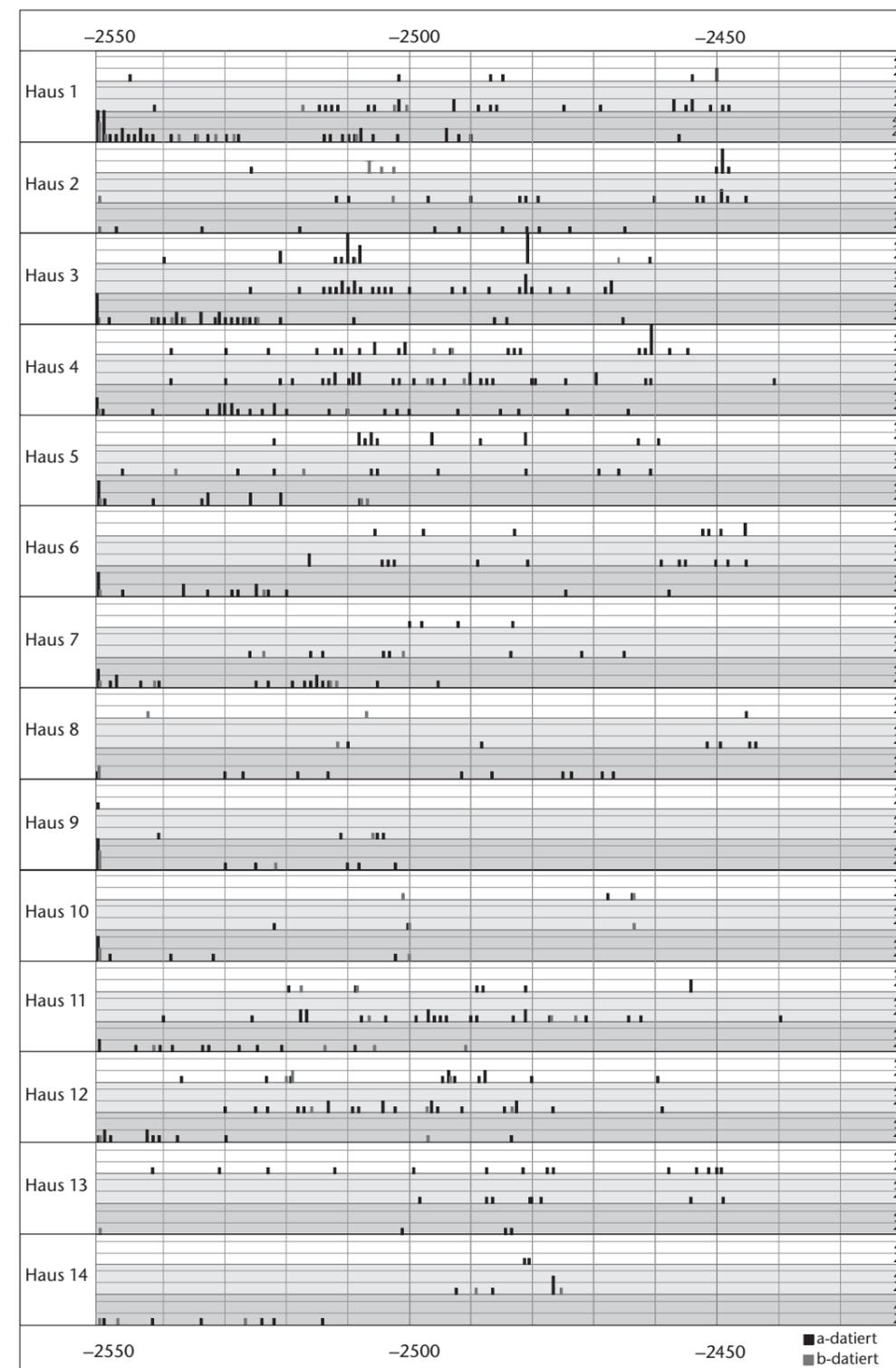
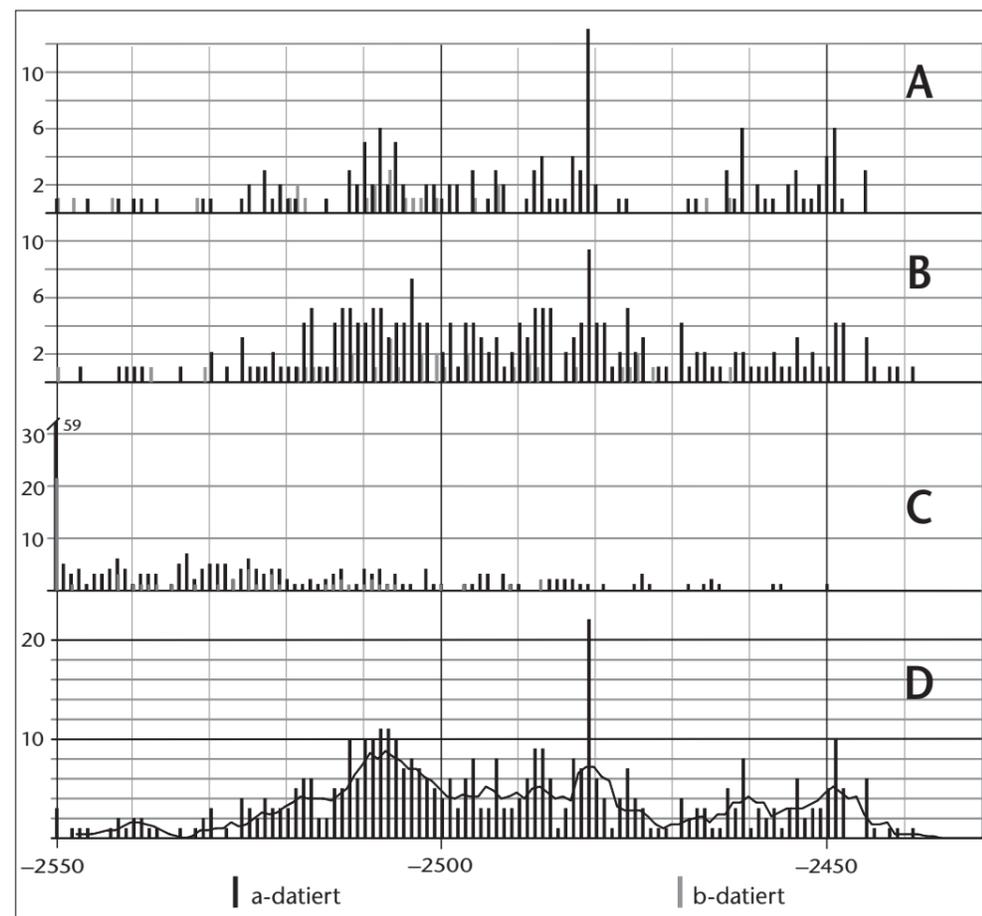


Abb. 145 Cham-Bachgraben. Histogramm aller schnurkeramischen Schlagdaten, getrennt nach a- und b-Korrelationen (Eichen). Pro Haus zeigt das weiße Panel die Waldkantendaten, das hellgraue Panel die Splintgeschätzungen und das dunkelgraue Panel die Kernholzdaten an. Bei Splintgeschätzungen wird anhand der vorhandenen Splintringe das Waldkantendatum statistisch geschätzt. Die Daten vor 2550 v. Chr. wurden aufsummiert.

261 Bleicher 2009b; Bleicher/Burger 2015, 131; Ebersbach 2010.

262 Bleicher/Walder/Gut et al. 2020.

Abb. 146 Cham-Bachgraben. Gesamthistogramm aller dendrochronologischen Schlagdaten aus den schnurkeramischen Gebäuden 1–14 (Eichen). A: Waldkantendaten; B: Splintschätzungsdaten; C: Kernholzdaten; D: Summe der Waldkantendaten- und Splintschätzungsdaten bei der Datierungsklassen. Bei Splintschätzungsdaten wird anhand der vorhandenen Splintringe das Waldkantendatum statistisch geschätzt. Die Daten vor 2550 v. Chr. wurden aufsummiert.



schnurkeramischen Siedlungsphase «Schnurkeramik B» aus Zürich-Mozartstrasse bekannt.<sup>263</sup> In Sipplingen (D) am Bodensee dauerte im späten Horgen, im 29. Jahrhundert v. Chr., eine Siedlungsphase sogar über 60 Jahre.<sup>264</sup> Über mehrere Jahrzehnte dauernde Siedlungsphasen liegen demnach auch für die schnurkeramische Besiedlung von Cham-Bachgraben durchaus im Bereich des Möglichen.

### 3.3.3.3 Raumordnung und Binnengliederung

Betrachtet man nun die rekonstruierte Raumordnung der Siedlung, so zeigt sich eine von vielen älteren Fundorten her bekannte Struktur. Wie auch in den Horgener Ansiedlungen von Cham-Bachgraben standen sich zwei Zeilen von Gebäuden mit jeweils gemeinsamer Baukante giebelständig gegenüber. So ergibt sich dort, wo die Schmalseiten der Gebäude einander zugewandt sind, eine Art zentrale Gasse. Es ist eine Anordnung, die ihren Ursprung wohl in der ersten Hälfte des 4. Jahrtausends v. Chr. hat, in genau dieser Form aber erst seit dessen zweiter Hälfte in einem weiteren Raum typisch wurde und während der ersten Hälfte des 3. Jahrtausends v. Chr. fortbestand.<sup>265</sup> Jüngst hat sich gezeigt, dass

auch die Zeilenbauten einiger Ufersiedlungen als Ansammlung von ebenso strukturierten Gebäudegruppen interpretiert werden können.<sup>266</sup> Diese Raumordnung scheint damit während mindestens 800 Jahren im Spät- und Endneolithikum bekannt gewesen zu sein.

In diesem Zusammenhang ist auffällig, dass im nahe gelegenen Zürich seit dem 29. Jahrhundert v. Chr. die strenge Raumordnung in parallelen Zeilen aufgebrochen wird und sich ab dem 28. Jahrhundert v. Chr. eine neue Ordnung mit verschiedenen Gebäudegrößen und -formen sowie rechten Winkeln zwischen den Längsachsen zeigt, die in Zürich-Mozartstrasse um 2600 v. Chr. nahezu exakt reproduziert wird.<sup>267</sup> In leicht angepasster Form trifft man sie auch in Zürich-Kanalisationssanierung um 2700 v. Chr. wieder an.<sup>268</sup> Im 25. und 26. Jahrhundert v. Chr. fanden also beide Siedlungsformen oder Raumordnungskonzepte synchron in nur rund 20 km Luftliniendistanz voneinander Anwendung.

Im Westen der Grabungsfläche sind die Häuser 8 und 9 sowohl durch Winkel als auch durch die Gebäudeabstände erkennbar von den anderen abgesetzt (Anhang 7d). Eventuell trifft dies auch auf Gebäude 1 zu, wo dies aller-

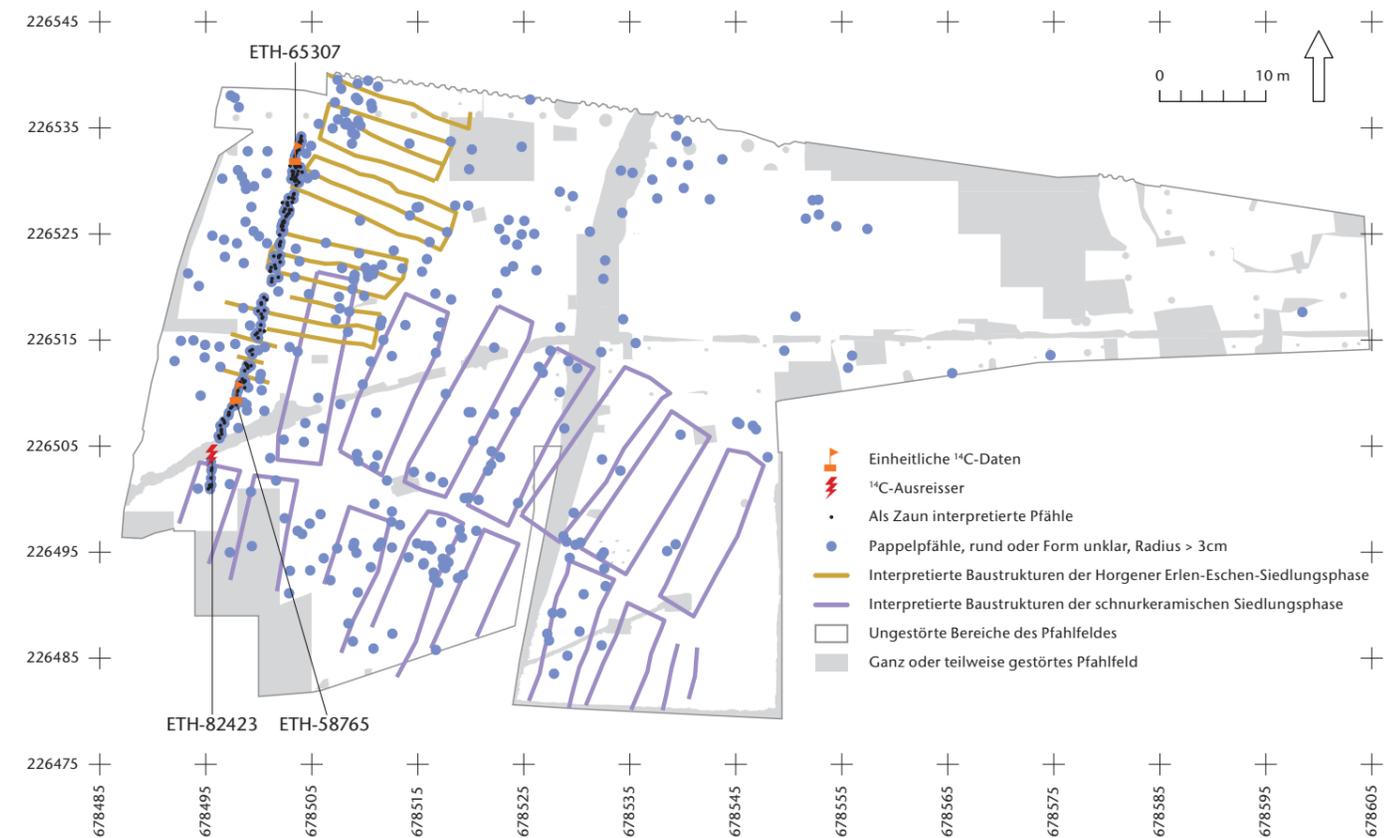


Abb. 147 Cham-Bachgraben. Der glockenbecherzeitliche Pappelzaun.

dings weniger deutlich ist. Auch die Häuser 13 und 14 scheinen sich durch grössere Abstände zu den anderen auszuzeichnen. Möglicherweise manifestiert sich hier ebenso eine Binnengliederung der Siedlung in einzelne Gebäudegruppen, wie das auch in Zürich-Parkhaus Opéra, Phase 3 und der Siedlung des 32. Jahrhunderts v. Chr. in Cham-Bachgraben gezeigt werden konnte. Eine Binnengliederung in Gebäudegruppen wurde für Arbon TG, Bleiche 3 anhand bioarchäologischer Daten erschlossen.<sup>269</sup> Im Gegensatz zu Zürich-Parkhaus Opéra und Torwiesen 2 (D) aber bestehen in der schnurkeramischen Siedlung von Cham-Bachgraben keine grossen Unterschiede im Hinblick auf die Gebäudegrösse oder das Baumaterial.<sup>270</sup>

### 3.3.4 Ein glockenbecherzeitlicher Zaun?

Die Kartierung der Holzarten hatte eine augenfällige geradlinige Reihung erkennen lassen (Abb. 147; Kap. IV.3.3.1; siehe Abb. 133). Die meisten Pfähle stammen von dünnen Pappeln von etwa 10 cm Stammdurchmesser, mitunter auch weniger. Sie waren fast ausnahmslos schlecht erhalten – einige derart,

dass nicht einmal mehr die Querschnittsform festgestellt werden konnte. Ob die Zuweisung einiger Pfähle anderer Holzarten zu dieser Reihe zu Recht erfolgte, ist im Einzelfall schwierig zu überprüfen.

Aufgrund der geringen Dimensionen der Pfähle, der bloss einfach ausgeführten Reihe und der stellenweise vorhandenen Lücken stellt diese Pappelreihe kein ernstzunehmendes Annäherungshindernis dar und ist eher als symbolisches Element der Raumgliederung anzusehen. Hinzu kommt, dass die Enden keinen erkennbaren Bezug zu anderen Strukturen aufweisen und die Struktur auch nicht mit einer anderen Holzart fortgesetzt wurde.

Das dendrochronologische Potential der Palisadenpfähle ist aufgrund der Holzauswahl

<sup>263</sup> Bleicher 2015a, 142, Abb. 227.

<sup>264</sup> Kolb 1997, 27.

<sup>265</sup> Hofmann/Ebersbach/Doppler et al. 2016.

<sup>266</sup> Bleicher 2017, 213 f.

<sup>267</sup> Bleicher/Burger 2015, 135–137; Ebersbach/Ruckstuhl/Bleicher 2015a, 189 f.

<sup>268</sup> Bleicher/Walder 2019.

<sup>269</sup> Doppler/Schibler/Röder et al. 2010.

<sup>270</sup> Die Bezeichnungen der Baustrukturen und die Gebäudemasse sind in den Anhängen 7 und 8 aufgeführt.

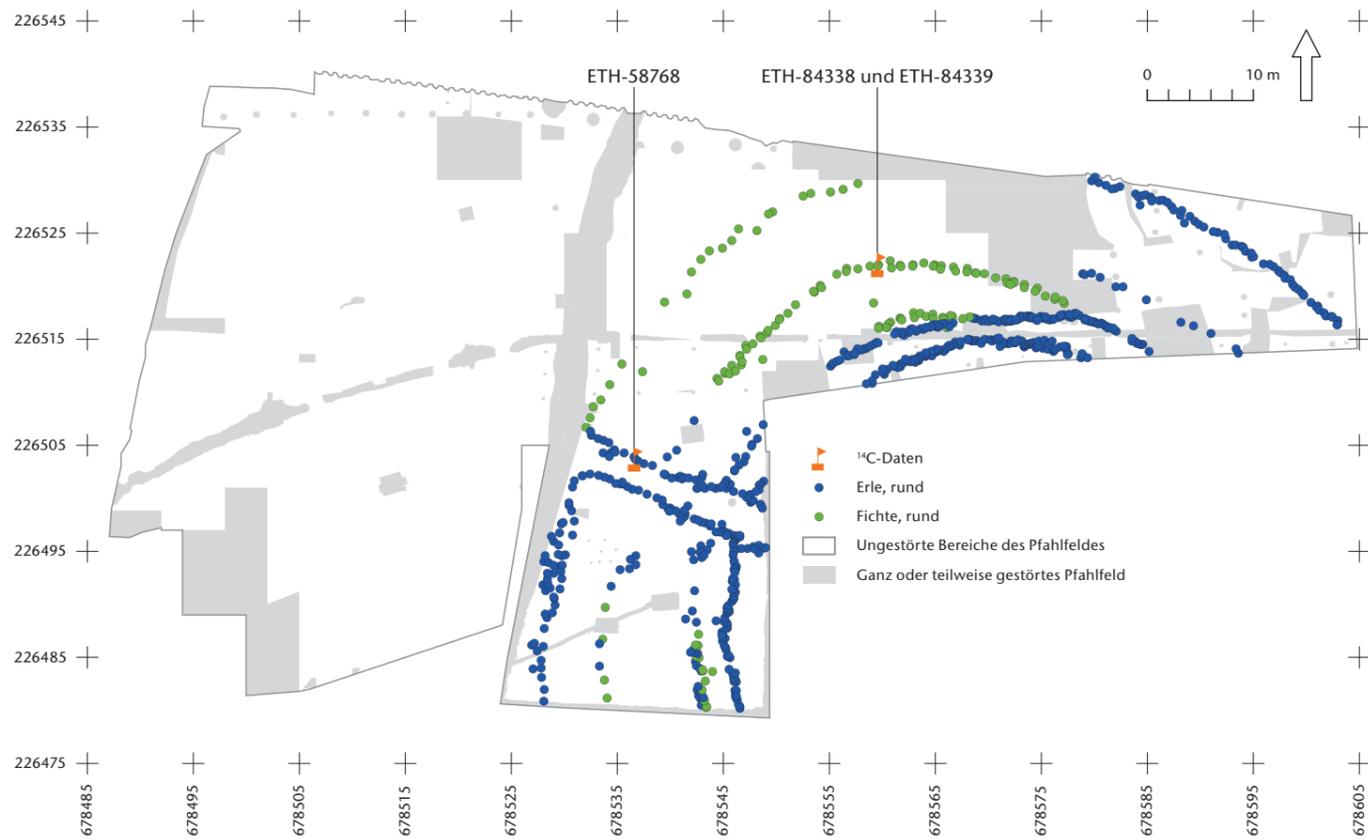


Abb. 148 Cham-Bachgraben. Die frühbronzezeitlichen Palisadenringe aus Erle und Fichte.

und der Erhaltungsbedingungen äusserst gering. Daher wurde zur Datierung eine Radiokarbonmessung vorgenommen, die eine Datierung zwischen dem 24. und 22. Jahrhundert v. Chr. nahelegt (ETH-58 765; Anhang 4). Da das Ergebnis überraschte und abgesichert werden sollte und weil, wie erwähnt, die Zuweisung einzelner Pfähle zum Zaun im Einzelfall zweifelhaft ist, wurden zur Absicherung zwei weitere Pfähle <sup>14</sup>C-datiert. Aufgrund des schlechten Erhaltungszustandes war nur noch sehr wenig Zellulose erhalten<sup>271</sup>, weshalb die chemische Aufbereitung der Proben reduziert werden musste<sup>272</sup>, was zu einer leicht verminderten Aussagekraft führen kann. Das Datum fiel im zweiten Fall etwas älter aus (ETH-65 307; Anhang 4) und reicht vom 25. bis ins frühe 23. Jahrhundert v. Chr. Es tangiert damit sogar noch die Zeit der dendrochronologisch nachgewiesenen schnurkeramischen Siedlungsphase. Beim dritten Datum (ETH-82 423; Anhang 4) handelt es sich klar um einen Pfahl einer älteren Siedlungsphase. Das Ergebnis der drei Daten ist also aus sich selbst heraus nicht eindeutig und es bedarf eines Blicks auf die Verteilung der Daten in der Fläche im Verhältnis zu den Baustrukturen, um eine Einordnung vornehmen zu können.

Zunächst ist festzuhalten, dass die als Zaun angesprochene dichte und lineare Pfahlsetzung

mit ihrem südlichen Ende das Haus 8 der schnurkeramischen Siedlungsphase schneidet (siehe Abb. 144 und 147; Anhang 7d). Daher gibt es keinen Grund für die Annahme, dass diese Pfahlreihe zur hier untersuchten schnurkeramischen Siedlungsphase gehört. Pfahl Nr. 1737 (ETH-82 423) ist so deutlich älter als die anderen beiden Pfähle, dass er wohl fälschlicherweise der Pappelstruktur zugeordnet wurde, weil er zufällig dieselben Merkmale aufwies und im Verlauf der Pappelstruktur eingerammt wurde. Der Pfahl gehört womöglich zur Erlen-Eschen-Siedlungsphase des späten Horgen. Da die Bebauung dieser Phase aber ebenso von der Pappelreihe geschnitten wird, kann Letztere unmöglich dieser Phase zugewiesen werden. Das jüngste Datum (ETH-58 765) legt nun eine Datierung in die Zeit der Glockenbecher nahe. Abgesehen davon, dass sonst nirgends Uferbauten dieser Zeit nachgewiesen sind, spricht nichts gegen diesen Datierungsansatz der Pappelreihe. Die Wahrscheinlichkeitsbereiche von ETH-58 765 und ETH-65 307 überschneiden sich zwischen etwa 2350 und 2280 v. Chr. Unabhängig davon, ob das reale Datum in diesen Jahrzehnten zu suchen ist oder das jüngere Datum richtig und der Zaun damit noch jünger ist, sprechen diese Daten dafür, dass der Pappelzaun die einzige glockenbecherzeitliche Baustruktur am Zugersee und an den umliegenden Seen ist. Ein-

schränkend muss betont werden, dass die Pappelpfähle schlecht erhalten waren. Eine jüngst durchgeführte Studie zu <sup>14</sup>C-Daten an schlecht erhaltenen Hölzern hat gezeigt, dass ihre Datierung oft grosse Schwierigkeiten bereitet und schon kleinste Kontaminationen mit Schilfwurzeln zu deutlich jüngeren Daten führen können.<sup>273</sup> Auch die Messung an den Pappelpfählen war insofern problematisch, als kaum noch Zellulose im Holz isoliert werden konnte. Trotz mehrerer Datierungen ist dementsprechend die Zuweisung zur Glockenbecherzeit zwar wahrscheinlich, aber nicht gesichert.

### 3.3.5 Die frühbronzezeitliche Besiedlung

Schon bei oberflächlicher Betrachtung des Pfahlfeldes fallen im Osten die grossen konzentrischen Palisadenringe auf. Sie sind aus Erlen und Fichten errichtet, wobei sich beide Holzarten zusammen in denselben Reihen finden. Die Artenverteilung lässt eher eine in Arbeitsabschnitte gegliederte Holzversorgung erkennen als eine funktionale oder zeitliche Differenzierung. Auffallend ist die innere Fichtenreihe im Norden, weil sie als einzige die streng geometrische Gliederung in Ringe durchbricht und – anstatt mit dem ihr entgegenstrebenden Ast aus Erlen zusammenzutreffen – einbiegt, um sich mit dem inneren Erlenring zu vereinigen (Abb. 148).

Im westlichen Bereich verfügt die Gesamtanlage über einen Zugang. Eine darin erkennbare Querreihe von Erlen (bei der Koordinate 678 542/226 500) deutet eine Torsituation an, die an den dritten der vier Ringe anschliesst. Der vom innersten Ring umfasste Bereich hat unter der Annahme einer kreisrunden Anlage einen Durchmesser von etwa 50 m (Abb. 149) und wäre damit gross genug für eine kleine befestigte Ansiedlung. Nimmt man die Gebäude der frühbronzezeitlichen Eichen-Siedlungsphase zum Massstab (siehe unten), wäre im Inneren nur Platz für maximal zwölf Gebäude. Für eine so kleine Ansiedlung scheint der Aufwand von vier Palisadenringen unverhältnismässig gross. Der Nutzen jedes einzelnen Rings als Befestigung dürfte auch aufgrund der lückigen Pfahlsetzungen und der mässigen Pfahldurchmesser gering gewesen sein. Der durchschnittliche Durchmesser der ausnahmslos runden Pfähle beider Arten liegt bei knapp 10 cm. Hinweise auf Konstruktionen, die der Verteidigung dienen könnten, wie beispielsweise auf einen Wehrgang finden sich keine. Aus dem Inneren der Anlage liesse sich

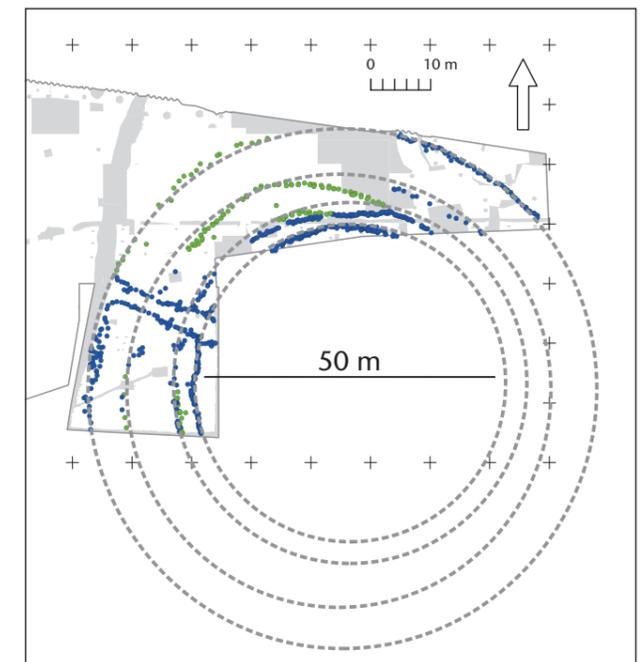


Abb. 149 Cham-Bachgraben. Zeichnerische Rekonstruktion des von der frühbronzezeitlichen Palisade umfassten Innenraums.

das direkte Vorfeld also nicht verteidigen und einem entschlossen vorgetragenen Angriff, bei dem die Angreifer keinen Beschuss fürchten müssen, hätten mindestens die äusseren Ringe kaum etwas entgegenzusetzen. Eine Befestigungswirkung wäre daher allenfalls in der mehrfachen Wiederholung von eher halbherzigen Annäherungshindernissen zu sehen.

Generell kann man sich fragen, ob es sich womöglich eher um symbolische Demarkationslinien handelt und eine andere Funktion der Gesamtanlage in Betracht gezogen werden muss, beispielsweise eine im weitesten Sinn soziale oder rituelle. Dagegen scheinen aber in Cham-Bachgraben die Funde zu sprechen, die normalen Siedlungsabfall repräsentieren.<sup>274</sup>

Vergleicht man die Palisadenringe mit der frühbronzezeitlichen Palisade der Siedlung Forscher im Federseemoor (D), so fallen einige Gemeinsamkeiten auf: In beiden Fällen bestehen die Palisaden aus mehreren konzentrischen Ringen, und das Innere wird durch einen Zugang erschlossen.<sup>275</sup> Im Gegensatz zu Cham-

271 Zum Abbau der verschiedenen Holzbestandteile siehe Schweingruber 1990, 191 f.; Bleicher/Schubert 2015.

272 Es wurde nur eine Säure-Base-Säure-Behandlung durchgeführt.

273 Bleicher/Friedrich/Gross et al. 2022.

274 Band 2, Kap. II.4.7.

275 Billamboz 2009, 425, Abb. 11.

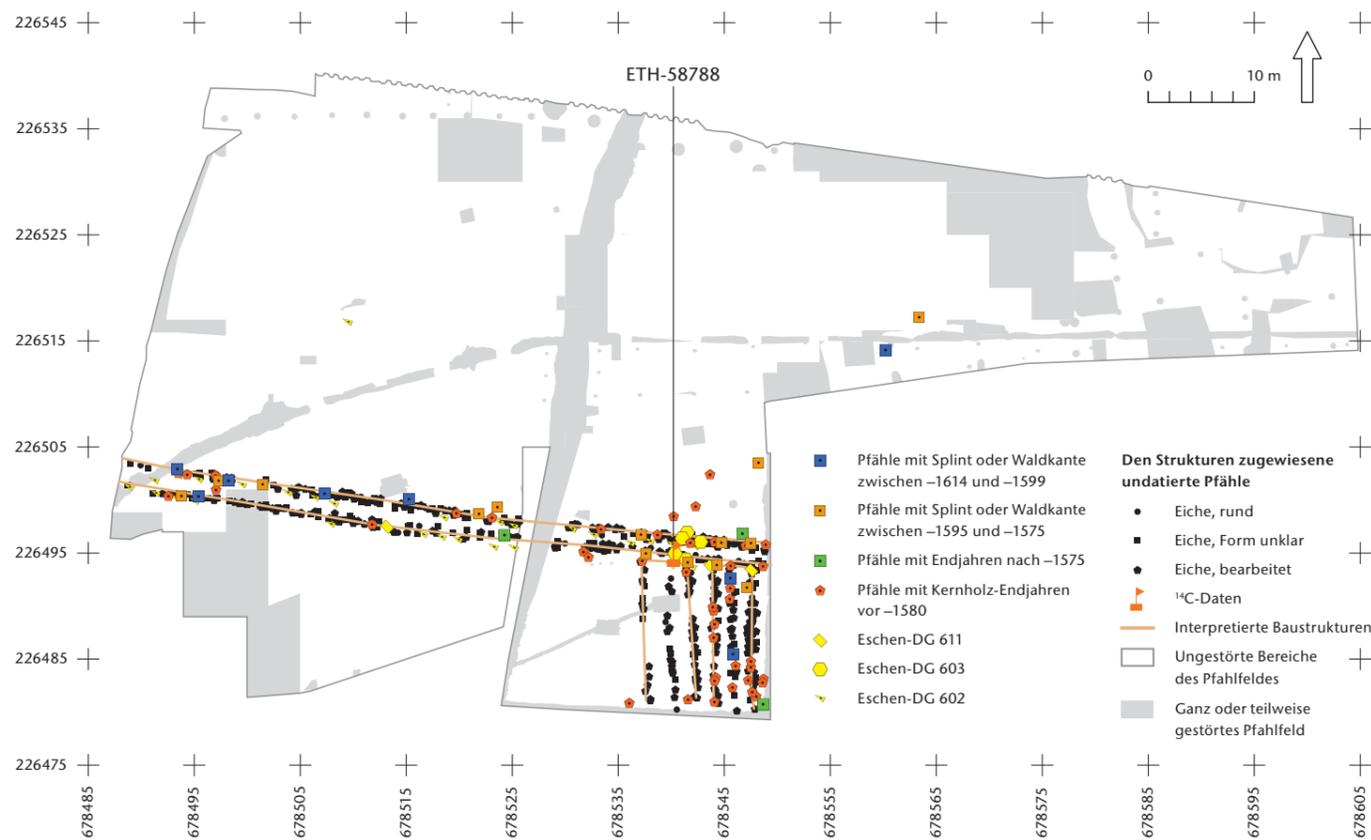


Abb. 150 Cham-Bachgraben. Kartierung und Interpretation der frühbronzezeitlichen Pfähle.

Bachgraben aber war der Innenraum der Siedlung Forscher zusätzlich durch eine Wehrmauer geschützt und mit etwa 100 × 50 m praktisch doppelt so gross.<sup>276</sup> Zudem lassen die publizierten Pläne erkennen, dass die dortigen Palisaden streckenweise deutlich enger gesetzt waren als jene von Cham-Bachgraben. Die geringere Pfahldichte in Cham-Bachgraben könnte allerdings auch durch das taphonomisch bedingte Fehlen von Pfählen erklärt werden. Dass Pfähle einzelner Phasen selektiv verloren gehen können, wurde bereits andernorts beobachtet.<sup>277</sup> Im Südwesten ist der äusserste Ring breiter ausgeführt als im restlichen Verlauf der Palisadenringe. Ohne eine Ausgrabung im Zentrum der Siedlung wird sich die Frage nach der Funktion und Struktur dieser Ringe also nicht abschliessend klären lassen.

Die Erlen hatten in der überwiegenden Mehrzahl weniger als 25 Jahrringe und boten sich daher nicht für eine Dendrodatierung an. Die Fichten dagegen wiesen teilweise viele Jahrringe auf, und so wurde eine Auswahl von ihnen dendrochronologisch gemessen. Dabei zeigte sich schnell, dass ihre extrem engen Jahrringe vor allem durch Lichtmangel und unterdrücktes Wachstum, verbunden mit kurzen, asynchronen Lichtungseffekten, geprägt sind. Es konnte weder eine Synchronisierung untereinander noch eine Dendrodatierung

der Jahrringserien erzielt werden, sodass keine weiteren Fichten gemessen wurden.

Im Bereich des Zugangs wurde ein Erlenpfahl für die Radiokarbondatierung ausgewählt (Abb. 148; ETH-58 768; Anhang 4). Ausserdem wurde an einem Fichtenpfahl mit mehr als 100 Ringen ein *wiggle-matching* durchgeführt (Abb. 148; ETH-84 338 und ETH-84 339; Anhang 4). Der dabei ermittelte Datierungsspielraum zwischen 1645 und 1545 v. Chr.<sup>278</sup> passt zum Ergebnis von ETH-58 768.

Im Gegensatz zu dieser frühbronzezeitlichen Anlage aus Erlen und Fichten ist eine zweite Siedlungsphase stark von Eichenholz als Baumaterial geprägt und dendrochronologisch auf die Jahrzehnte zwischen etwa 1615 und 1547 v. Chr. datiert (Kap. IV.3.2.5). Die Kartierung der Schlagdaten zeigt einen langen Zugangsweg, der auf das Zentrum der Phase aus Fichten und Erlen zuführt, dessen Achse jedoch nicht mit jener des Zugangswegs in die Palisadenringe identisch ist. Sowohl der Weg als auch zwei Baustrukturen, die sich jeweils als zweischiffige Gebäude interpretieren lassen, überlagern die Palisadenringe und belegen, dass die beiden Phasen nicht gleichzeitig sein können (Abb. 150).

Die Kartierung zeigt zudem, dass sich die Eschen-DG 602, -DG 603 und -DG 611 klar dem Zugangsweg der Eichen-Siedlungsphase

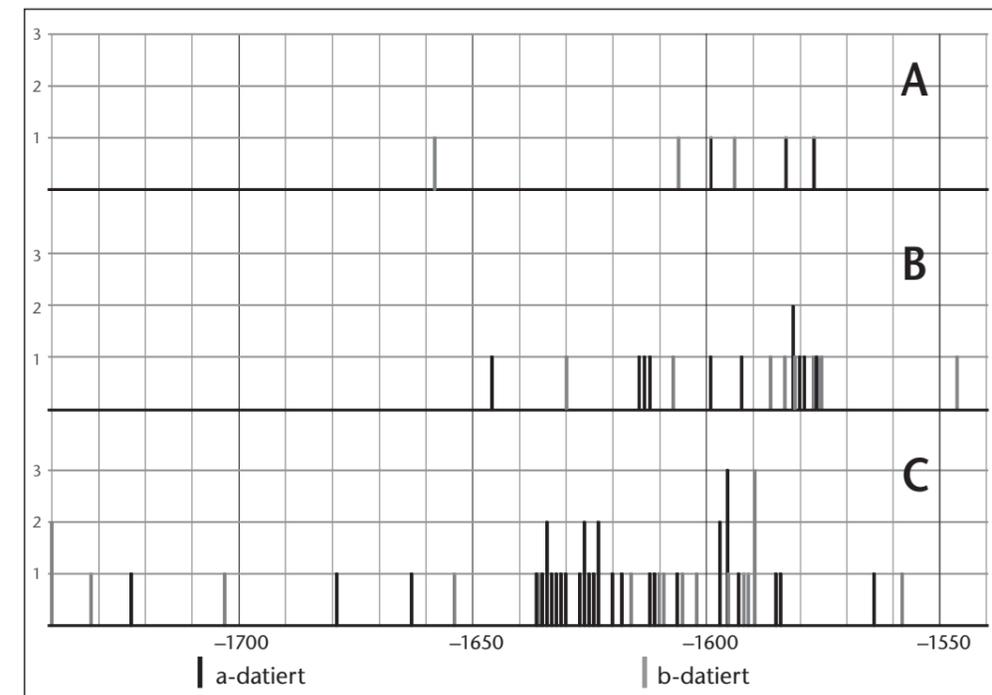


Abb. 151 Cham-Bachgraben. Histogramm der Schlagdatenverteilung bei a- und b-datierten Pfählen der frühbronzezeitlichen Eichen-Siedlungsphase. A: Waldkantendaten; B: Splintschätzungsdaten; C: Kernholzdaten. Bei Splintschätzungsdaten wird anhand der vorhandenen Splintringe das Waldkantendatum statistisch geschätzt. Die Daten vor 1740 v. Chr. wurden aufsummiert.

zuweisen lassen. Die frühbronzezeitliche Zeitstellung von DG 603 wurde zusätzlich mittels Radiokarbondatierung (ETH-58 755; Anhang 4) bestätigt.

Wie vereinzelt Pfähle nördlich des Weges zu interpretieren sind – ob es sich um die Reste von Bauten handelt, deren übrige Pfähle taphonomischen Prozessen zum Opfer gefallen sind oder um andersartige Installationen –, ist dendrochronologisch beziehungsweise dendroarchäologisch nicht zu klären. Wahrscheinlich erstreckte sich die Bebauung in das Areal südöstlich der ausgegrabenen Fläche. Es besteht damit die Möglichkeit, dass hier abermals dasselbe Organisationsprinzip von giebelständig zu einer zentralen Gasse orientierten Häusern bestand. Die angeschnittenen Gebäude zeigen im ergrabenen Teil bereits eine Länge von mindestens 14,5 m und eine Breite von 4–4,5 m.<sup>279</sup>

Eine verfeinerte zeitliche Gliederung der frühbronzezeitlichen Eichen-Siedlungsphase kann weder anhand der Histogramme der Schlagdaten noch aufgrund der Kartierung der Ergebnisse erzielt werden. Das Histogramm zeigt das Einsetzen des Holzeinschlags in den Jahren um 1615 v. Chr. Die Verteilung bleibt relativ uniform bis etwa 1575 v. Chr. Danach sinkt die Schlagaktivität und verläuft auf niedrigem Niveau bis etwa 1547

v. Chr. (Abb. 151). Die Kartierung zeigt, dass Pfähle mit jüngeren Schlagdaten in der älteren Wegkonstruktion auftauchen und vermutlich als Reparaturarbeiten zu interpretieren sind. Entsprechend ist der Weg wohl während mehrerer Jahrzehnte genutzt worden.

Das Ergebnis des *wiggle-matching* der Erlen-Fichten-Siedlungsphase umfasst weitgehend den gleichen Zeitraum wie die dendrochronologischen Schlagdaten der Eichen-Siedlungsphase (siehe oben). Aufgrund der erwähnten Überschneidungen können die beiden Phasen aber nicht gleichzeitig sein. Daher stellt sich die Frage, ob die Erlen-Fichten-Siedlungsphase vor oder nach der Eichen-Siedlungsphase anzusetzen ist. Hierfür gibt es nur Indizien mässiger Aussagekraft: Während das <sup>14</sup>C-Datum aus dem Zugangsweg der Erlen-Fichten-Siedlungsphase (ETH-58 768) seine höchste Wahrscheinlichkeitsdichte vor

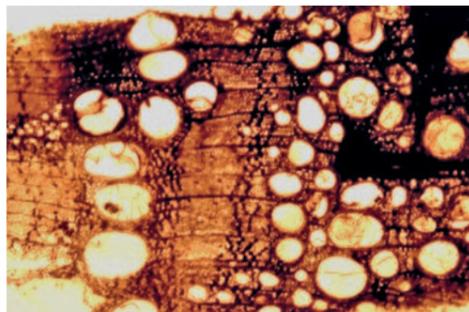
<sup>276</sup> Torke/Köninger 2009, 117, Abb. 31.

<sup>277</sup> Zum Beispiel Zürich-Parkhaus Opéra (Bleicher/Burger 2015, 138).

<sup>278</sup> Wir runden hier auf Fünferjahre. Da die Kalibrationskurve in diesem Bereich bislang nur dekadal aufgelöst ist, sind Angaben zu den Datierungswahrscheinlichkeiten auf der Ebene von Einzeljahren tendenziell rechnerische Artefakte.

<sup>279</sup> Die Bezeichnungen der Baustrukturen und die Gebäudemasse sind in den Anhängen 7 und 8 aufgeführt.

Abb. 152 Cham-Bachgraben. Zweites Frühholz gegen Ende der Jahrringbildung in Holznr. 13 774 (DG 101).



der Eichen-Siedlungsphase hat, liegt jene der Eschen-DG 603 danach (ETH-58 755), doch reichen die 2-Sigma-Bereiche beider Daten auch in die Zeit der Eichen-Siedlungsphase hinein. Die Eschen von DG 603 fanden sich in beiden Strängen des Weges der Eichen-Siedlungsphase, von dem wir bereits Hinweise dafür angeführt haben, dass er über längere Zeit hinweg ausgebessert wurde. Die derzeit wahrscheinlichste Reihenfolge der Phasen beginnt mit der Erlen-Fichten-Siedlungsphase, die laut *wiggle-matching* vermutlich um 1630 v. Chr. datiert (Anhang 4). Da die Gebäude der Eichen-Siedlungsphase den zuvor von den Palisaden umgebenen Bereich überlagern, könnte es sich bei der Eichen-Siedlungsphase um eine wenige Jahre bis Jahrzehnte spätere Ausbauphase handeln.

### 3.4 Dendrotypologie und Paläoökologie

Die dendrotypologischen Daten zeigen eine Reihe von interessanten Merkmalen und Details, die einige Aussagen über die genutzten Bestände und die Art der Bauholzentnahme erlauben. Die grosse Zahl an undatierten zumeist runden und jahrringarmen Pfählen erinnert derweil daran, dass während aller Siedlungsphasen grössere Mengen solcher Stämme verwendet wurden.

#### 3.4.1 Die Waldnutzung zur Horgener Zeit

Die dendrotypologische Gliederung der Jahrringserien des späten 32. Jahrhunderts v. Chr. zeigt, dass jüngere Eichen ebenso wie ältere und grössere Exemplare genutzt wurden. Das Bild ist vermutlich wegen der Datierbarkeit zugunsten der grossen Eichen verzerrt, wie das Beispiel der Eschen aus der Siedlungsumgren-

zung zeigt (siehe unten). In Abbildung 119 sind einige Phasen und Ereignisse markiert. Graue Balken verweisen auf Jahre, in denen an manchen Bäumen abrupte Zuwachssteigerungen zu verzeichnen sind. Einige dieser Ereignisse fallen mit den Anfangsjahren anderer Dendrogruppen zusammen. Diese Koinzidenz lässt vermuten, dass es in diesen Jahren zu einer Reduktion der Konkurrenz um Licht kam beziehungsweise zu einer Auflichtung der betreffenden Bestände. Die Phase 3 um 3205 v. Chr. scheint dabei die Holzquellen von Cham-Bachgraben in grösserem Umfang betroffen zu haben, denn neben einer abrupten Zuwachszunahme in DG 101, DG 109 und DG 115 ist der Wachstumsbeginn von sieben anderen Dendrogruppen zu verzeichnen. Eine zweite bemerkenswerte Situation liegt in den Jahren 3165–3155 v. Chr. vor. Mehrere Dendrogruppen zeigen hier abrupte Zuwachsverbesserungen, während sich in einer grösseren Gruppe weiterer Dendrogruppen eine Staffelung von Jahr für Jahr aufeinanderfolgenden Ereignissen abrupter Zuwachseinbussen zeigt (siehe Abb. 119). Sie entsprechen dem *Loss-of-crown*-Typ (LOC) und sind als Reaktion auf Kronenverlust bekannt, wie er durch Schneitelung oder Stürme auftreten kann.<sup>280</sup> Das LOC-Typ-Muster ist auch von den gleichzeitigen Eichenbeständen von Zürich-Parkhaus Opéra her bekannt und wurde dort in Verbindung mit anatomischen Schneitelreaktionen vorgefunden.<sup>281</sup> Auch in einem Horgener Holz von Cham-Bachgraben wurde ein solches zweites Frühholz innerhalb eines Jahrrings entdeckt, das einem LOC-Typ-Ereignis unmittelbar vorausgeht (Abb. 152).

Da die auffällige Staffelung dieser Wachstumsreaktionen in Cham-Bachgraben nicht auf natürliche Ursachen, die nach und nach einzelne Eichenbestände befallen hätten, zurückzuführen sein kann, ist von einem menschgemachten Phänomen auszugehen. Aufgrund des Musterbefundes und der Analogie zu Zürich-Parkhaus Opéra ist an eine sich über etwa zehn Jahre erstreckende Phase systematischer Schneitelung in separaten Beständen zu denken. Dieser Eingriff in den Bestand hat einigen anderen Bäumen einen Vorteil verschafft, die daher synchron dazu mit Zuwachszunahme als Folge eines Lichtungseffektes reagierten. Vor diesem Hintergrund fällt auf, dass auch um 3205 v. Chr. die Häufung von Markjahren und Freistellungsreaktionen mit einer Anzahl von LOC-Typ-Mustern in DG 102 und wenige Jahre zuvor in

DG 103 zusammenfällt. Auch um 3145 und 3140 v. Chr. sind solche Zuwachsschwankungen fassbar. Deutlich zu sehen ist auch die Reaktion jener Bäume, die um 3124 v. Chr. noch nicht für den Hausbau geschlagen wurden: Einige Bäume reagierten ab 3123 v. Chr. mit einer Freistellungsreaktion beziehungsweise mit einer abrupten Zuwachszunahme.

Der innerhalb und zwischen DG 104, DG 106, DG 107, DG 110 und DG 111 sehr ähnliche Kurvenverlauf mit ausgeprägtem Trend und anfänglich hohen Zuwachsraten bei sehr homogenem Wuchsbeginn legt nahe, dass mindestens ein Teil der Bäume auf Stockausschläge zurückgeht. Insgesamt zeigt sich, dass ein und dieselben Eichenbestände nahe Cham-Bachgraben in den Jahren zwischen 3215 und 3205 v. Chr. sowie zwischen 3165 und 3155 v. Chr. intensiv von Menschen als Laubheuquelle und als Bauholz genutzt wurden, wobei beide Rohstoffe denselben Bäumen entnommen wurden. Zwischen 3155 und der Siedlungsphase um 3124 v. Chr. wurde nur gelegentlich in diesen Beständen Laub geschnitten. Die betreffenden im Nahbereich befindlichen Siedlungen der beiden genannten Jahrzehnte sind noch nicht gefunden oder nicht datiert worden. In jedem Fall kamen die Siedler im Jahr 3124 v. Chr. nicht in einen naturnahen Wald, sondern in einen Kulturwald, der vermutlich sogar auf die Stockausschläge einer früheren Siedlungsphase zurückgeht.

Das Bild der Bauholznutzung wird durch die Eschen der Siedlungsumrandung ergänzt, für die einige hundert oder gar tausend junge Stämme verwendet wurden. Ihre Jahrringe waren durchweg sehr schmal, was auf schwierige Wuchsbedingungen wie beispielsweise Lichtmangel oder hohe Konkurrenz durch grosse Bestandesdichte hinweist.<sup>282</sup> Die Homogenität der verwendeten Eschen im untersuchten Bereich lässt vermuten, dass zur Errichtung der vier Pfahlreihen ein dichter, junger Stangenwald abgeerntet und verbaut wurde.

Die Horgener Tannen-Siedlungsphase ist wahrscheinlich etwas älter als die Eichen-Siedlungsphase (Kap. IV.3.3.2.2). In auffälliger Weise nutzte man während dieser Siedlungsphase eine völlig andere Holzquelle, denn Tannen sind Schatthölzer, die unter natürlichen Bedingungen nicht im selben Bestand mit den lichtliebenden Eichen auftreten. Das generell niedrige Zuwachsniveau, der starke Trend und die Homogenität der Tannenserien sprechen für einen relativ dichten Jungwald (siehe Abb. 128). Diese Bäume standen nicht

auf denselben Flächen wie die Eichen und sind eher auf etwas höheren und vor gelegentlichen Überflutungen geschützten Böden zu erwarten.

Eine weitere Holzquelle ist mit den Erlen und Eschen des 29. Jahrhunderts v. Chr. zu fassen. Diese Arten sind sehr überflutungstolerant und in der Lorzenebene und am Seeufer sicher sehr verbreitet gewesen (siehe Abb. 118). Sie wuchsen im Allgemeinen noch näher am Ufer als die Eichen. Die Serien beider Arten zeigen ungestörte Zuwachsverläufe ohne Anzeichen von besonders dichten oder lichten Beständen (siehe Abb. 129 und 130). Nur in DG 605 liegt abermals ein LOC-Typ-Muster vor, das aber bei einer solch kleinen Gruppe nicht überinterpretiert werden sollte. Tannen der höher gelegenen Böden wurden zwar genutzt, aber in geringerem Masse.

#### 3.4.2 Die Waldnutzung zur schnurkeramischen Zeit

Die Jahrringserien der schnurkeramischen Siedlungsphase lassen in der paläodendroökologischen Analyse eine Nutzungsform der betreffenden Eichenbestände erkennen, die wie eine gesteigerte Version der Horgener Bauholznutzung wirkt. Es gibt eine Vielzahl von synchronen Zuwachszunahmen und Wuchsbeginnphasen ebenso wie eine sehr grosse Anzahl an LOC-Typ-Mustern in den Jahrringserien. Tatsächlich konnte auch die Verbindung eines LOC-Typ-Musters mit einer anatomischen Schneitelreaktion festgestellt werden, was die bisherige Interpretation stützt.<sup>283</sup> Abermals lässt sich feststellen, dass die Bäume in Gruppen umschichtig geschneitelt wurden, was zu der aus der Horgener Phase und aus Zürich bekannten Staffelung von LOC-Typ-Mustern führt. Die Bestände um Cham-Bachgraben wurden vor der hier besprochenen Besiedlung ab 2510 v. Chr. bereits in den Jahren von 2617 bis 2592 und 2549 bis 2528 v. Chr. intensiv zur Laubheugewinnung genutzt. In den Jahren von 2580 bis 2570 und 2518 bis 2509 v. Chr. erfolgte eine reduzierte Nutzung, die sich mit Beginn der lokalen Siedlungsphase weiter fortsetzte (siehe Abb. 122 und 146). Im Gegensatz zu den Eichen der Horgener Zeit

<sup>280</sup> Bleicher 2014.

<sup>281</sup> Bleicher/Burger 2015, 143 f.

<sup>282</sup> Bleicher 2014.

<sup>283</sup> In DG 175 wurde in der Serie 653 660 in Jahrring 44 ein zweites Frühholz dokumentiert.

erscheint die Verteilung der Wuchsbeginn-  
daten deutlich gestaffelter, und es finden sich  
wenigstens bei den datierten Hölzern keine  
Hinweise auf die häufige Nutzung von Stock-  
ausschlägen oder gar einen geregelten Stock-  
waldbetrieb. Neben den Eichen wurden wei-  
terhin Eschen und Erlen von den Ufern der  
Lorze und des Sees verwendet. Die gering  
dimensionierten Eschen zeigen anfänglich  
niedrige und dann abrupt zunehmende Zu-  
wächse und scheinen daher dichteren Bestän-  
den zu entstammen (siehe Abb. 129). Tannen  
von höheren Böden spielten nur eine völlig  
untergeordnete Rolle im Bauholz.

Die Bauholzwahl und die Waldnutzung  
der schnurkeramischen Zeit ähneln also in  
Bezug auf die gleichzeitige Verwendung der  
Eichen für Laubheu und als Bauholzquelle  
derjenigen der Horgener Zeit im 32. Jahrhun-  
dert v. Chr. Sie zeigen damit grosse Unter-  
schiede zur stark auf Stockausschläge in Um-  
triebsnutzung fokussierten schnurkerami-  
schen Besiedlung in Zürich-Mozartstrasse.<sup>284</sup>

### 3.4.3 Die Waldnutzung zur Frühbronzezeit

Einen grossen Unterschied zu den dendro-  
typologischen Daten des 4. und 3. Jahrtausends  
v. Chr. weisen die frühbronzezeitlichen Daten  
auf. Erstmals finden Fichten Verwendung, die  
vermutlich über das Wasser von den nahen  
Hängen zum Ort ihrer Verwendung gebracht  
wurden. In der Bauholzauswahl finden sich  
grosse Alteichen, deren Zuwächse keinerlei  
Anzeichen menschlicher Einflussnahme zei-  
gen. Einzig eine abrupte Zuwachseinbusse in  
DG 194 ist relativ deutlich auf menschliches  
Zutun zurückzuführen. Allerdings beginnen  
die Bäume einiger Dendrogruppen ihr Wachs-  
tum in einem verhältnismässig engen Fenster  
zwischen 1645 und 1660 v. Chr. Dies könnte  
eine Waldverjüngungsphase darstellen, die  
sich mit menschlicher Auflichtung der Be-  
stände erklären liesse. Leichte Tendenzen zu  
einem ansteigenden Wuchstrend um 1620  
v. Chr. könnten mit Aktivitäten während der  
älteren Siedlungsphase um 1630 v. Chr. zu-  
sammenhängen, die sich auf Bauholz aus  
Erlen und Fichten stützte, aber auch die  
Eichenbestände nutzte. Der Datensatz ist für  
detaillierte Aussagen jedoch noch zu klein. Es  
deutet sich aber an, dass auch die jüngere  
frühbronzezeitliche Siedlungsphase auf Eichen-  
bestände zurückgegriffen hat, die zuvor bereits  
vom Menschen genutzt und geprägt, viel-  
leicht sogar angelegt wurden.

## 4 Fazit und Ausblick

Das Pfahlfeld von Cham-Bachgraben stellt für  
den Zugersee einen ungewöhnlichen Glücks-  
fall dar, weil es erstmals die Datierung und re-  
lativ detaillierte Rekonstruktion spätneolithi-  
scher Siedlungsstrukturen auf einer grösseren  
zusammenhängenden Fläche ermöglichte.  
Darauf aufbauend konnten auch andere Zuger  
Fundorte datiert werden.

Im Überblick lässt sich festhalten, dass  
drei Horgener Siedlungsphasen identifiziert,  
räumlich gegliedert und naturwissenschaft-  
lich datiert werden konnten. Ausserdem war  
es möglich, eine schnurkeramische Ansied-  
lung sowie die Randbereiche und Zugangs-  
wege zweier frühbronzezeitlicher Siedlungen  
zu rekonstruieren. Nebenbei gelang der Nach-  
weis eines endneolithischen Zauns. Es könnte  
sich dabei um die einzige glockenbecherzeitli-  
che Baustruktur mit organischer Erhaltung im  
grösseren Umkreis handeln – allerdings ist  
dies aufgrund von Problemen bei der Fein-  
datierung nicht restlos gesichert.

Vergleicht man die Siedlungspläne mit-  
einander, so fällt auf, dass sie alle demselben  
Grundprinzip folgen, nämlich jenem der par-  
allelen Häuserzeile. Wann immer eine zweite  
Zeile vorhanden ist, sind die beiden Zeilen mit  
ihren Giebeln aufeinander ausgerichtet und  
bilden eine Hauptachse, die vermutlich auch  
die Mobilitätsachse war. Im Fall der Horgener  
Eichen-Siedlungsphase ist diese Hauptachse  
offenbar gebrochen, und dieser Bruch unter-  
teilt die Siedlung in zwei Bereiche mit unter-  
schiedlichen Gebäudegrössen (Anhang 7a).  
Diese Beobachtung passt zu jüngsten Ergeb-  
nissen zur Binnengliederung in Horgener  
Siedlungen (Kap. IV.3.3.2.1).

Es ist auffallend, dass der Verlauf der We-  
ge in der Frühbronzezeit (siehe Abb. 148 und  
150) grosse Ähnlichkeit mit jenem der Haupt-  
achse der schnurkeramischen Ansiedlung hat  
(siehe Abb. 143) und dieselbe Orientierung  
aufweist wie der Zugangsweg, der in der Hor-  
gener Eichen-Siedlungsphase auf die Haupt-  
achse zuführte (siehe Abb. 137; Anhang 7a).  
Dies ist vermutlich auf topographische Ge-  
gebenheiten zurückzuführen. Zwar verlaufen  
die Hauptachsen der Horgener Ansiedlungen  
nahezu im rechten Winkel dazu, doch han-  
delt es sich hier um siedlungsinterne Wege.  
Die Verbindung von der Siedlung zum Land  
verläuft wie zuvor von Westen nach Osten.

Betrachtet man die Entwicklung von  
Siedlungen und Bauholz von der Horgener

Phase bis zur Schnurkeramik, lässt sich fest-  
stellen, dass es in Cham-Bachgraben starke  
Traditionslinien und Gemeinsamkeiten gab:  
Siedlungsgrundriss und kombinierte Bauholz-  
und Schneitelwirtschaft der schnurkerami-  
schen Phase stehen klar in Horgener Traditi-  
on. Hierin unterscheidet sich die Situation in  
Cham deutlich von jener in Zürich, wo sich ab  
dem späten Horgen eine neue Raumordnung,  
eine neue Bauholznutzung und schliesslich  
sogar eine neue Architektur herausbilden und  
in der Schnurkeramik weiterentwickeln. Dies  
zeigt, wie wenig frühere Hypothesen von  
einer überregional mehr oder weniger homo-  
genen Entwicklung aufrechterhalten werden  
können. Demgegenüber zeigen die frühbron-  
zezeitlichen, mit Zugangswegen ausgestatte-  
ten Palisadensysteme ein einheitlicheres Bild,  
da sie zwischen Cham und dem Bodensee-  
raum (Federseegebiet, D) grosse Ähnlichkei-  
ten aufweisen.

Künftige Forschung im Untersuchungs-  
gebiet sollte der Neuanalyse bekannter Pfahl-  
felder und undatierter Einzelhölzer sowie der  
Neubewertung von Chronologien und Sied-  
lungsbefunden am Zugersee ebenso wie der  
Frage der lokalen Besiedlungsdynamik im  
Spätneolithikum gelten.<sup>285</sup>

284 Bleicher 2015a, 139 f.

285 Gross/Huber 2018.

# V. Interpretation der Befunde unter Einbezug der naturwissenschaftlichen Ergebnisse

Annick de Capitani  
(mit einer Kasten-  
abbildung von  
Frank Gfeller)

## 1 Problemstellungen

Die Korrelation der Schichten mit den Siedlungsphasen und die Interpretation der Befunde sind in Cham-Bachgraben mit einigen Schwierigkeiten verbunden. Die Kulturschichten sind im Vergleich mit anderen Feuchtbodenfundstellen stark abgebaut. Der Erhaltungszustand von organischem Material, normalerweise das herausragende Merkmal von Seeufersiedlungen, ist in Cham-Bachgraben äusserst schlecht: Organik fehlt in den Kulturschichten mit Ausnahme von Holzkohle weitgehend, was die Interpretation der Befunde erschwert. Weder wissen wir, an welchen Stellen wir uns organische Bestandteile hinzudenken müssen, noch können wir abschätzen, in welchem Umfang. Auch die Art der verloren gegangenen Organik bleibt im Dunkeln. Beispielsweise entzieht sich unserer Kenntnis, ob Baustrukturen aus liegenden Hölzern vorhanden waren. Wegen der Zersetzung des organischen Materials muss eine beträchtliche Reduktion der Schichtdicke stattgefunden haben. Die beiden Bearbeiterinnen der Mikromorphologieproben schätzen, dass rund 90 Prozent der Organik verloren sind (Kap. III.6.2).

Nicht nur der Prozentsatz, sondern auch der Zeitpunkt, an dem der Abbau des organischen Materials eingesetzt hat, ist schwer zu bestimmen. Spätestens die Seespiegelabsenkungen in der frühen Neuzeit haben dazu geführt, dass im Feingrabungsbereich sämtliche Kulturschichten über den Grundwasserspiegel zu liegen kamen (Kap. I.2). Gemäss den mikromorphologischen Ergebnissen fand die Degradation des organischen Materials allerdings bereits kurz nach der Ablagerung an der Luft statt, also bereits in prähistorischer Zeit, und nicht oder in geringerem Ausmass als Folge der Seespiegelabsenkungen (Kap. III.6.2).

Die Kulturschichten sind nicht nur stark abgebaut, sondern auch schlecht erhalten. Sie können zum Teil nicht mehr auseinandergehalten werden, weil trennende Seekreideschichten nur noch fleckenweise vorhanden sind oder ganz fehlen. Insbesondere ausserhalb des Bereichs der ehemaligen Kantonsstrasse sind die Schichtabfolgen durch Bioturbation und Bodenbildung verunklärt und durch Bautätigkeit zerquetscht (Kap. I.9).

Auch die Korrelation von Schichten und dendrochronologisch ermittelten Siedlungsphasen ist in mehreren Fällen schwierig. Es gibt in der Feingrabung keine liegenden Höl-

zer, die datiert werden können. Zwar sind zahlreiche grössere, verkohlte Exemplare vorhanden, die geschnitten und auf ihr dendrochronologisches Potential hin untersucht wurden, aber eine Datierung war in keinem Fall möglich – zum einen, weil die Hölzer nur wenige Jahrringe aufweisen, zum anderen, weil sie im Kern fast ausnahmslos aus Seekreide bestehen (siehe Abb. 66).

Weil nur Pfähle datiert werden können, bleibt unsicher, mit welchen Schlagdaten die einzelnen Schichten zu verbinden sind. Es kann auch nicht auf die übereinstimmende Ausdehnung von Schichten und datierten Pfählen zurückgegriffen werden, da die ungestörte prähistorische Schichtabfolge nur in der Feingrabung erhalten ist. Zudem sind mehrere Siedlungsphasen nicht jahrgenau über Dendrodaten zeitlich fixiert, sondern nur unscharf über <sup>14</sup>C-Messungen. In zwei Fällen ist deshalb nicht klar, welche Siedlungsphase die ältere und welche die jüngere ist.

Im Bereich der Feingrabung können relativ sichere Hausgrundrisse nur selten identifiziert werden, was in Bezug auf die Befundaufwertung eine weitere Einschränkung darstellt. Man kann deswegen nämlich kaum auf der Übereinstimmung zwischen Schichtbefunden und Pfahlstrukturen aufbauen. Diese komplizierte Befundsituation erschwert auch die Interpretation der Verteilungen sämtlicher Fundkategorien.

## 2 Korrelation von Schichten und absoluten Daten

Weil mangels datierter liegender Hölzer, wie in Kapitel V.1 erwähnt, unklar ist, mit welchen Siedlungsphasen die einzelnen Schichten in der Feingrabung zu verbinden sind, wird die Korrelation primär anhand der Keramik vorgenommen, die in den Schichten enthalten ist. Sie kann über den Vergleich mit grossen, gut datierten Fundensembles zeitlich meist recht präzise eingestuft werden. Ausgehend von dieser Einstufung erfolgt die Zuweisung der Schlagdaten zu den Schichten (Abb. 153).

Aus dendroarchäologischer Sicht gibt es in Cham-Bachgraben drei Horgener Siedlungsphasen. Dendrodatiert ist nur die Eichen-Siedlungsphase mit Schlagdaten von 3138 bis 3108 v. Chr. (nur a-Korrelationen berücksich-

Angenommene Schichtdatierung (nur a-korrelierte Waldkandendaten 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. – Erlen-Fichten-Siedlungsphase (Palisaden): <sup>14</sup> C (2 σ): 1645–1545 cal BC	Kulturschicht Früh-/Mittelbronzezeit	3	
	Seekreideschicht	0.2	
Schnurkeramische Siedlungsphase: (2574–)2510–2445 v. Chr. Erlen-Eschen-Siedlungsphase: <sup>14</sup> C (2 σ): 2886–2862 cal BC	Kulturschicht späte Schnurkeramik Seekreideflecken Kulturschicht späte Schnurkeramik/spätes Horgen	2C 2B 2A	5
	Seekreideschicht	0.1	
Eichen-Siedlungsphase: (3138–)3124–3108 v. Chr.	Kulturschicht mittleres Horgen	1C	
	Seekreideflecken	1B	
Tannen-Siedlungsphase: <sup>14</sup> C (2 σ): 3309–3100 cal BC	Kulturschicht mittleres Horgen	1A	
	basale Seekreide	0.0	0.0

Abb. 153 Cham-Bachgraben. Stratigraphie und angenommene absolute Datierung der Schichten.

■ Seekreideschichten  
■ Frühe/mittlere Bronzezeit  
■ Schnurkeramik  
■ Horgen

tigt), wobei die Daten vor 3124 v. Chr. vermutlich im Zusammenhang mit der Wiederverwendung von Altholz zu interpretieren sind (Kap. IV.3.3.2.1). Die dendrochronologisch undatierte Tannen-Siedlungsphase ist aufgrund von <sup>14</sup>C-Daten ebenfalls horgenzeitlich und datiert zwischen 3309 und 3100 v. Chr. (2-Sigma-Datierungsspanne des aus wiggle-matching gewonnenen Resultats). Eine weitere Einengung der Datierung innerhalb des letzten Drittels des 4. Jahrtausends v. Chr. ist wegen einem Plateau in der Kalibrationskurve in diesem Zeitbereich nicht möglich. Es ist anzunehmen, dass die Tannen-Siedlungsphase zeitlich etwas vor der Eichen-Siedlungsphase anzusetzen ist, da der 2-Sigma-Spielraum der datierten Dendrogruppe im jüngeren Bereich nur acht Jahre über die belegten Schlagdaten der Eichen-Siedlungsphase hinaus reicht (Kap. IV.3.3.2.2). Eine weitere, dendrochronologisch ebenfalls undatierte Erlen-Eschen-Siedlungsphase lieferte Material für zwei wiggle-matchings mit kalibrierten 2-Sigma-Bereichen in der späten Horgener Zeit (2905–2862 und 2886–2831 v. Chr.). Falls sich diese auf dasselbe Besiedlungsereignis bezie-

hen, worauf die Pfahlsetzungen hindeuten, ergäbe sich eine Datierung zwischen 2886 und 2862 v. Chr. (2-Sigma Datierungsspanne; Kap. IV.3.3.2.4).

Anhand der Keramik lassen sich mit den drei Horgener Siedlungsphasen Schicht 1 und ein Teilbereich von Schicht 2 korrelieren. Schicht 1 setzt sich aus zwei Kulturschichten zusammen (Schichten 1A und 1C). Sie sind durch eine Seekreideablagerung (Schicht 1B) getrennt; diese war aber nur stellenweise vorhanden und auch dort, wo sie belegt war, derart schlecht erhalten, dass die Funde beider Kulturschichten nicht separat geborgen werden konnten. Die Keramik aus Schicht 1 lässt sich aufgrund ihrer Charakteristika gut mit den Datierungen der Eichen- und der Tannen-Siedlungsphase verbinden. Sie wirkt als Ensemble derart einheitlich, dass die Schichten 1A und 1C wohl keine zeitlich weit auseinander liegenden Phasen repräsentieren. Es ist anzunehmen, dass Schicht 1A mit der Tannen-Siedlungsphase zu verbinden ist und Schicht 1C mit der Eichen-Siedlungsphase. Die absoluten Datierungen beider Phasen bestätigen, dass sie zeitlich nicht weit auseinander liegen.

Schicht 2 enthält westlich der Meterlinie 678 514 an der Basis ebenfalls Keramik der Horgener Kultur (Kap. II.5.1). Anhand ihrer Merkmale datieren die Scherben in die späte Horgener Zeit und lassen sich daher zwanglos mit der Erlen-Eschen-Siedlungsphase verbinden. Die Verbindung wird zusätzlich durch den Umstand bekräftigt, dass sich die Pfähle dieser Siedlungsphase fast ausschliesslich ebenfalls westlich der genannten Meterlinie konzentrieren (siehe Abb. 167).

Schicht 2 enthält – abgesehen von der oben genannten späten Horgener Keramik – Keramik der schnurkeramischen Kultur. Auch Schicht 2 setzt sich aus zwei Kulturschichten zusammen, die durch eine – wieder nur stellenweise erhaltene – trennende Seekreide (Schicht 2B) in die Schichten 2A und 2C unterteilt wird. Es ist fraglich, ob es sich dabei um die Seekreide handelt, welche die Horgener Hinterlassenschaften von den schnurkeramischen trennt (Kap. V.4.2). Aufgrund der Keramik in den Schichten 2A und 2C ist eher davon auszugehen, dass es sich um zwei schnurkeramikzeitliche Ablagerungen handelt, die beide in die späte Phase dieser Kultur datieren (zu den Gegenargumenten zu dieser Hypothese siehe unten). Falls diese Annahme zutrifft, dürfte es sich wie im Fall der Schichten 1A und 1C wieder um zwei zeitlich nicht weit auseinander liegende Siedlungsphasen handeln.

Mit den schnurkeramischen Hinterlassenschaften kann man aufgrund der Keramik die Schlagdaten zwischen 2574 und 2445 v. Chr. verbinden (nur a-Korrelationen berücksichtigt), wobei die Daten vor 2510 v. Chr. vermutlich im Zusammenhang mit der Wiederverwendung von Altholz zu interpretieren sind (Kap. IV.3.3.3.2). Innerhalb der schnurkeramischen Schlagphase kommen keine gehäuften Schlagdaten vor, das heisst, es zeichnen sich darin nicht mehrere Siedlungsphasen ab. Die kontinuierliche Verteilung der Daten weist vielmehr auf eine einzige, lange Siedlungsphase hin, was aber der oben geäusserten Annahme widerspricht, es handle sich bei den Schichten 2A und 2C um zwei schnurkeramische Schichten. Sie spricht eher dafür, dass die trennende Seekreide (Schicht 2B) doch die Trennung zwischen den horgen- und den schnurkeramikzeitlichen Resten darstellt. Das geschilderte Problem, ob Schicht 2A rein horgenzeitlich ist oder beiden Zeithorizonten (Horgen und Schnurkeramik) angehört, kann nicht abschliessend gelöst werden.

Aufgrund von  $^{14}\text{C}$ -Daten datiert ein Pappelzaun ganz im Westen des Grobgrabungsbereichs vermutlich in die Glockenbecherzeit (Kap. IV.3.3.4). Eine dazu gehörende Schicht fehlt, und der Zaun kann auch mit keinem entsprechenden Fundmaterial verbunden werden.

Weitere Pfahlstrukturen datieren aus der frühen beziehungsweise mittleren Bronzezeit (Kap. IV.3.3.5). Im Pfahlfeld können zwei Siedlungsphasen unterschieden werden. Zum einen handelt es sich um die Bauten der bronzezeitlichen Eichen-Siedlungsphase. Dazu gehören ein langer Zugangsweg oder -steg und zwei zweischiffige Gebäude aus Eichenpfählen. Diese Strukturen sind durch wenige Schlagdaten datiert (1599, 1583 und 1577 v. Chr.; nur a-Korrelationen berücksichtigt). Auf der Basis von Splintdaten dürfte die Schlagphase früher, um etwa 1615 v. Chr., begonnen und bis etwa 1547 v. Chr. angedauert haben.

Die Bauten der Eichen-Siedlungsphase werden geschnitten von grossen konzentrischen Palisadenringen aus Erlen und Fichten. Die Palisaden sind nicht dendrodatiert, aufgrund von  $^{14}\text{C}$ -Daten datieren sie in die Zeitspanne zwischen 1645 und 1545 v. Chr. Weil sich die Strukturen der Eichen- und der Erlen-Fichten-Siedlungsphase überlagern, können sie nicht gleichzeitig sein. Aufgrund der absoluten Datierungen ist aber nicht klar, welche der beiden Phasen die ältere ist.

Obwohl es zwei bronzezeitliche Siedlungsphasen gibt, die nicht gleichzeitig sind, liegt nur eine bronzezeitliche Schicht vor, die sich nicht durch eine trennende Schicht aufteilen lässt (Schicht 3). Es ist unklar, ob die bronzezeitliche Schicht mit den Erlen-Fichten-Palisaden oder mit den Strukturen der bronzezeitlichen Eichen-Siedlungsphase gleichzeitig ist oder eventuell mit beiden zu verbinden wäre.

### 3 Schicht 1 (Horgen)

#### 3.1 Schicht 1A

Am Übergang von der basalen Seekreide H 0.0B zur Kulturschicht 1A finden sich zum Teil graue sandige oder seekreidehaltige Niveaus, die sehr kompakt sind und horizontal eingeregelt Komponenten enthalten (Holzkohlen, Lehmaggregate, Samen und Knochenfragmente). Diese Befunde deuten auf mikromorphologischer Sicht auf die Begehung des Areals durch Menschen hin. Darauf



Abb. 154 Cham-Bachgraben. Schicht 1A, Lage der Lehmlinsen im Vergleich zu den angenommenen Hausgrundrissen der Tannen-Siedlungsphase. Zusätzlich ist eine Konzentration von Webgewichten eingetragen, die sicher Schicht 1A zugewiesen werden kann.

weisen auch abgeflachte kleinste Lehmaggregate hin, die als mutmasslich unter den Fusssohlen verschlepptes Material interpretiert werden. Die graue Farbe des Sediments könnte auf eingetretene verdichtete Aschen zurückgehen, die nur schwer von Seekreide zu unterscheiden sind. Sämtliche Kompaktionsspuren dürften während trockenerer Phasen entstanden sein, als das Areal von Menschen frequentiert wurde. Aus diesem Grund postulieren Kristin Ismail-Meyer und Christine Pümpin für den Siedlungsbeginn zumindest saisonale Trockenphasen (Kap. III.6.1 und III.7.2).

Die Lehmlinsenbefunde stützen diese Annahme. Die zum Teil mächtigen Lehme (nicht nur jene in Schicht 1A, sondern auch jene an der Basis von Schicht 1) liegen durchweg sehr gerade auf der basalen Seekreide beziehungsweise den sandigen oder seekreidehaltigen Niveaus auf. Dies unterscheidet sie von den Lehmlinsen manch anderer horgenzeitlicher Siedlung. Beispielsweise sind sie in Zug-Riedmatt aufgrund des grossen Eigengewichtes stark in den Untergrund eingesunken<sup>286</sup>, was in jenen Fällen für einen feuchten oder plastischen Untergrund spricht.

Unmittelbar über der basalen Seekreide beziehungsweise dem grauen seekreidehaltigen oder sandigen Übergangsniveau folgen die beiden Lehmlinsen, die man sicher Schicht 1A

zuweisen kann. Weil fast alles organische Material degradiert ist, muss dies nicht zwingend dem ursprünglichen Zustand entsprochen haben. Wenn es sich bei der zwischen 3309 und 3100 v. Chr. datierten Tannen-Siedlungsphase um die älteste Horgener Siedlungsphase handelt, was, wie oben in Kapitel V.2 dargelegt, anzunehmen, aber nicht ganz gesichert ist, so ist Schicht 1A mit dieser Siedlungsphase zu verbinden. In Abbildung 154 sind neben den Hausgrundrissen der Tannen-Siedlungsphase die beiden Lehmlinsen aus Schicht 1A eingetragen. Es dürfte sich dabei um Feuerstellen handeln (Kap. V.3.4.2). Während Lehm 1 mitten in Haus 3 liegt, befindet sich Lehm 2 in einem Bereich, wo keine Hausgrundrisse postuliert wurden. Die Ergebnisse aus der Dendrochronologie sprechen allerdings explizit dafür, dass man von einer lediglich fragmentarisch erschlossenen Siedlungsphase ausgehen muss (Kap. IV.3.3.2.2).

Die Häuser 4, 5 und 6 der Tannen-Siedlungsphase befinden sich im südlichen Bereich der Feingrabung Alpenblick, wo die Lehmlinsen nicht nach den Schichten 1A beziehungsweise 1C differenziert werden können, wohingegen die Hausgrundrisse 1, 7 und 8 ausser-

<sup>286</sup> Huber/Schaeren 2009, Abb. 19.

halb der Feingrabung lokalisiert sind. Bezüglich Deckung von Lehmen und Hausgrundrissen lassen sich also keine weiterreichenden Schlüsse ziehen. Neben den Lehmlinsen wurden in Abbildung 154 auch 15 Webgewichte kartiert, die nahe beieinander aufgefunden wurden. Sie dürften zu einem Webstuhl gehören, der eindeutig Schicht 1A zuzuschreiben ist.<sup>287</sup> Auch die Lage des Webstuhls weist darauf hin, dass an dieser Stelle ein weiteres Haus existiert haben muss, dessen Grundriss aber nicht erfasst wurde.

Schicht 1A nimmt sich mit lediglich zwei Lehmlinsen bescheiden aus. Was die Charakteristika der beiden Lehme betrifft (Grösse, Beschaffenheit), unterschieden sie sich nicht von jenen der Schicht 1C. Letzterer können jedoch deutlich mehr Lehmlinsen zugewiesen werden, zudem sind sie mächtiger als in Schicht 1A. Es stellt sich daher die Frage, ob damit ein Hinweis auf Erosion vorliegen könnte. Waren eventuell in Schicht 1A ursprünglich weitere Lehme vorhanden, die sich aber nicht erhalten haben? Schicht 1A weist einen hohen Sand- und Kiesanteil auf (Kap. III.5.3.1). Die Bearbeiterinnen der mikromorphologischen Proben gehen davon aus, dass es sich dabei um Rückstände von verwittertem Baulehm handelt, von dem nur noch die Magerung übrig geblieben ist.

Die beiden Lehmlinsen werden von einer Holzkohleschicht überlagert. Sie enthält neben kleineren Holzkohlen auch grössere verkohlte Fragmente, vor allem Stangen, die in verschiedene Richtungen orientiert sind, ferner ein brettartiges Holz. Soweit sich dies beurteilen lässt, scheint diese Holzkohleschicht flächendeckend vorhanden gewesen zu sein. Es fragt sich, ob ursprünglich tatsächlich eine Schicht aus verkohltem Material vorlag oder ob es sich dabei um Holzkohlen handelt, die einst in einer viel mächtigeren Stratigraphie unzusammenhängend verteilt waren und erst in einer vermeintlichen Schicht zusammenfielen, nachdem das unverkohlte organische Material vergangen war. Gegen letztere Interpretation spricht, dass die Schicht zahlreiche grössere verkohlte Hölzer enthält. Aus diesem Grund ist anzunehmen, dass damit die Reste eines Siedlungsbrandes, bestehend aus verbrannten, verstürzten Hölzern, vorliegen.

Die grösseren verkohlten Hölzer an der Oberkante von Schicht 1A sind in der Regel nur aussen verkohlt, im Innern haben sie einen Seekreidekern (siehe Abb. 66). Offensichtlich sind diese Hölzer bei einem Brand nicht vollständig

verbrannt, sondern nur an ihrer Aussenseite verkohlt worden. Danach verrottete das unverkohlte Kernholz, wahrscheinlich durch aeroben Abbau, das heisst, dass das Holz der Witterung ausgesetzt war und an der Luft degradierte (Kap. III.6.2 und III.7.2). Die dabei entstandenen Hohlräume füllten sich später, im Zug der Bildung von Schicht 1B, mit Seekreide.

Über den Kuppen der Lehmlinsen fehlt die Holzkohleschicht weitgehend, zudem gibt es eine deutliche Grenze zwischen den Schichten 1A und 1B (Kap. III.7.2). Dies deutet darauf hin, dass Schicht 1A vor der Bildung der hangenden Seekreideschicht 1B durch Wellenschlag oder Strömung aufgearbeitet und erodiert wurde.

Aus mikromorphologischer Sicht spricht die Taphonomie des organischen Materials in Schicht 1A dafür, dass die Reste mehrheitlich unter wassergesättigten Bedingungen abgelagert wurden (Vorkommen von unverbranntem Holz, Laub und Dopplerit). Andererseits gibt es nicht nur an der Basis, sondern auch innerhalb von Schicht 1A auffallend kompakte Bereiche, die als deutliche Anzeiger für Trampling gewertet werden, ferner viel Asche. Beides deutet an, dass während der Bildung von Schicht 1A mindestens saisonal trockene Phasen auftraten (Kap. III.5.3.1 und III.6.1).

### 3.2 Schicht 1B (trennende Seekreide)

Über Schicht 1A folgt mit 1B eine trennende Seekreideschicht. Sie ist nicht flächig vorhanden, sondern nur in Flecken, die fast ausnahmslos eine sehr geringe Mächtigkeit aufweisen. Deswegen ist anzunehmen, dass die Seekreide durch Erosionsprozesse grossflächig abgetragen wurde. Schicht 1B kann nur in Feldern gefasst werden, die unter der alten Kantonsstrasse lagen (siehe Abb. 52). In den südlich angrenzenden Feldern der Feingrabung fehlt sie dagegen. Die Gründe dafür wurden in Kapitel I.4.2 ausführlich dargelegt: Die Kantonsstrasse hatte einen schützenden Effekt auf die prähistorischen Schichten, weswegen sie dort vergleichsweise gut erhalten sind. Südlich davon ist ihr Erhaltungszustand stark beeinträchtigt durch Bioturbation, ausserdem sind die Schichten infolge von Bodenbildung verwittert, was zum Teil zur Homogenisierung ganzer Schichtabfolgen geführt hatte. Es dürfte sich bei Schicht 1B also um die kläglichen Reste einer ursprünglich zusammenhängenden, allenfalls viel mächtigeren, aber fast vollständig erodierten Seekreideschicht handeln.



Abb. 155 Cham-Bachgraben. Schicht 1C, Lage der Lehmlinsen im Vergleich zu den angenommenen Hausgrundrissen der dendrodatierten Eichen-Siedlungsphase.

Die Bearbeiterinnen der mikromorphologischen Proben interpretieren Schicht 1B als geschichtete Seekreide, die nicht durch ein kurzfristiges Hochwasserereignis eingespült, sondern über einen Zeitraum von mindestens ein paar Jahren *in situ* gebildet wurde (Kap. III.5.3.2). Offen bleibt die Frage nach der Ablagerungsdauer von Schicht 1B beziehungsweise dem zeitlichen Hiatus zwischen den Schichten 1A und 1C. Die Keramik aus Schicht 1 (ohne Unterteilung in Schichten 1A, 1B und 1C) macht insgesamt einen sehr einheitlichen Eindruck, was ein Hinweis darauf ist, dass die beiden Schichten zeitlich nicht weit auseinander liegen. Diese Annahme wird durch die absoluten Datierungen der Eichen- und der Tannen-Siedlungsphase bestätigt, die nahe beieinander liegen.

### 3.3 Schicht 1C

Schicht 1C ist ähnlich aufgebaut wie Schicht 1A. Auch bei Schicht 1C wird es sich einst um eine deutlich mächtigere Schicht mit zahlreichen organischen Bestandteilen gehandelt haben, die in sich zusammengefallen ist, nachdem das unverkohlte organische Material verrottet war.

An der Basis der Schicht finden sich Lehmlinsen. Berücksichtigt man den Verlust des organischen Materials, bedeutet dies wie im Fall von Schicht 1A jedoch nicht, dass dies dem ursprünglichen Zustand entsprochen haben muss. Zwischen der Seekreide 1B und den Lehmen kann sehr wohl organisches Schichtmaterial eingeschaltet gewesen sein. Von der Beschaffenheit her unterscheiden sich die Lehme in Schicht 1C nicht von jenen in Schicht 1A. Sie werden als Feuerstellen gedeutet und zusammen mit allen Lehmen aus Schicht 1 in Kapitel V.3.4.2 besprochen. Innerhalb der Lehmlinsen waren zum Teil graue kompakte, homogene Zonen nachzuweisen, deren horizontal eingeregelter Komponenten (unter anderem Holzkohle, degradiertes organisches Material) als Merkmale für Begehung gedeutet werden (Kap. III.6.1).

Wie oben in Kapitel V.2 bereits dargelegt wurde, ist mit Schicht 1C vermutlich die Eichen-Siedlungsphase zu verbinden. In Abbildung 155 werden die postulierten, um 3124 v. Chr. datierten Hausgrundrisse der Eichen-

287 Band 2, Kap. VI.2.2.

Siedlungsphase mit den Lehmlinsen aus Schicht 1C kombiniert. Bedauerlicherweise lassen sich Hausgrundrisse nur im Bereich der Grobgrabung einigermaßen sicher lokalisieren (Häuser 1–8), wo aber keine Lehmlinsen erhalten sind, wobei sich die Häuser 6, 7 und 8 partiell bis in die Feingrabung erstrecken. Die Lehme 3, 4A und 4B liegen innerhalb dieser Häuser. Alle anderen Lehme aus Schicht 1C können nicht mit klaren Hausgrundrissen in Verbindung gebracht werden. Etwas seltsam muten die postulierten Häuser 10 und 11 an, die sich eine grosse Lehmlinse zu teilen scheinen. Bei diesen beiden Häusern sind die Grundrisse aber weniger sicher fassbar als bei den nördlich davon gelegenen Bauten. Sie wurden nur partiell freigelegt, möglicherweise wurden hier Reihen datierter Pfähle nicht richtig interpretiert. Unter Umständen handelt es sich aber auch um zwei Lehmlinsen, die nicht getrennt ausgegraben und dokumentiert wurden (Kap. V.3.4.2).

Wie in Schicht 1A werden die Lehmlinsen von einer Holzkohlelage überdeckt. Sie enthält wiederum zahlreiche grössere verbrannte Fragmente, vor allem Rundhölzer, aber auch eine Schindel. Die Hölzer sind nicht eingeregelt, sondern in verschiedene Richtungen orientiert und überlagern sich häufig. Ausserdem ist die Holzkohlelage flächendeckend vorhanden. Diese Beobachtungen deuten wie bei Schicht 1A auf einen Siedlungsbrand hin, bei dem die hölzernen Baustrukturen verkohlten und anschliessend verstürzten.

Analog zu Schicht 1A gibt es auch an der Oberkante von Schicht 1C verkohlte liegende Hölzer, deren Inneres mit Seekreide verfüllt ist. Es ist anzunehmen, dass die Oberfläche von Schicht 1C vor ihrer Überdeckung eine gewisse Zeit offen lag und trocken fiel. Gleichzeitig sind die unverkohlten Holzkerne degradiert. Die dabei entstandenen Hohlräume füllten sich während der Bildung der Schicht 0.1 mit Seekreide.

Schicht 1C wurde postsedimentär vom See aufgearbeitet, in den tief liegenden Feldern im Nordosten sogar stark. An der Basis der hangenden Seekreideablagerung 0.1 findet sich stellenweise eine eigentliche Mischschicht, in der Seekreide mit Kulturschichtbestandteilen vermischt ist. Unter anderem sind darin Passstücke zu Steinbeilen oder Keramikscherben aus Schicht 1 enthalten, die belegen, dass das Kulturschichtmaterial nicht eingeschwemmt wurde, sondern aus Schicht 1C stammt.

### 3.4 Schicht 1 (ohne Unterteilung in Schichten 1A, 1B und 1C)

#### 3.4.1 Befunde und Pfahlstrukturen im Überblick

In Schicht 1 fehlt die trennende Seekreide 1B. Es gibt Hinweise darauf, dass sie einst flächig vorhanden, zum Zeitpunkt der Grabung aber nicht mehr erhalten war (Kap. V.3.2). Von dieser Annahme gehen auch die Bearbeiterinnen der Mikromorphologieproben aus (Kap. III.7.2). Es ist also anzunehmen, dass es sich bei Schicht 1 um ein schlecht erhaltenes Schichtpaket handelt, das sich aus den Resten zweier Siedlungsschichten, nämlich den Schichten 1A und 1C, zusammensetzt. Überlegungen zur stratigraphischen Abfolge in den beiden Schichten finden sich in den vorangehenden Kapiteln V.3.1 und V.3.3.

Oben in Kapitel V.2 wurde dargelegt, dass die Zuweisung der Horgener Tannen-Siedlungsphase zu Schicht 1A beziehungsweise der Eichen-Siedlungsphase zu Schicht 1C wahrscheinlich, aber nicht ganz gesichert ist. Denkbar wäre auch die umgekehrte Korrelation. Bei den postulierten Horgener Häusern handelt es sich – mit Ausnahme von zwei abweichend orientierten Grundrissen der Tannen-Siedlungsphase – um rechteckige, zweiseifige Bauten unterschiedlicher Grösse (Anhang 8), die mit dem Giebel nach Südosten, also zur Spitze der Halbinsel hin, orientiert sind. In beiden Phasen werden von dendroarchäologischer Seite her zwei Häuserzeilen postuliert, deren Giebel aufeinander ausgerichtet sind und eine Hauptachse frei lassen, die vermutlich die Mobilitätsachse darstellt (Kap. IV.3.3.2.1–2). Die Lage der Lehmlinsen stützt diese Interpretation. In Abbildung 156 sind sämtliche Lehmlinsen aus den Schichten 1A, 1C und 1 sowie alle angenommenen Hausgrundrisse (Häuser der Tannen- und Eichen-Siedlungsphase zusammengefasst) dargestellt. Die beiden Häuserzeilen und die Hauptachse zeichnen sich deutlich ab.

Sowohl die Lehmlinse mit der Nummer 15 ganz im Süden als auch vereinzelte, um 3124 v. Chr. datierte Pfähle (siehe Abb. 137), die sich hier – aufgrund des schlechten Erhaltungszustands der Pfähle in diesem Bereich? – keinem Hausgrundriss zuordnen lassen, deuten an, dass der südliche Siedlungsrand wenigstens in der Eichen-Siedlungsphase noch nicht erreicht ist. Das Gleiche gilt für den nördlichen Siedlungsrand. Dagegen weisen die Lehmlinsen ebenso wie die postulierten Haus-

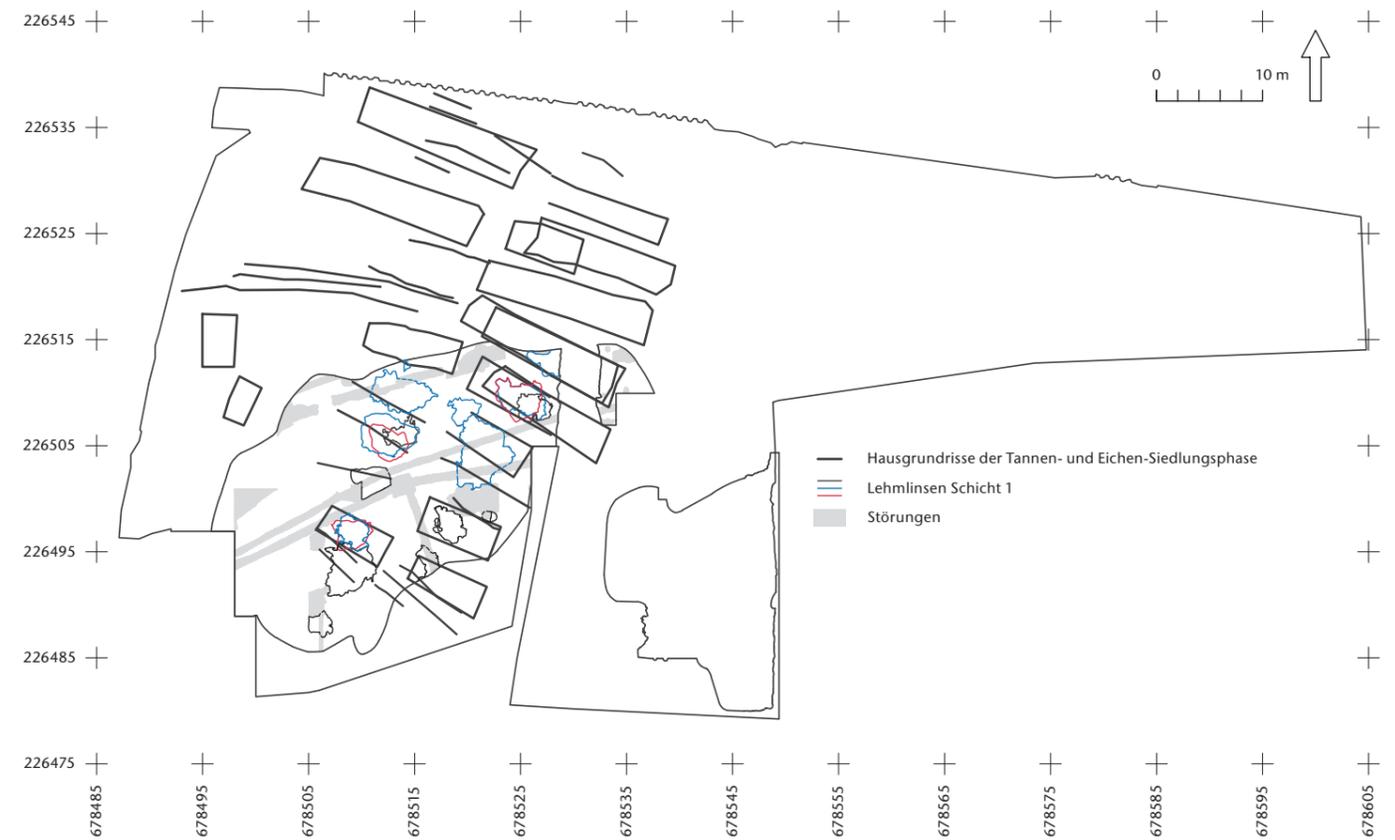


Abb. 156 Cham-Bachgraben. Schicht 1, Lage sämtlicher Lehmlinsen im Vergleich zu allen angenommenen Hausgrundrissen der Tannen- und Eichen-Siedlungsphase.

grundrisse darauf hin, dass weder westlich noch östlich der beiden Häuserzeilen mit einer weiteren Bebauungszeile zu rechnen ist.

Die Schichtmächtigkeit stützt diese Annahme. Vergleicht man die Angaben in Abbildung 156 mit der Ausdehnung und Dicke von Schicht 1 (siehe Abb. 48), so zeigt sich, dass die Schicht im Westen und im Osten stark ausdünnert, und zwar genau in jenen Bereichen, in denen keine Bebauung mehr nachzuweisen ist. Hier scheint mit der ausdünnenden Schicht tatsächlich der Siedlungsrand erreicht zu sein, was im Süden, wie oben ausgeführt, nicht der Fall ist. In diesem Bereich keilt auch die Schichtdicke nicht aus.

Im Teilbereich Zugerstrasse dürften wir uns mit Ausnahme eines Restes von Schicht 1 in Feld 178 (siehe Abb. 49) im Wesentlichen bereits ausserhalb der Horgener Siedlungen befinden. Dafür spricht neben dem weitgehenden Fehlen einer Schicht, dass dort kaum Pfähle zum Vorschein gekommen sind, welche in die Horgener Zeit datieren (siehe Abb. 137). Dies mit Ausnahme einiger palisadenartiger Tannen- und Eschenreihen, welche die Horgener Besiedlungen im Osten umschliessen (siehe Abb. 139). Eventuell könnte es sich im Bereich Zugerstrasse bei Holzkohleflecken an der Basis von Schicht 2 um verschwemmte Horgener Schichtreste handeln.

Dafür spricht, dass die Holzkohle vor allem im Nordwesten – also nahe beim oben genannten Horgener Schichtrest – relativ konzentriert vorhanden ist, gegen Osten und Süden allmählich ausdünnert und schliesslich vollständig fehlt.

#### 3.4.2 Lehmlinsen

Die Lehmbeefunde der Schichten 1A und 1C sind vergleichbar, was deren Form, Grösse und Beschaffenheit betrifft. Das Gleiche gilt für die Lehme der Schicht 1, bei denen die stratigraphische Zuweisung zu Schicht 1A oder 1C nicht bekannt ist. Aus diesem Grund werden im Folgenden alle Lehmlinsen zusammen behandelt. Sie wirken in Cham-Bachgraben im Vergleich mit Lehmen anderer Seeufersiedlungen amorph.<sup>288</sup> Ihre Abgrenzung gegen unten und oben ist meist diffus und die Unterteilung in verschiedene Lagen schwierig, da sich diese nicht scharf voneinander abheben.

Oben wurde in Kapitel V.1 bereits erwähnt, dass in Cham-Bachgraben unverkohltes organisches Material weitgehend fehlt. In

<sup>288</sup> Man vergleiche die Lehmlinsen von Cham-Bachgraben, Schicht 1 (Abb. 54, 57–61, 63–65) zum Beispiel mit jenen von Zürich-Mozartstrasse, Schicht 3 (Ebersbach/Ruckstuhl 2015b, Abb. 143–163).

Fundstelle	Minimal	Maximal	Durchschnitt
Cham ZG, Bachgraben, Schicht 1	2 cm	20 cm	11 cm (n = 19)
Zürich-Mozartstrasse, Schicht 3	2 cm	100 cm	14 cm (n = 69)
Zürich-Parkhaus Opéra, Schichten 12–16	2 cm	25 cm	11 cm (n = 169)

Abb. 157 Mächtigkeit der Lehme einiger horgenzzeitlicher Fundstellen im Vergleich.

Analogie zu anderen Seeufersiedlungen kann man aber davon ausgehen, dass die Lehm-linsen einst – mindestens zum Teil – in organisches Material eingebettet waren und sich um ein unbestimmtes Mass nach unten verlagerten, während sich das unverkohlte organische Material zersetzte. Ihr Gefüge, ihre Form und allenfalls Lage werden sich dabei zwangsläufig verändert haben. Ausserdem sind viele Lehme stark bioturbirt, und bei der Bildung der zahlreichen Pfahlschatten sackte Schichtmaterial nach unten. Es wurde also aus unterschiedlichen Gründen Schichtmaterial verlagert, was bei den Lehm-linsen Form- und Strukturveränderungen bewirkt haben dürfte.

Alle Lehme haben eine unregelmässige Form, wobei man ihre äussere Begrenzung nicht exakt erfassen kann, weil die Linsen gegen den Rand hin kontinuierlich ausdünnen. Grundsätzlich können sie mehrheitlich einem Oval oder Kreis einbeschrieben werden. Zur Bestimmung der Grösse der Lehme wird jeweils die maximale Ausdehnung in nordsüdlicher und ostwestlicher Richtung angegeben, wobei es aufgrund der oben beschriebenen diffusen Grenzen manchmal schwierig war, die einzelnen Lehme voneinander zu trennen. Ihre maximalen Ausdehnungen variieren zwischen 2,5 m und 7 m (Anhang 1), der entsprechende Durchschnittswert beträgt 3 m. Da nicht viele Lehm-linsen vorhanden sind, beruht diese Aussage nur auf wenigen Daten, dennoch kann man sagen, dass sie von der Grösse her etwa mit anderen horgenzzeitlichen Lehm-linsen (zum Beispiel Zürich-Mozartstrasse, Schicht 3<sup>289</sup>, Zürich-Parkhaus Opéra, Schichten 12–16<sup>290</sup> und Pfäffikon ZH, Burg<sup>291</sup>) vergleichbar sind.

Die Mächtigkeit der Lehme in Cham-Bachgraben schwankt zwischen 2 cm und 20 cm, im Schnitt beträgt sie 11 cm. Die Daten beziehen sich auf die dickste Stelle des Lehms in den dokumentierten Profilen, wobei das Profil nicht unbedingt durch die dickste Stelle verlaufen muss. Vergleicht man die Werte wieder mit jenen der beiden Stadtzürcher Fundstellen, wo entsprechende Daten erhoben wurden<sup>292</sup>, so zeigt sich, dass sich die Masse der dünnsten Lagen in allen drei Siedlungen entsprechen (Abb. 157). Was die

mächtigsten Lehme betrifft, ist Zürich-Parkhaus Opéra, Schichten 12–16<sup>293</sup> ungefähr mit Cham-Bachgraben vergleichbar, während es in Zürich-Mozartstrasse wesentlich mächtigere, bis 100 cm dicke Beispiele gibt<sup>294</sup>. Die durchschnittliche Mächtigkeit aller Lehme ist wiederum in allen Siedlungen recht ähnlich.

Allen Lehmen von Cham-Bachgraben gemein ist die heterogene Konsistenz. Die Farbe schwankt zwischen beige und orange, grösstenteils ist der Lehm plastisch, stellenweise aber auch verziegelt. Die Lehme sind bis auf eine Ausnahme fundleer (siehe unten), enthalten aber vereinzelt Kiesel oder grössere Steine, wobei Erstere mehrheitlich rund, Letztere eher kantig gebrochen sind. Weitere Bestandteile sind Holzkohlen und weissliche Flecken, die in einem Fall mikromorphologisch untersucht wurden und sich als Aschen entpuppten (Lehm 6; Kap. III.5.3.4).

Im vorangehenden Kapitel V.3.4.1 wurde dargelegt, dass sich die Lehm-linsen grundsätzlich in dem mit Häusern überbauten Bereich der Siedlung befinden. Die Frage nach der Lokalisierung der Lehm-befunde innerhalb der Häuser ist aber nicht einfach zu beantworten – einerseits, weil die Hausgrundrisse im Bereich der Feingrabung oft nur partiell eruiert werden konnten, andererseits, weil nicht sicher ist, mit welcher Siedlungsphase die Lehm-befunde der Schichten 1A beziehungsweise 1C zu verbinden sind. Einen Anhaltspunkt zur Lage der Lehmstellen in den Häusern liefern die Befunde im nordöstlichen Bereich der Feingrabung, wo sich die Grundrisse von Haus 3 der Tannen-Siedlungsphase und Haus 7 der Eichen-Siedlungsphase nahezu decken (siehe Abb. 156). Dort wurden vier Lehme dokumentiert, nämlich Nummer 1 (Schicht 1A) und die Nummern 4A–4C (Schicht 1C).<sup>295</sup> Auch wenn nicht gesichert ist, welche Hausgrundrisse mit den einzelnen Lehm-befunden zu verbinden sind, zeigt sich dennoch, dass es sich bei den Lehmen nicht um flächendeckende Fussboden-estriche handelt. Da sich der Lehm nicht im Bereich der Wände konzentriert, wird hier auch kein heruntergeflossener oder verstürzter Wandlehm vorliegen. Die annähernd runden Lehme befinden sich vielmehr im zentralen Bereich der Gebäude. Dies ist auch in den oben genannten horgenzzeitlichen Vergleichsfundstellen mehrheitlich der Fall.<sup>296</sup>

Die Lehme sind, wie erwähnt, partiell verziegelt: Aus fast allen Lehm-linsen wurden beim Schlämmen verziegelte Bestandteile geborgen (Kap. V.3.4.3). Auch aus mikromor-

phologischer Sicht bestehen die Lehme aus einzelnen, teils brandgeröteten Aggregaten (Kap. III.5.3.3). Weil die Lehme neben verziegelten Bestandteilen auch Holzkohlen und zum Teil aschereiche Lagen enthalten, werden sie in Cham-Bachgraben, aber auch in den genannten Vergleichsbeispielen als Herdstellen interpretiert. In Zürich-Mozartstrasse und Zürich-Parkhaus Opéra wird neben einer Interpretation als Herdstellen auch eine solche als Öfen in Betracht gezogen.<sup>297</sup>

Ob es sich um ebenerdig errichtete Feuerstellen oder um verstürzte Herdplatten aus abgehobenen Häusern handelt, lässt sich nicht entscheiden. Die Befunde in Cham-Bachgraben sind zu schlecht erhalten (Organik fehlt, unverkohlte liegende Hölzer sind nicht erhalten). Dazu kommt, dass sich Form und Schichtgefüge der Lehm-linsen wegen ihrer Verlagerung in vertikaler Richtung verändert haben dürften.

Ein brockiges Gefüge gilt generell als Argument für verstürzte Befunde<sup>298</sup>, wobei die Lehme der beiden oben genannten, wesentlich besser erhaltenen Vergleichssiedlungen Zürich-Mozartstrasse und Zürich-Parkhaus Opéra grössere verbrannte Trümmer mit flachen Oberflächen in wirrer oder seitlich verkippter Lage enthalten, bei denen aufgrund der unterschiedlichen Ausrichtung der Oberflächen Versturz wahrscheinlich ist.<sup>299</sup> Solche Trümmer sind in Cham-Bachgraben nicht vorhanden. Es ist nicht davon auszugehen, dass sie erhaltungsbedingt fehlen, denn die verziegelten Lehm-brocken erhalten sich besser als unverziegelte, plastische Lehmbestandteile.<sup>300</sup> Zudem konzentriert sich bei fast der Hälfte aller Lehm-linsen die Verziegelung im oberen Bereich und in einer mehr oder weniger zentralen Lage (Anhang 1), während darunter und im Randbereich beiger, fetter Lehm vorherrscht. Dieser Befund spricht eher für eine Interpretation der Lehm-linsen als Feuerstellen in unverstürzter Lage; der Lehm ist nur an jener Stelle verziegelt, wo einst ein Feuer entfacht wurde.<sup>301</sup> Es ist fraglich, ob sich diese Konzentrationen bei verstürzten Herdstellen noch so deutlich abzeichnen würden.

Auch die mikromorphologischen Untersuchungen belegen, dass die Struktur des Lehms in ein und derselben Linse stark variieren kann, je nachdem ob man die Probe in einem zentralen Bereich mit Verziegelung oder im Randbereich entnimmt, wo der Lehm in der Regel fett und plastisch ist. Das beste Beispiel hierfür ist wieder Lehm 6, der an drei ver-

schiedenen Stellen beprobt wurde (Kap. II.3.4). Er ist grösstenteils bioturbirt, aber im Randbereich erscheint er homogen, während sich im Zentrum holzkohle- und aschereiche Niveaus mit Lehmlagen abwechseln.

In zwei Profilproben treten innerhalb von Lehm-linsen graue kompakte Ablagerungen mit horizontal eingeregelteten Bestandteilen auf. Die horizontale Einregelung der Komponenten und die Kompaktion der Mikroschichten sind Hinweise auf Trampling und deuten darauf hin, dass die Lehm-linsen durch Begehung überprägt wurden (Kap. III.6.1 und III.7.2). Wiederum fragt sich, ob sich dieser Befund in einer verstürzten Schicht so deutlich abzeichnen würde.

Neben Hinweisen auf ebenerdig errichtete, unverstürzte Herdstellen gibt es aber auch den genau umgekehrten Fall: Im mehrphasigen Lehm 4 folgt auf die Lehmlagen 4A und 4B, die aufgrund der oben genannten Merkmale einen unverstürzten Eindruck machen, mit 4C eine weitere Lehmlage, die etwa dieselbe Ausdehnung hat wie 4A und 4B, was auf eine Erneuerung der Konstruktion an derselben Stelle hinweist. In 4C konzentrieren sich die verziegelten Lehm-brocken allerdings an der Basis und werden von plastischem Lehm überlagert. Ausserdem enthält der Lehm viel Keramik. Beide Indizien sprechen nicht für eine Ausbesserung der Herdstelle durch einen neu-

289 Ebersbach/Ruckstuhl 2015b, Abb. 164; Ebersbach/Ruckstuhl/Bleicher 2015a, Anhang 5.3.

290 Bleicher/Harb (Hrsg.) 2015, Anhang Tabelle 1.

291 Eberli 2010c, 51; Ebersbach/Ruckstuhl/Bleicher 2015c, 201.

292 Ebersbach/Ruckstuhl/Bleicher 2015a, Anhang 5.3; Bleicher/Harb (Hrsg.) 2015, Anhang Tabelle 1: Hier wurden nur die horgenzzeitlichen Lehme (Phasen 1–6) berücksichtigt.

293 Bleicher/Harb (Hrsg.) 2015, Anhang Tabelle 1: Wiederum wurden nur die horgenzzeitlichen Lehme (Phasen 1–6) berücksichtigt.

294 Ebersbach/Ruckstuhl/Bleicher 2015a, Anhang 5.3.

295 Zu den Nummern der Lehm-linsen siehe Abb. 53, 56; zu jenen der Häuser siehe Abb. 154, 155.

296 Ebersbach/Ruckstuhl/Bleicher 2015c, Abb. 275; Bleicher/Burger 2015, Abb. 128, 135. In Pfäffikon ZH, Burg konnten keine Hausgrundrisse sicher und vollständig gefasst werden.

297 Ebersbach/Ruckstuhl 2015b, 105; Ebersbach/Ruckstuhl/Bleicher 2015c, 201; Bleicher 2015b, 198.

298 Zum Beispiel Ebersbach/Ruckstuhl 2015b, 72.

299 Ebersbach/Ruckstuhl 2015b, Abb. 148–150; Bleicher/Ruckstuhl 2015, 84 (Lehmstelle 1410) und 88 (Lehmstelle 1509).

300 Ebersbach/Ruckstuhl 2015b, 72.

301 Man vergleiche den Lehm in Abbildung 57 mit der ebenerdigen Feuerstelle von Einbeck-Petersilienwasser 3/5 (Niedersachsen, D; Ebersbach/Ruckstuhl 2015b, Abb. 83).

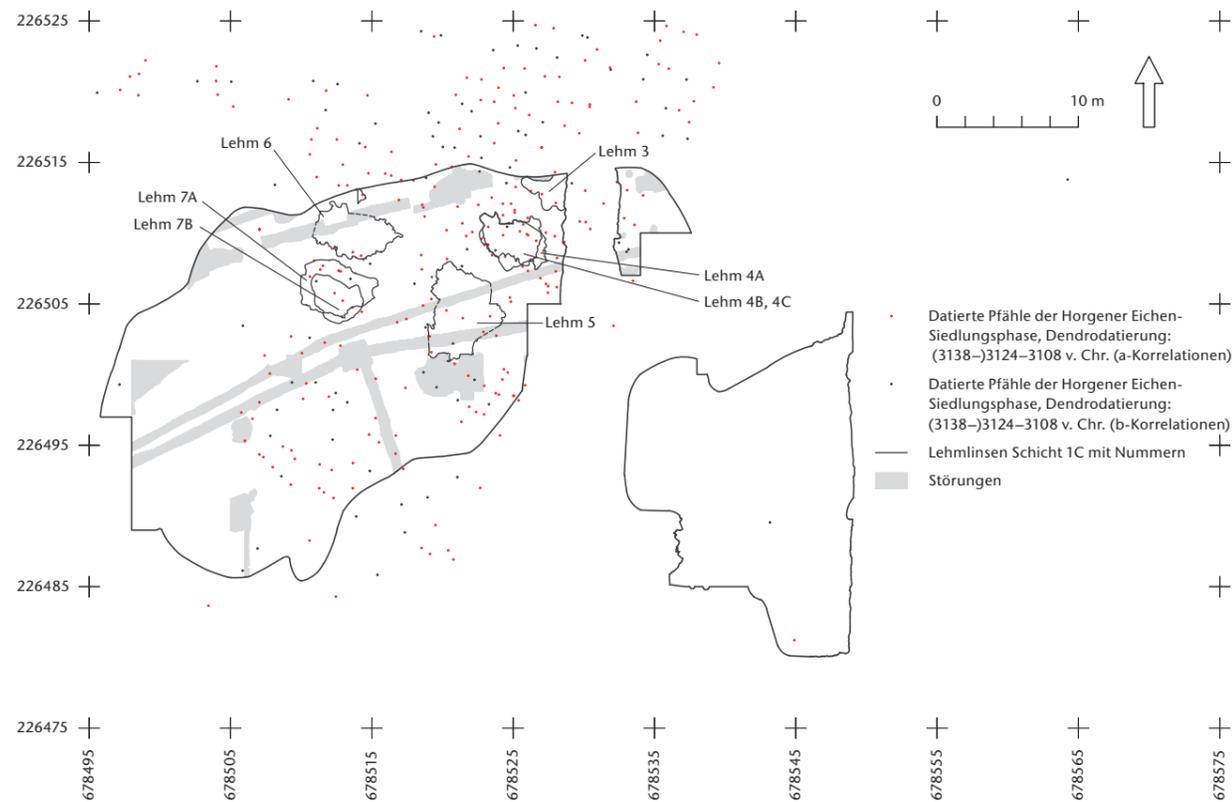


Abb. 158 Cham-Bachgraben. Schicht 1C, Lage der Lehm-linsen im Vergleich zu allen datierten Pfählen der Eichen-Siedlungsphase.

en Lehmauftrag, sondern für einen Lehm in verstürzter oder entsorgter Lage, es sei denn, der neue Lehmauftrag bestand aus einem rezyklierten Lehm und anderem Abfall (Keramik).

In den Abbildungen 158 und 159 ist nochmals die Lage der Lehme vor dem Hintergrund der aufgehenden Baustrukturen dargestellt (Tannen-Siedlungsphase und Eichen-Siedlungsphase). Beide Male wurden aber nicht die postulierten Hausgrundrisse eingezeichnet, sondern die datierten Pfähle ebendieser Häuser. Berücksichtigt wurden nur die Lehme der Schicht 1C, von denen einige als ebenerdige Feuerstellen angesprochen werden. Oben wurde dargelegt, dass sie mit grosser Wahrscheinlichkeit mit der Eichen-Siedlungsphase zu verbinden sind. Ebenfalls möglich, aber weniger wahrscheinlich ist eine Korrelation mit den Pfählen der Tannen-Siedlungsphase. In beiden Fällen können die Lehme 3 und 4, bei denen es sich aufgrund der oben genannten Merkmale um Feuerstellen in unverstürzter Lage handeln dürfte, mit aufgehenden Baustrukturen verbunden werden. Unabhängig davon, welcher Korrelation der Vorzug gegeben wird, verlaufen in beiden Fällen die als Firstreihen gedeuteten Pfahlreihen mitten durch die beiden Herdstellen. Dies stellt eine höchst widersprüchliche Situation dar, denn die Pfähle dürften so während der Benutzung Feuer gefangen haben.

Zusammenfassend kann man festhalten, dass es einerseits Hinweise gibt, die für ebenerdig errichtete Herde sprechen, andererseits deutet einiges auf verstürzte Feuerstellen hin.

### 3.4.3 Veriegelte Lehmbröckchen

In Cham-Bachgraben wurde insbesondere in der Feingrabung fast das ganze Schichtmaterial einschliesslich der Lehm-linsen geschlämmt. Aus Schicht 1 wurden dabei insgesamt knapp neun Kilogramm rötliche meist haselnuss- bis baumnussgrosse veriegelte Lehmbröckchen geborgen (Abb. 160). Grössere Stücke mit Abdrücken von Bauhölzern oder solche mit planen, verstrichenen Oberflächen, wie man sie aus zahlreichen anderen Seeufersiedlungen kennt<sup>302</sup>, sind nicht vorhanden. Rund die Hälfte der Bröckchen machen veriegelte Bestandteile von Lehm-linsen aus, die, wie oben in Kapitel V.3.4.2 dargelegt, als Herdstellen gedeutet werden. Die restlichen Exemplare stammen aus den Holzkohleschichten.

In Abbildung 161 ist das Gewicht aller Lehmbröckchen aus Schicht 1 quadrateinheitlich kartiert, wobei jene, die Bestandteile von Lehm-linsen sind, nicht berücksichtigt wurden. Dennoch konzentrieren sich die restlichen Stücke im Bereich der Herdstellen. Man kann also davon ausgehen, dass es sich bei

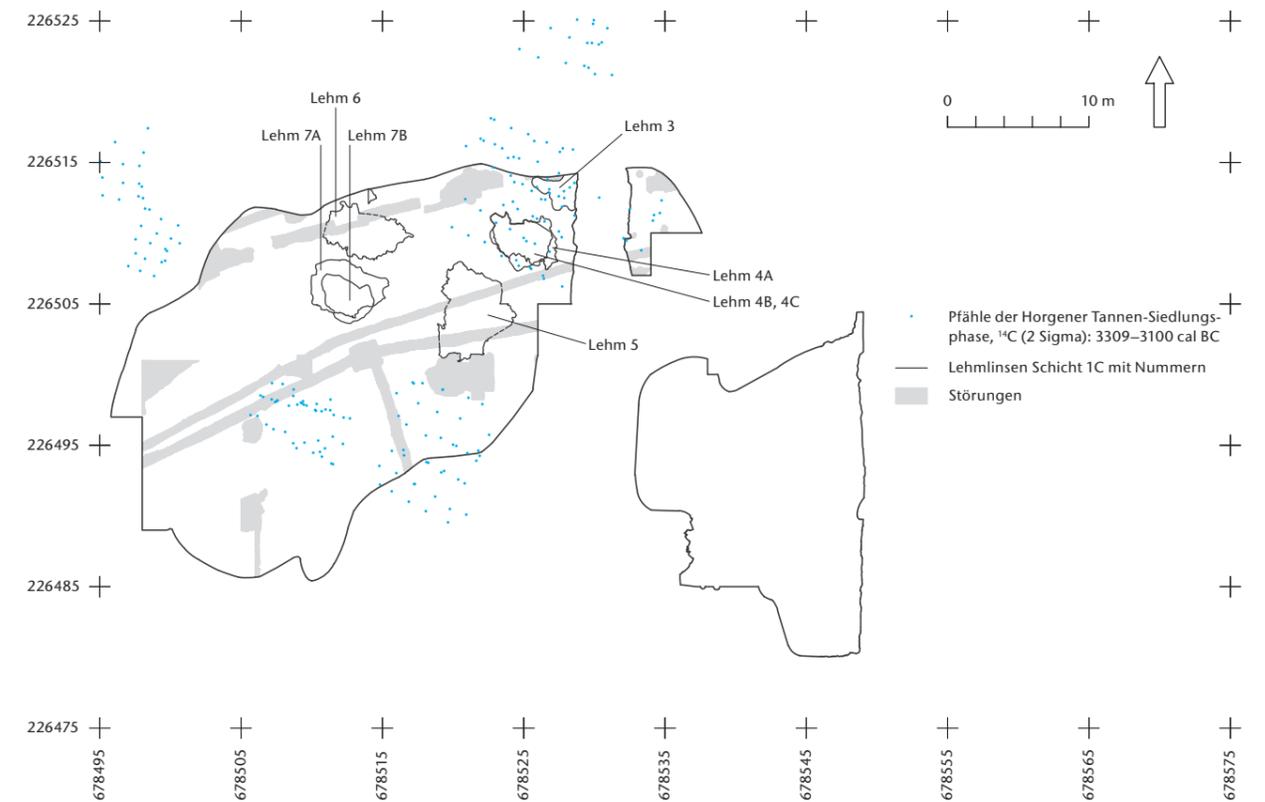


Abb. 159 Cham-Bachgraben. Schicht 1C, Lage der Lehm-linsen im Vergleich zu allen datierten Pfählen der Tannen-Siedlungsphase.

den Lehmbröckchen aus den Holzkohleschichten um Bestandteile aufgearbeiteter Lehm-linsen handelt.

Im Westen der Feingrabung, wo Schicht 1 ausdünnert (siehe Abb. 48) und von dendrochronologischer Seite her keine Hausgrundrisse postuliert werden können, sind keine Lehm-linsen vorhanden. Auch veriegelte Lehmbröckchen fehlen weitgehend; damit liegt ein weiterer Hinweis darauf vor, dass dieser Bereich der Siedlung nicht überbaut war. Im Fall der Schichten 2 und vor allem 3 zeigt sich nämlich, dass die widerstandsfähigen verbrannten Lehmstücke erhalten blieben, auch wenn sich die unveriegelten Bestandteile der Lehm-linsen weitgehend aufgelöst haben (siehe Abb. 170 und 183). Wären im Westen der Feingrabung je Lehm-linsen vorhanden gewesen, so hätten wir dort wohl deutlich mehr veriegelten Lehm gefunden.

### 3.4.4 Steine

Schicht 1 enthält in jenen Quadratmetern, in denen die «Steinstatistik» erhoben wurde (siehe Abb. 163), mehr als drei Tonnen Steine (Abb. 162). Zu rund drei Vierteln wurden sie aus den Holzkohleschichten geborgen, die übrigen Exemplare sind Bestandteile von Lehm-linsen. Horgenzeitliche Lehme sind oft «gemagert», beispielsweise in Hünenberg ZG, Chäm-



Abb. 160 Cham-Bachgraben. Schicht 1, veriegelter Lehm aus Lehm-linse 7A.

<sup>302</sup> Zum Beispiel Arbon TG, Bleiche 3 (Leuzinger 2000, Abb. 161).

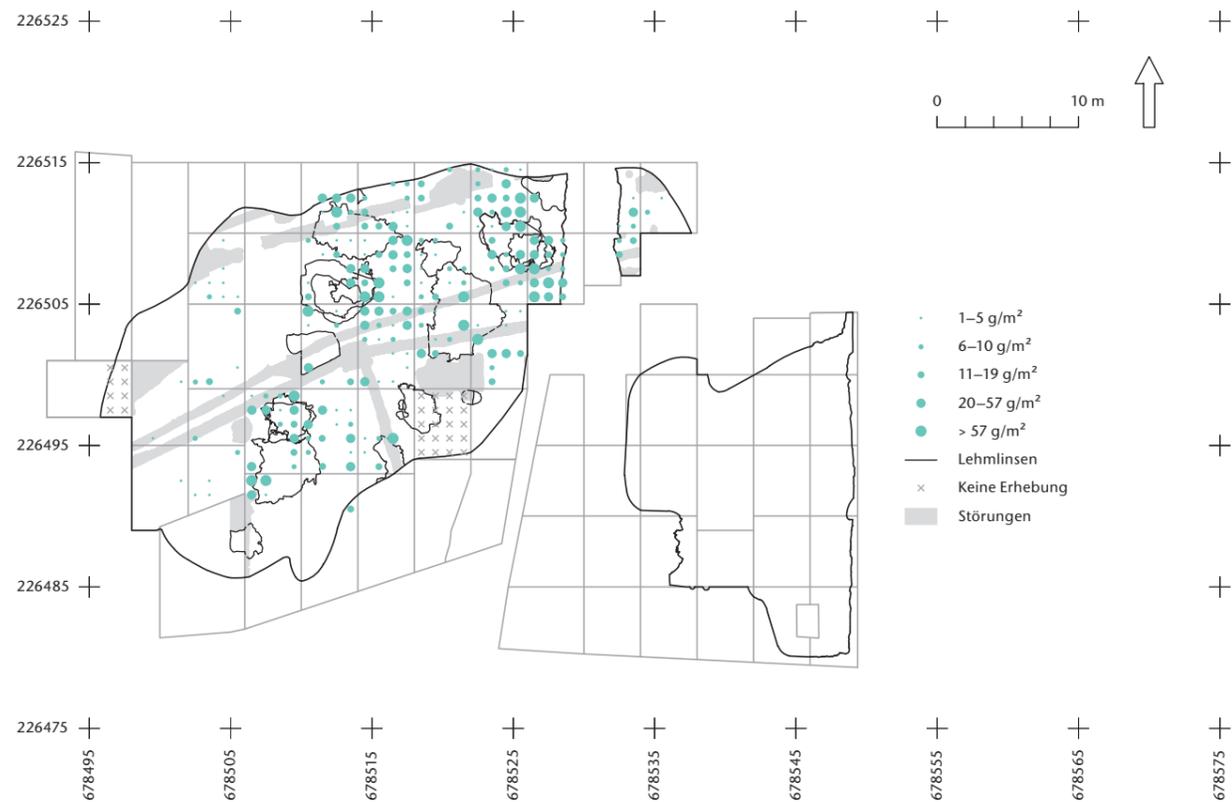


Abb. 161 Cham-Bachgraben. Schicht 1, Gewicht der verziegelten Lehmbröckchen in Gramm pro Quadratmeter. Verziegelter Lehm aus den Lehmlinsen wurde nicht berücksichtigt.

leten, wo sie mit Kies durchsetzt sind.<sup>303</sup> Präzisere Angaben zur Art der Steine in Lehmlinsen liegen von Pfäffikon ZH, Burg vor. Auch hier wurde mehrheitlich kiesiger Lehm verwendet: Häufig sind kleine Kiesel mit Durchmessern zwischen 3 cm und 5 cm, während grössere, bis faustgrosse Steine und grober Sand nur in geringer Menge vorkommen.<sup>304</sup> Ähnlich verhält es sich bei den Lehmen in Cham-Bachgraben: Sie enthalten Steine mit einem Durchschnittsgewicht von 131 g, was dem Gewicht eines Kiesels mit einem Durchmesser von etwa 5 cm entspricht. Die Holzkohlelagen enthalten etwas schwerere Steine.

Sowohl in den Lehmen als auch in den Holzkohleschichten sind gerundete Kiesel oder Gerölle in der Minderzahl. Bei geschätzten zwei Dritteln handelt es sich um kantig gebrochene oder gerötete Exemplare oder um bis kopfgrosse, völlig zermürbte Gneise, Granite oder Sandsteine. Solche Merkmale werden Hitzesteinen zugeschrieben (Kap. V.4.4.4), also Kieseln oder Geröllen, die erhitzt und anschliessend zum Beispiel in kaltem Wasser abgeschreckt werden und dabei zerspringen.<sup>305</sup>

Abb. 162 Cham-Bachgraben. Schicht 1, Gesamt- und Durchschnittsgewicht der Steine, aufgeschlüsselt nach Holzkohleschichten und Lehmlinsen.

Schichtart	Anzahl Steine	Gesamtgewicht	Durchschnittsgewicht
Holzkohleschichten	13 797	2442 kg (76%)	177 g
Lehmlinsen	5954	780 kg (24%)	131 g
<b>Total</b>	<b>19 751</b>	<b>3222 kg (100%)</b>	<b>163 g</b>

In Abbildung 163 ist das Gewicht der Steine aus Schicht 1 in Kilogramm pro Quadratmeter kartiert, wobei die Steine aus den Lehmlinsen als «Magerungsbestandteile» interpretiert wurden und nicht berücksichtigt sind. Das sich ergebende Bild ist nicht besonders klar, dennoch lässt sich sagen, dass die Steine vor allem im Randbereich der Lehmlinsen akkumuliert sind. Das Gleiche ist in Twann BE der Fall, wo fast alle hitzegesprengten Kiesel im Hausinnern liegen, in unmittelbarer Nähe der Herdstellen.<sup>306</sup> In Hünenberg ZG, Chämleten sind die Steine vor allem im Bereich der Lehmlinsen brandgerötet.<sup>307</sup> Somit ist es naheliegend, die Hitzesteine im Bereich der Feuerstellen als «Kochsteine» zu interpretieren, die dazu dienten, Flüssigkeiten zu erhitzen.

### 3.4.5 Funde

Schicht 1 ist sehr fundreich, vor allem an Keramik und Knochen, aber auch Silices und Felsgesteinsartefakte sind zahlreich vorhanden. Sowohl die Scherben als auch die Knochen sind in einem sehr schlechten Zustand – die Keramik der schnurkeramischen und früh-/mittelbronzezeitlichen Schicht ist wesentlich besser erhalten. Wie oben in Kapitel II.3.1 erwähnt, konnte man Funde nicht oder nur in seltenen Fällen nach den Schichten 1A und 1C getrennt bergen. Aus diesem Grund werden in den Kartierungen sämtliche Funde zusammengefasst.



Abb. 163 Cham-Bachgraben. Schicht 1, Gewicht der Steine in Kilogramm pro Quadratmeter (ohne Steine aus Lehmlinsen).

In Schicht 1 wurden die Funde primär aus den Holzkohleschichten geborgen, in den Lehmen waren sie nur sehr selten enthalten, sie waren höchstens in die Oberkante der Lehme eingedrückt (Ausnahme: Keramik in Lehm 4C; Kap. II.3.4). Häufig sind grosse Keramikbruchstücke allerdings nicht in die Holzkohleschichten eingebettet, sondern sie liegen direkt an der Basis von Schicht 1 auf der basalen Seekreide oder auf der oben beschriebenen sandigfeinkiesigen, seekreidehaltigen Schicht auf. Sie werden von den Holzkohleschichten lediglich überlagert (Beilage 6), wurden aber zusammen mit diesen abgebaut und geborgen.

Oben in den Kapiteln V.3.1 und V.3.3 wurde dargelegt, dass sowohl bei Schicht 1A als auch bei Schicht 1C anzunehmen ist, dass die Holzkohlelagen den Brandschutt zweier abgebrannter Siedlungen enthalten. Auch wenn die Funde grösstenteils aus diesen Holzkohleschichten geborgen wurden, waren sie kaum grosser Hitze ausgesetzt. An der Keramik lässt sich kein starker Sekundärbrand beobachten, wie er aufzutreten pflegt, wenn eine Siedlung abbrennt.<sup>308</sup> Auch bei den Silices sind zwei Drittel nicht hitzeversehrt.<sup>309</sup> Bei den Steinbeilen beträgt der Anteil an verbrannten Stücken nur 20 Prozent.<sup>310</sup> Die Funde sind also mehrheitlich unverbrannt, was darauf hindeutet, dass diese Stücke nicht durch einen Dorfbrand versehrt wurden. Möglicherweise war einst über der basalen Seekreide – und über Schicht

1B – eine fundreiche Schicht aus unverbranntem organischem Material vorhanden, die von einer Holzkohleschicht überdeckt wurde. Das organische Material ist später verrottet, weshalb die Holzkohlen nach unten sackten, sodass die Funde von der Holzkohleschicht überdeckt wurden und bei der Grabung darin eingebettet vorgefunden wurden.

In Abbildung 164 ist das Keramikgewicht in Gramm pro Quadratmeter in Schicht 1 dargestellt. Weil die Hausgrundrisse, die wir mit Schicht 1 in Verbindung bringen, im Bereich der Feingrabung nur teilweise aufgeschlüsselt werden konnten, wurden in der Abbildung statt Hausgrundrissen alle Lehmlinsen aus Schicht 1 eingezeichnet, die, wie oben in Kapitel V.3.4.2 erläutert, als Feuerstellen gedeutet werden. Das sich abzeichnende Verteilungsmuster ist allerdings nicht besonders klar: Die Keramik konzentriert sich eher im Bereich der Lehmlinsen, aber nicht ausschliesslich. Das Gleiche gilt für die Felsge-

<sup>303</sup> Hafner 1996a, 43.

<sup>304</sup> Eberli 2010b, 41, 48.

<sup>305</sup> Zum Beispiel Furger 1980, 194.

<sup>306</sup> Furger 1980, 194.

<sup>307</sup> Hafner 1996a, 43.

<sup>308</sup> Zum Beispiel Arbon TG, Bleiche 3 (de Capitani 2002, 141).

<sup>309</sup> Band 2, Abb. 202.

<sup>310</sup> Band 2, Kap. III.2.1.3, Abb. 123.

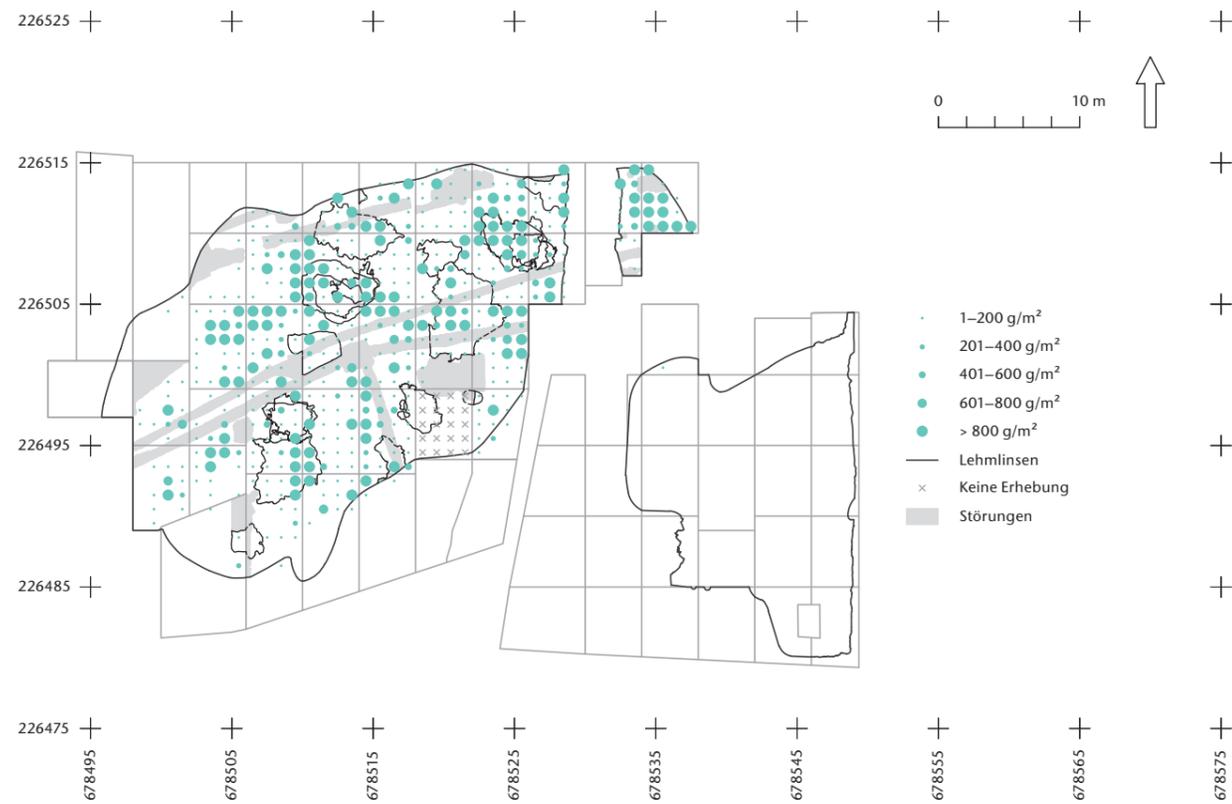


Abb. 164 Cham-Bachgraben. Schicht 1, Gewicht der Keramik in Gramm pro Quadratmeter.

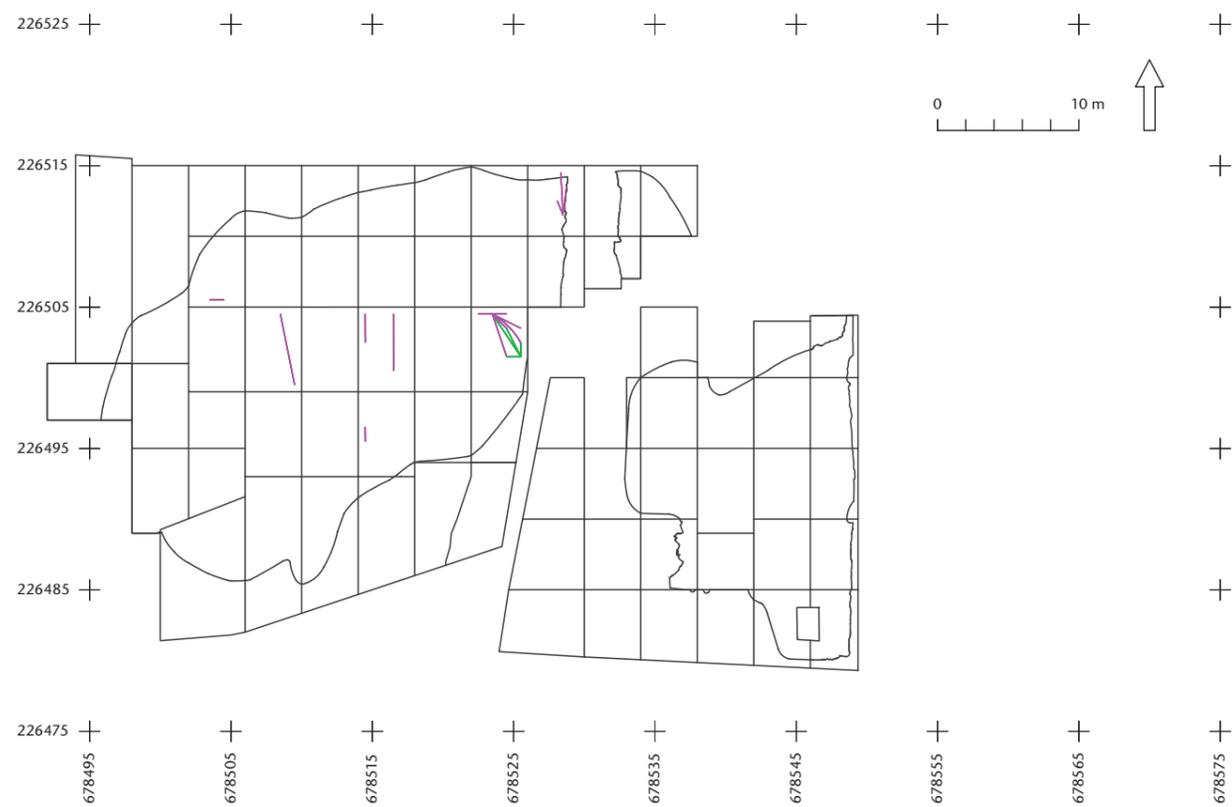


Abb. 165 Cham-Bachgraben. Schicht 1, Streubild der Passscherben. Kartiert wurde die Streuung aller Passscherben, die aus verschiedenen Quadratmetern stammen. Die einzelnen Farben stellen unterschiedliche Gefässe dar. Als «Zentrum» wurde jener Quadratmeter gewählt, aus dem die meisten Scherben des betreffenden Gefässes stammen.

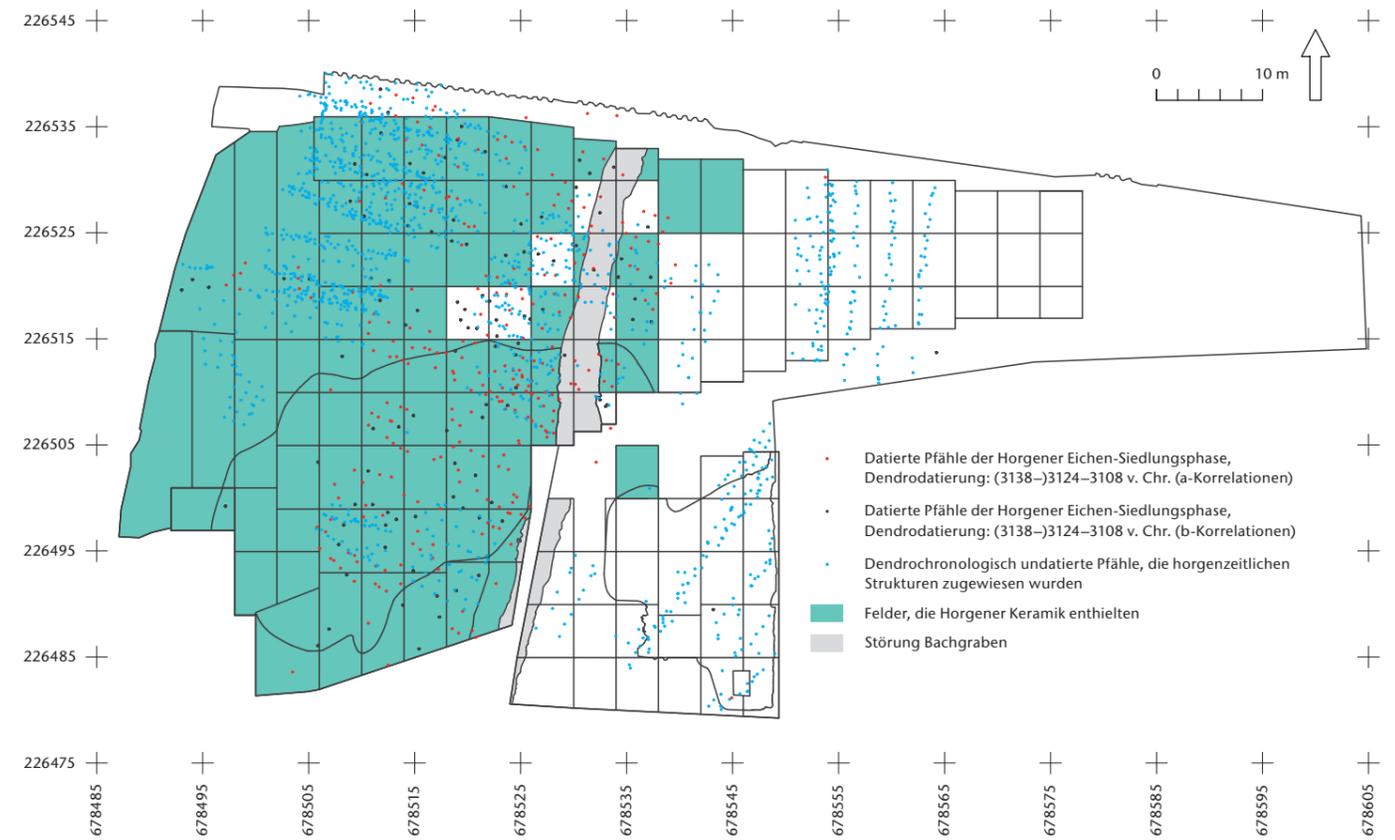


Abb. 166 Cham-Bachgraben. Lage aller Horgener Pfähle im Vergleich zu jenen Feldern, aus denen Horgener Keramik geborgen wurde.

steinsartefakte<sup>311</sup> und die Silices<sup>312</sup>. Weniger Funde wurden aus dem Bereich der angenommenen Mobilitätsachse geborgen sowie im Westen der Feingrabung Alpenblick, wo keine Überbauung nachgewiesen werden kann.

In Abbildung 165 ist die Streuung aller Passscherben aus Schicht 1 dargestellt (nur Anpassungen, die weiter streuen als einen Quadratmeter). Als «Zentrum» wurde jener Quadratmeter gewählt, aus dem die meisten Scherben eines Gefässes geborgen wurden. Passscherben aus anderen Quadratmetern wurden mit Verbindungslinien dargestellt, wobei die Anpassungen innerhalb einzelner Gefässe durch Linien derselben Farbe dargestellt sind. Im Vergleich mit anderen Siedlungen<sup>313</sup>, aber auch mit den Schichten 2 und 3 in Cham-Bachgraben streuen die Scherben nicht weit. Daraus könnte man schliessen, dass sie nur wenig verlagert wurden, was sich aber als Trugschluss erweist. Die geringe Streuung ist durch den schlechten Erhaltungszustand der Keramik bedingt, weswegen generell nur sehr wenige Passscherben gefunden wurden. Eine Nord-Süd gerichtete Streuung herrscht vor, was angesichts der wenigen Passscherben aber auch dem Zufall geschuldet sein kann.

In Abbildung 166 wird die Ausdehnung des Horgener Pfahlfelds mit der flächigen Verteilung sämtlicher Horgener Keramik vergli-

chen. Dabei wurden nicht nur dendrodatierte Pfähle berücksichtigt<sup>314</sup>, sondern auch jene, die zu Dendrogruppen gehören, welche über <sup>14</sup>C-Messungen in den Horgener Zeitabschnitt datieren. Dazu gehören auch jene Pfähle, welche in die jüngste Phase der Horgener Kultur datieren (Erlen-Eschen-Siedlungsphase; siehe Abb. 167). Die dazu gehörenden Funde wurden an der Basis von Schicht 2 geborgen. Es wurde nicht nach den drei Horgener Phasen unterschieden, weil man im Bereich der Grobgrabung einzelne Scherben oder Gefässe nicht einer bestimmten Phase zuordnen kann. Alle Felder, die Horgener Scherben enthalten, sind grün eingefärbt. Die Kartierung erfolgte felderweise, weil wir in der Grobgrabung die Funde teils nicht nach Quadratmetern, sondern nach Feldern getrennt geborgen haben. Die Abbildung gibt also weder Aufschluss über die genaue Fundlage noch über die Häufigkeit der Funde innerhalb eines Feldes.

311 Band 2, Abb. 147, 151 und 162.

312 Band 2, Abb. 239.

313 Zum Beispiel Arbon TG, Bleiche 3 (de Capitani 2002, Abb. 275).

314 Was die dendrodatierten Pfähle betrifft, so deckt sich die Ausdehnung der a-korrelierten mit jener der b-korrelierten Exemplare, was ein Hinweis auf die Richtigkeit der b-Korrelationen ist.

Grundsätzlich deckt sich die Ausdehnung der datierten Pfähle mit jener der Keramik. Es zeigt sich deutlich, dass Horgener Keramik in jenen Siedlungsbereichen geborgen wurde, die mit Häusern überbaut waren, nicht aber im Bereich der Palisaden. Auch wenn die Keramik ausserhalb der Feingrabung zu einem grossen Teil wegerodiert sein muss (siehe Abb. 190), was wir uns mit der Aktivität des Sees und der Ausspülung der Schichten durch den See erklären (Kap. V.6.2), scheinen die Funde offenbar trotzdem nicht stark verlagert worden zu sein – wenigstens nicht in östliche Richtung.

## 4 Schicht 2 (Horgen, Schnurkeramik)

### 4.1 Schicht 2A

Schicht 2A setzt sich aufgrund der darin enthaltenen Keramik aus zeitlich heterogenen, das heisst horgen- und schnurkeramikzeitlichen Hinterlassenschaften zusammen. Das trifft aber nur auf die im Süden gelegenen Felder zu, im Norden enthält sie ausschliesslich schnurkeramische Scherben.

Schicht 2A ist aus einer dichten Abfolge von feinen lehmigen, sandigen beziehungsweise kiesigen und holzkohlehaltigen Niveaus aufgebaut. Die Lehme sind deutlich schlechter erhalten als in Schicht 1, plastische Bestandteile fehlen weitgehend, stattdessen setzen sich die Linsen aus verziegelten Lehmbröckchen, die in eine sandige, nur leicht lehmige Matrix eingebettet sind, zusammen. Die Befunde deuten darauf hin, dass die Lehme vom See ausgewaschen wurden; etliche Lehm-linsen dürften gar nicht mehr erhalten sein. Vermutlich sind die oben beschriebenen sandigen Niveaus als Reste davon zu deuten, da sie teils ebenfalls verziegelte Lehmbröckchen enthalten und entsprechende Befunde in Schicht 2 anhand weiterer Indizien dahingehend interpretiert werden (Kap. V.4.4).

Die Lehmlinsen werden wie in Schicht 1 als Herdstellen interpretiert (Kap. V.4.4.2). Offen bleibt, ob alle Lehmlinsen schnurkeramisch datieren, in einem Fall könnte es sich auch um einen horgenzeitlichen Lehm handeln (Lehm 18; siehe Abb. 76). Hier hilft auch der Vergleich mit den dendroarchäologisch ermittelten Strukturen der entsprechenden Siedlungsphasen nicht weiter, da sich im Feingrabungsbereich keine späthorgenzeitlichen Hausgrundrisse herausarbeiten liessen. Auf die

späthorgenzeitliche und die schnurkeramische Siedlungsphase wird deshalb in separaten Kapiteln eingegangen (Kap. V.4.4.1.1–2).

Neben holzkohlereichen Ablagerungen enthält Schicht 2A auch regelmässig Aschen (Kap. III. 5.5). Es ist nicht klar, ob es sich dabei um Überreste eines Siedlungsbrandes – oder eventuell auch mehrerer Brände – handelt. Möglicherweise repräsentieren diese Ablagerungen Benutzungsschichten über Herdstellen beziehungsweise Feuerstellenabraum. Unverkohltes organisches Material ist weitgehend vergangen. Doppleritvorkommen weisen darauf hin, dass es zeitweise im wassergesättigten Milieu degradiert worden sein dürfte (Kap. III.5.5). Schicht 2A enthält viele Steine, allerdings sind sie deutlich weniger zahlreich als in Schicht 2C. Sie sind fast durchweg hitzeversehrt und werden in einem separaten Kapitel abgehandelt (Kap. V.4.4.4).

### 4.2 Schicht 2B (trennende Seekreide)

Über Schicht 2A folgt mit Schicht 2B eine trennende Seekreide. Sie ist nicht flächig vorhanden, sondern nur in Flecken, die meist lediglich eine geringe Mächtigkeit aufweisen. Wie in Kapitel II.5.3 dargelegt wurde, kann man davon ausgehen, dass sich alle in Schicht 2B zusammengefassten Seekreideflecken in stratigraphischer Hinsicht entsprechen. Analog zu Schicht 1B ist anzunehmen, dass es sich bei den erhaltenen Flecken um Reste einer ursprünglich zusammenhängenden, vermutlich viel mächtigeren Schicht handelt, die nach ihrer Bildung durch Erosionsprozesse grossflächig abgetragen wurde. Mangels mikromorphologischer Untersuchungen kann man aber nicht sagen, ob es sich bei Schicht 2B wie im Fall von Schicht 1B um eine geschichtete Seekreide handelt, die über einen Zeitraum von mehreren Jahren gebildet wurde, oder um die Reste eines kurzfristigen Ereignisses, das heisst um eingeschwemmte Seekreide.

Schicht 2 enthält neben Funden der späten Schnurkeramik, wie in Kapitel V.4.1 erwähnt, auch solche der späten Horgener Zeit. Zwischen den beiden Besiedlungen zeichnet sich ein zeitlicher Unterbruch von mehr als 300 Jahren ab. Deswegen ist es auf den ersten Blick naheliegend, in Schicht 2B die trennende Seekreide zwischen den Hinterlassenschaften beider Siedlungsphasen zu sehen, zumal es keine Anzeichen für mehrere Siedlungen innerhalb des späten Horgen beziehungsweise innerhalb der späten Schnurkeramik gibt: In

beiden Fällen besteht nur je eine Siedlungsphase mit Hausgrundrissen.

Allerdings finden sich Horgener Scherben an der Basis von Schicht 2 nur westlich der Meterlinie 678 514. Die Hälfte aller Felder, in denen die trennende Seekreide 2B gefasst werden kann, liegt aber östlich dieser Meterlinie (vergleiche Abb. 74 mit Abb. 75); hier enthält die liegende Schicht 2A nur schnurkeramische Scherben, und es kommen kaum Pfähle der datierten Erlen-Eschen-Siedlungsphase vor, die wir zusammen mit der Horgener Keramik aus Schicht 2 als Reste einer späten Horgener Siedlungsphase interpretieren (siehe Abb. 167). Umgekehrt fehlt die trennende Seekreide 2B in den meisten im Westen gelegenen Feldern, wo sich Pfähle der genannten Siedlungsphase konzentrieren und in denen Schicht 2 Horgener Scherben enthält.

Dieser Befund spricht dafür, dass es sich bei Schicht 2B nicht um die trennende Seekreide handelt, welche die Horgener von den schnurkeramischen Hinterlassenschaften separiert, sondern um eine trennende Seekreide zwischen zwei schnurkeramischen Dörfern. Allerdings gibt es in Bezug auf die schnurkeramischen Scherben keine Unterschiede zwischen den Schichten 2A und 2C: Zwischen der Keramik beider Schichten zeichnet sich keine Entwicklung ab, und die Passscherben annähernd ganzer schnurkeramischer Gefässe streuen oft von 2A bis 2C, was wiederum für lediglich eine schnurkeramische Phase spricht.

Letztlich bleibt also offen, ob die trennende Seekreide 2B eine Horgener von einer schnurkeramischen Schicht trennt oder ob es sich um eine Ablagerung handelt, die zwei schnurkeramische Phasen voneinander abgrenzt. Falls Letzteres zutrifft, muss man davon ausgehen, dass Schichtpaket 2 ursprünglich durch zwei Trennschichten unterteilt war, von denen die eine gar nicht mehr und die andere nur noch sehr schlecht erhalten ist.

### 4.3 Schicht 2C

Im Gegensatz zu Schicht 2A, wo man aufgrund der Keramik von zeitlich heterogenen horgen- und schnurkeramikzeitlichen Hinterlassenschaften ausgehen muss, handelt es sich bei Schicht 2C um eine geschlossen schnurkeramische Ablagerung. Sie besteht im Wesentlichen aus einer grobsandigen oder feinkiesigen Schicht, in die vor allem zahlreiche Steine, aber auch viele Funde über den ganzen

Schichtkörper verteilt eingebettet sind, während Holzkohle nur spärlich vorhanden ist.

Die Steine wirken wie in Schicht 2A mehrheitlich stark hitzeversehrt (kantig gebrochene, gerötete oder brüchige Steine, darunter auch viele mürbe Gneise oder Granite und Sandsteine), sind in Schicht 2C aber um ein Vielfaches häufiger (siehe Abb. 172). Bei dem sandigen oder kiesigen Schichtmaterial muss es sich mindestens zum Teil um den Grus zerfallener Steine handeln. Die Steine waren demnach hohen Temperaturen ausgesetzt (Kap. V.4.4.4), was aber vermutlich nicht mit einem Siedlungsbrand in Zusammenhang steht, denn die Funde aus Schicht 2 weisen kaum Sekundärbrand auf (Kap. V.4.4.5).

Während im Norden die Steine von Schicht 2C in Form von Anhäufungen auftreten, bilden sie im Süden über die ganze Fläche eine mächtige Lage. Wiederum fragt es sich, ob diese Befunde den ursprünglichen Zustand der schnurkeramischen Schicht vor der Degradation des organischen Materials repräsentieren. Man kann wie bei Schicht 1 davon ausgehen, dass Schicht 2C einst einen hohen Anteil organischen Materials enthielt, in das die Steine eingebettet waren. Nachdem sich die organischen Bestandteile unter dem Einfluss von Luftsauerstoff zersetzt hatten, fielen die Steine in sich zusammen. Damit muss eine Reduktion der Schichtdicke einhergegangen sein, sodass sich die Oberkante der schnurkeramischen Schicht zum Zeitpunkt der Grabung nicht mehr auf derselben Höhe befand wie ursprünglich.

Es ist möglich, dass Schicht 2 einst zahlreiche Steinhäufen enthielt, die während des Abbaus des organischen Materials und unter dem Druck der teils mächtigen hangenden Schichten komprimiert und in Lagen eingeebnet wurden. Darauf deutet auch der Vergleich mit anderen schnurkeramischen Fundstellen hin, in denen wiederholt Akkumulationen von Steinen beobachtet wurden, nicht aber Steinlagen.<sup>315</sup> Weiterführende Überlegungen zu den Steinen in Schicht 2 finden sich in Kapitel V.4.4.4.

In Schicht 2C gibt es keine Lehmlinsen. Allerdings weisen Quarzkörner mit Tonsäumen darauf hin, dass sie einst vorhanden waren, sich aber nicht erhalten haben, weil die Lehm-

<sup>315</sup> Zum Beispiel Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 (Ebersbach/Ruckstuhl 2015a, 51) oder Zürich-Kanalisationssanierung, Schichten A–E (Ebersbach/Baum 2019, Abb. 23; Ebersbach 2019, Abb. 83).

lagen ausgewaschen wurden (Kap. III.5.5). Dafür sprechen auch verbrannte Lehmbröckchen aus Schicht 2C. Es dürfte sich dabei um verziegelte Bestandteile von Lehmlinsen handeln, die erhalten geblieben sind, weil sie der Auswaschung besser standhielten als die plastischen Bestandteile der Lehme (Kap. V.4.4.3). Ein weiteres Argument, das dafür spricht, dass Lehmlinsen in Schicht 2C einst vorhanden waren, ist ihr – vereinzelt – Vorkommen im oberen Bereich von Schicht 2, also dort, wo sie nicht in die Schichten 2A, 2B und 2C unterteilt werden kann (Kap. V.4.4).

Schicht 2C muss so stark durch Wellenschlag (und Strömung?) überprägt worden sein, dass nicht nur plastischer Lehm, sondern auch feine Schichtbestandteile mehrheitlich ausgewaschen wurden, während sich Kies und Sand anreicherten (Kap. III.5.5). Es gibt also gute Gründe für die Annahme, dass Schicht 2C ursprünglich nicht überwiegend aus Sand, Kies, Steinen und Funden bestand, sondern diese Komponenten stellen lediglich die ausgewaschenen und zusammengefallenen Überreste einer ursprünglich viel mächtigeren Schicht dar.

#### 4.4 Schicht 2 (ohne Unterteilung in Schichten 2A, 2B und 2C)

In Schicht 2 fehlt die trennende Seekreide 2B. In der Feingrabung Alpenblick setzt sich Schicht 2 zusammen aus alternierend auftretenden sand-, kies-, holzkohle- und asche-reichen Niveaus (Kap. III.7.4). Die Lehmlinsen sind in Schicht 2 deutlich schlechter erhalten als in Schicht 1 (analog zu Schicht 2A; Kap. V.4.1). Plastische Bestandteile fehlen weitgehend, stattdessen handelt es sich meist um verziegelte Lehmbröckchen, die zusammen mit Holzkohlen und Steinen in eine sandige, nur leicht lehmige Matrix eingebettet sind. Gegen den Rand und die Oberkante hin nimmt der Sandanteil meist zu; im Randbereich machen die Lehme oft einen zerflossenen Eindruck.

Unten in Kapitel V.4.4.2 wird dargelegt, dass die Lehmlinsen in Schicht 2 nicht nur schlecht erhalten, sondern auch eher selten sind. Besonders im oberen Bereich von Schicht 2 dürften sie erhaltungsbedingt fehlen. Die Bearbeiterinnen der mikromorphologischen Proben gehen davon aus, dass Schicht 2 mehrmals stark vom See aufgearbeitet wurde. Dabei sind wahrscheinlich die plastischen Bestandteile der Lehme ausgewaschen und durch Wellenschlag abgetragen worden.

Als Überreste von ausgewaschenen Lehmlinsen werden Sandablagerungen angesprochen, die neben kleinen verbrannten Lehmaggregaten meist auch Quarzkörner mit Tonanlagerungen enthalten. Die sandreichen Ablagerungen sind gut sortiert, mit einer nach oben feiner werdenden Gradierung der Korngrößen, was ebenfalls auf den sortierenden Einfluss des Wassers hinweist (Kap. III.7.4). Sie enthalten verrundete Holzkohlen und Knochen und haben scharfe Grenzen, was abermals deutlich macht, dass Schicht 2 mehrfach durch ein dynamisches Gewässer mit hoher Energie überprägt wurde.

Auffallend in Schicht 2 sind die zahlreichen Steine. Sie sind um ein Vielfaches häufiger als in Schicht 1 und werden in einem separaten Kapitel behandelt (Kap. V.4.4.4). Sehr oft waren sie derart mürbe, dass sie während der Grabung beim Bergen zu Gesteinsgrus zerfielen. Daher ist davon auszugehen, dass es sich bei dem kiesigen Schichtmaterial zum Teil um den Grus zerfallener Steine handelt. Während der Überprägung durch den See wurden die eckigen Gesteinsfragmente sortiert und als sandige, glimmerhaltige Schichten wieder abgelagert (Kap. III.7.4).

Schicht 2 enthält neben sand- und kiesreichen auch viele holzkohlereiche Ablagerungen. In den holzkohlereichen Niveaus an der Schichtbasis sind mutmassliche Begehungsspuren konserviert (Kap. III.6.1). Über den ganzen Schichtkörper verteilt sind auch grössere verkohlte liegende Hölzer vorhanden. Wie in Schicht 1 sind sie nicht eingeregelt, sondern in alle Richtungen orientiert, allerdings sind sie in Schicht 2 deutlich weniger zahlreich und wurden nie in einer flächendeckenden Lage dokumentiert. Sie sind stark verrundet, was wiederum auf Erosion durch den See hinweist, und wurden möglicherweise durch Wellenschlag verlagert. Hinweise auf einen Siedlungsbrand fehlen (Kap. III.7.4).

Trotz der vielen Anhaltspunkte auf Überprägung der Schicht durch stark bewegtes Wasser ist das Kulturschichtmaterial in der Feingrabung Alpenblick gut erhalten: unter anderem Keramik, Aschen sowie verkohlte Textilfragmente. Kristin Ismail-Meyer und Christine Pümpin gehen davon aus, dass Letztere vermutlich zwischen den grösseren Steinen vor Wellenschlag und Erosion geschützt waren (Kap. III.7.4). Schicht 2 ist ausserhalb der ehemaligen Kantonsstrasse deutlich schlechter gegliedert als im unter der Strasse liegenden Bereich, was eine Folge der starken Bioturbati-

on sein dürfte. Es fand dort sogar eine Bodenbildung statt, die zur Homogenisierung der archäologischen und natürlichen Schichten geführt hat (Kap. III.7.9; siehe Abb. 111).

Anders als im Teilbereich Alpenblick präsentiert sich Schicht 2 in der Feingrabung Zugerstrasse. Sie liegt hier etwas tiefer (siehe Abb. 73), ist deutlich weniger mächtig (siehe Abb. 72), kaum gegliedert und enthält nur noch eine stark aufgelockerte Steinestreueung und wenige schlecht erhaltene und vorwiegend schwere Funde (Kap. V.4.4.5). Aufgrund der tieferen Lage konnte der See hier vermutlich noch stärker agieren als in der Feingrabung Alpenblick und die Schicht stärker aufarbeiten. Leichtere Schichtbestandteile und Funde wurden wahrscheinlich abgespült. Auf den Gefässen finden sich zum Teil Kalkablagerungen<sup>316</sup>, was darauf hinweist, dass die Funde längere Zeit ohne Schichtbedeckung dem Einfluss von Wasser ausgesetzt waren.

Vergleicht man die Ausdehnung der Schicht 2 mit der Lage der schnurkeramischen Hausgrundrisse (siehe zum Beispiel Abb. 168), fällt auf, dass Schicht 2 auf einem beträchtlichen Teil der Fläche vollständig erodiert sein muss. Erhalten blieb sie in Zonen mit leicht erhöhter Lage; unterhalb von 414,20 m ü. M. ist sie nirgends mehr vorhanden (siehe Abb. 73). Ausserhalb der Feingrabung wurde sie – zusammen mit der liegenden Schicht 1 und der hangenden Schicht 3 (einschliesslich trennende Seekreiden) – vom See vollständig erodiert. Anschliessend wurden Reste davon in einer Reduktionsschicht resedimentiert (Schicht 5; Kap. V.6.1).

#### 4.4.1 Befunde und Pfahlstrukturen im Überblick

##### 4.4.1.1 Horgenzeitliche Siedlungsphase

Dendrochronologisch konnte neben der Tannen- und der Eichen-Siedlungsphase eine dritte Horgenphase herausgearbeitet werden, die Erlen-Eschen-Siedlungsphase, die aufgrund von <sup>14</sup>C-Daten in den späten Abschnitt dieser Kultur datiert (frühes 29. Jahrhundert v. Chr.). Bedauerlicherweise liegen sämtliche angenommenen Hausgrundrisse dieser Phase im Grobgrabungsbereich, wo keine flächigen Befunde erhalten sind, die zu den Hausgrundrissen in Beziehung zu setzen wären (Abb. 167).

Die Häuser der Erlen-Eschen-Siedlungsphase sind wie jene der Tannen- und Eichen-Siedlungsphase mit dem Giebel nach Südosten, das heisst zur Spitze der Halbinsel hin,

orientiert. Wiederum handelt es sich um zweischiffige rechteckige Häuser. Die angenommenen Hausgrundrisse sind unterschiedlich gross (Anhang 8). Die Hauswände bestehen vorwiegend aus Erlen-Spältlingen (Kap. IV.3.3.2.4; siehe Abb. 140). Diese kommen aber nicht nur im Bereich der postulierten Hausgrundrisse vor, sondern auch südlich davon bis in den Feingrabungsbereich hinein. Es ist anzunehmen, dass sie zu weiteren, aber unerkannten Häusern derselben Siedlung gehören.

In Abbildung 167 sind jene Felder gelb eingefärbt, die an der Basis von Schicht 2 Keramik der späten Horgener Kultur enthalten. Es zeigt sich, dass sich im Bereich der Feingrabung Erlenspältlinge vorwiegend in den gelb eingefärbten Feldern konzentrieren; östlich davon kommen sie nur vereinzelt vor, wobei die Erlenreihen östlich des Bachgrabens, zwischen Meter 678 535 und 678 545, aufgrund von <sup>14</sup>C-Daten schnurkeramisch datieren (Kap. IV.3.3.3.1).

Die Fundlage der späthorgenzeitlichen Keramik in der Feingrabung ist also weitgehend deckungsgleich mit der Ausdehnung der Erlenspältlinge. Weiter nördlich, in der Grobgrabung, konnten, wie oben ausgeführt, einige von ihnen anhand von <sup>14</sup>C-Daten ebenfalls in die späte Horgenzeit datiert werden. Der Schluss liegt nahe, die Erlenspältlinge mit den späthorgenzeitlichen Scherben zu verbinden und als Reste einer Siedlung zu interpretieren. Die Siedlung scheint sich nicht weiter nach Osten ausgedehnt zu haben. Im Norden dagegen dürfte sie sich über den Grabungsrand hinaus erstrecken. Wie weit sie sich nach Westen und Süden ausdehnt, ist wegen der Grabungsgrenzen unbekannt, allerdings fehlen Erlenspältlinge auch im Westen weitgehend, sodass man hier vermutlich von einer einzeiligen Bebauung ausgehen kann.

In den gelb hinterlegten Feldern enthält Schicht 2 nicht nur Keramik der späten Horgener, sondern auch solche der späten schnurkeramischen Kultur, die mindestens 300 Jahre jünger datiert. In diesem Bereich ist Schicht 2 eine relativ homogene sandig-feinkiesige Ablagerung, die viele Steine und nur vereinzelt weitere Bestandteile wie Holzkohlen oder Lehmflecken enthält. Sie lässt sich stratigraphisch nicht weiter unterteilen. Zwischen den horgenzeitlichen und den schnurkeramischen Hinterlassenschaften muss aber

<sup>316</sup> Band 2, Abb. 28.

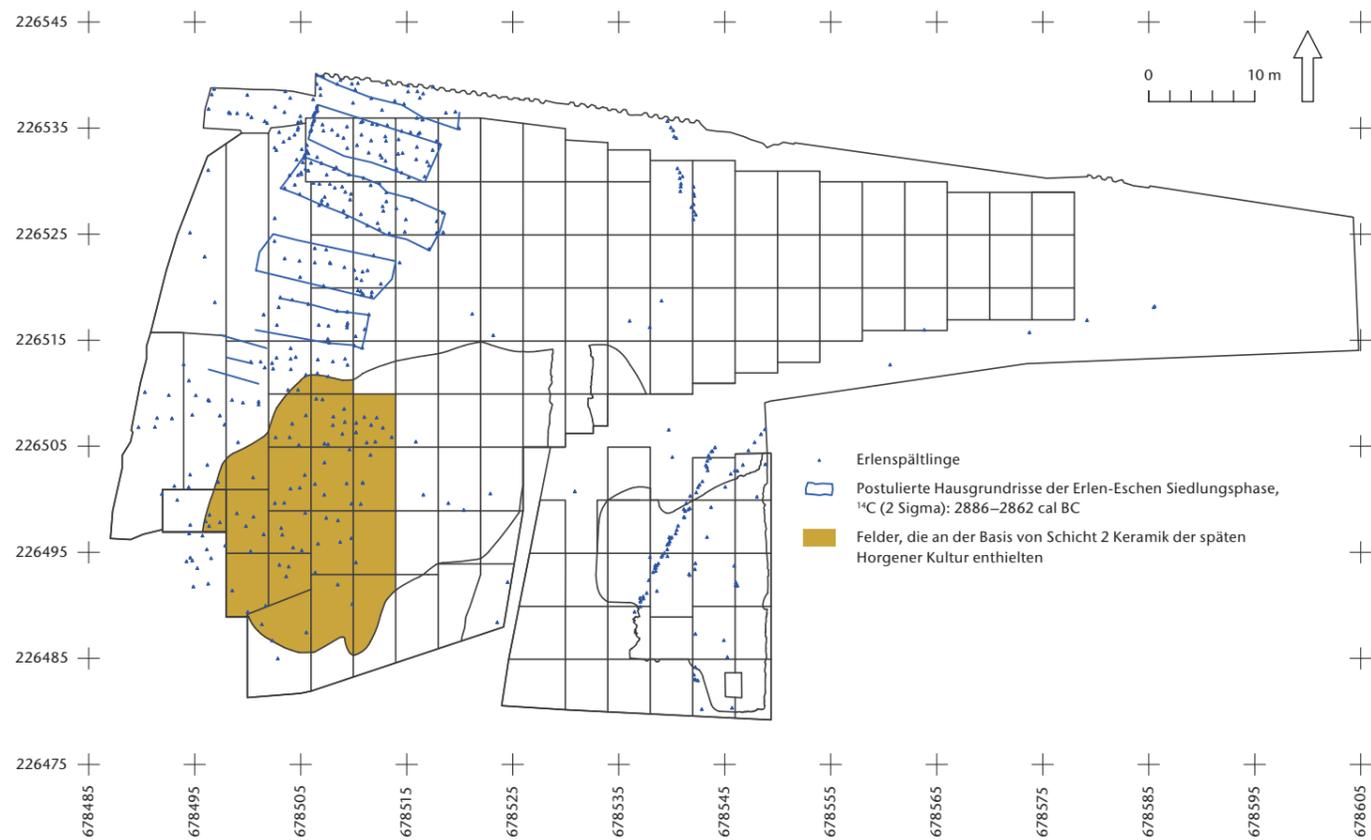


Abb. 167 Cham-Bachgraben. Schicht 2, Lage der Felder, aus denen Keramik der späten Horgener Kultur geborgen wurde im Vergleich zu den angenommenen Hausgrundrissen der Horgener Erlen-Eschen-Siedlungsphase und der Erlenspältlinge.

einst eine sterile Trennschicht vorhanden gewesen sein, die zum Zeitpunkt der Grabung bereits vollständig erodiert war. Einen Hinweis auf Erosion gibt auch die Schichtdicke (siehe Abb. 72): Ausgerechnet in jenen Feldern, wo Schicht 2 Hinterlassenschaften verschiedener Zeitstellung enthält, hat sie eine vergleichsweise geringe Mächtigkeit. Ausserdem ist sie kaum gegliedert; man vergleiche ihre homogene Ausprägung mit der gut gegliederten Schichtabfolge in Feldern weiter im Osten, die aus zahlreichen feinen Straten besteht (zum Beispiel Abb. 84 mit Abb. 65). Weshalb Schicht 2 in den am höchsten gelegenen Feldern im Westen dermassen erodiert ist, ist unklar. Aufgrund der Höhenlage kann nicht der See für die Ausspülung der Schicht verantwortlich sein, sonst wären davon auch tiefer liegende Schichtbereiche wie jene in Abbildung 65 gezeigten betroffen.

In den gelb hinterlegten Feldern sind einige Lehmflächen vorhanden (siehe Abb. 168). Es lässt sich nicht entscheiden, ob es sich dabei um schnurkeramische oder horgenzeitliche Lehm handelt. Allerdings gibt es in dieser Zone keine Hausgrundrisse der Erlen-Eschen-Siedlungsphase, die zur Plausibilisierung herangezogen werden könnten.

#### 4.4.1.2 Schnurkeramische Siedlungsphase

Im Gegensatz zu den horgenzeitlichen Hausgrundrissen können die schnurkeramischen Häuser recht gut lokalisiert werden. Es handelt sich um zweischiffige, auffallend lange Bauten, deren Länge zwischen rund 15,5 m und 18,75 m variiert. Die Breite schwankt zwischen 3,75 m und 4,75 m (Anhang 8). Wiederum bilden die Häuser zwei gegenständige Zeilen, deren Giebel aufeinander ausgerichtet sind und zwischen denen sich eine Mobilitätsachse abzeichnet. Allerdings sind die schnurkeramischen Häuser nicht mit dem Giebel zur Spitze der Halbinsel hin orientiert, sondern mit der Traufseite. Die Orientierung ist also im Vergleich zu den Horgener Häusern um 90 Grad gedreht. Eine von Norden auf die Siedlung zuführende Baustruktur aus gespaltenen Erlen wird als Zugangsweg interpretiert (Kap. IV.3.3.3.1; siehe Abb. 143).

Offen bleibt die Frage, ob die Siedlung auf die beiden Häuserzeilen beschränkt ist, denn im Süden könnten sich ausserhalb des ausgegrabenen Bereichs weitere Häuser anschliessen. Zudem muss sich mindestens die südliche der beiden Häuserzeilen gegen Südosten über den Grabungsrand hinaus ausgedehnt haben, wofür die zahlreichen datierten Pfähle in diesem Bereich sprechen (siehe Abb. 142). Wahr-

scheinlich erstreckte sich aber auch die nördliche Häuserzeile weiter nach Südosten. Darauf weisen die Brocken aus verziegeltem Lehm hin, die als Überreste von ausgewaschenen Lehmflächen interpretiert werden und die entlang der östlichen Grabungsgrenze dicht gestreut sind (Kap. V.4.4.3). Im Westen dagegen sind kaum noch datierte Pfähle vorhanden. Hier haben wir den Siedlungsrand wahrscheinlich erreicht.

Für die Häuser liegen Schlagdaten zwischen 2574 und 2445 v. Chr. vor, also aus einer über 100 Jahre dauernden Zeitspanne, wobei die Daten vor 2510 v. Chr. im Zusammenhang mit der Wiederverwendung von Altholz interpretiert werden. Falls diese Interpretation zutrifft, dauert die schnurkeramische Schlagphase mit mehr als 60 Jahren aber immer noch sehr lange, vor allem verglichen mit der Horgener Eichen-Siedlungsphase (Schlagphase von 17 Jahren). Auffällig ist diesbezüglich die gute Übereinstimmung mit der schnurkeramischen Vergleichsstation Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2, die nur wenig älter ist als die schnurkeramische Siedlung in Cham-Bachgraben. Sie wird mit Dendrodaten zwischen 2625 und 2568 v. Chr. bei fast kontinuierlicher Belegung verbunden<sup>317</sup>, woraus mit knapp 60 Jahren eine ähnlich lange Siedlungsdauer resultiert wie in Cham-Bachgraben.

In Schicht 2 sind nur 12 Lehmflächen vorhanden, also weniger als in Schicht 1 mit 19 Stücken. Dies ist umso bemerkenswerter, als die schnurkeramische Besiedlung deutlich länger dauert als die beiden Besiedlungen des mittleren Horgen zusammengefasst<sup>318</sup> und sich Schicht 2 auf einer grösseren Fläche ausdehnt als Schicht 1, die im Teilbereich Zugerstrasse fehlt. Dieses Ungleichgewicht deutet auf die schlechteren Erhaltungsbedingungen der Lehme in Schicht 2 hin. Bereits in den Kapiteln V.4.3–4 wurde darauf hingewiesen, dass Schicht 2 von Wellenschlag überprägt wurde und etliche Lehmflächen vollständig ausgewaschen sein müssen, wobei nur die festen Bestandteile wie Steine (Kap. V.4.4.4) und verziegelte Lehmbrocken (Kap. V.4.4.3) erhalten blieben.

Die Lehme sind nicht nur schlecht erhalten, sondern innerhalb von Schicht 2 auch ungleich verteilt. In vier Fällen wurden die Lehmflächen in den tief liegenden Schichtbereichen (Schicht 2A) dokumentiert, während in Schicht 2C keine Lehme vorhanden sind. Dies deutet darauf hin, dass sie besonders im oberen Bereich der Stratigraphie schlecht erhalten sind beziehungsweise gänzlich fehlen.

In Abbildung 168 sind sämtliche Lehmflächen aus Schicht 2 zu den schnurkeramischen Hausgrundrissen in Beziehung gesetzt. Da viele Lehme erhaltungsbedingt fehlen, ist die Aussagekraft der Abbildung allerdings beschränkt. Die Hausgrundrisse 1, 2, 8, 9 und 10 decken sich mindestens teilweise mit dem westlichen Bereich der Feingrabung Alpenblick, wo Schicht 2 neben schnurkeramischen auch horgenzeitliche Hinterlassenschaften enthält (gelb hinterlegte Zone in Abb. 168). Hier sind zwei Lehme vorhanden, aber es ist unbekannt, in welche der beiden Phasen sie datieren, deswegen werden sie nicht weiter berücksichtigt. Schicht 2 ist in diesem Bereich stark erodiert (Kap. V.4.4.1.1), sodass anzunehmen ist, dass hier ursprünglich weitere Lehmflächen vorhanden waren, die später der Erosion zum Opfer fielen.

Die Häuser 5, 12, 13 und 14 befinden sich fast gänzlich im Grobgrabungsbereich, wo flächige Befunde ebenfalls nicht mehr erhalten sind. Nur bei den Häusern 3, 4, 6, 7 und 11 kann man die Grundrisse mit der Lage der – sicher schnurkeramischen – Lehmflächen vergleichen. In allen Häusern sind Lehmflächen vorhanden. Sie befinden sich nicht vollständig, aber doch mehrheitlich innerhalb der Hausgrundrisse. Interessant sind die Häuser 3 und 4, in denen je zwei Lehmstellen dokumentiert wurden. In Haus 3 liegen sogar Erneuerungen vor, in einem Fall mehrere (Lehme 16A, 16B und 19). Diese Lehme wurden in Feld 92 dokumentiert, wo Schicht 2 mächtig ist und die am stärksten gegliederte Schichtabfolge aufweist. In den umliegenden Feldern nimmt beides ab. Im Bereich der Häuser 4, 6, 7 und 11 ist die Gliederung der Schicht deutlich schlechter und die Schichtmächtigkeit meist geringer. In Analogie zu Haus 3 kann man sich vorstellen, dass die beiden Lehme in Haus 4 lediglich einen Überrest einer ehemals dichteren Abfolge von Lehmen darstellen und dass es möglicherweise einst in allen Häusern zwei Lehmstellen hatte.

Die Beschaffenheit der Lehme – partiell verziegelte Bestandteile, Holzkohlen – und ihre Lage in den Häusern sprechen dafür, dass es sich um Feuerstellen handelt (Kap. V.4.4.2). Aufgrund der langen Siedlungsdauer ist un-

<sup>317</sup> Ebersbach/Ruckstuhl/Bleicher 2015c, 170 f., Abb. 258.

<sup>318</sup> Dies unter der Annahme, dass die Tannen-Siedlungsphase ähnlich kurz war wie die Eichen-Siedlungsphase (17 Jahre).

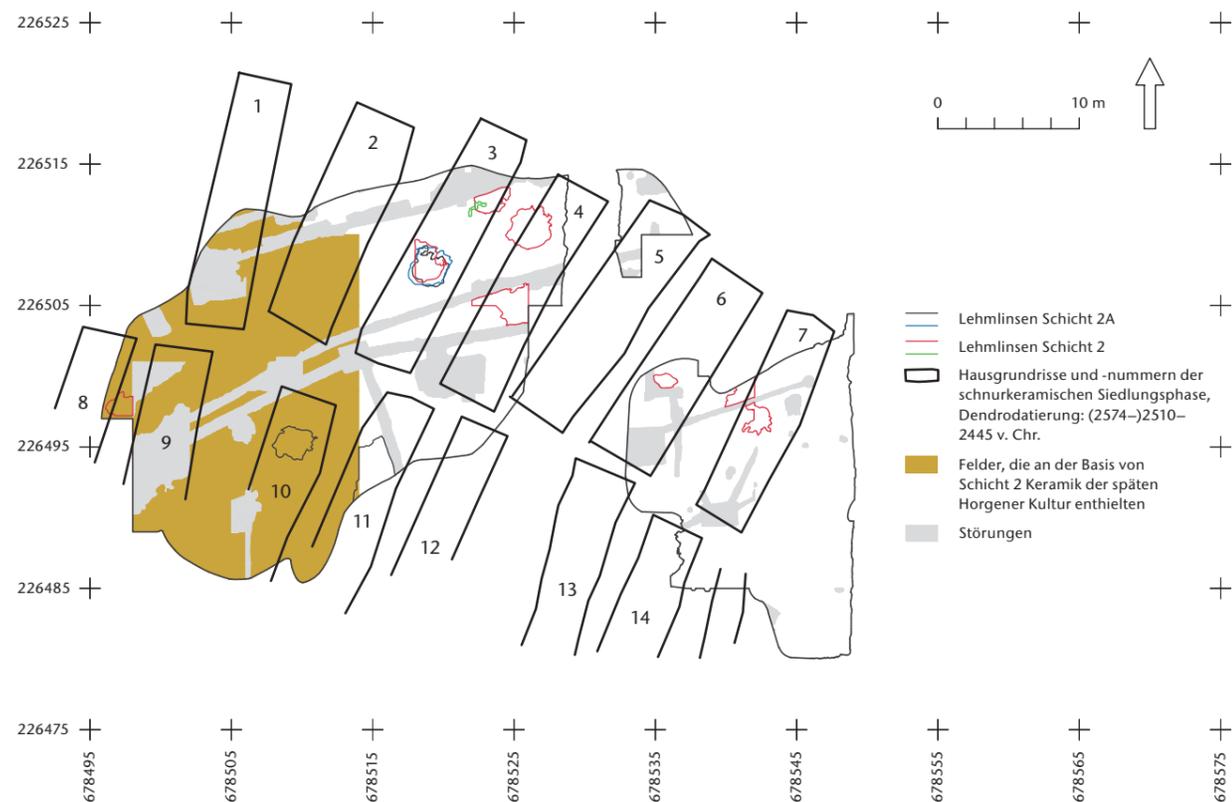


Abb. 168 Cham-Bachgraben. Schicht 2, Lage der Lehmlinsen im Vergleich zu den angenommenen schnurkeramischen Hausgrundrissen.

klar, ob die beiden Herdstellen in einem Haus gleichzeitig benutzt wurden oder ob sie einander ablösen. Diese Frage kann nicht beantwortet werden, da vermutlich auch in vergleichsweise gut erhaltenen Bereichen (Haus 3) nicht alle Lehmlagen erhalten sind. Darauf weisen auch die deutlich besser konservierten Befunde in Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2 hin. In Zürich korreliert die Langlebigkeit der Häuser mit der Anzahl vorhandener Lehmphasen: Es wurden bis zu sechs Erneuerungen festgestellt.<sup>319</sup>

Vergleicht man die Lage der Horgener Dörfer (siehe Abb. 156 und 167) mit jener der schnurkeramischen Siedlung (siehe Abb. 168), so zeigt sich, dass sich Letztere deutlich weiter Richtung Osten – also Richtung ehemalige Steinhauser Bucht – ausdehnt als die Horgener Dörfer. Vermutlich war die Bucht in den mindestens 300 Jahren, die zwischen dem Bau der Horgener und der schnurkeramischen Siedlung verstrichen waren, bereits deutlich verlandet.

#### 4.4.2 Lehmlinsen

Da die Lehmbeefunde der Schichten 2A und 2 vergleichbar sind, was ihre Zusammensetzung und meist auch was Form und Grösse betrifft, werden sie im Folgenden zusammen behandelt, wobei von zwei Exemplaren (Nr. 18 und 21), wie erwähnt, nicht bekannt ist, ob sie

schnurkeramisch oder horgenzzeitlich sind. Sie werden daher nicht weiter berücksichtigt.

Die Lehme von Schicht 2 wirken noch amorpher als jene von Schicht 1. Wie in Schicht 1 befinden sie sich kaum *in situ*, sondern sie wurden postsedimentär nach unten verlagert, nachdem sich das organische Schichtmaterial zersetzt hatte. Offen bleibt, um welches Mass sich die Lehme senkten und welche Veränderungen von Form, Schichtgefüge und Lage mit diesem Prozess einhergingen. Zusätzliche Schichtverlagerungen kamen wie in Schicht 1 durch Bioturbation und im Bereich von Pfahlschatten zustande.

Alle Lehme haben einen unregelmässig verlaufenden Umriss, der aber nicht präzise erfasst werden kann, da die Lehme gegen den Rand hin kontinuierlich auskeilen. Im Allgemeinen kann die Form etwa einem Kreis e beschrieben werden. Eine Ausnahme bildet Lehm 20B, der nahezu an der Oberkante von Schicht 2 zum Vorschein kam. Er ist schlängelförmig und nur noch auf einer sehr kleinen Fläche erhalten. Es muss sich dabei um den Rest eines beinahe vollständig erodierten Lehms handeln, der ursprünglich eine grössere Ausdehnung hatte.

Die Seitenlängen der Lehme variieren zwischen 1 m und 3 m; am häufigsten haben sie eine Länge von 2–3 m. Ein vergleichbares Bild zeigt sich in der oben genannten schnur-

keramischen Siedlung Zürich-Mozartstrasse, Schicht 2.<sup>320</sup> Die Mächtigkeit der Lehme schwankt zwischen 3 cm und 20 cm. Sie sind etwas dünner als jene der Zürcher Vergleichsstation, wo sich die Dicke zwischen 2 cm und 50 cm bewegt<sup>321</sup>, was für den schlechteren Erhaltungszustand der Lehme in Cham-Bachgraben spricht. Vergleichsweise dünn sind vor allem die Lehme in Schicht 2 (allen voran der oben beschriebene nur 3 cm mächtige Lehm 20B); jene aus Schicht 2A sind etwas mächtiger, womit ein weiterer Hinweis auf den schlechten Erhaltungszustand der Lehme vor allem im oberen Schichtbereich vorliegt (siehe auch Kap. V.4.4.1.2).

Wie in Schicht 1 haben alle Lehme eine heterogene Konsistenz. Die Farbe variiert auch hier zwischen beige und rötlich, aber im Unterschied zu den Lehmen von Schicht 1 bestehen jene aus Schicht 2 vorwiegend aus verzierten Brocken, die in eine sandige Matrix eingebettet sind, während plastische Bestandteile kaum vorhanden sind. Dieser Befund wird, wie in Kapitel V.4.4 erwähnt, auf die Auswaschung der Schicht durch den See zurückgeführt. Dabei lösen sich die feinkörnigen, plastischen Partien auf und werden weggeschwemmt, übrig bleiben die gröberen Bestandteile (Sand, verzierte Lehmbröckchen, Holzkohle und Steine). Wie oben in Kapitel V.4.4.1.2 dargelegt, dürften deswegen viele Lehmlinsen gar nicht mehr erhalten sein.

Soweit dokumentiert, enthalten sämtliche Lehme Holzkohlen und Steine unterschiedlicher Grösse. Kleinere Kiesel sind oft gerundet, grössere Steine meist kantig gebrochen. Wie in Schicht 1 sind die Lehme weitgehend fundleer. Einzig Lehm 17 enthält an der Basis ein grosses Keramikfragment (Beilage 2). Es ist aber nicht in den Lehm eingebettet, sondern liegt direkt auf der Seekreide 0.1 auf. Es ist anzunehmen, dass es sich bei Lehm 17 um einen nach unten verlagerten Lehm handelt. Falls dies zutrifft, wäre das Keramikfragment vor dieser Verlagerung nicht Bestandteil des Lehms gewesen, sondern einer vergangenen organischen Schicht.

Fünf Lehme wurden mikromorphologisch untersucht (Anhang 1), wobei in zwei Fällen die Proben so nah am Rand entnommen wurden, dass in den Anschliffen der Nachweis von Lehm kaum noch erbracht werden konnte. Die anderen Proben zeigen, dass die Struktur in ein und demselben Lehm recht stark variieren kann (homogene und heterogene Mikroschichten).

Die Lehmlinsen werden wie in Schicht 1 als Feuerstellen interpretiert. Dafür spricht neben der mehr oder weniger runden Form und zentralen Lage in den Häusern auch deren Beschaffenheit (vom Feuer verzierte Lehmbröckchen, Holzkohlen). Die Häuser 3 und 4 zeigen, dass in einem Haus auch zwei Herdstellen vorhanden sein können (siehe Abb. 168).

Offen bleibt, ob es sich um ebenerdig errichtete Feuerstellen oder um verstürzte Herdplatten handelt. Diese Frage kann kaum beantwortet werden, denn dazu sind die Lehme zu schlecht erhalten. Einen Hinweis, der gegen Befunde *in situ* spricht, liefert wieder der Vergleich der Lage von Lehmlinsen und datierten Hauspfählen (Abb. 169): Bei ebenerdig errichteten Feuerstellen würden die Pfähle der Firstreihe mitten durch die Herdplatten verlaufen – eine Vorstellung, die schon im Fall von Schicht 1 widersprüchlich erschien.

#### 4.4.3 Verzierte Lehmbröckchen

Aus Schicht 2 wurden etwas mehr als elf Kilogramm verzierter Lehm geborgen. Bei 13 Prozent (1473 g) handelt es sich um verzierte Bestandteile von Lehmlinsen – ein geringer Anteil, wenn man mit Schicht 1 vergleicht, wo er rund die Hälfte ausmacht. Die restlichen Stücke sind über die ganze Stratigraphie hinweg auf die sandigen und holzkohlehaltigen Straten verteilt, aus denen Schicht 2 mehrheitlich besteht.

In Abbildung 170 ist das Gewicht aller verbrannten Lehmbröckchen aus Schicht 2 quadrateinheitlich kartiert, wobei jene Bröckchen, die Bestandteile von Lehmlinsen waren, nicht berücksichtigt wurden. Wie bei Schicht 1 konzentrieren sich die Lehmbröckchen vorwiegend im Bereich der Lehmlinsen, die, wie oben in Kapitel V.4.4.2 dargelegt, als Herdstellen gedeutet werden. Man wird also auch bei Schicht 2 davon ausgehen können, dass es sich bei den verzierten Stücken um Bestandteile aufgearbeiteter Lehmlinsen handelt. Der im Vergleich zu Schicht 1 hohe Prozentsatz an Bröckchen, die nicht aus Lehmlinsen stammen, spricht wiederum dafür, dass die schnurkeramischen Feuerstellen wesentlich stärker aufgearbeitet sind als die horgenzzeitlichen. Offensichtlich blieben sie erhalten, weil sie

<sup>319</sup> Ebersbach/Ruckstuhl/Bleicher 2015c, 189.

<sup>320</sup> Ebersbach/Ruckstuhl/Bleicher 2015a, Anhang 5.4.

<sup>321</sup> Ebersbach/Ruckstuhl/Bleicher 2015a, Anhang 5.4.

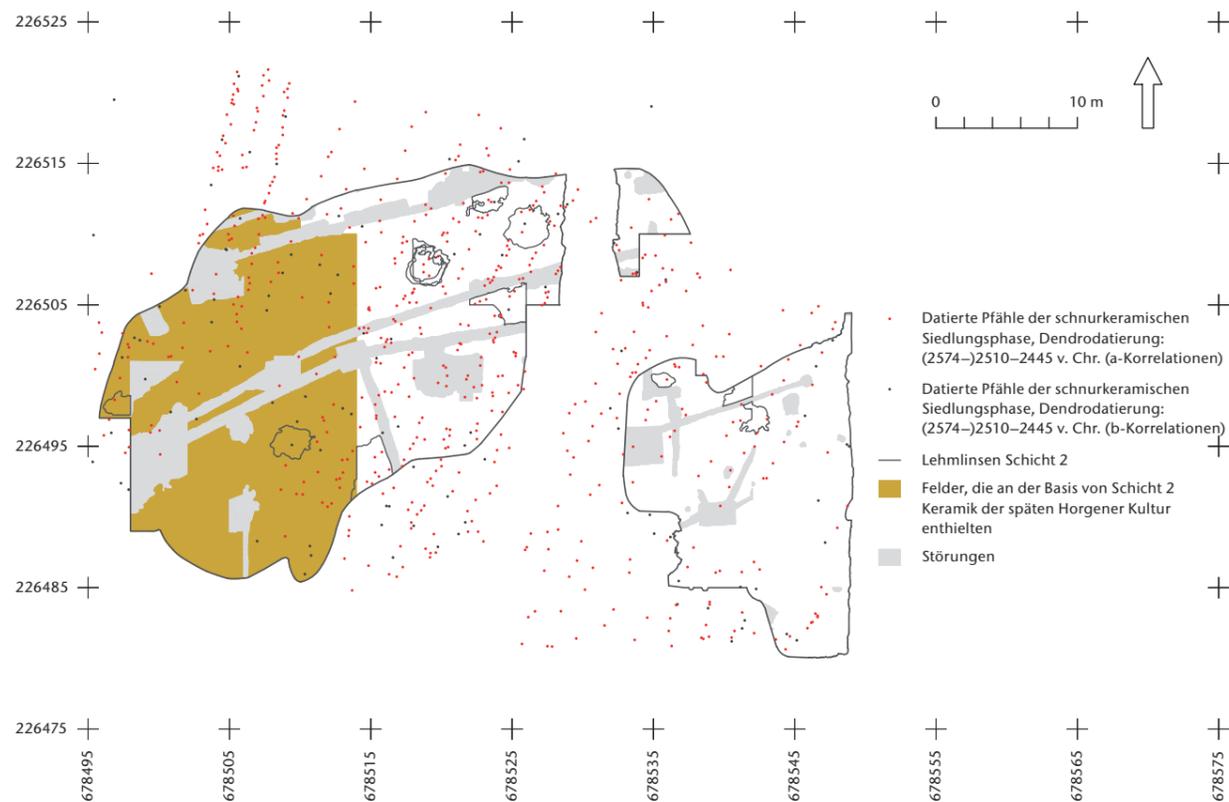


Abb. 169 Cham-Bachgraben. Schicht 2, Lage der Lehmlinsen im Vergleich zu allen datierten schnurkeramischen Pfählen.

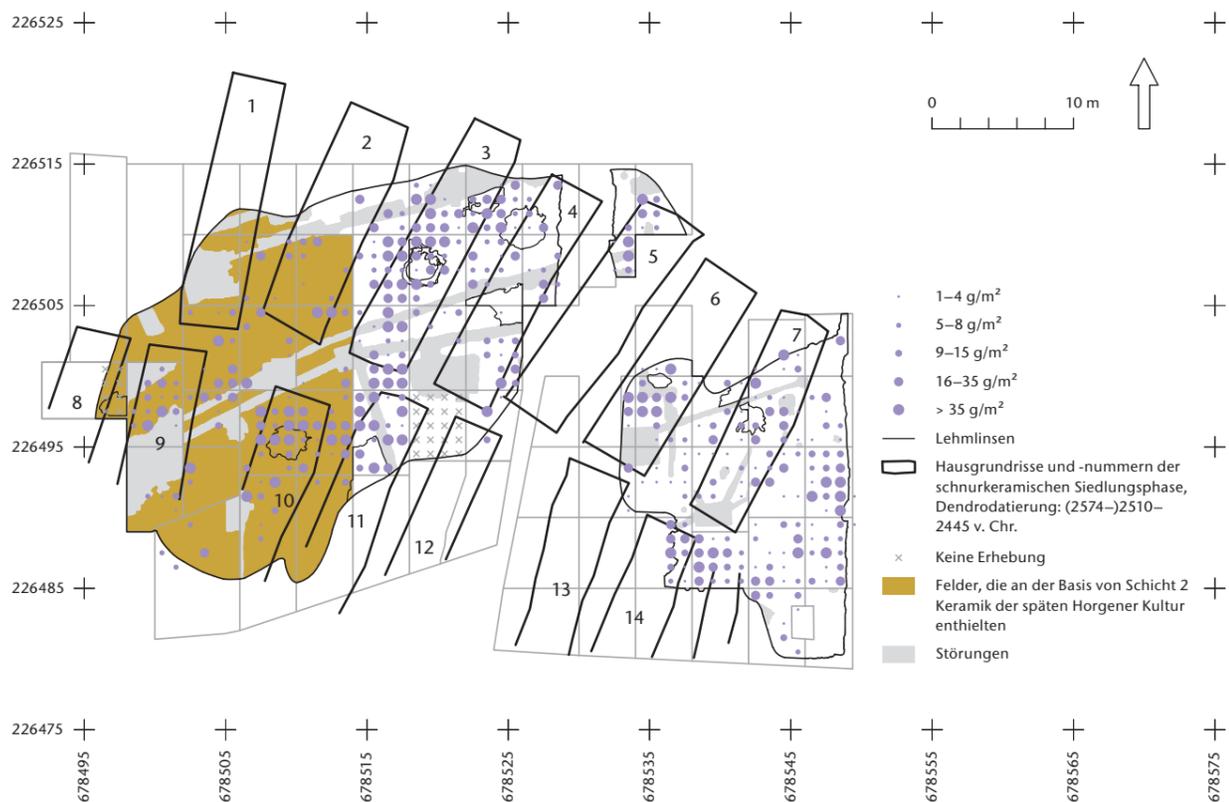


Abb. 170 Cham-Bachgraben. Schicht 2, Gewicht der verbrannten Lehmbröckchen in Gramm pro Quadratmeter. Verbrannter Lehm aus den Lehmlinsen wurde nicht berücksichtigt.

widerstandsfähiger sind als die unveriegelten Bestandteile der Lehme, die sich weitgehend aufgelöst haben.

Im Unterschied zu Schicht 1 sind verbrannte Lehmbröckchen auch zahlreich in Siedlungsbereichen vorhanden, wo Lehmlinsen fehlen. Es dürften in Schicht 2 also ursprünglich deutlich mehr Lehme vorhanden gewesen sein. Die Lehmstückchen sind auch im Osten der Grabung Zugerstrasse dicht gestreut, das heisst in einer Zone, in der sich dendrochronologisch keine Hausgrundrisse herauskristallisieren liessen. Der Schluss liegt dementsprechend nahe, dass dieses Areal ebenfalls überbaut war.

Wie in Schicht 1 handelt es sich bei den veriegelten Stücken meist um etwa haselnuss-grosse rötliche Klümpchen (siehe Abb. 160). Die Ausnahme bilden wenige grössere, verbrannte Lehmbröckchen, von denen einige Abdrücke von Rundhölzern mit einem Radius von etwa 5 cm, andere flach abgestrichene Oberflächen aufweisen (Abb. 171). Aufgrund dieser Merkmale wäre eine Interpretation als Wandverputz möglich, der bei einem Siedlungsbrand veriegelte und anschliessend zerstörte. Die Lage der Lehmbröckchen hat aber keinen Bezug zu den Hausgrundrissen, ganz im Gegenteil: Sie konzentrieren sich mitten im schnurkeramischen Haus <sup>322</sup>, angrenzend an eine sehr kleine Lehmlinse, die aufgrund ihrer geringen Grösse stark ausgewaschen wirkt. Die Fundlage spricht also eher dafür, dass es sich um Bestandteile einer Herdstelle oder eines Ofens handelt, wobei ein Ofengerüst kaum aus derart mächtigen Rundhölzern aufgebaut worden sein dürfte. Die wahrscheinlichste Interpretation besteht darin, in den Bröckchen Reste einer Feuerstelle zu erblicken. Lag diese auf liegenden – zum Zeitpunkt der Grabung verrottenen – Rundhölzern auf und veriegelte während der Nutzung? Oder wurden eventuell schon beim Bau der Feuerstelle veriegelte Bröckchen sekundär verwendet?

#### 4.4.4 Steine

Schicht 2 enthält eine erhebliche Menge an Steinen, insgesamt sind es knapp 32 Tonnen (siehe Abb. 173). In Abbildung 172 ist das Gewicht aller Steine aus Schicht 2A jenem von Schicht 2C gegenübergestellt, wobei nur Felder berücksichtigt wurden, in denen man die Hinterlassenschaften beider Schichten trennen konnte. Es zeigt sich, dass Schicht 2A in den im Süden gelegenen Feldern deutlich we-



Abb. 171 Cham-Bachgraben. Schicht 2, veriegelte Lehmbröckchen mit Abdrücken von Rundhölzern (Pfeile) sowie mit planen Oberflächen.

	Norden (Felder 117, 150)	Süden (Felder 44, 45, 70, 107, 128)	Total
Schicht 2C	1068 kg (48%)	10774 kg (82%)	11842 kg (77%)
Schicht 2A	1139 kg (52%)	2313 kg (18%)	3452 kg (23%)
<b>Total</b>	<b>2207 kg (100%)</b>	<b>13087 kg (100%)</b>	<b>15294 kg (100%)</b>

Abb. 172 Cham-Bachgraben. Schichten 2A und 2C, Gewicht der Steine, aufgeschlüsselt nach im Norden und im Süden gelegenen Feldern.

niger Steine enthält als Schicht 2C. Im Norden ist das Verhältnis zwischen beiden Schichten etwa ausgewogen. Fasst man alle Felder zusammen, so wurden aus Schicht 2C fast 80 Prozent aller Steine geborgen. Die vielen Exemplare in Schicht 2, wo sie nicht in die Schichten 2A und 2C unterteilbar war, dürften also vor allem aus jenen Hinterlassenschaften stammen, die aufgrund der darin enthaltenen Funde ausschliesslich in die schnurkeramische Zeit datieren.

Das Gesamtgewicht der Steine aus Schicht 2 beträgt fast das Zehnfache der Horgener Schicht 1 (3222 kg; Kap. V.3.4.4). Der Unterschied relativiert sich etwas, wenn man berücksichtigt, dass sich Schicht 2 auf einer grösseren Fläche ausdehnt – knapp 50 m<sup>2</sup> mehr als Schicht 1 – und die schnurkeramische Besiedlung mit angenommenen 65 Jahren länger dauerte als die beiden horgenezeitlichen Phasen zusammen (Kap. V.2)<sup>323</sup>; dennoch bleibt der Unterschied eklatant.

<sup>322</sup> Die genaue Fundlage und Orientierung der Bröckchen wurde in der Fläche nicht dokumentiert.

<sup>323</sup> Dies wiederum unter der Annahme, dass die Tannen-Siedlungsphase ähnlich kurz war wie die Eichen-Siedlungsphase (17 Jahre).

Schichtart	Anzahl Steine	Gesamtgewicht	Durchschnittsgewicht
Lehmlinsen	3591	350 kg (1%)	97 g
Andere Schichten	205096	31 379 kg (99%)	152 g
<b>Total</b>	<b>208687</b>	<b>31 729 kg (100%)</b>	<b>152 g</b>

Abb. 173 Cham-Bachgraben. Schicht 2, Gesamt- und Durchschnittsgewicht der Steine, aufgeschlüsselt nach Lehmlinsen und anderen Schichten.

Im Gegensatz zu Schicht 1, wo etwa ein Viertel aller Steine aus Lehmlinsen geborgen wurde, ist der entsprechende Anteil in Schicht 2 mit rund 1 Prozent verschwindend klein (Abb. 173); ein wenig erstaunliches Resultat, wenn man, wie oben in Kapitel V.4.4.2 dargelegt, davon ausgeht, dass in Schicht 2 die meisten Lehme ausgewaschen wurden.

Auch in Schicht 2 sind die Steine aus den Lehmlinsen im Durchschnitt deutlich leichter als jene aus den übrigen Hinterlassenschaften (Abb. 173). Es handelt sich dabei um kleinere, vorwiegend runde Kiesel, mit denen man den Lehm versetzt hat. Wenn man davon ausgeht, dass sich in Schicht 2 die plastischen Komponenten der Lehmlinsen weitgehend aufgelöst haben, müssen sich deren grobe Bestandteile – also jene Steine, mit denen die Lehme «gemagert» waren – zum Zeitpunkt der Grabung im übrigen Steinmaterial befunden haben. Der

Gewichtsunterschied zwischen Steinen aus Lehmen und anderen Straten dürfte ursprünglich also noch grösser gewesen sein als in Abbildung 173 dargestellt.

Dass schnurkeramikzeitliche Schichten viele Steine enthalten, ist ein bekanntes Phänomen. In der Regel sind sie in Anhäufungen konzentriert, beispielsweise in den schnurkeramischen Schichten der Grabungen Zürich-Kanalisationssanierung, Schichten A–E.<sup>324</sup> Auch in Zürich-Mozartstrasse gibt es abschnittsweise Steinakkumulationen im mittleren Teil und an der Oberkante der schnurkeramischen Schicht 2.<sup>325</sup> In der Seeufersiedlung Yverdon VD, Avenue des Sports fanden sich bis zu einem Meter hohe Haufen aus unbearbeiteten Steinen, sogenannte *ténevières*.<sup>326</sup>

In Cham-Bachgraben handelt es sich dagegen in der Regel eher um eine unterschiedlich mächtige, aber durchgehende Steinlage.

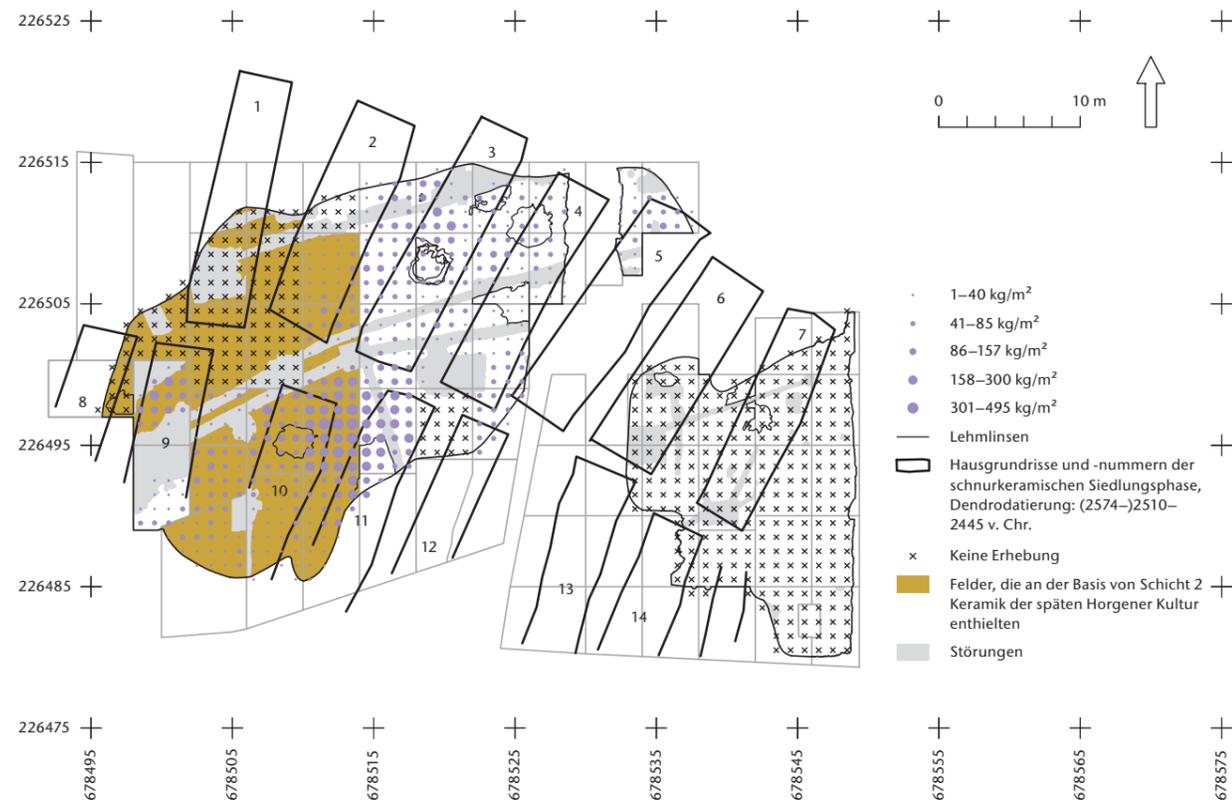


Abb. 174 Cham-Bachgraben. Schicht 2, Kartierung des Gesamtgewichtes aller Steine pro Quadratmeter.



Abb. 175 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 26. Juli 2010. Schicht 2C, «Steinstatistik» der «oberen Steinlage» (Pos. 3004) in Feld 107.



Abb. 176 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 6. August 2010. Schicht 2C, «Steinstatistik» der «unteren Steinlage» (Pos. 3146) in Feld 107. Bei den Sandhaufen handelt es sich um Steine, die derart mürbe waren, dass sie nicht mehr ganz, sondern nur noch als Gesteinsgrus geborgen werden konnten. Der Vollständigkeit halber wurden sie ebenfalls gezählt und gewogen.

Aus Abbildung 78 geht aber klar hervor, dass an mehreren Stellen Anhäufungen vorhanden waren. Wie oben in Kapitel V.4.3 dargelegt, ist es möglich, dass Schicht 2 einst zahlreiche Steinhaufen enthielt, die aber nach dem Zerfall des organischen Materials durch die Last der hangenden Sedimente und modernen Planen in der Schicht eingeebnet wurden.

In Abbildung 174 wurden alle Steine aus Schichtpaket 2 vor dem Hintergrund der schnurkeramischen Häuser und Lehmlinsen kartiert, wobei jene aus den Lehmlinsen wie in Schicht 1 als «Magerungsbestandteile» interpretiert und in der Darstellung weggelassen wurden. Dabei zeigt sich ein anderes Bild als in der Horgener Zeit (siehe Abb. 163): Erstens gibt es in der schnurkeramischen Phase, wie erwähnt, sehr viel mehr Steine, zweitens finden sich Akkumulationen nicht im Bereich der als Feuerstellen gedeuteten Lehmlinsen, sondern eher zwischen den Häusern. Es lässt sich allerdings kein systematisches Verteilungsmuster erkennen, wobei wiederum darauf hinzuweisen ist, dass hier die Steine zweier oder allenfalls sogar dreier Siedlungsphasen gemeinsam kartiert wurden.

Am meisten Steine waren zwischen den Häusern 10 und 11 akkumuliert, wobei diesbezüglich Quadratmeter 678 512/226 496 der Spitzenreiter mit 495 kg Steinen war. Aus den Feldern im Westen, die in Abbildung 174 gelb eingefärbt sind und in denen Schicht 2 neben schnurkeramischen auch Horgener Funde enthielt, wurden erstaunlicherweise verhältnismässig wenige Steine geborgen. Allerdings waren schon die fehlende trennende Seekreide und die geringe Schichtdicke Anzeichen für starke Erosion in diesem Bereich (Kap. V.4.4.1.1). Der Umstand, dass die Schicht dort nur wenige Steine enthält, weist also in dieselbe Richtung.

Weil die schnurkeramische Steinlage oft sehr mächtig war, wurde sie meist in zwei willkürlich getrennten Abstichen abgebaut («obere» und «untere» Steinlage). In den Abbildungen 175 und 176 ist die nach Quadratmetern ausgelegte und gewaschene «obere» beziehungsweise «untere» Steinlage von Feld 107 zu sehen (Schicht 2C). Die Steine sind überwiegend kantig gebrochen. Sie sind oft gerötet oder brüchig. Es sind auch viele Granite oder Gneise sowie Sandsteine vorhanden, die mehrheitlich derart mürbe sind, dass sie nicht mehr ganz, sondern nur noch als Gesteinsgrus geborgen werden konnten (siehe Abb. 176). Gerundete, «intakte» Kiesel oder Gerölle sind in der Minderzahl. Das Gleiche ist für Zürich-

<sup>324</sup> Ebersbach/Baum 2019, Abb. 23; Ebersbach 2019, Abb. 83.

<sup>325</sup> Ebersbach/Ruckstuhl 2015a, 51.

<sup>326</sup> Joos 1991.

## Petrographie zur «Steinstatistik» (Frank Gfeller)

Im Rahmen einer Stichprobe wurden die Gesteinsarten aus Feld 107, Pos. 3146 (Schicht 2C) makroskopisch bestimmt und deren Häufigkeit im Feld geschätzt. Die Gesteine weisen Durchmesser zwischen 2 cm und 40 cm auf. Die mittlere Korngrösse liegt bei etwa 10 cm Durchmesser. Die Gesteine sind zu einem grossen Teil schlecht gerundet. Einige weisen klare Anzeichen von Hitzesprengung auf (schalenförmiges Absplittern, Verfärbungen). Die Gesteine, insbesondere die Granite und Gneise, sind stark verwittert. Petrographisch können die Gesteine in vier Hauptgruppen unterteilt werden: Sandsteine, Kalksteine, Konglomerate und kristalline Gesteine. Im Folgenden werden die einzelnen Gruppen etwas genauer beschrieben.

### Sedimentgesteine

#### Sandsteine

- Typ Alp 1: Rötlich brauner, fein- bis mittelsandiger Sandstein. Er reagiert auf Salzsäure, was auf einen Karbonatgehalt hinweist. Typ 1 weist eine deutliche Porosität auf und zeigt eine rote Verwitterungsfarbe. Alp 1 ist unter den Sandsteinen am häufigsten.
- Typ Alp 2: Dunkelgrauer, feinsandiger Sandstein. Alp 2 ist karbonathaltig und fossilienführend (Molluskenbruchstücke und Foraminiferen) und wittert rotbraun an.
- Typ Alp 3: Grüngrauer, massiger fein- bis mittelsandiger Sandstein. Typ 3 ist stark kompaktiert und weist keine Porosität auf.
- Typ Alp 4: Graublauer, massiger, stark kompaktierter, mittelsandiger Sandstein.

#### Kalksteine

- Typ Alp 5: Dunkler Mikrit mit Bioklasten (Wakestone).
- Typ Alp 6: Mikritischer Kalk (Schrattenkalk, Mudstone).
- Typ Alp 7: Dunkelroter Biomikrit (Packstone). Die Fossilien sind vorwiegend Foraminiferen.

#### Konglomerate

- Typ Alp 8: Konglomerat mit einer mittelsandigen Matrix. Durchschnittliche Korngrösse der Komponenten etwa 1,5 cm. Die Komponenten sind gut gerundet.

#### Kristalline Gesteine

- Typ Alp 9: Amphibolit.
- Typ Alp 10: Granit (wahrscheinlich Aaregranit), stark verwittert.
- Typ Alp 11: Zweiglimmergneis, stark verwittert.
- Typ Alp 12: Zweiglimmerschiefer, stark verwittert.

#### Mengenschätzung

Die prozentuale Menge der Gesteinsarten wurde geschätzt. Der Einfachheit halber wurden die oben beschriebenen Lithologien in vier Gruppen unterteilt, nämlich Sandsteine, Kalksteine, Konglomerate und kristalline Gesteine. Bei den Kalksteinen wurde in erster Linie Kieselkalk gefunden, die beiden anderen Kalke kommen nur selten vor. Bei den kristallinen Gesteinen treten vorwiegend Granit und Gneis auf, während die Sandsteine von den Typen Alp 1 und Alp 3 dominiert werden. Fasst man die Mengenschätzung für das ganze Feld zusammen, so ergibt sich folgende Zusammensetzung:

- Sandsteine: 49%
- kristalline Gesteine: 35%
- Kalksteine: 13%
- Konglomerate: 3%



Abb. 177 Cham-Bachgraben. Schicht 2C, Bestimmung der Gesteinsarten (Feld 107, Pos. 3146) und Mengenschätzung durch Frank Gfeller.

Abb. 178 Sursee LU, Hofstetterfeld. Teil einer spätbronzezeitlichen Brandgrube (um 1000 v. Chr.). Unter den Hitzesteinen kamen Brandreste (Asche, Kohle) zum Vorschein. Passstücke von zersprengten Steinen sind mit Pfeilen gekennzeichnet.

Mozartstrasse, Schicht 2 festgehalten, wo offenbar ebenfalls ein hoher Prozentsatz der Steine Sprengungen aufweist.<sup>327</sup> Auch in Yverdon VD, Avenue des Sports dominieren zersprengte, krakelierte Gerölle.<sup>328</sup> Steine mit den oben beschriebenen Merkmalen werden generell als Hitzesteine bezeichnet. In Siedlungen werden sie meist als Kochsteine interpretiert. Darunter versteht man Kiesel, die erhitzt und anschliessend in eine kalte Flüssigkeit geworfen werden, um diese zu erwärmen.<sup>329</sup> Das Abschrecken bewirkt vor allem bei wiederholtem Gebrauch, dass die Steine in mehrere Bestandteile zerplatzen.

In Yverdon VD, Avenue des Sports wird diese Interpretation durch Gesteinsbestimmungen gestützt. In dieser Siedlung sind Granite und Gneise besonders häufig, also kristalline Gesteine, die sich gut als Kochsteine eignen. Wegen der Materialauswahl und aufgrund ihrer charakteristischen Zertrümmerung werden die Steine in Yverdon als in kalten Flüssigkeiten abgeschreckte Hitzesteine angesprochen. Die *ténevières* werden als Abfallhaufen von nicht mehr verwendbaren Hitzesteinen interpretiert.<sup>330</sup>

In Cham-Bachgraben war auf der Grabung zeitweise ein angehender Geologe als Ausgräber beschäftigt. Er konnte bei einer Stichprobe aus einem Feld die Gesteinsarten der schnurkeramischen Schicht 2C makroskopisch bestimmen.<sup>331</sup> Aus Zeitgründen wurden nur die Steine des zweiten Abstichs berücksichtigt («untere» Steinlage; siehe Abb. 176). Die Gesteine wurden in Typen eingeteilt (Alp 1–Alp 12) und deren Häufigkeit im Feld geschätzt.<sup>332</sup> Die Resultate sind in Abbildung 177 zusammengestellt.

In Cham-Bachgraben dominieren offenbar klar Sandsteine, gefolgt von kristallinen Gesteinen. Kalksteine sind deutlich weniger häufig, Konglomerate nur vereinzelt vertreten. Sandstein überwiegt auch in den Steinkonzentrationen von Steinhausen ZG, Sennweid.<sup>333</sup> Damit unterscheidet sich die Zusammensetzung der Steine in den beiden Zuger Stationen deutlich von jener in Yverdon VD, Avenue des Sports, wo kristalline Gesteine dominieren, die gut als Kochsteine taugen. Sandsteine oder andere Sedimentgesteine eignen sich weniger gut, um kalte Flüssigkeiten zu erhitzen. Sie zerbröseln in der zu erwärmenden Flüssigkeit rasch.<sup>334</sup> Renata Huber hat zu Recht darauf hingewiesen, dass Sandsteine den Hauptbestandteil der Moränen in der näheren Umgebung ausmachen, während die erwähn-

ten, besser geeigneten Materialien nur selten vorkommen.<sup>335</sup> Der Grund für die Dominanz von Sandstein ist also vermutlich auf die Verfügbarkeit des Materials zurückzuführen. Ausserdem handelt es sich in Cham-Bachgraben überwiegend um feinkörnige, stark verdichtete Sandsteine, die durchaus als Kochsteine verwendet werden können.<sup>336</sup>

Steine müssen allerdings nicht zwingend abgeschreckt werden, damit sie in Bruchstücke zerbersten.<sup>337</sup> Abbildung 178 zeigt einen Ausschnitt einer spätbronzezeitlichen Brandgrube mit Grubenwänden, die durch grosse Hitzeeinwirkung stark gerötet sind, aus Sursee LU, Hofstetterfeld.<sup>338</sup> Direkt auf der Grubensohle liegt eine Holzkohleschicht, die von einer Lage aus brandgeröteten und zersprungenen Hitzesteinen überdeckt wird. Die Bruchstellen der zerplatzten Steine – meist Gneise, in geringerer Menge auch Sand- und Kalksteine – sind mit Pfeilen gekennzeichnet.

Wozu die Gruben benutzt wurden, ist unbekannt, die Funktion steht an dieser Stelle aber auch nicht im Vordergrund. Im Jahr 2011 wurden sie in Rahmen eines Experiments von der Kantonsarchäologie Luzern und dem Verein ur.kultour in Sursee, Hofstetterfeld «nachgebaut»:<sup>339</sup> Zuerst wurde eine Grube ausgehoben. Darin wurde ein Ster Buchenholz aufgeschichtet, das mit einer dichten Lage von Gneisen abgedeckt wurde. Bei den verwendeten Steinen handelte es sich um Hitzesteine aus den spätbronzezeitlichen Gruben. Anschliessend wurde die Holzbeige angezündet und abgebrannt.

Die Gebrauchsspuren in den experimentellen Brandgruben waren vergleichbar mit jenen, die in den spätbronzezeitlichen Gruben dokumentiert worden waren: Grubensohle

327 Ebersbach/Ruckstuhl/Bleicher 2015c, 193.

328 Joos 1991.

329 Zum Beispiel Joos 1991; Furger 1980, 195.

330 Joos 1991.

331 Wir danken Frank Gfeller (ArchaeoLytics, St. Gallen) herzlich für die petrographischen Bestimmungen.

332 «Alp» steht für Alpenblick, weil Gesteinsbestimmungen nur in der Grabung Alpenblick vorgenommen wurden. Von jedem Gesteinstyp (Alp 1–Alp 12) wird im ADA ZG ein Beispiel aufbewahrt.

333 Huber 2007, 148.

334 Dittmann 1990, 25.

335 Huber 2007, 148.

336 Dittmann 1990, 321.

337 Dittmann 1990, 27.

338 Die Abbildung wurde uns freundlicherweise von Ebbe H. Nielsen (Kantonsarchäologie Luzern) zur Verfügung gestellt.

339 Dillier 2012.

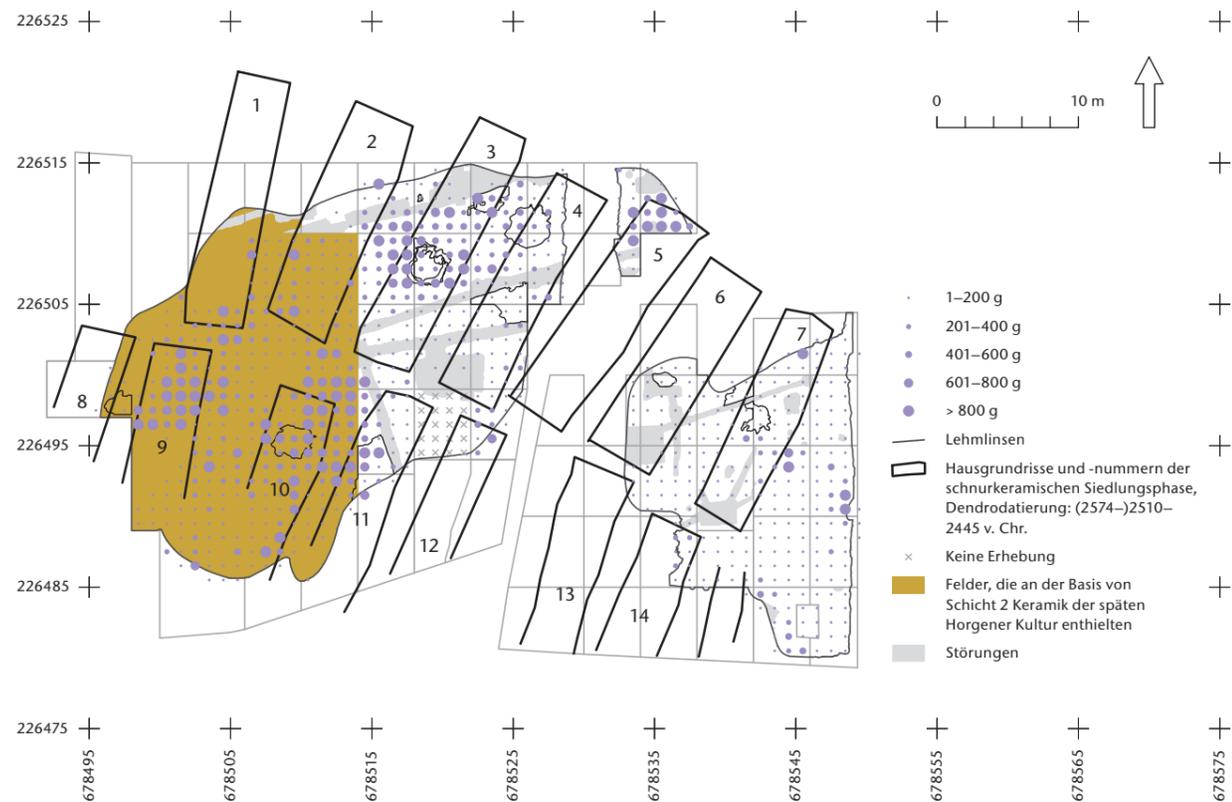


Abb. 179 Cham-Bachgraben. Schicht 2, Gewicht der Keramik in Gramm pro Quadratmeter.

und Grubenwände wiesen starke Brandrötungen auf, und die verwendeten Hitzesteine waren mehrheitlich zersprungen und stärker gerötet als vorher – ohne dass sie abgeschreckt worden wären. Ähnliche Experimente im Kanton Zug führten zu vergleichbaren Resultaten.<sup>340</sup>

Die gesprengten Kiesel und Gerölle in Cham-Bachgraben sind von Form, Färbung und Grösse her gut vergleichbar mit jenen in Abbildung 178. Auch wenn nicht geklärt ist, wofür sie konkret verwendet wurden, dürften sie erhitzt und anschliessend in irgendeiner Form als Wärmespeicher beziehungsweise Wärmeträger benutzt worden sein.

#### 4.4.5 Funde

Schicht 2 ist fundreich. Obschon sie, wie oben in Kapitel V.4.4.1 erwähnt, stark durch Wasser und Wellenschlag überprägt worden sein muss, ist die Keramik in einem deutlich besseren Zustand als jene aus Schicht 1. Dies gilt sowohl für die Horgener als auch für die schnurkeramischen Gefässe. Der Grund für diese Unterschiede ist unklar.

Schicht 2 enthält auch viele holzkohle-reiche Ablagerungen, zum Teil sind auch grössere verkohlte liegende Hölzer vorhanden. Wir wissen nicht, ob sich unter den verbrannten Hölzern Überreste eines Siedlungsbrandes –

oder eventuell auch mehrerer Brände – verbergen. Der Zustand der Funde deutet nicht auf einen Dorfbrand hin, denn im Gegensatz zu den Steinen weisen sie kaum Hitzespuren auf; die Keramik ist von wenigen Scherben abgesehen nicht sekundär verbrannt<sup>341</sup>, bei den Silices beträgt der Anteil an thermisch beeinflussten Stücken weniger als 30 Prozent<sup>342</sup>, bei den Steinbeilen sogar nur 13 Prozent<sup>343</sup>. Allerdings sind die entsprechenden Werte bei Schicht 1, wo wir von Siedlungsbränden ausgehen, ähnlich tief (Kap. V.3.4.5).

Wie oben in Kapitel V.4.2 erwähnt, konnte man die Funde nur in Ausnahmefällen nach den Schichten 2A und 2C getrennt bergen. In Feldern, wo die stratigraphische Aufteilung nicht möglich ist, streuen die Scherben grösserer, zusammengesetzter Gefässfragmente oft von der Basis bis zur Oberkante des Schichtpakets. Deshalb werden in den Kartierungen sämtliche Scherben aus Schicht 2 zusammengefasst. In Abbildung 179 ist das Keramikgewicht in Gramm pro Quadratmeter vor dem Hintergrund der Lehmlinsen und der schnurkeramischen Hausgrundrisse dargestellt. Dabei wurden nicht nur die schnurkeramischen, sondern auch die Horgener Scherben berücksichtigt, denn gerade bei den unverzierten Wand-scherben, welche die Hauptmasse der Keramik ausmachen, lässt sich oft nicht entscheiden,



Abb. 180 Cham-Bachgraben. Schicht 2, Streuungsbild der Passscherben aller Gefässe der späten Horgener Kultur. Dargestellt ist die Streuung aller Passscherben, die aus verschiedenen Quadratmetern stammen. Die einzelnen Farben stellen unterschiedliche Gefässe dar. Als «Zentrum» wurde jener Quadratmeter gewählt, aus dem die meisten Scherben des betreffenden Gefässes stammen.

welcher der beiden Phasen sie zuzuweisen sind. Dies ist darin begründet, dass die Scherben der späten Schnurkeramik mitunter sehr dickwandig sind und sich nicht ohne weiteres von jenen der Horgener Kultur abgrenzen lassen.

Felder, in denen Schicht 2 ein zeitlich gemischtes Keramikinventar enthält, sind in Abbildung 179 gelb hinterlegt. Sie enthalten relativ viel Keramik, da dort die Scherben zweier (oder allenfalls dreier?) Siedlungsphasen zusammen kartiert wurden. Im Zusammenhang mit den schnurkeramischen Hausgrundrissen brauchen wir die gelb unterlegten Bereiche nicht weiter zu berücksichtigen. An dieser Stelle interessiert nur jener Siedlungsbereich, in dem Schicht 2 ausschliesslich schnurkeramische Scherben enthält (weisse Bereiche in Abb. 179). Wie bei Schicht 1 zeichnet sich erneut kein besonders klares Verteilungsmuster ab: Die Keramik scheint sich in Haus 3 im Bereich der Lehmlinsen zu konzentrieren, beim benachbarten Haus 4 ist dies aber gerade nicht der Fall. Auch zwischen den Häusern und den Gassen gibt es bezüglich Fundverteilung keine generellen Unterschiede. Das Gleiche trifft auch auf die Silices<sup>344</sup> sowie auf die Steinbeilklingen und deren Produktionsreste<sup>345</sup> zu.

Ein deutlicher Unterschied ist nur zwischen den Feingrabungen Alpenblick und Zugerstrasse auszumachen. Obschon beide Berei-

che mit Häusern überbaut sind und es keine Anzeichen dafür gibt, dass die Häuser im Teilbereich Zugerstrasse später gebaut wurden als jene im Alpenblick (siehe Abb. 145), wurden aus der Zugerstrasse deutlich weniger schnurkeramische Scherben geborgen. Sie sind dort auch schlechter erhalten<sup>346</sup> und oft mit Kalkablagerungen überzogen<sup>347</sup>. Dieser Befund bekräftigt die oben in Kapitel V.4.4.1 geäusserte Annahme, wonach die in der Zugerstrasse tiefer liegende Schicht stärker vom See ausgespült wurde als im Alpenblick, sodass die Funde dort stärker in Mitleidenschaft gezogen wurden.

In den Abbildungen 180 und 181 ist die Streuung der Passscherben in Schicht 2 dargestellt. In diesem Fall konnte zwischen Horgen (Abb. 180) und Schnurkeramik (Abb. 181) unterschieden werden, denn bei den zusammengesetzten Stücken handelt es sich vorwiegend um grosse Gefässfragmente. Aufgrund der besseren Erhaltungsbedingungen für Keramik

340 Gnepf Horisberger/Hämmerle 2001, 67.

341 Band 2, Kap. II.3.2, Abb. 29.

342 Band 2, Abb. 202.

343 Band 2, Kap. III.2.1.3, Abb. 123.

344 Band 2, Abb. 240.

345 Band 2, Abb. 148 und 152.

346 Band 2, Abb. 27.

347 Band 2, Abb. 28.

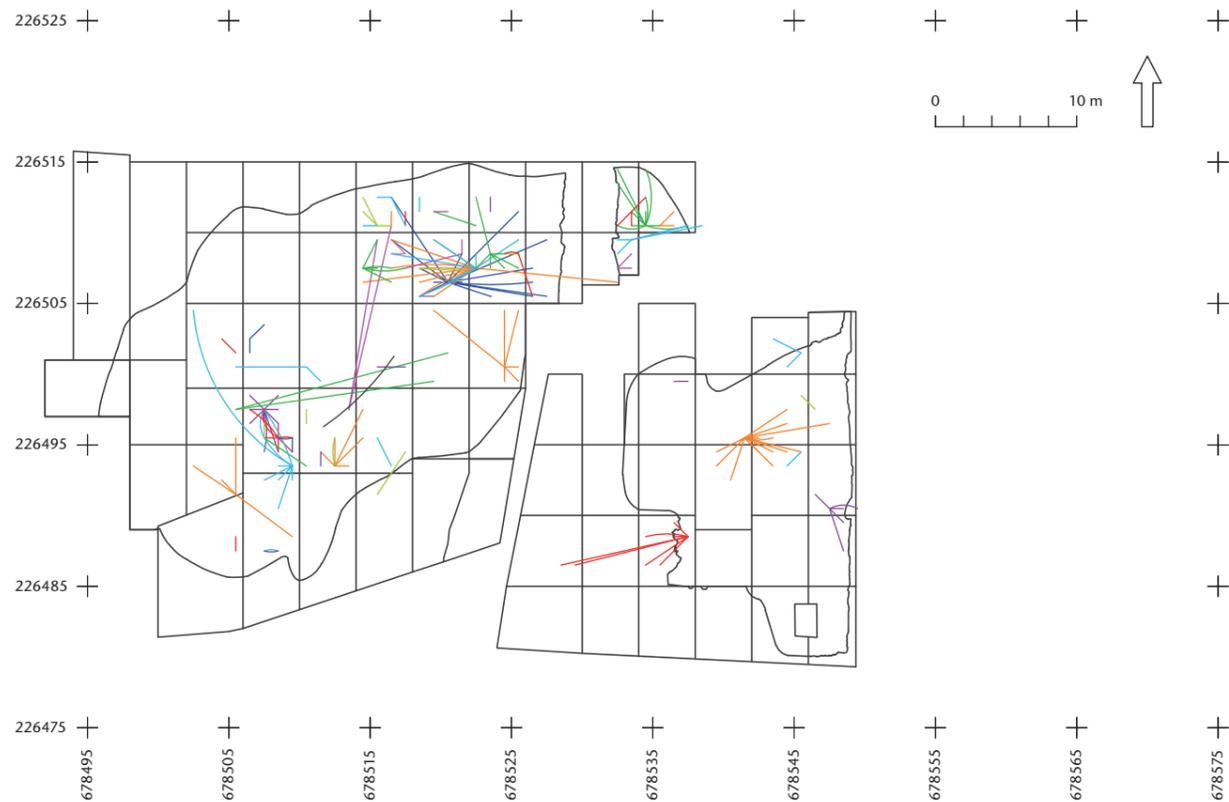


Abb. 181 Cham-Bachgraben. Schicht 2, Streubild der Passscherben aller schnurkeramischen Gefässe. Dargestellt ist die Streuung aller Passscherben, die aus verschiedenen Quadratmetern stammen. Die einzelnen Farben stellen unterschiedliche Gefässe dar. Als «Zentrum» wurde jener Quadratmeter gewählt, aus dem die meisten Scherben des betreffenden Gefässes stammen.

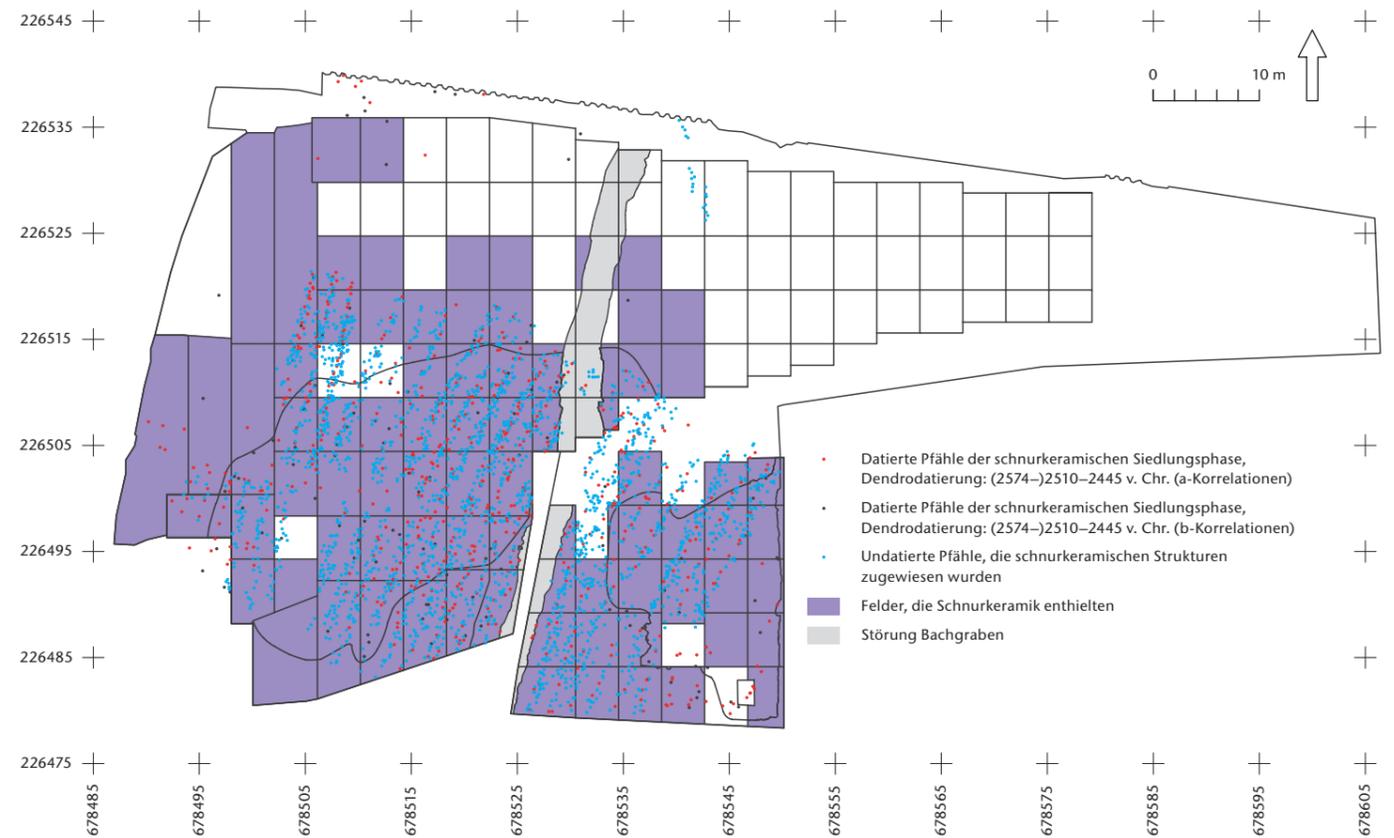
gibt es in Schicht 2 deutlich mehr Anpassungen als in Schicht 1. Zwischen den Horgener und den schnurkeramischen Gefässen in Schicht 2 treten hinsichtlich Scherbenstreuung kaum Unterschiede zutage. In beiden Fällen streuen die Passstücke in alle Richtungen, nur scheinen die schnurkeramischen Scherben vereinzelt über grössere Distanzen verteilt zu sein. Dieser Unterschied geht aber vermutlich auf das vielfältigere Verzierungsrepertoire in der Schnurkeramik zurück. Bei speziell verzierten Stücken erkennt man Passstücke selbst dann, wenn sie aus weit auseinander liegenden Quadratmetern geborgen wurden.

Auch zwischen den Grabungen Alpenblick und Zugerstrasse gibt es keine Unterschiede im Streubild, obschon die Hinterlassenschaften in der Zugerstrasse offensichtlich sehr stark vom See beeinflusst waren. In beiden Fällen streuten die Scherben etwa gleich weit und in alle Richtungen, ferner herrscht keine Verlagerung in eine bestimmte Richtung vor, wie sie zum Beispiel durch Wellenschlag oder Strömung verursacht worden sein könnte.

In Abbildung 182 wird die Ausdehnung aller schnurkeramischen Pfähle mit der Fundlage sämtlicher schnurkeramischer Scherben verglichen. Dabei wurden nicht nur dendrodatierte, sondern auch undatierte Pfähle be-

rücksichtigt, die zu datierten Dendrogruppen gehören, die den schnurkeramischen Baustrukturen zugewiesen werden.<sup>348</sup> Alle Felder, die schnurkeramische Scherben enthalten, sind violett eingefärbt. Die Kartierung erfolgte wieder felderweise, weil wir in der Grabung die Funde teils nicht nach Quadratmetern, sondern nach Feldern getrennt geborgen haben. Die Abbildung gibt also weder Aufschluss über die genaue Fundlage in Quadratmetern noch über die Häufigkeit der Funde innerhalb eines Feldes.

Grundsätzlich deckt sich die Ausdehnung der datierten Pfähle und der Keramik. Die Keramik wurde vorwiegend aus Feldern geborgen, die mit Häusern überbaut waren, nicht aber aus dem Bereich, wo der östliche Zugangsweg postuliert wird (Kap. IV.3.3.3.1). Obwohl die Keramik ausserhalb der Feingrabung zu einem grossen Teil wegerodiert sein muss (siehe Abb. 190), was wir uns mit heftiger Aktivität des Sees und der Abtragung der Schichten erklären, wurden die schnurkeramischen Funde offenbar nicht stark verlagert – wenigstens nicht in östliche Richtung. Diese Schlussfolgerung ergab sich bereits aus Abbildung 166, wo die Ausdehnung horgenerzeitlicher Pfähle der Fundlage entsprechend datierter Keramik gegenübergestellt wurde.



- Datierter Pfähle der schnurkeramischen Siedlungsphase, Dendrodatierung: (2574–)2510–2445 v. Chr. (a-Korrelationen)
- Datierter Pfähle der schnurkeramischen Siedlungsphase, Dendrodatierung: (2574–)2510–2445 v. Chr. (b-Korrelationen)
- Undatierte Pfähle, die schnurkeramischen Strukturen zugewiesen wurden
- Felder, die Schnurkeramik enthielten
- Störung Bachgraben

Abb. 182 Cham-Bachgraben. Lage aller schnurkeramischen Pfähle im Vergleich zu jenen Feldern, aus denen schnurkeramische Scherben geborgen wurden.

## 5 Schicht 3 (Früh-/Mittelbronzezeit)

### 5.1 Befunde und Pfahlstrukturen im Überblick

Im Pfahlfeld können mehrere bronzezeitliche Strukturen unterschieden werden. Zunächst sind grosse konzentrische Palisadenringe aus Erlen und Fichten anzuführen, deren Inneres durch einen Zugang im Westen erschlossen wird (siehe Abb. 148). Sie umschreiben einen Innenraum mit einem Durchmesser von schätzungsweise 50 m (siehe Abb. 149). Die Innenbebauung wurde bei der Grabung nicht erfasst, sie liegt südöstlich der Grabungsgrenze. Die Palisaden datieren aufgrund von <sup>14</sup>C-Daten zwischen 1645 und 1545 v. Chr. Sie werden durch die Strukturen einer zweiten Siedlungsphase geschnitten, die durch wenige Schlagdaten (1599, 1583 und 1577 v. Chr.) dendrodatiert ist. Anhand von Splintschätzungsdaten wird für die zweite Siedlung von einer Schlagphase ausgegangen, die von etwa 1615 bis 1547 v. Chr. dauert. Zu dieser Phase gehören ein langer Zugangsweg oder -steg und zwei rechteckige Gebäude aus Eichenpfählen (siehe Abb. 150). Wie in der schnurkeramischen Phase handelt es sich um lange, zweischiffige Bauten, die mit der Traufseite zur Spitze der Halbinsel hin orientiert sind. Sie

wirken sehr isoliert, und es bleibt offen, wie weit beziehungsweise in welche Richtung sich die Bebauung gegebenenfalls weiter ausdehnte. Wahrscheinlich erstreckte sie sich in den nicht ausgegrabenen Teil südöstlich der Grabungsfläche (Kap. IV.3.3.5).

Weil sich die Pfahlstrukturen der beiden Siedlungsphasen überlagern, können sie nicht gleichzeitig sein. Entweder gab es zwischen den beiden Phasen einen zeitlichen Unterbruch, oder die ältere Anlage wurde vor dem Bau der jüngeren abgerissen. Über die zeitliche Tiefe der beiden Anlagen und über die Dauer eines eventuellen Siedlungsunterbruchs wissen wir nicht Bescheid. Aus den absoluten Daten geht nicht klar hervor, welches die ältere und welches die jüngere Siedlungsphase ist, aber es ist anzunehmen, dass die Palisadenringe etwas älter datieren (Kap. IV.3.3.5).

Bronzezeitliche Schichtbefunde gibt es nur in Schicht 3, die auf die Feingrabung Zugerstrasse beschränkt ist, also auf eine – verglichen mit den Pfahlstrukturen – sehr kleine Fläche. Die Schicht besteht im Wesentlichen lediglich aus einer ziemlich dichten Stein- streuung, in die zahlreiche Funde eingebettet

<sup>348</sup> Was die dendrodatierten Pfähle betrifft, so deckt sich die Ausdehnung der a-korrelierten mit jener der b-korrelierten Exemplare, was ein indirekter Hinweis auf die Richtigkeit der b-Korrelationen ist.

sind. Wie in Schicht 2 handelt es sich überwiegend um kantig gebrochene Steine, die als Hitzesteine gedeutet werden (Kap. V.5.3). Weil Schicht 3 nicht durch die ehemalige Kantonsstrasse überdeckt ist, weist sie überall starke Bioturbation auf. Aufgrund von Bodenbildung fand eine Homogenisierung mit Material der Deckschichten 0.3 statt, sodass erhaltungsbedingt keine Aussagen zur Schichtgenese möglich sind (Kap. III.7.6).

Es handelt sich nicht um zwei bronzezeitliche Schichten, die sich mit je einer der beiden genannten Siedlungsphasen verbinden lassen, sondern nur um eine, in der nirgends eine Trennschicht ausgemacht werden kann. Es gibt Anzeichen dafür, dass sie Hinterlassenschaften beider Siedlungsphasen enthält (Kap. V.5.2 und V.5.4). Neben Fundgegenständen, die mehrheitlich an den Übergang von der Früh- zur Mittelbronzezeit datieren (vor allem Keramik), enthält sie allerdings auch mittelbronzezeitliche Bronzeobjekte (vor allem Nadeln), bei denen es fraglich ist, ob sie zu den absoluten Datierungen passen.<sup>349</sup> Möglicherweise weist Schicht 3 eine grössere zeitliche Tiefe auf, als die absolute Datierung der Pfähle suggeriert (Kap. V.5.4).

Vergleicht man die bronzezeitlichen Pfahlstrukturen mit der Ausdehnung von Schicht 3 (siehe zum Beispiel Abb. 183), so zeigt sich, dass sich die Schicht stellenweise bis weit in den Palisadengürtel hinein ausdehnt. Es ist also anzunehmen, dass dies ursprünglich überall der Fall war, sodass Schicht 3 auf einer grossen Fläche vollständig erodiert sein muss. Erhalten blieb sie in Zonen mit leicht erhöhter Lage (siehe Abb. 89); unterhalb von 414,20 m ü. M. ist sie nirgends mehr vorhanden. Hier wurde sie – zusammen mit der liegenden Seekreide 0.2 und der schnurkeramischen Schicht 2 – vom See vollständig erodiert. Anschliessend wurden Reste davon in einer Reduktionsablagerung resedimentiert (Schicht 5; Kap. V.6.1).

Während wenige, vergleichsweise hoch liegende Felder entlang der östlichen Grabungsgrenze mit mächtiger Schichtabfolge dem Einfluss des Sees offenbar entzogen waren (sehr gut erhaltene Keramik; Kap. V.5.4), wurde auf einer Höhenkote zwischen etwa 414,20 und 414,50 m ü. M. ein weiterer Bereich von Schicht 3 zwar ebenfalls vom Wasser überprägt, aber nicht ganz in dem Ausmass wie dort, wo die Schicht komplett aufgearbeitet wurde. In der tiefer liegenden, sicher ausgespülten Zone ist Schicht 3 deutlich we-

niger mächtig und enthält erodierte Scherben (Kap. V.5.4).

Vergleicht man den Standort der beiden bronzezeitlichen Siedlungen mit jenem der neolithischen Dörfer, so zeigen sich deutliche Unterschiede: Die bronzezeitlichen Stationen liegen weiter südöstlich. Wie weit sie sich indes nach Osten ausdehnen, kann nur schlecht abgeschätzt werden, denn es wurden nur die Randbereiche der beiden Siedlungen ausgegraben. Die Topographie in Cham-Bachgraben ist jedoch in der frühen bis mittleren Bronzezeit mit Sicherheit ganz anders gewesen als im Neolithikum. Die ehemalige Steinhäuser Bucht war in den rund 800 Jahren, die seit der schnurkeramischen Besiedlung verstrichen waren, offensichtlich schon deutlich verlandet.

## 5.2 Lehmflächen und verziegelte Lehmbröckchen

Lehmflächen fehlen in Schicht 3 fast vollständig, obschon in frühbronzezeitlichen Seeufer-siedlungen als Feuerstellen gedeutete Lehmflächen feste Bestandteile von Häusern sind.<sup>350</sup> Nur im Nordprofil von Feld 153 wurde bei Meter 226 485/678 547,50 – also mitten im postulierten bronzezeitlichen Haus 2 – ein kleiner Fleck eines plastischen orangefarbenen Lehms dokumentiert. Vermutlich handelt es sich dabei um den Rest eines ursprünglich grösseren, beinahe vollständig vergangenen Lehms. Dieser Befund spricht dafür, dass in Schicht 3 Reste enthalten sind, die einen Bezug zu den datierten Eichenstrukturen (Hausgrundrissen) haben.

Obschon Lehmflächen weitgehend fehlen, ist verziegelter Lehm recht zahlreich vorhanden (insgesamt 18,067 kg). Er unterscheidet sich nicht von jenem in Abbildung 160 gezeigten, ausser dass die einzelnen Bröckchen grösser sind als in der schnurkeramischen und horgenezeitlichen Schicht. Schicht 3 wurde, wie oben in Kapitel V.5.1 erwähnt, vom See überprägt. Es ist also durchaus möglich, dass Lehmflächen wie in Schicht 2 einst zahlreicher waren, die plastischen Komponenten aber vom Wasser ausgespült wurden, sodass einzig die robusteren, verziegelten Bestandteile erhalten blieben. Zudem ist Schicht 3 überall stark bioturbirt; aufgrund von Bodenbildung fand sogar eine Homogenisierung mit Material der Deckschichten 0.3 statt (Kap. V.5.1). Die Schicht wurde also durch mehrere Vorgänge überprägt, welche die Lehmflächen stark beeinträchtigt haben dürften.

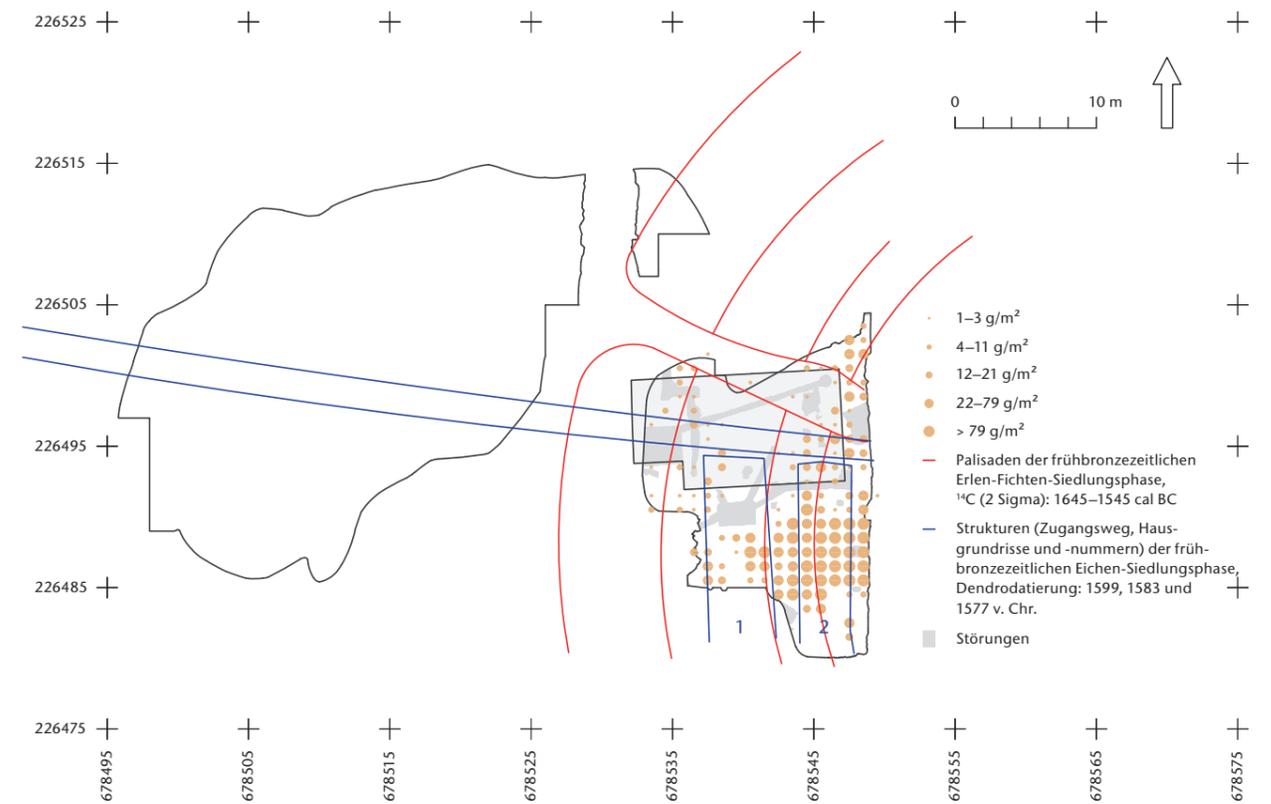


Abb. 183 Cham-Bachgraben. Schicht 3, Gewicht der verziegelten Lehmbröckchen in Gramm pro Quadratmeter. Zusätzlich zu den Störungen ist auch die Bodenplatte des abgerissenen Hauses Zugerstrasse 112 eingezeichnet, die nur stellenweise in die Schicht eingetieft war.

In Abbildung 183 ist das Gewicht der verziegelten Lehmbröckchen in Gramm pro Quadratmeter in Schicht 3 kartiert. Letztere wird allerdings von zahlreichen Störungen durchschlagen, zudem greift stellenweise die Bodenplatte des Hauses Zugerstrasse 112 in die Schicht ein. Die ungestörte Restfläche ist so klein, dass die flächige Verteilung der Funde kaum noch interpretierbar ist. Es zeigt sich aber, dass verziegelter Lehm in der ganzen Fläche von Schicht 3 vorkommt und dass die verziegelten Lehmbröckchen nur in den Feldern 155 und 161 häufig sind, und zwar unabhängig davon, ob sie inner- oder ausserhalb von Haus 2 liegen beziehungsweise im Bereich der Palisaden oder im von ihnen umschriebenen Innenraum. Es lässt sich also kein genereller Zusammenhang zwischen den Anhäufungen von verbranntem Lehm und den Pfahlstrukturen postulieren.

## 5.3 Steine

Wie oben in Kapitel II.7.2 dargelegt, besteht Schicht 3 primär aus einer überwiegend dichten bis sehr dichten Steinstreuung, in die zahlreiche Funde eingebettet sind. Aus Zeitgründen konnte in der Grabung Zugerstrasse keine

«Steinstatistik» erhoben werden, sodass Kartierungen und Vergleiche mit den Schichten 1 und 2 nicht möglich sind. Aus der Dokumentation geht jedoch hervor, dass die Steine in den Feldern 155, 160 und 161 am häufigsten sind; dort bilden sie, wie ebenfalls in Kapitel II.7.2 erwähnt, ein mehrlagiges Steinbett. Mit abnehmender Schichtdicke und Höhenlage nimmt in Schicht 3 auch die Anzahl der Steine ab.

Zu den Gesteinsarten liegen kaum Hinweise vor; es fanden keine petrographischen Bestimmungen statt. Mehrheitlich handelt es sich um kantig gebrochene Exemplare, während der Anteil an gerundeten Geröllen oder Kieselsteinen gering ist. Die Steine sind häufig gerötet und weisen Risse oder Sprünge auf, was wie bei den Schichten 1 und 2 für eine ursprüngliche Verwendung vorwiegend als Hitzesteine spricht.

<sup>349</sup> Band 2, Kap. VIII.

<sup>350</sup> Zum Beispiel Zürich-Mozartstrasse, Schicht 1 (Schmidheiny 2011, 71, 76, 99); Concise NE, Ensemble E11 (Winiger 2012b, fig. 45, 46, 49).

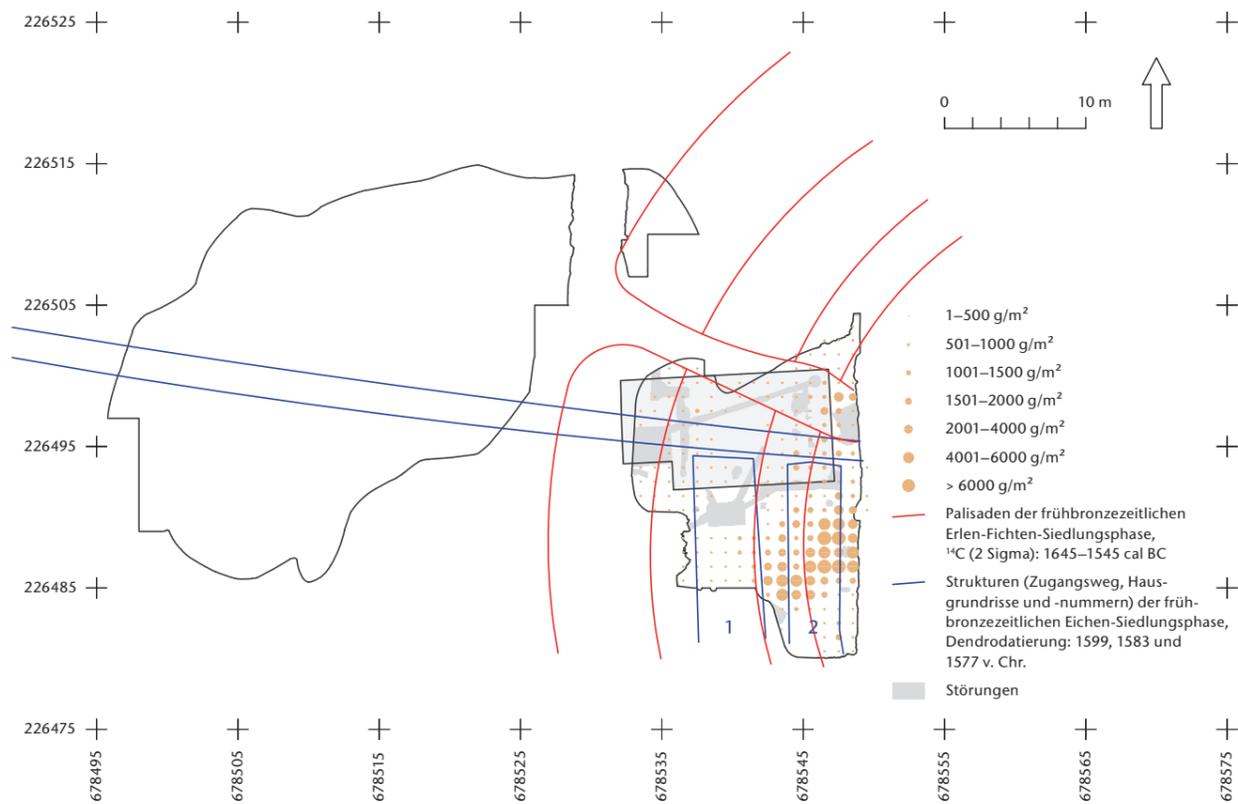


Abb. 184 Cham-Bachgraben. Schicht 3, Gewicht der Keramik in Gramm pro Quadratmeter. Zusätzlich zu den Störungen ist auch die Bodenplatte des abgerissenen Hauses Zugerstrasse 112 eingezeichnet, die nur stellenweise in die Schicht eingetieft war.



Abb. 185 Cham-Bachgraben. Schicht 3. Der Erhaltungszustand der früh-/mittelbronzezeitlichen Scherben aus hoch liegenden Bereichen (hier Beispiele aus Feld 155) ist sehr gut.

#### 5.4 Funde

In Abbildung 184 ist das Keramikgewicht in Gramm pro Quadratmeter in Schicht 3 kartiert. Ausserdem sind die bronzezeitlichen Pfahlstrukturen eingezeichnet. Weil wir nicht wissen, mit welcher der beiden Siedlungsphasen die Funde zu verbinden sind, wurden sowohl die älteren als auch die jüngeren Strukturen eingetragen, weshalb die Abbildung ziemlich dicht und unübersichtlich geworden ist. Wie beim verbrannten Lehm kann man auch die Kartierung des Keramikgewichtes in der Fläche kaum interpretieren, weil ein sehr grosser Teil der Fläche gestört ist.

Anhäufungen von Scherben finden sich wie bei den verbrannten Lehmbrocken und bei den Steinen, aber auch bei den Silices<sup>351</sup>, den Bronzeobjekten<sup>352</sup> und den Quarzkeramik- und Bernsteinperlen<sup>353</sup> vor allem in den Feldern 155 und 161, und zwar unabhängig davon, ob man sich im Innern oder ausserhalb von Haus 2 befindet beziehungsweise innerhalb der Palisaden oder im von ihnen umschlossenen Innenraum: Unterschiede in der Keramikdichte sind nicht auszumachen. Keramikfragmente – und laut Dokumentation auch Knochen – sind in den beiden genannten Feldern, wo die Schicht mächtig ist und hoch liegt, nicht nur zahlreich vorhanden, sondern auch ausgezeichnet erhalten. Sie zeigen keine Hinweise auf Abrollung, haben scharfe Bruchkanten und sehr gut erhaltene Oberflächen (Abb. 185).

Mit abnehmender Höhenlage nimmt in Schicht 3 nicht nur die Schichtmächtigkeit, sondern auch die Anzahl an Steinen, verbrannten Lehmbrocken und Scherben ab. In den tiefer liegenden Feldern wurde nicht nur deutlich weniger Keramik geborgen, ihr Erhaltungszustand ist dort auch schlechter (Abb. 186), aber immer noch besser als jener der bronzezeitlichen Scherben, die ausserhalb der Feingrabung gefunden wurden, das heisst in der Reduktionsablagerung Schicht 5 (Kap. V.6): Dort sind die Scherben verrundet und haben ausserordentlich stark erodierte Oberflächen (Abb. 187).

Die Akkumulation von Steinen, verbrannten Lehmbrocken und gut erhaltenen Funden am selben Ort beziehungsweise deren Ausdünnen in den umliegenden Feldern ist demnach kaum durch bestimmte Siedlungsstrukturen, sondern durch den unterschiedlichen Erhaltungszustand der Schicht bedingt. Die Verteilung und der Erhaltungszustand der Funde stützt die oben geäusserte Annahme, dass Schicht 3 im Osten (Felder 155 und 161) kaum oder nicht von Wasser beeinflusst wurde, während dies in den umliegenden Feldern der Fall gewesen sein dürfte. In den peripher gelegenen Feldern der Feingrabung, wo Schicht 3 in eine Reduktionsablagerung übergeht, sind die Befunde und Funde schliesslich sehr stark vom Wasser aufgearbeitet worden.

In Abbildung 188 ist die Streuung der Passscherben in Schicht 3 eingezeichnet. Es zeigt sich wie bei Schicht 2, dass die Scherben in alle Richtungen streuen und dass keine Richtung vorherrscht. Das dichte Streubild der Scherben im Osten der Zugerstrasse kommt durch die zahlreichen gut erhaltenen Scherben zustande, unter denen es viele Anpassungen gibt. Die Lücke im westlichen Bereich von Schicht 3 widerspiegelt das Ausdünnen und die schlechteren Erhaltungsbedingungen für Keramik, weshalb hier kaum Passscherben gefunden wurden.

In Abbildung 189 wird die Ausdehnung aller datierten bronzezeitlichen Pfähle sowie von Pfählen aus <sup>14</sup>C-datierten bronzezeitlichen Strukturen mit der Fundlage der bronzezeitlichen Keramik verglichen. Alle Felder, die bronzezeitliche Scherben enthalten, sind orange eingefärbt. Die Kartierung erfolgt wieder felderweise, weil wir in der Grobgrabung die Funde teils nicht nach Quadratmetern, sondern lediglich nach Feldern getrennt geborgen haben. Die Abbildung gibt also weder Aufschluss über die genaue Fundlage der Keramik noch über die Häufigkeit der Scherben innerhalb eines Feldes.<sup>354</sup>



Abb. 186 Cham-Bachgraben. Schicht 3. Der Erhaltungszustand der früh-/mittelbronzezeitlichen Scherben aus tiefer liegenden Bereichen (hier Beispiele aus Feld 171) ist relativ schlecht.



Abb. 187 Cham-Bachgraben. Schicht 5. Der Erhaltungszustand der früh-/mittelbronzezeitlichen Scherben ist in der Reduktionsschicht (hier Beispiele aus Feld 144) am schlechtesten.

351 Band 2, Abb. 241.

352 Band 2, Abb. 293.

353 Band 2, Abb. 299 und 303.

354 Eine ähnliche Abbildung, aus der aber die Anzahl bronzezeitlicher Scherben in einem Feld hervorgeht, findet sich in Band 2 (Kap. II, Abb. 101).

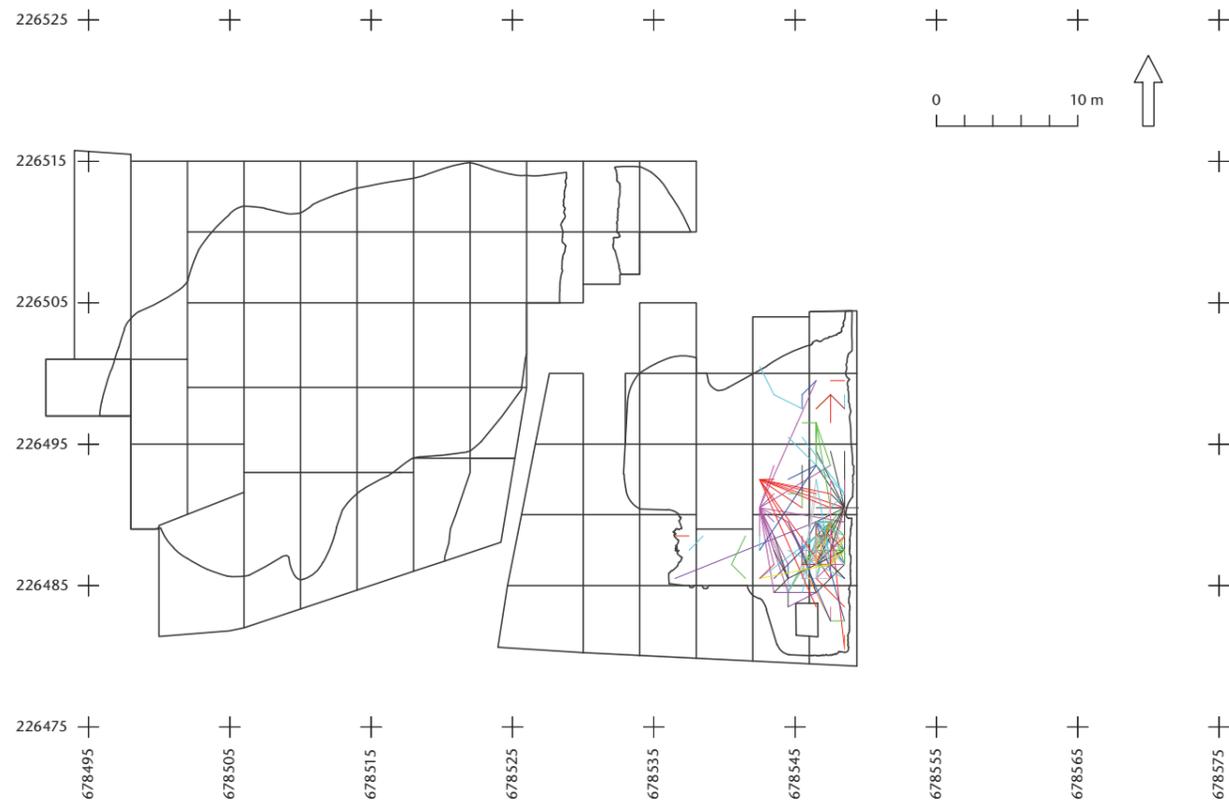


Abb. 188 Cham-Bachgraben. Schicht 3, Streuungsbild der Passscherben. Die einzelnen Farben stellen unterschiedliche Gefässe dar. Als «Zentrum» wurde jener Quadratmeter gewählt, aus dem die meisten Scherben des betreffenden Gefässes stammen.

Wie oben in Kapitel V.5.1 erwähnt wurde, wissen wir nicht, mit welchen Pfahlstrukturen die Funde zu verbinden sind. Aus Abbildung 189 geht aber klar hervor, dass sich die Fundlage der Keramik, die als Ensemble einen relativ geschlossenen Eindruck macht und an den Übergang von der Früh- zur Mittelbronzezeit datiert, weitgehend mit der Ausdehnung der Palisaden samt dem Innenbereich, den sie umschliessen, deckt. In diesem Bereich sind allerdings auch die beiden Hausgrundrisse der Eichen-Siedlungsphase angesiedelt. Ausserhalb der Palisaden kamen nur vereinzelt Scherben zum Vorschein, und die Häufigkeit nimmt gegen die inneren Palisadenringe hin stark zu. Entlang des Zugangswegs/-stegs wurden nur sehr wenige Scherben gefunden, aber einige mittelbronzezeitliche Bronzeobjekte, vor allem Nadeln.<sup>355</sup> Wie in Kapitel V.5.1 angedeutet, weist der Zugangsweg – und damit Schicht 3 – möglicherweise eine grössere zeitliche Tiefe auf, als die absoluten Datierungen suggerieren.

Oben wurde in Kapitel V.5.1 bereits ausgeführt, dass die bronzezeitliche Schicht ausserhalb der Feingrabung zu einem grossen Teil erodiert sein muss, was wir uns mit der Aktivität des Sees und der Abspülung der Schichten erklären. Auch wenn ein grosser Teil der ursprünglichen Schicht vom See aufgearbeitet ist, wurde die Ke-

ramik wohl kaum weiträumig vom Wasser verlagert, dazu beziehen sich die Scherben viel zu eindeutig auf die Pfahlstrukturen.

Diese Feststellung gilt auch für die Horgener und die schnurkeramische Siedlung. In beiden Fällen deckte sich die Ausdehnung der datierten Pfähle und der Keramik ungefähr – mit dem grundlegenden Unterschied, dass die Scherben in der Früh-/Mittelbronzezeit nicht nur in jenem Bereich gefunden wurden, der mit Häusern überbaut war, sondern auch innerhalb des Palisadengürtels.

### 5.5 Zur Interpretation der bronzezeitlichen Baustrukturen und Fundverteilungen

Von der mutmasslich älteren bronzezeitlichen Besiedlung (Erlen-Fichten-Siedlungsphase) wurde nur ein System aus konzentrischen Palisadenringen dieser beiden Holzarten erfasst. Sie werden im Westen von einem Zugang mit einer Querreihe von Erlen durchbrochen, die eine Torsituation andeutet (Kap. IV.3.3.5). Da der entsprechende Bereich nicht ausgegraben wurde, bleibt im Dunkeln, ob es sich um eine geschlossene Anlage handelte oder ob sie möglicherweise zum See beziehungsweise zur Spitze der Halbinsel hin offen war.



Abb. 189 Cham-Bachgraben. Lage aller bronzezeitlichen Pfähle im Vergleich zu jenen Feldern, aus denen bronzezeitliche Scherben geborgen wurden.

Nach heutigem Kenntnissstand umgeben solche Palisadensysteme unterschiedlich grosse Siedlungen, wobei sie die Dörfer nicht zwingend ganz umschliessen müssen<sup>356</sup> und oft eine Staffelung von mehreren Palisadenzügen vorliegt. Palisaden dieser Art sind in der Frühbronzezeit und in der älteren Mittelbronzezeit keine Seltenheit und weiträumig verbreitet. Man findet sie in der Zentralschweiz<sup>357</sup>, am Zürichsee<sup>358</sup> und am Bodensee<sup>359</sup>, in Oberschwaben<sup>360</sup>, in der Westschweiz<sup>361</sup>, aber auch in Frankreich<sup>362</sup> und Italien<sup>363</sup>. In der Regel werden solche Palisaden als Verteidigungsanlagen interpretiert. Dafür spricht, dass sie zum Teil aus sehr mächtigen, eng gesetzten Pfählen gebildet werden.<sup>364</sup> Auch die Staffelung der Palisadenstränge hat

fortifikatorischen Charakter.<sup>365</sup> Daneben wird auch eine Interpretation als Schutzsystem gegen natürliche Ereignisse (Stürme, Treibgut, Eisgang) in Erwägung gezogen.<sup>366</sup> In Cham-Bachgraben stellt Niels Bleicher wegen den lückigen Pfahlsetzungen und den geringen Pfahldurchmessern den Verteidigungscharakter der Palisaden eher infrage (Kap. IV.3.3.5).

Innerhalb der Palisaden findet sich eine Innenbebauung, die aus meist eng nebeneinander gestellten zweischiffigen Häusern besteht. Sie sind in der Regel etwa 4 m breit und unterschiedlich lang. Mancherorts wurden im Hausinnern Lehmdecken dokumentiert, die als Feuerstellen interpretiert werden.<sup>367</sup> Die tragenden Wand- und Firstpfähle

355 Band 2, Kap. VIII, Abb. 294.

356 Mehrfachpalisaden, die auf die Landseite beschränkt sind, kommen in der Westschweiz, in Ostfrankreich und in Italien vor (Königer 2016, 217, Abb. 299).

357 Neben Cham-Bachgraben auch Hochdorf LU, Baldegg (Spring 2001).

358 Zürich-Mozartstrasse, vor allem Phase C1A (Schmidheiny 2011); Rapperswil-Jona SG, Technikum (Schmidheiny 2010).

359 Arbon TG, Bleiche 2 (Hochuli 1994); Eschenz TG/Öhningen (D), Orkopf, «Pfahlfeld Ost» (Million/Mainberger/Nelle 2020); Egg (D), obere Güll (Königer 2006, 97 f.); Bodman (D), Schachen I (Königer 2006, 39–96).

360 Siedlung Forschner (D); Torke/Königer 2009).

361 Sutz-Lattrigen BE, Buchstation (Hafner 2010; Hafner/Stapfer/Francuz 2016; Suter/Francuz 2017); Concise NE (Winiger 2012b).

362 Sévrier (F), Les Mongets (Billaud/Marguet 1999).

363 Zum Beispiel Cadrezzate (I), Sabbione (Hafner 2010, 367, Abb. 13; Baioni 2016); Viverone VI (I), Emissario (Bertone 2004; Hafner 2010, 373, Abb. 18).

364 Zum Beispiel Concise NE (Winiger 2012b, 139, fig. 126; Winiger 2016).

365 Hafner 2010, 365.

366 Million/Mainberger/Nelle 2020, 114 f.

367 Hochdorf LU, Baldegg (Spring 2001); Wädenswil ZH, Vorder Au (Conscience 2005, 15); Concise NE (Winiger 2012b, 46 f., fig. 46).

bestehen fast immer aus Eiche. In der Zentralschweiz sowie am Zürich- und am Bodensee stecken sie in Pfahlschuhen, die bevorzugt aus Erlen gefertigt sind und das Absinken der Pfähle in den weichen Untergrund verhindern.<sup>368</sup> In der Westschweiz fehlt dieses Bauelement: Hier findet man eine grundsätzlich identische Hausbauweise, die aber ohne Pfahlschuhe auskommt.

Zum Aufgehenden der Häuser gibt es kaum Anhaltspunkte. In Arbon TG, Bleiche 2 liegen Hinweise zur Länge der First- und Wandpfähle vor<sup>369</sup>, und in Wädenswil ZH, Vorder Au werden leicht verzierte Lehmputzfragmente mit Abdrücken von Brettern und Rundhölzern genannt, die auf verputzte Lehmwände hinweisen<sup>370</sup>.

Teilweise besitzen die Palisaden Zugänge zum Siedlungsinne. In der Westschweiz, in Frankreich und in Italien gibt es Zugangswege, die schnurgerade in die Siedlung hineinführen und dort zur Dorfgasse werden<sup>371</sup>; hier sind der Zugangsweg und die Mobilitätsachse in der Siedlung an eine Grundachse gebunden.

Wie in Siedlungen üblich, wird die Keramik stets von Töpfen dominiert, von denen viele angebrannte Speisekrusten aufweisen, was sie als Kochtöpfe kennzeichnet.<sup>372</sup> Generell treten in den Siedlungen nur wenige Bronzeobjekte auf.<sup>373</sup>

Die mutmasslich jüngere Siedlungsphase in Cham-Bachgraben (Eichen-Siedlungsphase) besteht lediglich aus einem Zugangsweg oder -steg und zwei eigenartig isolierten Hausgrundrissen, die giebelständig unmittelbar an den Weg oder Steg anschliessen. Die Häuser sind eng nebeneinander gestellt, zweisechiffig, 3,75 m beziehungsweise 4,5 m breit und mindestens 14 m lang. Die First- und Wandpfähle bestehen aus Eichenspältlingen.

Im Bereich der beiden Hausgrundrisse sind keine Pfahlschuhe nachgewiesen, was aber vermutlich auf die äusserst schlechte Erhaltung von organischem Material auf dem Niveau der früh-/mittelbronzezeitlichen Kulturschicht zurückzuführen ist, denn in Cham-Bachgraben sind durchaus Pfahlschuhe zum Vorschein gekommen. Sie konnten allerdings dendrochronologisch nicht datiert werden, aber von der Fundlage her dürften sie zu den bronzezeitlichen Hinterlassenschaften gehören. Im Gegensatz zu den meisten Vergleichsbeispielen wurden sie aber nicht aus Erlen-, sondern aus Nadelholz gezimmert (in zwei Fällen als Weisstanne bestimmt). Auch dafür gibt es Parallelen: Pfahlschuhe aus Nadelholz

wurden auch in Meilen ZH, Schellen verwendet.<sup>374</sup> In einem Haus wurde ein Lehmstück dokumentiert, bei dem es sich möglicherweise um den Rest einer Feuerstelle handelt. Wie in Wädenswil ZH, Vorder Au enthielt die Kulturschicht zahlreiche verzierte Lehmbröckchen und Hitzesteine.

Die beiden Hausgrundrisse in Cham-Bachgraben sind also ohne Weiteres mit jenen aus den oben genannten Siedlungen vergleichbar, wobei wir die Anordnung der Architekturelemente – sprich: Häuser, die giebelständig entlang einer zentralen Dorfstrasse aufgereiht sind – bislang nicht aus Siedlungen in der näheren Umgebung kennen, sondern nur von Dörfern am Neuenburgersee, am Lac d'Annecy in Savoyen (F) und am Lago di Viverrone im Piemont (I).<sup>375</sup> Auf dieselben Siedlungen beschränkt sind Zugangswege oder -stege, deren Verlängerung innerhalb der Siedlung zur Dorfgasse wird.

Im Vergleich zu diesen Siedlungen fehlen in Cham-Bachgraben für die Eichen-Siedlungsphase aber einerseits Palisaden und andererseits weitere Häuser, die nördlich an den Zugangsweg anschliessen würden. Zumindest was Letztere betrifft, kann praktisch ausgeschlossen werden, dass man sie nicht erkannt hat, weil der dendroarchäologische Nachweis hierfür aussteht (siehe Abb. 150). Gemäss den verfügbaren undatierten Pfählen sind hier keine Hausgrundrisse aus Eichen zu erwarten.

Grundsätzlich sprechen die vorhandenen Architekturelemente und ihre Anordnung durchaus für eine Siedlung, es fehlen jedoch, wie erwähnt, einige zentrale Elemente. Aussergewöhnlich sind auch Art und Verteilung der Funde. Dies betrifft nicht die Keramik, die im Bereich der beiden Häuser in Massen vorhanden ist und wie bei Siedlungen üblich von Kochtöpfen dominiert wird<sup>376</sup>, sondern die Bronzeobjekte<sup>377</sup>. Sie treten sehr zahlreich auf, vor allem Nadeln, aber auch Dolche, was in den Vergleichsstationen praktisch nie der Fall ist, und konzentrieren sich nicht nur im Bereich der beiden Hausgrundrisse, sondern insbesondere entlang des Zugangswegs/-stegs, wo kaum bronzezeitliche Keramik zum Vorschein kam. All dies bleibt in den Vergleichssiedlungen ohne Parallelen.

Eine vergleichbare Fundverbreitung um einen Steg kennen wir aber von der Fundstelle Freienbach SZ, Hurden Rosshorn<sup>378</sup>, die im Zürichsee, genauer in der Seenge zwischen Freienbach SZ und Rapperswil SG, liegt. Hier wurden seequerende Pfahlsetzungen unter-

schiedlicher Zeitstellungen dokumentiert, darunter auch bronzezeitliche Übergänge: Die Strukturen 4, 3, 12, 6 und 11 datieren in den Zeitraum um 1600/1500 v. Chr. Entlang dieser Strukturen fand sich wie in Cham-Bachgraben nur wenig Keramik, es kamen aber zahlreiche Bronzegegenstände zutage. Dabei wird das Spektrum wie in Cham-Bachgraben von Gewandnadeln und Dolchen dominiert. Diese Bronzeobjekte werden als Depotfunde interpretiert, die eventuell im Zusammenhang mit Opferhandlungen stehen. Grundrisse von Gebäuden wurden in Freienbach-Hurden Rosshorn bislang nicht entdeckt.

Parallel verlaufende Pfahlreihen, die sich durchaus mit jenen vergleichen lassen, die in Cham-Bachgraben als Hausgrundrisse interpretiert werden, sind in Berlin-Spandau (D), einem bronzezeitlichen Opferplatz am Zusammenfluss von Havel und Spree, zum Vorschein gekommen.<sup>379</sup> Da die Fundstelle bereits im 19. Jahrhundert entdeckt wurde, ist die Dokumentation dürftig und die Zusammengehörigkeit der Pfähle keineswegs gesichert. Sie steckten in einer Torfschicht, die zahlreiche Bronzeobjekte – fast ausschliesslich Waffen – enthielt, während Keramik offenbar fehlte. Hier wird von einer vom Wasser umgebenen Plattform ausgegangen, von der aus bei rituellen Handlungen Bronzeobjekte im Fluss beziehungsweise im moorigen Boden versenkt wurden.

Das Gleiche gilt für eine mehrphasige mittel- bis spätbronzezeitliche Anlage in Flag Fen (Cambridgeshire, GB). Die Anordnung von Eichenpfählen weist auf einen Steg und eine damit verbundene Plattform hin, von denen aus man zahlreiche Metallgegenstände im Wasser deponiert hat. Wieder wird das Fundspektrum von Waffen und Schmuckobjekten dominiert, wobei nur wenige Werkzeuge vorhanden sind.<sup>380</sup>

Ob nun in Cham-Bachgraben aus der Eichen-Siedlungsphase die Grundrisse zweier Sakralbauten vorliegen oder ob es sich um Grundrisse profaner Hausbauten handelt, muss vorderhand offenbleiben. Man kann sich auch fragen, ob man die Pfahlreihen überhaupt als Grundrisse von Gebäuden zu interpretieren hat und ob in der Bronzezeit von einer klaren Trennung zwischen Profan- und Sakralbereichen auszugehen ist. Ohne entsprechende durch Grabungen zu erbringende Aufschlüsse im Osten des Areals wird sich die Frage nach der Funktion und Struktur dieser Siedlungsphase nicht abschliessend klären lassen.

## 6 Schicht 5 (Reduktionsschicht)

### 6.1 Einleitung

In der ganzen Grobgrabung ist, wie mehrfach erwähnt, nur eine Kulturschicht vorhanden, die als Schicht 5 bezeichnet wird. Sie ist durch keine trennenden Seekreideschichten unterteilt, enthält aber ein Gemisch aus Funden verschiedener Zeitstellungen. Schicht 5 gliedert sich in drei Teilbereiche, in denen die Schicht unterschiedlich beschaffen ist: je einen Bereich nördlich und südlich der Feingrabung sowie die Zone westlich der Grabung Speck (siehe Abb. 19). Im Folgenden soll aufgezeigt werden, dass die Schichtbildung beziehungsweise -überprägung in den drei Teilbereichen auf unterschiedliche Weise zustande kam und nicht überall gleichzeitig erfolgte.

Je tiefer Schicht 5 im nördlichen Teilbereich liegt, desto dünner ist sie ausgeprägt und desto schlechter ist sie erkennbar, obschon sich gerade die tief liegenden Bereiche im Osten unter dem Grundwasserspiegel befinden, sodass die Erhaltungsbedingungen für organisches Material hier eigentlich vorteilhaft gewesen wären. Entlang der östlichen Grabungsgrenze handelt es sich nur noch um einen sandigen Horizont, in den ausschliesslich schwerere Bestandteile (Steine und Funde) eingebettet sind, leichtes Material wie Holzkohle fehlt vollständig. Die Pfähle sind bis fast in den Bereich ihrer Spitzen abgewittert, während sie in den höher gelegenen Grabungsbereichen deutlich tiefer in der basalen Seekreide

368 Zur Verbreitung von Pfahlschuhen siehe Königer 2006, 99 f.

369 Hochuli 1994, 42 f., Abb. 40.

370 Conscience 2005, 19.

371 Concise NE, Ensembles E11 und E13 (Winiger 2012b, 40 f., 122 f.; Winiger 2016); allenfalls auch Yverdon-les-Bains VD, Clendy (Winiger 2019), Sévrier (F), Les Mongets (Billaud/Marguet 1999), Viverrone VI (I), Emissario (Bertone 2004; Hafner 2010, 373, Abb. 18).

372 Dies ist auch in Cham-Bachgraben der Fall (Band 2, Kap. II.4.3).

373 Meistens weniger als zehn Objekte. Von dieser Fundarmut weichen Arbon TG, Bleiche 2 mit 87 Bronzeobjekten und Cham-Bachgraben mit 54 Objekten markant ab. Einige Funde sind auch von Zürich-Mozartstrasse (27 Stücke) und Hochdorf LU, Baldegg (19 Stücke) bekannt (siehe auch Band 2, Kap. VIII).

374 Conscience 2005, 52, Abb. 79.

375 Königer 2016, 217.

376 Band 2, Kap. II.4.4.8.

377 Band 2, Kap. VIII.

378 Eberschweiler 2004b; Scherer/Wiemann 2008.

379 Schwenzer 1997.

380 Coombs 1998.

verankert sind (Kap. II.2.3). Ganz im Osten der Grabung, wo es nur bronzezeitliche Baustrukturen gibt, sind auch liegende Hölzer vorhanden. Zwei davon konnten datiert werden (Kap. II.10.3 und IV.3.2.7): Das eine Holz datiert horgenzzeitig, das andere schnurkeramisch.

Aus all diesen Indizien kann man schließen, dass im nördlichen Teilbereich die Kulturschicht(en) – zum Teil mitsamt der basalen Seekreide und den Pfählen – durch den See erodiert und anschliessend Reste davon wieder abgelagert wurde(n). Die sandige Lage markiert das Niveau, auf dem die Erosion stoppte und die Schichtreste resedimentiert wurden. Aus mikromorphologischer Sicht handelt es sich dabei um eine natürliche limnische Ablagerung, jedoch mit einem deutlichen Anteil an aufgearbeiteten Resten aus Kulturschichten (Kap. III.5.9). Die Funde wurden von diesem Vorgang sehr stark in Mitleidenschaft gezogen, sie sind erodiert oder vom See patiniert (Kap. V.6.2). Liegende Hölzer wurden verschwemmt und dabei ebenfalls stark erodiert.

Es handelt sich bei Schicht 5 demnach um eine sogenannte Reduktionsablagerung<sup>381</sup>, das heisst eine Schicht, die durch massive Abspülprozesse aus einer oder mehreren Kulturschichten entstanden ist. In Reduktionsablagerungen sammelt sich schweres Material wie Steine und Funde an, während leichte und kleine Bestandteile wie Holzkohle weggespült werden.

Eine Schlüsselstelle für das Verständnis der Entstehung von Schicht 5 im nördlichen Teilbereich ist das Westprofil von Feld 122 (siehe Abb. 46). Hier ist deutlich sichtbar, wie die Kulturschicht über eine sehr kurze Distanz völlig vom See erodiert wurde. Die Auswaschung fällt mit einer Überdeckung durch Seekreide zusammen, deren Mächtigkeit nach Norden, also seewärts, rasch zunimmt. Links im Bild ist eine holzkohlereiche sandige Schicht erkennbar, die bei etwa Meter 226 513 relativ abrupt in eine holzkohlearme sandige Schicht übergeht und bereits etwa einen Meter nördlich davon kaum noch zu erkennen ist. Dort wird sie von den Bearbeiterinnen der mikromorphologischen Proben als aufgearbeitete Onkoidschicht bezeichnet (Kap. III.7.7). Während aus der holzkohlereichen sandigen Schicht links im Bild ausschliesslich recht gut erhaltene neolithische Scherben geborgen wurden, enthält die holzkohlearme Schicht rechts neben neolithischen vor allem bronzezeitliche Scherben, die weitaus stärker erodiert sind.

Dieser Sachverhalt lässt den Schluss zu, dass hier nicht nur ein Erosionsvorgang stattgefunden hat, sondern mindestens deren zwei (siehe auch Kap. III.7.7). Wegen des sehr schlechten Erhaltungszustandes der bronzezeitlichen Keramik ist davon auszugehen, dass der erste Vorgang nur die bronzezeitlichen, nicht aber die neolithischen Schichten betraf. Es muss sich dabei um ein heftiges Ereignis gehandelt haben, das die Funde stark in Mitleidenschaft gezogen hat. Zudem weisen Kalkablagerungen auf den bronzezeitlichen Scherben darauf hin, dass die Funde längere Zeit ohne Schichtbedeckung dem Einfluss von Wasser ausgesetzt waren (Kap. III.7.7; siehe Abb. 110).

Später dürfte ein weiterer Erosionsvorgang stattgefunden haben, der auch die neolithischen Schichten betroffen hat. Dabei wurde die holzkohlereiche neolithische Schicht gekappt, und an ihrer Stelle wurde eine Schicht abgelagert, die neben neolithischen auch bronzezeitliche Funde (und Schichtreste) enthält. Von diesem Ereignis waren nur Schichten betroffen, die unter 414,20 m ü. M. liegen. Der höher liegende Bereich auf dem Rücken der Halbinsel (Feingrabung) blieb von dieser Aufarbeitung verschont.

Zu welchem Zeitpunkt die Erosionsereignisse stattfanden, ist nicht bekannt. Da die Reduktionsablagerung bronzezeitliche Scherben enthält, die um etwa 1600 v. Chr. datieren, ist das erste Erosionsereignis nach diesem Zeitpunkt anzusetzen. Andererseits ist für das zweite Erosionsereignis eine Datierung nach dem 13./14. Jahrhundert n. Chr. nicht möglich, denn in diese Zeit datieren die Staken einer Fischfanganlage, die in den Schichten über der Reduktionsablagerung stecken (Kap. VI).

Ob die Aufarbeitung der Schichten in zwei oder mehreren aufeinanderfolgenden Vorgängen stattfand, bleibt offen. Es ist jedoch eher davon auszugehen, dass dieser Prozess wiederholt ablief: Beispielsweise wurden die Schichten 2 und 3 offensichtlich ebenfalls vom See ausgewaschen (Kap. V.4.4 und V.5.4). Sicher ist, dass Erosion und Abspülprozesse nicht überall gleich heftig wirkten. Besonders drastische Ausmasse nahmen sie in den im Osten gelegenen Siedlungsbereichen an, wo die Reduktionsablagerung tief liegt und kaum mehr zu erkennen ist. In Kapitel II.2.3 wurde dargelegt, dass hier neben der Kulturschicht etwa ein Meter basale Seekreide einschliesslich Pfähle wegerodiert worden ist.

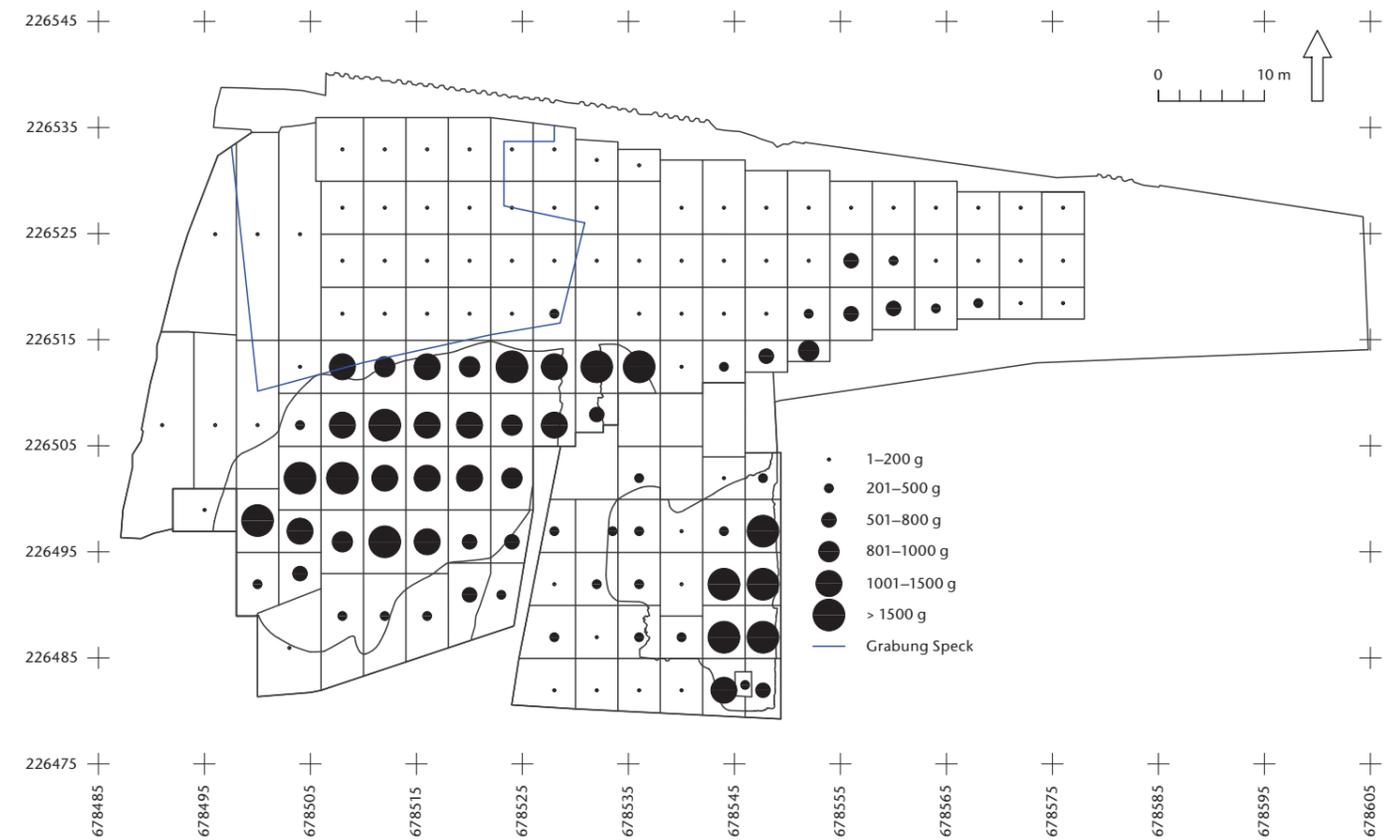


Abb. 190 Cham-Bachgraben. Durchschnittliches Gewicht der Keramik in Gramm pro Quadratmeter in einem Feld (gestörte Flächen wurden für die Berechnung nicht berücksichtigt).

Generell ist man in Cham-Bachgraben also mit einer grundlegend anderen Situation konfrontiert als in vielen anderen Seeufersiedlungen, wo eher die tief liegenden Siedlungsbereiche, die sich noch im Grundwasser befinden, gut konserviert sind.<sup>382</sup> Die Unterschiede sind durch die Lage der Siedlung (Halbinsel) und die Aktivität des Sees in Cham-Bachgraben erklärbar.

Eine andere Entstehung von Schicht 5 muss für den südlichen Teilbereich entlang des Bachgrabens angenommen werden. Eine klare Begrenzung des Bachbettes konnte man hier nicht ausmachen, sie war vielmehr sehr diffus (Kap. VII.2; siehe Abb. 220): Je nach Wassermenge dürfte der Bach mehr oder weniger mäandriert haben. Oben in Kapitel II.10.1–2 wurde dargelegt, dass sich Schicht 5 in diesem Bereich völlig anders präsentiert als im restlichen Grabungsbereich. Einerseits ist sie mächtig, andererseits kann sie durchaus stratigraphisch gegliedert werden, auch wenn trennende Seekreiden fehlen. Es handelt sich hier also nicht um eine Reduktionsablagerung im eigentlichen Sinn. Man kann davon ausge-

hen, dass hier für Abspülprozesse nicht der See, sondern der Bach verantwortlich war. Erst unmittelbar vor der südlichen Grabungsgrenze geht Schicht 5 hier in eine Reduktionsablagerung über, wie sie für den nördlichen Teilbereich beschrieben wurde.

Unerklärt bleibt, wie die Reduktionsablagerung in den hoch liegenden Feldern im westlichen Teilbereich zustande kam. Aufgrund der Höhenlage kann man ausschliessen, dass hier der See für die Genese einer Schicht verantwortlich ist, die Funde verschiedener Zeitstellungen enthält, sonst müssten sämtliche – tiefer liegenden – Schichten in der Feingrabung ebenfalls von der Aufarbeitung betroffen sein.

<sup>381</sup> Zum Beispiel Ebersbach/Ruckstuhl/Bleicher 2015b, 25.

<sup>382</sup> Zum Beispiel Arbon TG, Bleiche 3 (Leuzinger 2000, Abb. 28).

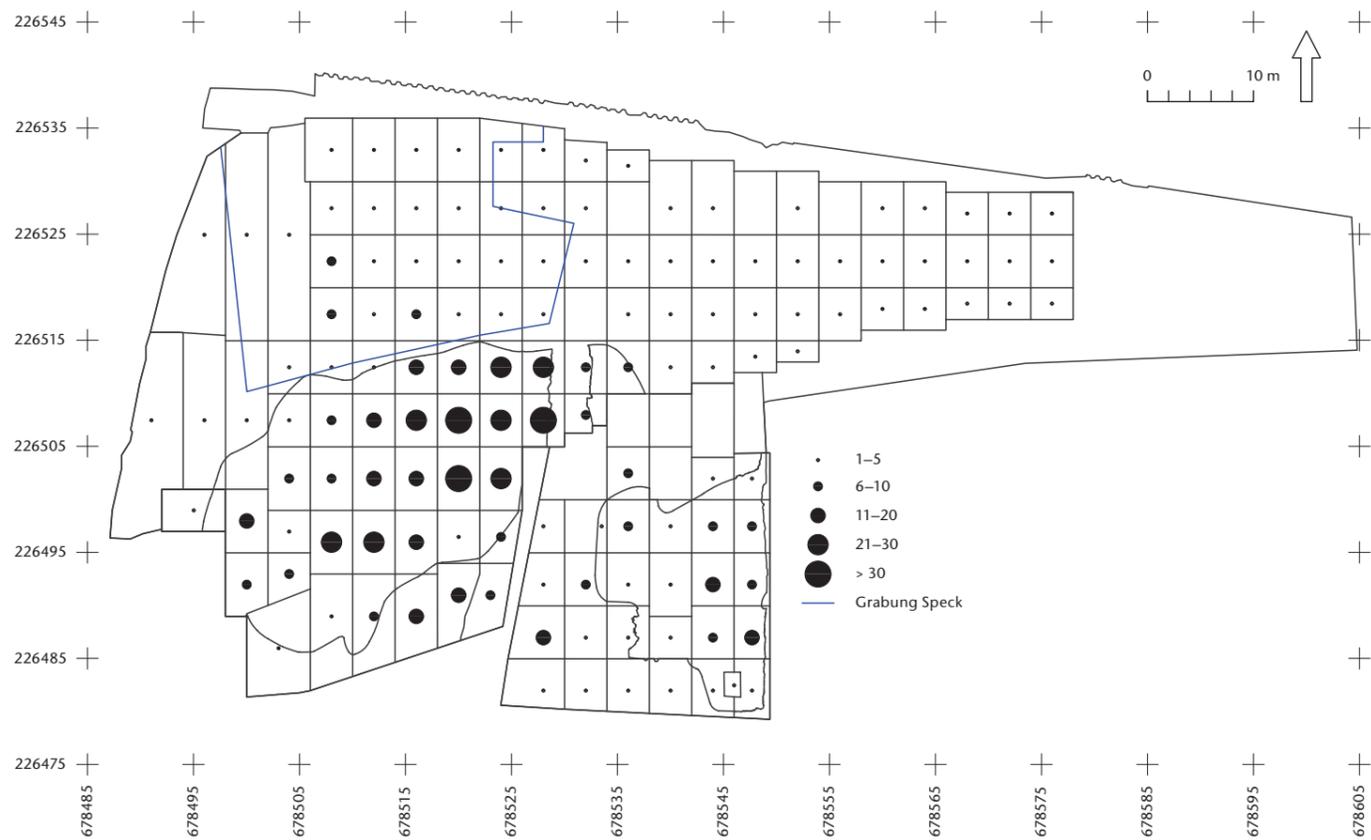


Abb. 191 Cham-Bachgraben. Durchschnittliche Anzahl Silices pro Quadratmeter in einem Feld (gestörte Flächen wurden für die Berechnung nicht berücksichtigt).

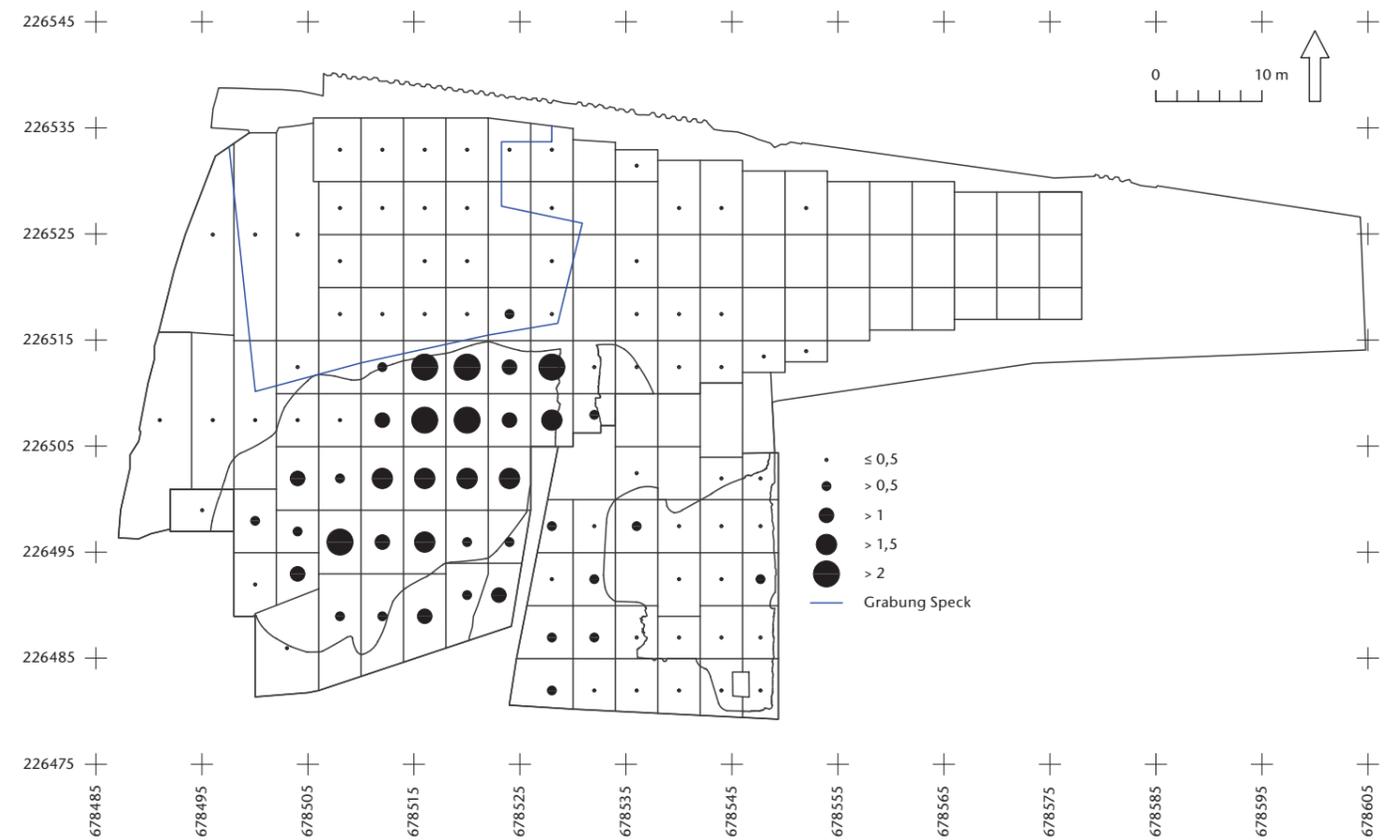


Abb. 192 Cham-Bachgraben. Durchschnittliche Anzahl Steinbeile pro Quadratmeter in einem Feld (gestörte Flächen wurden für die Berechnung nicht berücksichtigt).

## 6.2 Funde

Im vorangehenden Kapitel wurde dargelegt, dass es sich bei Schicht 5 um eine Reduktionsablagerung handelt. Hier wurden Kulturschichten und die darin enthaltenen Funde durch den See aufgearbeitet und anschliessend Reste davon wieder abgelagert. Dieses Ereignis lässt sich auch an den Funden und ihrer Verteilung in der Grabungsfläche ablesen. In den Abbildungen 190–192 ist in jedem Feld das durchschnittliche Keramikgewicht sowie die durchschnittliche Anzahl an Silices und Steinbeilen pro Quadratmeter eingetragen. Die Kartierungen erfolgen felderweise, weil wir in der Grobgrabung die Funde zum Teil auf diese Art und nicht nach Quadratmetern getrennt geborgen haben. Weil nicht alle Felder gleich gross sind und teilweise weite Schichtbereiche gestört sind (Kap. I.9), wurde die Anzahl Funde in einem Feld in Beziehung zur Anzahl Quadratmeter gesetzt, wobei gestörte Schichtbereiche für die Berechnung nicht berücksichtigt wurden.

Abbildung 190 zeigt, dass beide Feingrabungsbereiche deutlich mehr Keramik enthalten als die Grobgrabung. Viel Keramik wurde vor allem im Osten der Feingrabung Zugerstrasse geborgen. Spitzenreiter ist hier Feld 155

mit einem durchschnittlichen Keramikgewicht von 5355 Gramm pro Quadratmeter. In der Grobgrabung enthält einzig die im nördlichen Teilbereich gelegene, hier tief liegende und kaum noch erkennbare Reduktionsablagerung vergleichsweise viel Keramik. Es handelt sich dabei ausschliesslich um bronzezeitliche Scherben.

Denkbar ist, dass besonders die neolithische Keramik in der Grobgrabung durch die Wirkung des Wassers zum Teil mechanisch so stark in Mitleidenschaft gezogen wurde, dass sie zerfiel. Das würde das weitgehende Fehlen neolithischer Scherben in der gesamten Grobgrabung erklären. Die bronzezeitliche Keramik wurde vermutlich bei höheren Temperaturen gebrannt und ist wesentlich härter als die neolithische. Es ist anzunehmen, dass sie deswegen der Erosion besser standhielt, insbesondere weil sie gehäuft in jenem Grabungsbereich vorkommt, in dem die Schichten am stärksten aufgearbeitet sind (Kap. II.2.3). Wenig erstaunlich ist, dass man im Bereich der Grabung Speck nur vereinzelt Scherben gefunden hat, denn hier wurde die Keramik grösstenteils bereits in den 1930er-Jahren geborgen.

Mehr oder weniger dasselbe Bild wie bei der Keramik zeichnet sich ab, wenn man die durchschnittliche Anzahl Silices pro Quadrat-

meter in einem Feld kartiert (Abb. 191). Auch in diesem Fall enthalten die beiden Feingrabungsbereiche deutlich mehr Silices als die Reduktionsablagerung in der Grobgrabung. Ein Unterschied zur Keramik zeichnet sich nur im Osten der Grobgrabung Alpenblick ab, wo viele bronzezeitliche Keramikscherben gefunden wurden, aber nur wenige Silices. Die Diskrepanz erklärt sich in diesem Fall aus der Zeitstellung der Funde: In der Bronzezeit wurde Silex viel seltener verwendet.

Auch für die Anzahl Steinbeile pro Feld ergibt sich ein ähnliches Bild (Abb. 192). Es zeigt sich, dass wiederum nur aus der Feingrabung viele Steinbeile vorliegen. Im Osten der Grobgrabung Alpenblick fehlen sie wie die Silices fast vollständig, weil sie in der Bronzezeit kaum noch gebräuchlich waren.<sup>383</sup>

Aus den Abbildungen 190–192 geht klar hervor, dass im Grobgrabungsbereich viele Funde abgespült wurden. Das trifft auch auf schwerere Stücke wie Steinbeile zu. Obwohl die Erosion zum Teil beträchtlich gewesen sein muss, scheinen die in der Reduktionsablagerung verbliebenen Funde erstaunlicherweise dennoch nicht stark horizontal verlagert worden zu sein. Eine Ausnahme bilden zwei liegende datierte Hölzer, die verschwemmt sein müssen (Kap. V.6.1). Das geht aus den Kartie-

rungen hervor, in denen die datierten Pfähle der Keramik aus den entsprechenden Zeiträumen gegenübergestellt sind (siehe Abb. 166, 182 und 189). Auch die Passscherben der Gefässe streuen in Schicht 5 nicht weiter als beispielsweise jene in Schicht 3 (Abb. 193; vergleiche Abb. 188). Zudem streuen die Scherben in beiden Fällen in alle Richtungen, das heisst in Schicht 5 herrscht keine Verlagerung durch Wellenschlag oder Strömung in eine bestimmte Richtung vor.

Die Funde sind in der Grobgrabung nicht nur weniger zahlreich, sondern auch deutlich schlechter erhalten. Nach der Aufarbeitung der Kulturschichten dürften sie ungeschützt am Seegrund gelegen haben, bis sie eingesedimentiert wurden. Darauf weisen Scherben hin, die im Gegensatz zu jenen aus der Feingrabung stark erodiert sind (Kap. V.5.4; vergleiche Abb. 187 mit Abb. 185 und 186). Ausserdem lagerten sich auf den bronzezeitlichen Scherben in Schicht 5 Kalksäume ab (Kap. III.7.7 und V.6.1), die in der Feingrabung (Schicht 3) fehlen, und in Schicht 5 weist ein hoher Anteil der Silices Seepatina auf.<sup>384</sup>

<sup>383</sup> Band 2, Kap. III.2.1.10.1.

<sup>384</sup> Band 2, Kap. V.2, Abb. 203 und 204.

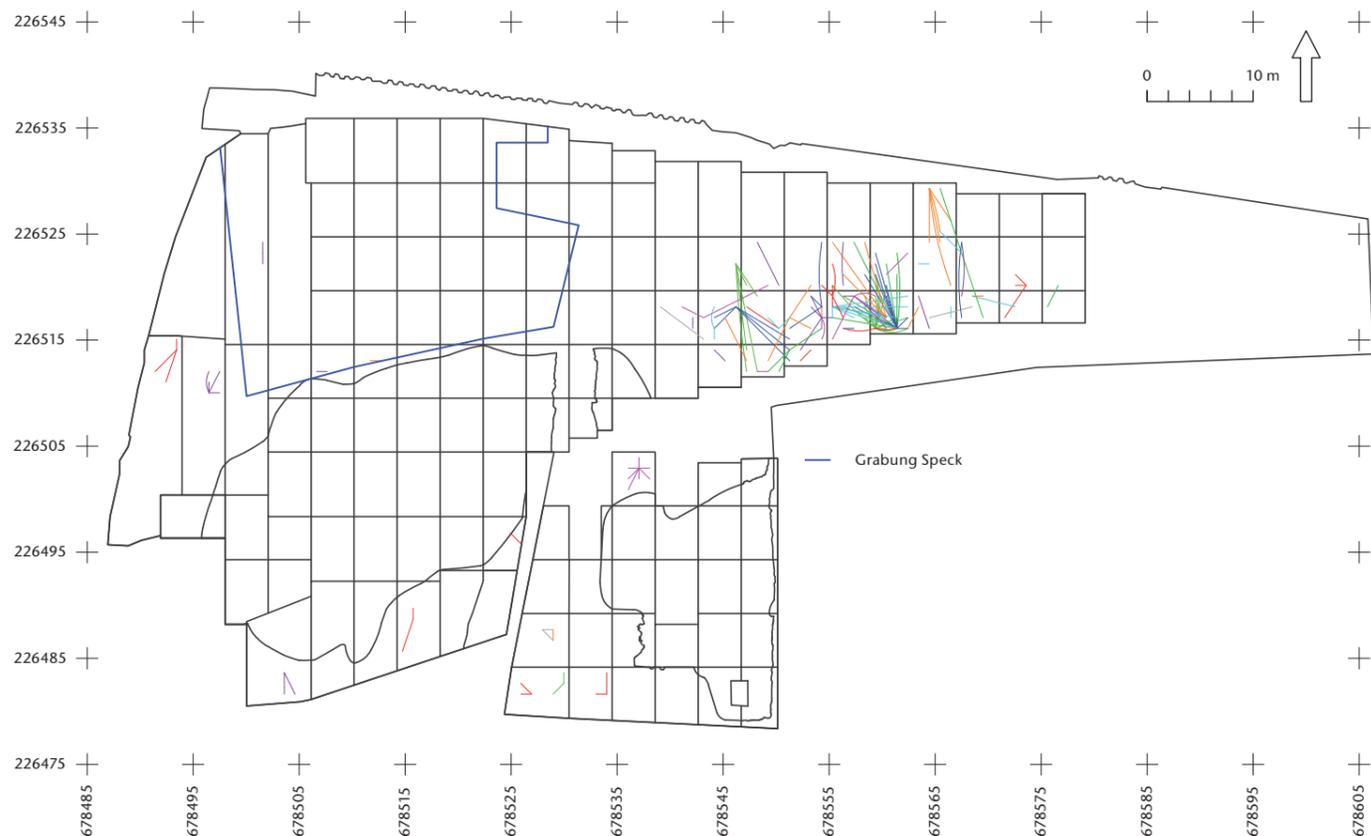


Abb. 193 Cham-Bachgraben. Schicht 5, Streuungsbild der Passscherben. Ebenfalls eingezeichnet ist die Streuung der Passscherben in der Grabung Speck. Die einzelnen Farben stellen unterschiedliche Gefässe dar. Als «Zentrum» wurde jener Quadratmeter gewählt, aus dem die meisten Scherben des betreffenden Gefässes stammen.

## 7 Die Siedlungen im Vergleich

Aus den in Cham-Bachgraben nachgewiesenen Zeitabschnitten (Horgen, Schnurkeramik, eventuell Glockenbecherzeit, ausgehende Frühbronzezeit) waren bis anhin im Kanton Zug noch kaum Siedlungsstrukturen beziehungsweise Hausgrundrisse bekannt.<sup>385</sup> Daher geht mit der Vorlage der Fundstelle Cham-Bachgraben, die Siedlungsstrukturen für alle genannten Phasen liefert, ein enormer Wissenszuwachs einher. Die einzelnen Besiedlungen werden im Folgenden in chronologischer Reihenfolge knapp charakterisiert und miteinander verglichen. Da der Forschungsstand, wie erwähnt, noch keine Einbettung in einen regionalen Rahmen im engeren Sinn erlaubt, folgt zu jeder Zeitstufe ein kurzer Vergleich mit den Stationen des Zürichsees. Vertiefte vergleichende Untersuchungen bleiben hingegen der zukünftigen Forschung überlassen.

### 7.1 Eine Pfynzer Besiedlung?

Unter den Altfinden der Grabung Speck (1929–1931) gibt es Objekte, die auf eine pfynzeitliche Besiedlung in Cham-Bachgraben hindeuten.<sup>386</sup> Die Annahme kann allerdings weder anhand der Funde der modernen Grossgrabung noch durch die Resultate der dendrochronologischen und -archäologischen Untersuchungen, in welche die Pfähle aus dem Bereich der Altgrabung miteinbezogen wurden, bestätigt werden. Diese Altgrabung befindet sich am nördlichen Grabungsrand. Ihre Lage und Ausdehnung innerhalb der Grabungsfläche der Grossgrabung von 2009/10 geht aus Abbildung 9 hervor, wobei nicht die gesamte Ausdehnung der Altgrabung gefasst wurde: Ihre nördliche Grenze muss deutlich nördlich der modernen Grabungsgrenze liegen. Es wäre somit möglich, dass dort eine pfynzeitliche Besiedlung vorhanden ist, die vom modernen Grabungsgelände nicht tangiert wurde.

### 7.2 Die Horgener Besiedlung

Die Hausgrundrisse der drei Horgener Dörfer (Tannen-Siedlungsphase: Abb. 194a; Eichen-Siedlungsphase: Abb. 194b; Erlen-Eschen-Siedlungsphase: Abb. 194c) sind nur partiell aufgeschlüsselt. Sie befinden sich im Vergleich mit den jüngeren Siedlungen in Cham-Bachgraben am weitesten im Westen der Grabungsfläche beziehungsweise der West-Ost ausgerichteten ehemaligen Halbinsel.

Gemeinsam ist der Horgener Tannen- und Eichen-Siedlungsphase eine zweizeilige Bebauung entlang einer Nordost-Südwest ausgerichteten Mobilitätsachse oder Gasse, an welche die Häuser giebelständig eng anschliessen (Kap. IV.3.3.2.1 und IV.3.3.2.2). In der Tannen-Siedlungsphase gibt es zudem kleinere Bauten ausserhalb dieser zweizeiligen Bebauung. Im Fall der Erlen-Eschen-Siedlungsphase sind die Siedlungsstrukturen in ihrer Gesamtheit weniger gut fassbar, die Anordnung der Häuser in einer Zeile und ihre Ausrichtung ist jedoch gleich wie in den vorangehenden Dörfern (Kap. IV.3.3.2.4).

Wie schon aus der Benennung der Siedlungsphasen hervorgeht, sind die verwendeten Holzarten heterogen. Während in allen drei Phasen die Nordwest-Südost-Ausrichtung der Häuser unzweideutig aus dem Pfahlplan hervorgeht, lassen sich die Hausgrundrisse, wie erwähnt, oft nicht ganz klar fassen. Es dürfte sich um zweischiffige langschmale Rechteckbauten handeln, deren Grösse stark variiert, nämlich zwischen 2,5 × 4,5 m und 3,5 × 16,5 m (Anhang 8).

Insgesamt zeichnet sich eine gute räumliche Übereinstimmung zwischen Lehmen und Baustrukturen ab (siehe Abb. 156). Die Untersuchung der Hausgrundrisse zeigt, dass es sich nicht um Estriche handelt, die den gesamten Hausboden bedecken, sondern um mehr oder weniger zentral gelegene Lehmlinsen, die verzierte Partien enthalten und deswegen als Feuerstellen gedeutet werden. Es ist von einer Feuerstelle pro Haus auszugehen. Hitzesteine liegen vor allem im Bereich dieser Feuerstellen.

Zur Tannen- und Eichen-Siedlungsphase gehören gestaffelte Palisadenzüge, welche die Siedlungen gegen die Spitze der Halbinsel, also gegen den See hin, abschirmen. In der Eichen-Siedlungsphase gibt es eine Baustuktur, die als Zugangsweg interpretiert wird, der von Westen her auf die Siedlung zuführt.

Zur Besiedlungsdauer sind im Fall der Tannen- und der Erlen-Eschen-Siedlungsphase,

die nur <sup>14</sup>C-datiert sind, keine Aussagen möglich. Die Eichen-Siedlungsphase hingegen ist dendrodatiert: Sie dauerte demnach nur 17 Jahre. Was die Siedlungsstruktur und -dauer betrifft, liegen zu den drei Horgener Dörfern von Cham-Bachgraben gute Parallelen vom Zürichsee vor. Auch dort begegnet man der Dorfstruktur mit gemeinsamer Mobilitätsachse und beidseitig giebelständig daran aufgereihten Bauten sowie kleineren Gebäuden in der zweiten Reihe.<sup>387</sup> Die Besiedlungsdauer ist ebenfalls kurz, sie liegt am Zürichsee in den Horgener Siedlungen bei maximal 22 Jahren.<sup>388</sup> Die Lehmlinsen werden dort ebenfalls als Feuerstellen interpretiert.<sup>389</sup>

### 7.3 Die schnurkeramische Besiedlung

Die Lage der schnurkeramischen Siedlung deckt sich partiell mit der Lage der horgenzeitlichen Siedlungen, aber die Häuser dehnen sich viel weiter nach Osten, also in Richtung Spitze der Halbinsel, aus (Abb. 194d). Wie in der Horgener Zeit kann eine zweizeilige Bebauung mit mittiger Mobilitätsachse nachgewiesen werden, an welche die Häuser giebelständig eng anschliessen (Kap. IV.3.3.3.1). Allerdings ist die Ausrichtung der Häuser und der dazwischen liegenden Gasse gegenüber der Horgener Siedlung um 90 Grad gedreht.

Analog zur Horgener Eichen-Siedlungsphase wurden die tragenden Elemente der Häuser aus Eichenspältlingen errichtet. Erneut handelt es sich um zweischiffige langschmale Rechteckbauten, deren Grösse im Vergleich zu den früheren Phasen aber recht einheitlich ist: Die Hausbreiten schwanken zwischen 3,75 m und 4,75 m, die Längen zwischen 15,5 m und 18,75 m (Anhang 8).

<sup>385</sup> Dies mit Ausnahme einiger vermuteter horgenzeitlicher Hausgrundrisse in Hünenberg ZG, Chämleten (Hafner/Gross-Klee/Sormaz 1996, Abb. 109, 110) und Steinhausen ZG, Sennweid (Ruoff 2007, Abb. 114–116). Zum Forschungsstand: Horgen (Huber/Schaeren 2009); Schnurkeramik (Eberli 2004a); Früh-/Mittelbronzezeit (Hochuli 1995). Am südlichen Zugersee wurden 2020 in Immensee SZ, Dorfplatz grössere Bereiche einer Seeufer-siedlung mit mehreren horgenzeitlichen Dörfern und einer schnurkeramischen Siedlung ausgegraben. Erste Resultate wurden in einem Vorbericht veröffentlicht (Bleicher/Gleich/Ries et al. 2021), eine umfassende Auswertung steht noch aus.

<sup>386</sup> Band 2, Kap. XIII.

<sup>387</sup> Bleicher 2019, 260.

<sup>388</sup> Bleicher 2019, 260.

<sup>389</sup> Ebersbach/Ruckstuhl/Bleicher 2015c, 201.

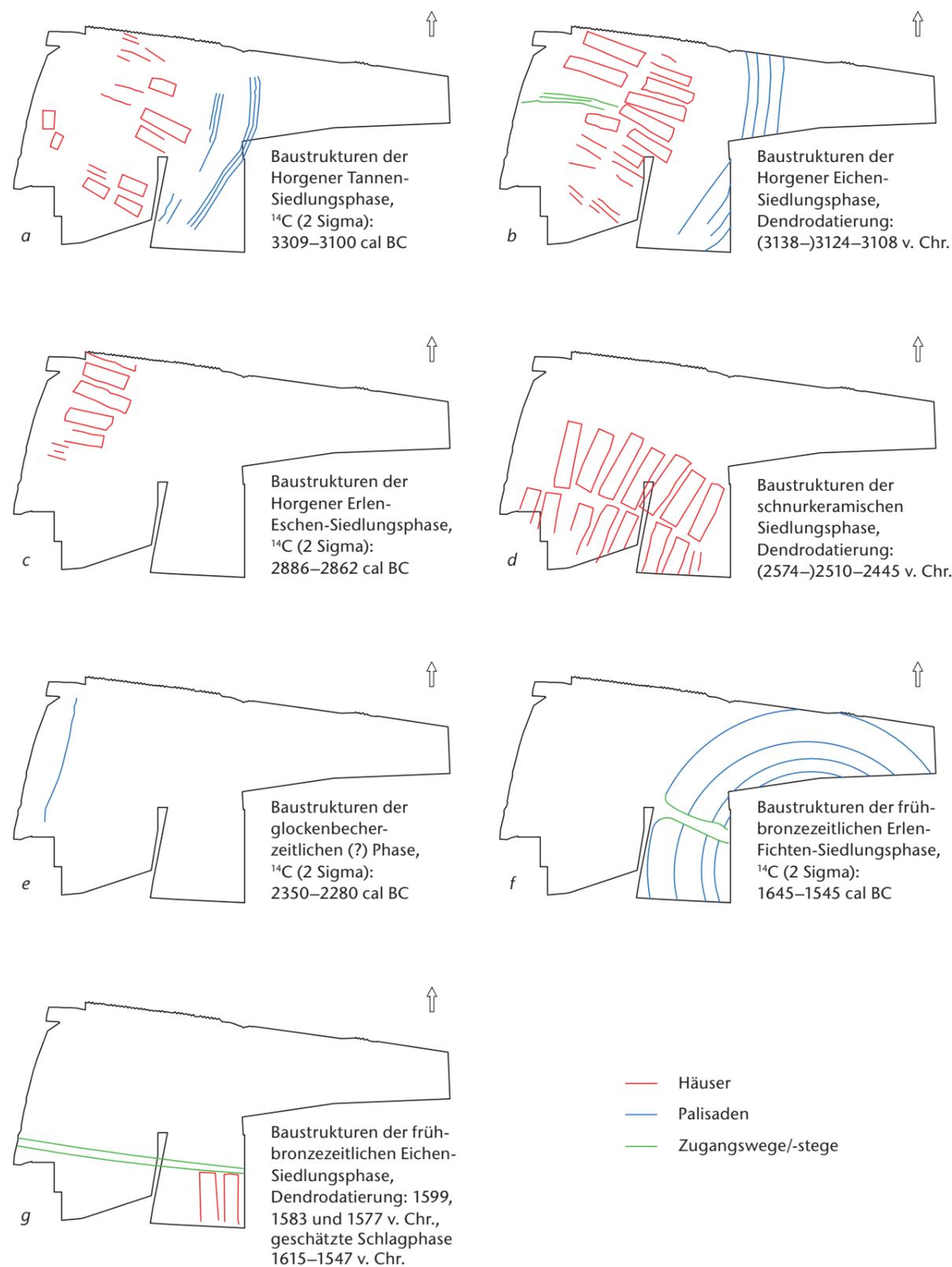


Abb. 194 Cham-Bachgraben. Die Siedlungen im Vergleich. Umzeichnungen der Abbildungen 147 und 148 und der Abbildungen in Anhang 7.

Die Lehmlinsen sind schlecht erhalten. Ausdehnung und Lage sowie veriegelte Bestandteile weisen aber darauf hin, dass es sich ebenfalls um die Reste von Feuerstellen handelt. Anders als in der Horgener Zeit dürften in jedem Haus zwei Herd- oder Feuerstellen vorhanden gewesen sein (siehe Abb. 168). Ein weiterer deutlicher Unterschied zur Horgener Phase betrifft die Hitzesteine, die in der schnurkeramischen Schicht weitaus zahlreicher vorhanden sind und sich nicht nur im Bereich der Feuerstellen konzentrieren, sondern im ganzen Siedlungsbereich sehr häufig sind. Für die schnurkeramische Siedlung liegen Schlagdaten aus einer über 100 Jahre dauernden Zeitspanne vor. Es wird beim Bau der Häuser jedoch von der Verwendung von Altholz ausgegangen, sodass die Siedlungsdauer deutlich kürzer auf rund 66 Jahre geschätzt wird. Sie ist damit also signifikant höher als in der Horgener Phase.

Anders als in Zürich, wo in der Zeit der Schnurkeramik die Anordnung der Häuser flexibler wird und keine Häuserzeilen mehr zu erkennen sind<sup>390</sup>, steht die Siedlungsorganisation in Cham-Bachgraben in Horgener Tradition: Sie folgt dem Grundprinzip der parallelen Häuserzeilen mit gleich ausgerichteten Gebäuden, die zwischen den Zeilen eine Mobilitätsachse freilassen (Kap. IV.4). Die Ausnahme am Zürichsee stellt Hombrechtikon ZH, Feldbach West dar, wo wie in Cham-Bachgraben in Reih und Glied nebeneinander gestellte Bauten in zwei Zeilen nachgewiesen sind.<sup>391</sup> Möglicherweise ist dies auch in Wädenswil ZH, Vorder Au der Fall.<sup>392</sup>

Gute Parallelen zu den Stadtzürcher Fundstellen gibt es hingegen, was die lange Besiedlungsdauer angeht. Mit maximal 40 Jahren sind die schnurkeramischen Dörfer dort ebenfalls viel langlebiger als die horgenerzeitlichen Siedlungen<sup>393</sup>. Ausserdem sind auch in Zürich für die schnurkeramischen Hinterlassenschaften zahlreiche Hitzesteine charakteristisch<sup>394</sup>, wobei für deren gehäuftes Vorkommen noch keine schlüssige Erklärung vorgebracht werden konnte. Die Lehmlinsen werden wie in Cham-Bachgraben als Feuerstellen angesprochen.<sup>395</sup> Während es jedoch in Cham-Bachgraben Hinweise auf zwei Feuerstellen pro Haus gibt, scheint dies in Zürich nicht der Fall zu sein.<sup>396</sup>

#### 7.4 Der glockenbecherzeitliche (?) Zaun

Ganz im Westen der Grabungsfläche gibt es eine lineare Anordnung von Pfählen aus Pappelholz, die aufgrund von <sup>14</sup>C-Daten vermutlich glockenbecherzeitlich sind (Abb. 194e). Sie wird als Pappelzaun interpretiert, der allerdings völlig isoliert erscheint: Es gibt zu diesem Zaun weder weitere Baustrukturen noch eine dazu gehörende Schicht. Auch unter den zahlreichen Funden konnten keine glockenbecherzeitlichen Objekte identifiziert werden. Nicht nur am Zugersee, sondern auch am Zürichsee sind glockenbecherzeitliche Baustrukturen in Seeufersiedlungen bislang gänzlich unbekannt.

#### 7.5 Die früh-/mittelbronzezeitlichen Besiedlungen

Bereits Anne-Catherine Conscience hat darauf hingewiesen, dass frühbronzezeitliche Siedlungen häufig an Stellen nachgewiesen sind, wo dieser Besiedlung eine solche schnurkeramischer Zeitstellung (um 2500–2400 v. Chr.) vorausgeht.<sup>397</sup> Mit Cham-Bachgraben liegt nun eine weitere Fundstelle vor, welche dieses Kriterium erfüllt. Parallelen, die auf eine Siedlungstradition hinweisen, gibt es nicht nur in Bezug auf die Lage, sondern auch auf die Anordnung und Bauweise der Häuser (siehe unten).

Oben in Kapitel V.7.3 wurde bereits erwähnt, dass sich das schnurkeramische Dorf weiter Richtung Osten ausdehnte als die Horgener Siedlungen. Die bronzezeitlichen Baustrukturen (frühbronzezeitliche Erlen-Fichten-Siedlungsphase: Abb. 194f; frühbronzezeitliche Eichen-Siedlungsphase: Abb. 194g) befinden sich nochmals deutlich weiter im Osten als jene der Schnurkeramik. Im Lauf der Zeit zeichnet sich also eine allmähliche Siedlungsverlagerung zur Spitze der Halbinsel hin ab. Es ist naheliegend, dieses Phänomen mit Prozessen einer fortschreitenden Verlandung in Verbindung zu bringen. Die spätbronzezeitliche Siedlung Zug-Sumpf nähme bei diesem Szenario

<sup>390</sup> Neben grossen, langrechteckigen Gebäuden kommen auch kleinere, beinahe quadratische Häuser vor, zudem wird sogar von dreischiffigen Bauten ausgegangen (Bleicher 2019, 260).

<sup>391</sup> Bolliger 2018, 71, Abb. 4; Bleicher 2019, 261.

<sup>392</sup> Michel 2018, 52, Abb. 11.

<sup>393</sup> Bleicher 2019, 260.

<sup>394</sup> Ebersbach/Ruckstuhl/Bleicher 2015c, 193.

<sup>395</sup> Ebersbach/Ruckstuhl/Bleicher 2015c, 201.

<sup>396</sup> Ebersbach/Ruckstuhl/Bleicher 2015c, 189 f.

<sup>397</sup> Conscience 2005, 66.

rio die letzte, äusserste Position der Siedlungsverlagerung in Seerichtung ein.<sup>398</sup>

In der vermutlich älteren der beiden bronzezeitlichen Siedlungsphasen (Erlen-Fichten-Siedlungsphase) sind nur Palisadenzüge nachgewiesen, zu denen es in der Schnurkeramik keine Parallelen gibt. Es ist nicht bekannt, ob sie die Siedlung ganz umgeben haben, aber im Gegensatz zu den horgenezeitlichen Palisaden schirmten sie diese nun auch (?) gegen die Landseite hin ab.

In der jüngeren bronzezeitlichen Siedlungsphase (Eichen-Siedlungsphase) treffen wir erneut eng gestellte Hausgrundrisse an, die giebelständig entlang einer Gasse oder Mobilitätsachse angeordnet sind (Kap. IV.3.3.5). Die Orientierung der Häuser bleibt in der Bronzezeit also gleich wie in der Schnurkeramik, ist aber im Vergleich zur Horgener Siedlung um 90 Grad gedreht. Weitere Parallelen zur Schnurkeramik zeichnen sich in der Bauweise ab: Es handelt sich in beiden Fällen um lange, etwa 4 m breite zweischiffige Häuser (Anhang 8), deren First- und Wandpfähle aus Eichenspältlingen bestehen. Die Bauweise in der Bronzezeit scheint also an die ältere schnurkeramische Bautradition anzuknüpfen.

Der Erhaltungszustand der Lehmhüllen ist noch schlechter als in der Schnurkeramik, aber es liegt nahe, dass es sich dabei ebenfalls um Reste von Feuerstellen handelt, wobei deren Anzahl pro Haus unbekannt ist. Eine weitere Parallele zur Schnurkeramik sind die zahlreichen Hitzesteine, die auch in der früh-/mittelbronzezeitlichen Schicht vorhanden sind.

Aus der bronzezeitlichen Eichen-Siedlungsphase ist ein West-Ost orientierter Zugangsweg oder -steg bekannt. Er ist gleich orientiert wie die Hauptachse des schnurkeramischen Dorfes und wie der vermutete Zugangsweg in der Horgener Eichen-Siedlungsphase (Kap. IV.4), was vermutlich auf topographische Gegebenheiten zurückzuführen ist; die Wege oder Stege verlaufen alle in derselben Richtung wie der Rücken der West-Ost ausgerichteten ehemaligen Halbinsel. Im Unterschied zur Horgener Phase sind in der Bronzezeit und in der Schnurkeramik der Zugangsweg/-steg und die Gasse, an welche sich die Hausgrundrisse eng anschliessen, an eine Grundachse gebunden. Es fragt sich, ob es sich bei den Bauten der bronzezeitlichen Eichen-Siedlungsphase um profane Siedlungsstrukturen handelt. Aufgrund der Fundverteilungen<sup>399</sup> ist auch eine Nutzung in kultischem Kontext denkbar (Kap. V.5.5).

Die Besiedlungsdauer ist im Fall der älteren, nur <sup>14</sup>C-datierten Erlen-Fichten-Siedlungsphase nicht bekannt, aber für die Eichen-Siedlungsphase ist aufgrund der geschätzten Schlagphase (1615–1547 v. Chr.) eine mehr als 70 Jahre dauernde Zeitspanne zu veranschlagen, wobei hier die mögliche Verwendung von Altholz nicht berücksichtigt ist. Mit dieser langen Siedlungsdauer liegt somit eine weitere Parallele der Bronzezeit zur Schnurkeramik vor. Was Parallelen und Vergleiche zu den bronzezeitlichen Siedlungsstrukturen in einem grösseren regionalen Rahmen angeht, sei auf Kapitel V.5.5 verwiesen.

<sup>398</sup> Zur Lage der Siedlung Zug-Sumpf im Vergleich zu Cham-Bachgraben siehe Huber/Gross/Jecker et al. 2020, 115, Abb. 18.

<sup>399</sup> Band 2, Kap. VIII.4–5.

# VI. Mittelalterliche Fischfache – ein Beitrag zur Fischerei am Zugersee

Renata Huber

## 1 Einleitung

Für die prähistorische Zeit gehören Feuchtbodenfundstellen naturgemäss aus erhaltungstechnischen Gründen wie auch lagebedingt zu den wichtigsten Quellen für die (Ur-)Geschichte der Fischerei, so auch im Kanton Zug.<sup>400</sup> Die entsprechenden Funde zeigen, dass alle vorkommenden Fischarten mittels jeweils auf sie zugeschnittener Fangmethoden genutzt wurden. In der römischen Epoche kommen für den Raum nördlich der Alpen Schriftquellen auf, anhand derer man zusätzliche Dimensionen der Fischereitätigkeit wie zum Beispiel rechtliche Aspekte erschliessen kann, die aber auch Einblicke in teils widersprüchliche Verhaltensweisen geben. Obwohl Süsswasserfisch in dieser Zeit beispielsweise ausdrücklich gering geschätzt war und diverse im Mittelmeerraum produzierte Fischsaucen als Massenimportgut gehandelt wurden, wurde er – wie archäologische Funde zeigen – dennoch nicht selten konsumiert.<sup>401</sup> Im früheren Mittelalter scheinen Fischerei und Fischkonsum dann wieder primär lokaler Natur gewesen zu sein.<sup>402</sup> Erst ab dem 11. Jahrhundert ist erneut konservierter importierter Meeresfisch nachgewiesen.<sup>403</sup>

Überhaupt nahm Fisch einen heute fast nicht mehr vorstellbaren Platz im mittelalterlichen Speiseplan ein, da dieser stark von den zahlreichen Fastentagen geprägt war.<sup>404</sup> Aus dem Kanton Zug, der die Fischerei ja im Namen trägt<sup>405</sup>, gibt es mehrere Hinweise auf mittelalterliche Fischfanganlagen. Im Folgenden sollen die Fischfache von Cham-Bachgraben, die quasi als «Beifang» der prähistorischen Fundstelle dokumentiert wurden, im Zentrum stehen.<sup>406</sup>

## 2 Beschreibung und Datierung des Befundes

Bereits im Sondierschnitt 36 von 2007 wurde unter einer «humosen Lehmschicht», die als ehemaliger Humus interpretiert wurde, eine Schicht aus «seekreidehaltigem Silt» beobachtet, die zahlreiche dünne Staken enthielt, die mit einem scharfen Metallwerkzeug einseitig abgeschlagen waren (Lage der Sondierung siehe Abb. 15, Grabungskampagnen siehe Abb. 16).<sup>407</sup> Fünf dieser Staken wurden geborgen. Erst unter dieser Schicht folgte ein «bräunlicher Silt», als «Kulturschicht» bezeichnet, der hier jedoch keine Funde enthielt.



Abb. 195 Cham-Bachgraben. Der Befund Pos. 2571 in der Fläche während der Ausgrabung von 2010. Die Staken sind mit rosa Zetteln versehen, auf denen die Holznummern stehen. Das hier fotografierte Feld 104 befindet sich dort, wo der westliche und der mittlere Flügel des Stakenbefunds aufeinander treffen (siehe Abb. 200).



Abb. 196 Cham-Bachgraben. Der Befund Pos. 4767 im Profil während der Aushubüberwachung im Jahr 2013. Die dünnen Staken sind deutlich zu sehen, konnten jedoch nicht näher dokumentiert werden.

Form	Anzahl
Rundholz	477
Hälbling	2
Form nicht bestimmbar	159
Kein Holz mehr vorhanden	79
<b>Total</b>	<b>717</b>

a

Während der Grabung im Jahr 2010 wurden entsprechende Staken oberhalb der Reduktionsschicht (Schicht 5) in den sandig-siltigen, seekreidehaltigen Deckschichten (Schicht 0.3) geborgen und dokumentiert, zusammengefasst in der Position 2571 (Abb. 195). Dabei wurden auch Schatten von vollständig erodierten oder fehlenden Hölzern erfasst. Im Jahr 2013 konnten aus Zeitgründen keine Staken mehr geborgen oder eingemessen werden, es liegen lediglich noch Einzelbeobachtungen dazu vor (im Bereich der Messpunkte 570–573; siehe Abb. 200), die unter der Position 4767 zusammengefasst wurden (Abb. 196).

Insgesamt bestand der Befund ursprünglich aus deutlich mehr als 700 Hölzern. Genauere Angaben sind nur für die 717 während der Grabung 2010 geborgenen Staken beziehungsweise deren Schatten vorhanden (Online-Anhang 4<sup>408</sup>). Abgesehen von zwei Hälblingen handelt es sich, soweit bestimmbar, immer um Rundhölzer, deren Radialmasse meistens zwischen 0,5 cm und 2 cm liegen (Abb. 197). Ihre Längen wurden nicht einzeln erfasst, da sie grösstenteils vom Bagger gekappt waren, laut Positionsbeschreibung waren sie noch zwischen 2 cm und 30 cm lang (Abb. 198). 495 Staken, über den ganzen Befund verteilt, wurden schräg stehend oder liegend aufgefunden, wobei sie hauptsächlich in Nord-Ost-Richtung geneigt sind.

Die Holzart konnte von 491 Staken bestimmt werden:<sup>409</sup> Überwiegend, nämlich in 343 Fällen, handelt es sich um Fichte (*Picea abies*). Für 144 Staken wurde Weisstanne (*Abies alba*) verwendet. Buche (*Fagus sylvatica*) kommt dreimal, Esche (*Fraxinus excelsior*) ein einziges Mal vor (Abb. 199). Es wurden hauptsächlich Äste verbaut, nur in wenigen Fällen wurden auch dünne Stämmchen genutzt.

Auskartiert bilden die dokumentierten Staken einen dreiflügeligen geschwungen-zickzackförmigen Befund aus dicht gesetzten Hölzern (Abb. 200) von rund 27 m Länge und 11,5 m Tiefe. Das westliche Ende ist haken-

Radialmasse (cm)	Anzahl
0,5	45
1	369
1,5	167
2	41
2,5	9
3–8	7
Kein Holz mehr vorhanden	79
<b>Total</b>	<b>717</b>

b



400 Eberli 2010a; Huber 2018b (mit weiterführender Literatur).

401 Hüster Plogmann 2006, 187 f.

402 Dieser auf historischen Quellen aus ganz Europa (Hoffmann 2005, 23) fussende Befund zeichnet sich in Bezug auf archäologisch nachgewiesene Fischknochen auch für das Gebiet der heutigen Schweiz ab (Häberle/Hüster Plogmann 2019).

403 Hoffmann 2005, 23 f. In der Schweiz archäologisch nachgewiesen ist bisher lediglich Hering, für Stockfisch gibt es aber schriftliche Quellen (Häberle/Hüster Plogmann 2019, 428).

404 Hoffmann 2000, 336–339.

405 Dittli 2007d, 308: «Zug» stammt vom mittelhochdeutschen *zuc, zug-*, das ursprünglich ein Tätigkeitsbegriff für das Einziehen von Fischernetzen war und später auch einen mit Fischereirechten ausgestatteten ufernahen Seeteil, Fischereigerechtigkeit oder eine Fischzene bezeichnen konnte.

406 Fürs Netzeauswerfen nach Literatur, das Klären trüber Wässer, das Anfertigen und Finden von Luftbildern, sachdienliche Hinweise und weitere Diskussionen bin ich Jochen Reinhard, Annick de Capitani, Gabi Meier Mohamed, Anette JeanRichard und Gishan Schaaeren (alle ADA ZG) sowie Eda Gross, Zürich, sehr dankbar. Renato Morosoli (ehemals Staatsarchiv des Kantons Zug) danke ich für die Übersetzung mittelalterlicher Textpassagen.

407 Archiv Archäologie, ADA ZG, Ereignis 448.03, Plan 36. «Humose Lehmschicht» = Pos. 21, «seekreidehaltiger Silt» = Pos. 22, «bräunlicher Silt» = Pos. 23. Die Schichtbeschreibungen aus der Dokumentation der Sondierungen lassen sich nicht vollständig mit den Beobachtungen bei der Grabung in Übereinstimmung bringen.

408 <https://doi.org/10.5281/zenodo.6701500>.

409 Bleicher 2009a; Schoch 2016a.

Abb. 197 Cham-Bachgraben. Form (a) und Radialmasse (b) der Staken der Grabung 2010 (Pos. 2571), auf 0,5 cm genau.

Abb. 198 Cham-Bachgraben. Eine Auswahl von Staken. Die oft nur durch einen Schlag ausgeführte Zurichtung der Staken an ihrem unteren Ende ist gut erkennbar, oben wurden sie durch den Bagger gekappt.

Holzarten	Sondierung 2007 (Bleicher 2009a)	Grabung 2010 (Schoch 2016)	Gesamt
Fichte ( <i>Picea abies</i> )	1	342	343
Weisstanne ( <i>Abies alba</i> )	4	140	144
Buche ( <i>Fagus sylvatica</i> )		3	3
Esche ( <i>Fraxinus excelsior</i> )		1	1
<b>Total Bestimmbare</b>	<b>5</b>	<b>486</b>	<b>491</b>
Kein Holz mehr vorhanden		231	
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>717</b>	<b>722</b>

Abb. 199 Cham-Bachgraben. Holzartenbestimmung der Staken aus Sondierschnitt 36 von 2007 und der Grabung 2010 (Pos. 2571).

förmig ausgebildet, gemäss Positionsbeschreibung (Pos. 2571) könnte der Flügel aber noch bis zur Grenze der Felder 108 und 118 gereicht haben, da dort noch zwei Staken *ex situ* beobachtet wurden. Im Bereich des mittleren Flügels könnten in benachbarten Grabungsfeldern (Felder 102 und 103) ebenfalls noch Staken unerkannt abgebaggert worden sein. Im Osten ist nicht ganz klar, ob in Richtung Südosten ein weiterer Flügel ansetzt, nach Nordosten scheint die Struktur auszulaufen. Die Staken bilden keine Linien, sondern einen rund 50–150 cm breiten Streifen, in dem sie teils dichter (Abstände unter 10 cm), teils weniger dicht (Abstände von 15–20 cm) stehen. Im Süden und Osten ist der Befund durch die Grabungs- beziehungsweise Feldergrenze der Etappe von 2010 begrenzt. Die Beobachtungen von 2013 liegen im Bereich des Umschlags zum östlichen Flügel. Die Störung, die in Ost-West-Richtung mitten durch die Struktur hindurchläuft, stammt von einer Wasserleitung (Pos. 484).

Die Verteilung der beiden dominierenden Holzarten Fichte und Weisstanne zeichnet den gesamten Befund gleichermassen nach, es scheint sich daher um eine aus beiden Holzarten bestehende Struktur zu handeln. Die einzige Ausnahme bildet der Ausläufer im Nordosten: Dort kommen fast ausschliesslich Weisstannen vor, und auch die wenigen Buchenstaken sind auf diesen Bereich beschränkt.

Die Pfahlspitzen der dokumentierten Staken lagen auf Höhen zwischen 412,84 m im Osten und 413,82 m ü. M. im Westen; auf knapp 30 m gibt es also etwa einen Meter Gefälle. Die Spitzen einiger weniger Staken reichten im Bereich der westlichsten Konzentration bis in die Reduktionsschicht hinunter. Sie sind ab der Oberkante von Schicht 0.3D erhalten, die ein Bestandteil der sandig-siltigen, seekreidehaltigen Deckschichten (Schicht 0.3) über der Reduktionsschicht (Schicht 5) ist (Kap. III.7.8).

Insgesamt lag der Befund stratigraphisch wie auch von den absoluten Höhen her aber deutlich über der Reduktionsschicht und ist somit klar jünger. Um sein Alter zu bestimmen, wurden im Labor für Ionenstrahlphysik der ETH Zürich vier <sup>14</sup>C-Datierungen in Auftrag gegeben.<sup>410</sup> Diese und weitere Daten von ähnlichen Zuger Fischfanganlagen, auf die unten noch eingegangen wird, sind in Abbildung 201 zusammengestellt. Im Fall von Cham-Bachgraben wurde darauf geachtet, die Proben an verschiedenen Stellen im Befund (siehe Abb. 200) und an Staken von wenigstens zwei unterschiedlichen Holzarten zu entnehmen. Die Resultate, deren 2-Sigma-Bereiche zwischen dem letzten Drittel des 13. und dem Ende des 14. Jahrhunderts n. Chr. liegen, belegen die Datierung der Struktur ins ausgehende Hoch- oder beginnende Spätmittelalter und sprechen ebenfalls für eine Zugehörigkeit der verschiedenen Holzarten (Fichte und Weisstanne) zu einer einzigen Struktur.

### 3 Lage

Heute liegt der Fundort rund 340 m vom Seeufer entfernt, er wurde unmittelbar nördlich der alten Landstrasse (Kap. VII.1; siehe Abb. 214) dokumentiert, die 1540 nahe am damaligen Seeufer gebaut wurde. Die häufige Überschwemmung dieser Strasse war bereits 1542 Grund für die Projektierung einer Seespiegelabsenkung, die aber nicht ausgeführt wurde<sup>411</sup>, und Hauptgrund für die erste grosse Seespiegelabsenkung von 1591/92<sup>412</sup>. Vor der Seespiegelabsenkung des 16. Jahrhunderts wird mit einem Seespiegel von rund 416,00 m ü. M. gerechnet.<sup>413</sup> Modelliert man diesen Seespiegel auf den aktuellen Höhendaten, so kommt der Befund ins Wasser einer Bucht zu liegen, die sich in Richtung Steinhausen erstreckte und durch moderne Aufschüttungen etwas lückenhaft wirkt (Abb. 202). Zudem zeigt sich, dass sich die Fundstelle Cham-Bachgraben auf einer Halbinsel befand (siehe dazu auch Kap. I.7 und Abb. 36).

Die Deckschichten (Schicht 0.3), in denen die Staken gefunden wurden, werden als Seesedimente mit fluvialen Einflüssen interpretiert (Kap. III.5.8 und III.7.8). Die Profildaten, auf denen Staken zu sehen sind (siehe Abb. 92), geben Anlass zur Vermutung, dass das Abtiefungsniveau der Staken irgendwo in oder über Schicht 0.3C lag, wenn damit gerechnet wird, dass sie etwa 30–40 cm in den

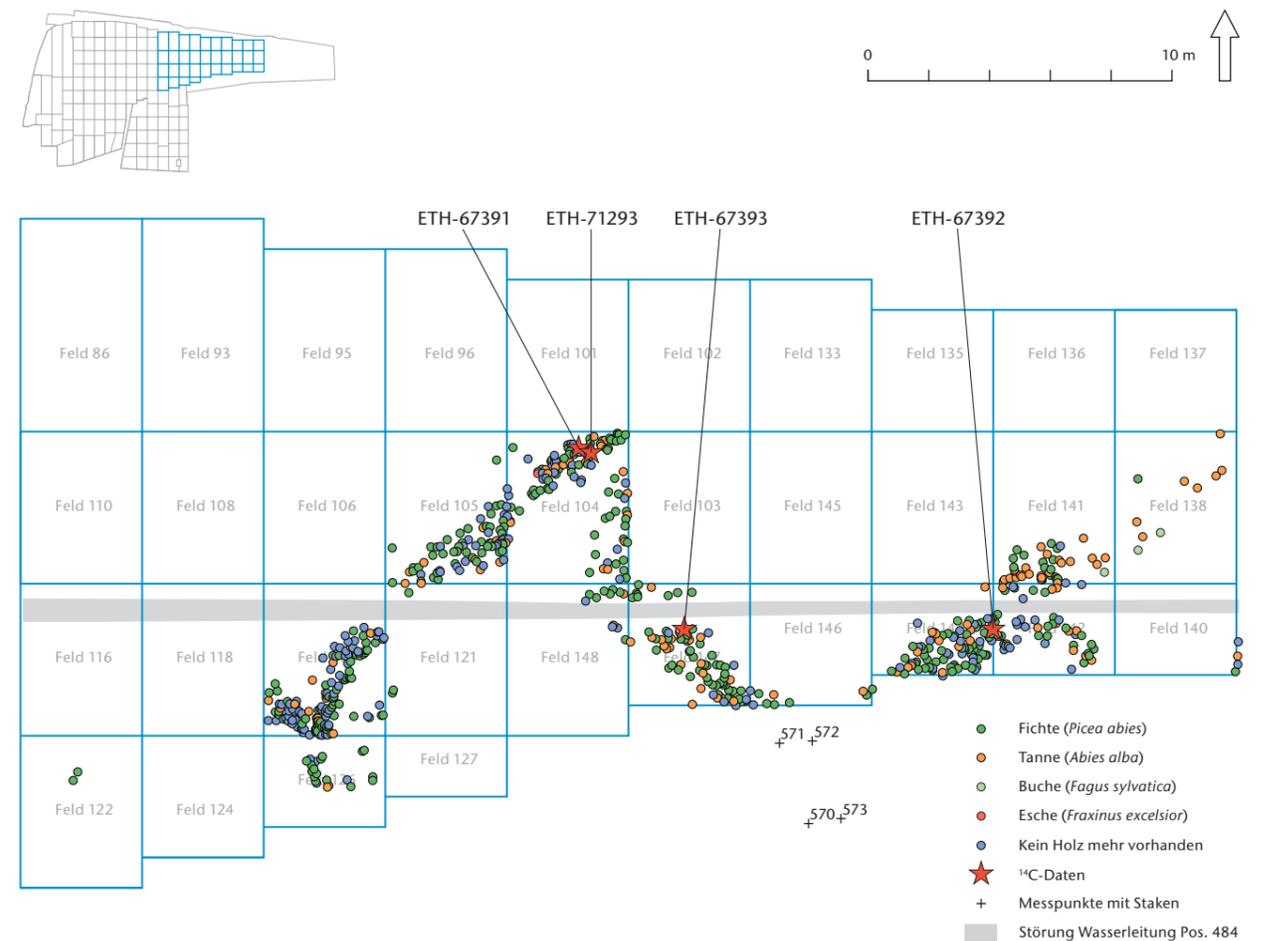


Abb. 200 Cham-Bachgraben. Auskartierte Staken vor dem Felderplan der Ausgrabung 2010 (Pos. 2571). Die Holzarten sind farblich unterschieden, die <sup>14</sup>C-datierten Staken durch rote Sterne markiert. Die Staken der Aushubüberwachung 2013 (Pos. 4767) befanden sich im Bereich der ebenfalls eingezeichneten Messpunkte 570–573 und damit genau im Bereich des Umschlags vom mittleren zum östlichen Flügel des Befunds. Der Verlauf der Störung durch die Wasserleitung Pos. 484 ist lediglich skizziert.

Seegrund gesteckt worden waren.<sup>414</sup> Die liegend oder geneigt aufgefundenen Staken verteilen sich über den gesamten Befund (Abb. 203). Die nach Norden geneigten und die liegend aufgefundenen Staken scheinen sich allerdings ungefähr komplementär zu verteilen, während die nach Osten geneigten überall gleichermassen vorkommen. Die liegenden Exemplare fanden sich besonders im nördlichen Teil, also gegen die Bucht hin, die nach Norden geneigten vor allem im südlichen Teil. Dies könnte ein Hinweis auf stärkere Setzungen im nördlichen Bereich der hier beobachteten Fläche sein, wodurch sich die Staken zum Teil so weit neigten, dass sie ganz in eine liegende Position gerieten. Aufgrund dieser Beobachtungen ist die ursprüngliche Höhe des Seegrunds sehr schwierig abzuschätzen, sie wird aber zumindest teilweise über 414 m ü. M. gelegen haben.

410 Hajdas 2016a; Hajdas 2016b.

411 Speck 1993, 23, 27, 29.

412 Speck 1993, 23; Ammann 1993a.

413 Reinhard/Steiner-Osimitz 2016, 56–58; Huber/Gross/Jecker et al. 2020. Max Büttler erwähnt bereits in den 1940er-Jahren «mittelalterliche Fischerfische», um einen Seespiegel zwischen 415,25 m und 415,75 m ü. M. zu belegen (Büttler 1940/41, 220: «Seestände durch Funde mittelalterlicher Fischerfische einwandfrei auf Kote 419 bis 418,50 m belegt»; allerdings dort noch mit den Höhenangaben des «alten Horizonts», die 3,26 m höher sind als die aktuellen: <https://www.swisstopo.admin.ch/de/wissens-fakten/geodasie-vermessung/fragen.html>, aufgerufen 27.4.2022).

414 In Steinhausen ZG, Sumpfstrasse West steckten etwas dickere Staken rund 50 cm im Seegrund (siehe unten sowie Moser 1999).

Fundstelle	Objekt	Holzart	Labornummer	<sup>14</sup> C-Alter (unkalibriert, vor 1950)	Kalibriertes Alter (2-Sigma-Bereich; Oxcal v4.4, IntCal 20)	Literatur
Cham-Bachgraben	Stake mit Holznr. 8571	Fichte ( <i>Picea abies</i> )	ETH-71293	618 ± 21 BP	1300–1398 AD	Hajdas 2016b
Cham-Bachgraben	Stake mit Holznr. 11596	Weisstanne ( <i>Abies alba</i> )	ETH-67392	636 ± 21 BP	1291–1395 AD	Hajdas 2016a
Cham-Bachgraben	Stake mit Holznr. 11881	Weisstanne ( <i>Abies alba</i> )	ETH-67393	699 ± 21 BP	1274–1380 AD	Hajdas 2016a
Cham-Bachgraben	Stake mit Holznr. 8565	Weisstanne ( <i>Abies alba</i> )	ETH-67391	702 ± 21 BP	1273–1379 AD	Hajdas 2016a
Steinhausen-Rigiblick	Spältling mit Holznr. 7	nicht bestimmt	ETH-84131	1266 ± 21 BP	672–820 AD	Hajdas 2018
Hünenberg-Dersbachstrasse 61	Stake mit Holznr. 668	Fichte ( <i>Picea abies</i> )	ETH-84135	333 ± 21 BP	1487–1638 AD	Hajdas 2018
Hünenberg-Dersbachstrasse 61	Stake mit Holznr. 738	Fichte ( <i>Picea abies</i> )	ETH-84136	352 ± 21 BP	1460–1635 AD	Hajdas 2018
Steinhausen-Sumpfstrasse West	Oberer Holzhorizont, Pos. 5	nicht bestimmt	ETH-19122	1160 ± 45 BP	773–991 AD	Roth Heege 2007
Steinhausen-Sumpfstrasse West	Oberer Holzhorizont, Pos. 5	nicht bestimmt	ETH-19123	1180 ± 45 BP	706–987 AD	Roth Heege 2007
Steinhausen-Sumpfstrasse West	Oberer Holzhorizont, Pos. 5	nicht bestimmt	ETH-19124	1150 ± 45 BP	773–992 AD	Roth Heege 2007
Steinhausen-Sumpfstrasse West	Unterer Holzhorizont, Pos. 42	nicht bestimmt	ETH-29829	1145 ± 50 BP	772–1014 AD	Roth Heege 2007
Steinhausen-Sumpfstrasse West	Unterer Holzhorizont, Pos. 36, Netzschwimmer (?) FK 53	Pappel ( <i>Populus sp.</i> )	ETH-29827	1295 ± 50 BP	650–875 AD	Roth Heege 2007
Steinhausen-Sumpfstrasse West	Unterer Holzhorizont, Pos. 56	nicht bestimmt	ETH-29828	1260 ± 50 BP	663–881 AD	Roth Heege 2007
Cham-Bibersee	Flechtwerkzaun Pos. 39	nicht bestimmt	ETH-71291	1120 ± 22 BP	888–991 AD	Koller 2017
Cham-Bibersee	Flechtwerkzaun Pos. 158	nicht bestimmt	ETH-71290	1099 ± 21 BP	891–995 AD	Koller 2017

Abb. 201 Zusammenstellung von <sup>14</sup>C-Datierungen an Staken von Cham-Bachgraben sowie aus weiteren Zuger Fundstellen mit ähnlichen, ebenfalls mittelalterlich datierten Befunden.



Abb. 202 Der nördliche Zugersee mit verschiedenen Fundstellen, die früh- bis spätmittelalterliche Fischfanganlagen und Flechtwerkbefunde geliefert haben. Dazu ist ein Seespiegel von 416 m ü. M. aufgetragen, wie er für die Zeit vor den ersten Seespiegelabsenkungen 1591/92 angenommen wird, ausserdem der aktuelle Seespiegel (413,50 m ü. M.). Die Seespiegelrekonstruktion basiert auf dem heutigen Höhenmodell und repräsentiert ungefähr eine Minimalausdehnung des Zugersees. Insbesondere im Bereich des Seeufers, der heute zur Gemeinde Zug gehört, dürfte das (vor-)mittelalterliche Seeufer weiter landeinwärts gelegen haben und war wohl stärker gegliedert, da ein Teil der Sedimentauflagerungen der Lorze beziehungsweise ihres Deltas noch fehlte.

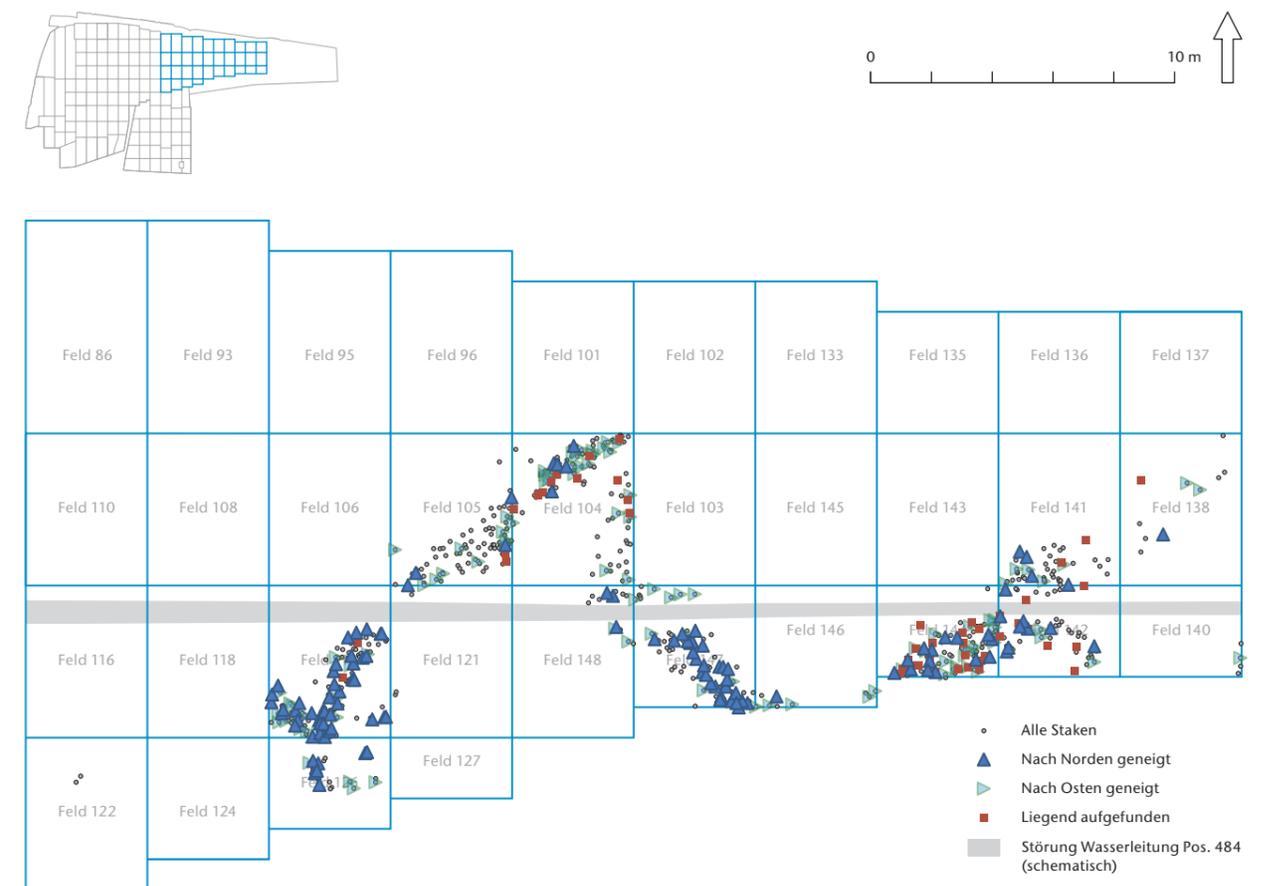


Abb. 203 Cham-Bachgraben. Auskartierte Staken und ihre Neigungsrichtungen vor dem Felderplan der Ausgrabung 2010.

## 4 Interpretation und Vergleichsbefunde

Bereits während der Grabung wurde der Befund als Fischfanganlage angesprochen. Spitz- oder rechtwinklig zueinander stehende und so einen Trichter bildende Zäune, die dazu dienen, Fische in eine Fangvorrichtung zu lenken, sind ein gut bekanntes Phänomen und werden in der Regel als (Fisch-)Fach – im Plural Fache oder Fächer – bezeichnet. Die halbmondförmige Krümmung der Zäune, wie sie hier auftritt, ist typisch für Stillgewässer.<sup>415</sup>

In historischen Quellen treten solche Anlagen besonders häufig in Zusammenhang mit Fließgewässern auf, unter anderem wohl deshalb, weil es dort eher zum Konflikt mit der Schifffahrt kam.<sup>416</sup> In Fließgewässern, aber auch in Seen gebaut, werden mit diesen Fischzäunen tages- oder jahreszeitliche Wanderbewegungen von Fischen ausgenutzt. Eine bekannte solche Anlage sind die Fischfache im Zürichsee zwischen Rapperswil SG und Hurden SZ. Es handelt sich um eine in Zickzackform angelegte, fast durchgehende Sperre über die Untiefe zwischen Unter- und Obersee im Bereich von Hurden, dessen seit dem 13. Jahrhundert belegter Name sich von einem mittelhochdeutschen Ausdruck für Flechtwerk herleitet.<sup>417</sup> Hier wurden durch Einsetzen von Reusen Felchen gefangen (◁Albelen▷/◁Albeli▷, *Coregonus* sp.). Im Spätsommer/Herbst stiegen diese zum Laichen in den Obersee auf; dementsprechend wurden die Reusen in nach Osten gerichtete Trichter der Fache eingesetzt. Im Frühjahr wanderten die Felchen in den Untersee zurück; nun wurden die Reusen in nach Westen gerichteten Trichtern angebracht (Abb. 204 und 205).<sup>418</sup>

Abb. 204 Blick auf den Oberen Zürichsee im 18. Jahrhundert auf einem Kupferstich von Jean-Jacques Le Barbier. Im Vordergrund die Fischfache bei Hurden, links ein Fischerboot mit Reusen, rechts ein Boot, von dem aus Netze eingeholt werden, im Hintergrund Rapperswil.



### 4.1 Archäologische Vergleiche und historische Quellen aus dem Kanton Zug

In Cham-Bachgraben sind nur noch die unter der Oberfläche im Boden steckenden Teile des Befundes vorhanden, Hinweise auf Flechtwerk wurden keine gefunden. Auffällig ist allerdings, wie nahe die Staken beieinander stehen und welche grosse Breite die Struktur hat, ausserdem ist der geringe Durchmesser der einzelnen Staken bemerkenswert.

Die Staken von ähnlichen Befunden in der näheren Umgebung stehen häufig weiter auseinander, so auch im bereits ausführlich publizierten Befund von Steinhausen ZG, Sumpfstrasse West. Hier wurden auf rund 414,70 m beziehungsweise 414,85 m ü. M. zwei Horizonte, jeweils mit Staken, dokumentiert, die ins Früh- respektive Hochmittelalter datieren (siehe Abb. 201). Die Staken sind etwas dicker (Durchmesser 4–6 cm) als in Cham-Bachgraben, standen rund 30–40 cm auseinander und steckten etwa 50 cm tief im Seekreideuntergrund.<sup>419</sup>

In Cham ZG, Bibersee wurden zusätzlich zu einem umfangreichen Reusenkomplex – 28 Exemplare, über rund 1000 Jahre verteilt – auch Reste von zwei oder sogar drei Flechtwerkswänden dokumentiert, allerdings ohne direkten Bezug zueinander oder zu Reusen.<sup>420</sup> Sie sind in gezäunter Technik geflochten und wurden gemäss zwei sehr gut übereinstimmenden <sup>14</sup>C-Daten im 9. oder 10. Jahrhundert n. Chr. errichtet (Abb. 206; siehe Abb. 201). Zwei Reste liegen sehr nah beisammen, der dritte Teil ist rund 70 m entfernt, weshalb eine Zusammengehörigkeit nicht ohne weiteres postuliert werden kann, auch wenn es durchaus ähnlich datierte entsprechende Befunde von beachtlicher Grösse gibt.<sup>421</sup> Hier waren die Staken 3–6 cm stark und standen in Abständen, die zwischen 28 cm und 50 cm variierten.

415 Amacher 1996, 49 f.; Dalcher 1957, 89.

416 Hoffmann 2000, 365–372.

417 Weibel 2012, 152–154.

418 Elsener 1974.

419 Moser 1999; Roth Heege 2007; Rentzel 2007; Rentzel/Röder 2007, 102, 111 f.; Archiv Archäologie, ADA ZG, Ereignis 889.

420 Koller 2017; Weber/Huber/Schaeren 2015; Archiv Archäologie, ADA ZG, Ereignis 2073.

421 Etwa die Fischfanganlage aus dem 12. Jahrhundert von Pré de La Mottaz NE, die aus Weisstannenpfählen und Flechtwänden aus Hasel bestand (Plummetaz/Pillonel/Thew 2011, besonders 130–147). Hier handelt es sich allerdings um eine Fischfanganlage in einem Flussarm.



Abb. 205 Fischfache im Oberen Zürichsee (Luftbild vom Februar 2011). Unten im Bild verläuft der Seedamm (links in nordöstlicher Richtung nach Rapperswil, rechts nach Hurden), oberhalb von diesem ist die Holzbrücke zu sehen und wiederum oberhalb die Zickzacklinie der Fischfanganlagen. Praktisch senkrecht durchs Bild verläuft die Schifffahrtsrinne auf der Kantonsgrenze zwischen Sankt Gallen (links) und Schwyz.

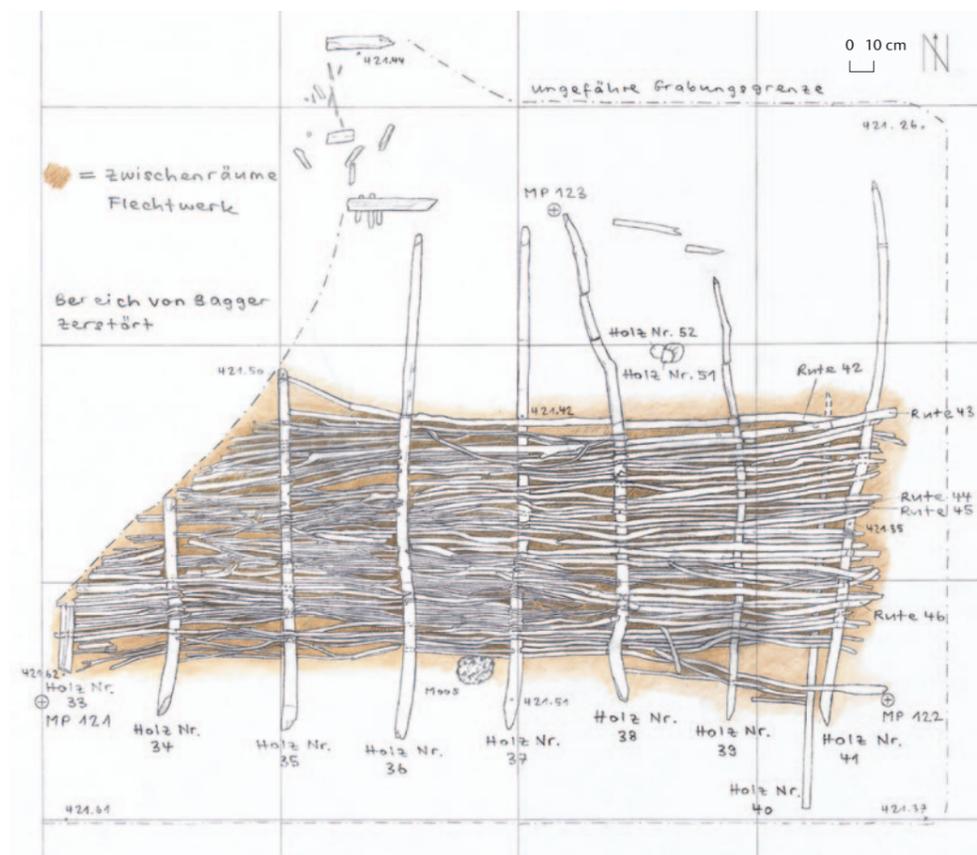


Abb. 206 Cham ZG, Bibersee. Planaufnahme der Flechtwerkswand Pos. 39. Die Staken sind beidseitig bearbeitet beziehungsweise zugespitzt. Im Westen ist die Flechtwerkswand vom Bagger beschädigt worden, im Osten wurde möglicherweise ihr tatsächliches Ende gefasst; die Rutenenden weisen hier teilweise Bearbeitungspuren auf.



Abb. 207 Hünenberg ZG, Dersbachstrasse 61. Oben im Bild die nördliche der beiden Stakenkonzentrationen im Bereich, wo die beiden Schenkel V-förmig aufeinander treffen (siehe Abb. 208).

In Hünenberg ZG, Dersbachstrasse 61 wurden 350 im Boden steckende, im Grabungsbericht als «Tannäste» angesprochene Staken dokumentiert (Abb. 207; Online-Anhang 5<sup>422</sup>), die auf zwei Konzentrationen verteilt waren (Abb. 208).<sup>423</sup>

Gemäss Grabungsbericht reichen ihre Spitzen nur wenig tiefer als die «Untere Kulturschicht», deren Höhenkoten sich aufgrund der Profilzeichnungen zwischen etwa 413,35 m und 413,60 m ü. M. bewegen. Von der Morphologie her entsprechen die Hölzer sehr gut denjenigen von Cham-Bachgraben, bei den bestimmten Hölzern handelt es sich fast ausschliesslich um Rundhölzer, deren Radialmasse sich gehäuft zwischen 1 cm und 1,5 cm bewegen (Abb. 209). In der nördlichen Konzentration, die sich V-förmig mit geschwungenem Ostschenkel darstellt, stehen die Staken auf einer Breite von 75–100 cm, zum Teil im Abstand von wenigen Zentimetern, womit der Befund auch in diesem



Abb. 208 Hünenberg ZG, Dersbachstrasse 61. Auskartierung der beiden Stakenkonzentrationen vor der aktuellen Landeskarte (Swisstopo) und bei einem auf dem aktuellen Relief modellierten Seespiegel von 416 m ü. M.

Pos. 71	Form	Pos. 69, 70, 80, 81	Form	
	Rundholz	115	Rundholz	69
	Hälbling	1	Hälbling	0
	Form nicht bestimmbar	96	Form nicht bestimmbar	49
	Kein Holz mehr vorhanden	6	Kein Holz mehr vorhanden	14
	<b>Total</b>	<b>218</b>	<b>Total</b>	<b>132</b>
	<b>Radialmasse (cm)</b>		<b>Radialmasse (cm)</b>	
	0,5	7	0,5	3
	1	106	1	54
	1,5	68	1,5	50
	2	28	2	9
	2,5	3	2,5	2
	3–8	0	3–8	0
	Kein Holz mehr vorhanden	6	Kein Holz mehr vorhanden	14
	<b>Total</b>	<b>218</b>	<b>Total</b>	<b>132</b>

Abb. 209 Hünenberg ZG, Dersbachstrasse 61. Morphologie der Staken aus den beiden Konzentrationen Pos. 71 (nördliche Konzentration) und Pos. 69/70/80/81 (südliche Konzentration).

Aspekt demjenigen von Cham-Bachgraben gleicht. In der südlichen Konzentration, die eine drei- bis eventuell fünfzählige zickzackförmige Struktur bildet, stehen die Staken weniger dicht. Sie bilden möglicherweise in zwei parallelen Linien eine rund 40 cm breite Struktur, in der die Staken auch einmal bis zu einem Meter auseinander stehen können. Um den nördlichsten Schnittpunkt häufen sie sich allerdings. Ob hier Reste der gründlichen Verankerung der eigentlichen Fangvorrichtung – etwa einer Reuse oder eines Sacknetzes, je nach Region als «Bäre» bezeichnet<sup>424</sup> – erhalten geblieben sind?

Zwei <sup>14</sup>C-Daten sprechen dafür, dass die beiden Strukturen gleichzeitig sein könnten. Eine Stake aus einem Fichtenstämmchen aus der nördlichen Konzentration hat ein Datum geliefert, das zwischen 1487 und 1638 cal AD liegt, ein Fichtenstämmchen aus der südlichen Konzentration wurde zwischen 1460 und 1635 cal AD datiert (beides 2-Sigma-Bereiche; siehe Abb. 201).<sup>425</sup> Ihre Höhenlage zeigt, dass die Abtiefungshöhe – und damit auch der Seespiegel – einiges über der heutigen Seespiegellhöhe von 413,50 m ü. M. gelegen haben dürfte (siehe Abb. 208). Daher darf vermutet werden, dass die Fischfanganlagen von der Dersbachstrasse 61 vor der Seespiegelabsenkung von 1591/92<sup>426</sup> erbaut wurden. Dies passt auch zur Lage der Fundstelle auf der Karte Abbildung 202.

Rund 120 m weiter südlich, im Bereich des Strandbads Hünenberg ZG, wurden im Verlauf der Grabung im Jahr 1980 im Humus über der Fundschicht «zugespitzte Holzlatten» beobachtet.<sup>427</sup> Mit dem aktuellen Wissen über Fischereibefunde würden diese heute wohl genauer untersucht.<sup>428</sup>

Ein weiterer mutmasslicher Befund eines Flechtwerkzauns konnte im Rahmen der Ausgrabung der S-Bahn-Haltestelle Steinhausen-Rigiblick nur sehr knapp dokumentiert werden.<sup>429</sup> Hier wurde ein noch auf fast 2 m Länge erhaltenes Rutengeflecht liegend angetroffen, zudem lose in einer oder mehreren Reihen angeordnete Pfähle und Staken mit Abständen von 40–60 cm. Die räumliche Nähe zu den Befunden von Steinhausen-Sumpfstrasse West liess mit Blick auf den Verlandungsprozess des Sees ein ähnliches Alter annehmen. Dies hat sich in der <sup>14</sup>C-Datierung einer Probe aus dem Rutengeflecht bestätigt: Sie weist einen 2-Sigma-Bereich zwischen 672 und 820 cal AD auf (siehe Abb. 201)<sup>430</sup>, was gut zu den Daten des unteren Holzhorizonts von Steinhausen-Sumpfstrasse West passt. Die Tatsache, dass der Befund von Steinhausen-Rigiblick auf einer Höhe von rund 412,15 m ü. M., also gut 2,5 m tiefer als derjenige von Steinhausen-Sumpfstrasse West liegt, zeigt einmal mehr, wie komplex die Sedimentationsdynamik im Bereich Steinhauser Bucht und Lorzedelta mit Deltaschüttungen und Verlandungs-

422 <https://doi.org/10.5281/zenodo.6701500>.

423 Weber/Lüdin/Schaeren 2014; Archiv Archäologie, ADA ZG, Ereignis 1952.

424 Amacher 1996, 50.

425 Hajdas 2018.

426 Ammann 1993a; Reinhard/Steiner-Osimitz 2016, 56–58.

427 Gross 1980, 11; Archiv Archäologie, ADA ZG, Ereignis 88.

428 Freundliche Mitteilung Eda Gross, Zürich.

429 Weber/Schaeren 2013; Archiv Archäologie, ADA ZG, Ereignis 1905.

430 Hajdas 2018.

Abb. 210 Pfäffikon ZH. Uferbefestigung des Dorfbachs mittels Faschine nahe der Mündung in den Pfäffikersee (fotografiert im November 2017).



zonen sein dürfte.<sup>431</sup> Ob es sich hier um einen Fischzaun handelt oder um ein Flechtwerk, das einem anderen Zweck diente, etwa um eine Faschine als Uferbefestigung (Abb. 210), lässt sich nicht entscheiden.

Auch prähistorische Befunde aus dem (ehemaligen) Zugersee könnten mit Fischfang<sup>432</sup> in Zusammenhang stehen, so zum Beispiel die Anlage von Steinhausen ZG, Sennweidstrasse 28 aus dem späten 5. Jahrtausend v. Chr.<sup>433</sup>, zahlreiche bislang undatierte Pfähle der Fundstelle Cham ZG, Erlen, wo zu verschiedenen Zeiten vor und um 4000 v. Chr. ein vermutlich hauptsächlich als Fischerhütte genutztes Gebäude auf einer Untiefe im See stand<sup>434</sup>, oder die spätestbronzezeitlichen bis hallstattzeitlichen Reihen aus dünnen Pfählen von der Fundstelle Steinhausen ZG, Cholterpark<sup>435</sup>.

Allgemein erwähnen Schriftquellen des 14. und 15. Jahrhunderts, also aus der Zeit der Befunde von Cham-Bachgraben, aus dem Kanton Zug für den Zugersee Fischfache; Ortsnamen, die «fach» enthalten, befinden sich hier oder an der Lorze.<sup>436</sup>

Das Seebecken von Cham<sup>437</sup> dürfte ursprünglich ein Teil der *piscationes* gewesen sein, die in der Schenkungsurkunde aus dem Jahr 858 von Ludwig dem Deutschen ans Fraumünsterkloster in Zürich erwähnt sind<sup>438</sup>. Im Jahr 1309 wird die Fischerei in diesem Gebiet im Teilungsbrief der Erben Gottfrieds II.

von Hüenberg als «dū vischenz helbüze Sant Andrese»<sup>439</sup> erwähnt, dann kommt sie gemäss einer Urkunde von 1370 mit der habsburgischen Herrschaft St. Andreas an die Stadt Zug<sup>440</sup>, «und die vischenz, die jêrlich giltet acht hundert balchen und tuſent rötli, die tūffen vēcher dafelbs, geltent ein phunt phenninge»<sup>441</sup>. Gemäss Urkunden war der «Chamberbalchen» (Felchen) eine beliebte Fischzinsart.<sup>442</sup> Möglicherweise gehören die Fischfächer von Cham-Bachgraben also zu diesen «tūffen vēcher».

Auch die Befunde von Hüenberg-Dersbachstrasse 61 lassen sich möglicherweise in schriftlichen Quellen wiederfinden. Gemäss den Acta Murensia (um 1150, erhalten in einer Abschrift um 1400) hatte das Kloster Muri 1064 Besitz in Dersbach.<sup>443</sup> In den Acta Murensia sind zudem zahlreiche Flurnamen beziehungsweise Fischerfluren am und im Zugersee im Bereich Ennetsee genannt, wo das Kloster Muri Fischereirechte (insgesamt zweieinhalb Fischzüge) besass.<sup>444</sup> Interessant sind im Zusammenhang mit der Fundstelle Dersbachstrasse 61 insbesondere die Namen «im unteren Teil des Sees» respektive der nördlichste Bereich davon.<sup>445</sup> Der «Wipfling» – von Baumwipfel, möglicherweise nach einem markanten Baum am Ufer oder nach einem als Grenzzeichen aufgestellten abgeschnittenen Baumwipfel – kann im Bereich des heutigen Strandbads Hüenberg verortet werden<sup>446</sup>, das 50 m südlich des Befundes der Dersbachstrasse 61 liegt. Diese Ortsnamen, meist nach Ufervegetation oder nach Geländeformen benannt, sind alle inzwischen abgegangen, teilweise wohl auch bereits aufgrund der Seeabsenkungen im 16./17. Jahrhundert, und lassen sich nicht mehr näher lokalisieren.<sup>447</sup> Die Fischereirechte, die nördlich an diejenigen des Klosters Muri angrenzen, wurden 1427 an die Stadt Zug verkauft.<sup>448</sup> In einer Urkunde von 1409 wurden hier auch ausdrücklich «die fecher, die do ligent von dem ftad ze Kemnatent»<sup>449</sup> genannt.<sup>450</sup> Es darf also angenommen werden, dass der gefasste Befund fischereirechtlich entweder zum Kloster Muri oder aber zur Stadt Zug gehörte.

#### 4.2 Weitere archäologische Vergleiche

Der wohl bekannteste archäologische Befund einer Fischfanganlage aus dem nördlichen Alpenvorland ist die hallstattzeitliche Fischfanganlage von Oggelshausen-Bruckgraben am Federsee (Baden-Württemberg, D), die in

einer von einem Zufluss gespeisten Bucht rekonstruiert wird.<sup>451</sup> Es liegen mehrere teils miteinander verbundene trichterförmige Leitwerksysteme unterschiedlicher Konstruktionsart vor, einerseits als Bretterzäune interpretierte Befunde aus Pfählen und Brettern, andererseits dünnere Stangen in Kombination mit bündelartigen Zweiglagen, die als faschinenartige Konstruktionen gedeutet werden. Jeweils im Scheitelpunkt dieser Leitwerksysteme konnten Befunde von Hütten dokumentiert werden, die im Frühjahr dem Einholen von Netzen oder Reusen und als Behausung gedient haben dürften. Das Frühjahr ist die Fangsaison für den Hecht, der aufgrund der Funde wahrscheinlich der primäre Zielfisch der Anlage gewesen ist und wohl noch vor Ort verarbeitet wurde.

Zahlreiche weitere Befunde ab dem späten Mesolithikum gibt es aus dem nördlichen Mitteleuropa sowie aus Nord- und Nordosteuropa.<sup>452</sup>

431 Im konkreten Fall ist etwa mit Schichtsaackung, nicht zuletzt durch die Auflast des Bahndamms, zu rechnen (zur Steinhauser Bucht siehe Rentzel/Röder 2007). Insbesondere für die prähistorische Zeit lässt sich dieses Bild aufgrund neuerer Untersuchungen mittlerweile etwas erweitern und korrigieren (Huber/Gross/Jecker et al. 2020; Reinhard 2018).

432 Dieser ist für die prähistorische Zeit über Fischknochenfunde, Netzsenker und Angelhaken gut belegt.

433 Maier/Schaeren 2018.

434 Gross/Huber 2018, 264; Huber/Harb 2022.

435 Eberschweiler 2004a, 161–170.

436 Dalcher 1957, 89 f.; Dittli 2007b, 106; Dittli 2007d, 33.

437 Laut Dittli 2007a, 361 bietet sich dafür vor allem die Bezeichnung «Chamsee» an, bei Iten 1920 findet sich die Bezeichnung «Städtlersee» («Städtler-» zu «Städtli» bezeichnet bis im 16. Jahrhundert nur das kleine Areal der Halbinsel St. Andreas, später aber die Quartiere von Cham rechts der Lorze; Dittli 2007c, 372 f.).

438 Iten 1920, 51.

439 Zitiert nach QW I, 2, Nr. 475. Übersetzen lässt sich dies als «die halbe Fischenz zu St. Andreas», wobei offenbar das Wort «helbü» ein Lesefehler ist, der sich irgendwann in die Übertragung der Urkunde eingeschlichen hat; es müsste wohl eher «halbi» heissen. Übersetzung und freundliche Mitteilung vom 6.11.2019 Renato Morosoli (ehemals Staatsarchiv des Kantons Zug).

440 Gruber 1958, 181.

441 Zitiert nach UBZG I, Nr. 110. Übersetzt heisst dies «und die Fischenz, die jährlich achthundert Balchen und tausend Röteli gilt, die tiefen Fache dort, die ein Pfund Pfennig gelten». «Pfund Pfennig» war im Mittelalter eine gängige Geldzählheit: HLS s. v. Pfund (Währung; D. Schmutz): <https://hls-dhs-dss.ch/de/articles/013670/2010-09-28> (Version vom 28.9.2010, aufgerufen 27.4.2022). Übersetzung und freundliche Mitteilung vom 6.11.2019 Renato Morosoli (ehemals Staatsarchiv des Kantons Zug).

442 Iten 1920, 45.

443 Acta Murensia, fol. 7 r.

Archäologische Untersuchungen mittelalterlicher Fischfanganlagen aus Seen des nördlichen Alpenvorlands gibt es hingegen kaum. Allerdings dürfte das mindestens teilweise daran liegen, dass diese Fundgattung aus finanziellen Gründen nur selten datiert wird, denn deren Dokumentation ist oftmals – wie im Fall von Cham-Bachgraben, Hüenberg-Dersbachstrasse 61 und wohl auch Strandbad Hüenberg – quasi das Nebenprodukt der Untersuchung prähistorischer Siedlungsüberreste. Im Bodensee etwa wurden sogenannte Fischreiser – im Seegrund steckende Pfählungen, zwischen die lose Reisigbündel gelegt wurden – dokumentiert und kartiert, aber bisher nicht datiert. Aus der Literatur sind Letztere ab dem 16. Jahrhundert bekannt, werden teilweise aber durchaus für älter gehalten.<sup>453</sup>

Die Bandbreite der mit Fischfang in Zusammenhang stehenden archäologischen Befunde ist gross. Die Konstruktionsart einer Fischfanganlage hängt ausserdem von einer

444 Acta Murensia, fol. 29 r, fol. 29 v; Dittli 1992, 358–367; Bretscher-Gisiger/Sieber (Hrsg.) 2012, 241 f.

445 «Was wir aber im unteren Teil des Sees haben, wollen wir jetzt aufzählen: Wipfling ist zur Hälfte uns, zur Hälfte der heiligen Regula, dann Wida, An einhorn, An tannen, An gruobe, An der obren gruobe. Nur dieses gehören uns ganz. Ein Teil auch heisst dort Askart, wo die Fische, welche man «Röteli» nennt, für uns im Sommer gefangen werden sollen» (Bretscher-Gisiger/Sieber [Hrsg.] 2012, 95: Übersetzung der Acta Murensia, fol. 29 v).

446 Dittli 1992, 361–363. Falls die Nordgrenze dieses Fischereirechts allerdings tatsächlich durch die Südgrenze des heute der Korporation Zug gehörenden Fischereirechts definiert ist, wie Dittli annimmt, würden die Fischfanganlagen von der Dersbachstrasse 61 nicht mehr zum «Wipfling» und damit dem Kloster Muri gehören, sondern lägen nördlich davon.

447 Dittli 1992, 362.

448 UBZG I, Nr. 692.

449 Das betreffende Quartier heisst zwar (heute) Dersbach, und der Name Chämleten wird (heute) für das Quartier verwendet, das nicht direkt am See liegt, aber Dersbach war ursprünglich die Bezeichnung für den Hof, der direkt am gleichnamigen Bach und damit weiter südlich liegt. Entsprechend hiessen die Seeteile auf der Höhe von Chämleten früher Chämletensee und weiter südlich Dersbachsee (Dittli 2007a, 364–366; Dittli 2007b, 13–15).

450 UBZG I, Nr. 469. Dies lässt sich als «die Fache, die vor dem Stad zu Chämleten liegen» übersetzen, wobei mit «Stad» ein als Landungsplatz dienender Uferbereich bezeichnet wird. Übersetzung und freundliche Mitteilung vom 6.11.2019 Renato Morosoli (ehemals Staatsarchiv des Kantons Zug).

451 Köninger 2002.

452 Siehe zum Beispiel Bērziņš 2008, 241–250; Kloob 2015, 255–268; Koivisto 2017; Leineweber/Lübke/Hellmund et al. 2011; Lozovsky/Lozovskaya 2016; Pedersen 2013. Bei den angeführten Zitaten handelt es sich um eine Auswahl neuerer Werke mit weiterführender Literatur.

453 Mainberger/Mörtl/Fischer 2008; Löffler/Mainberger 2005.

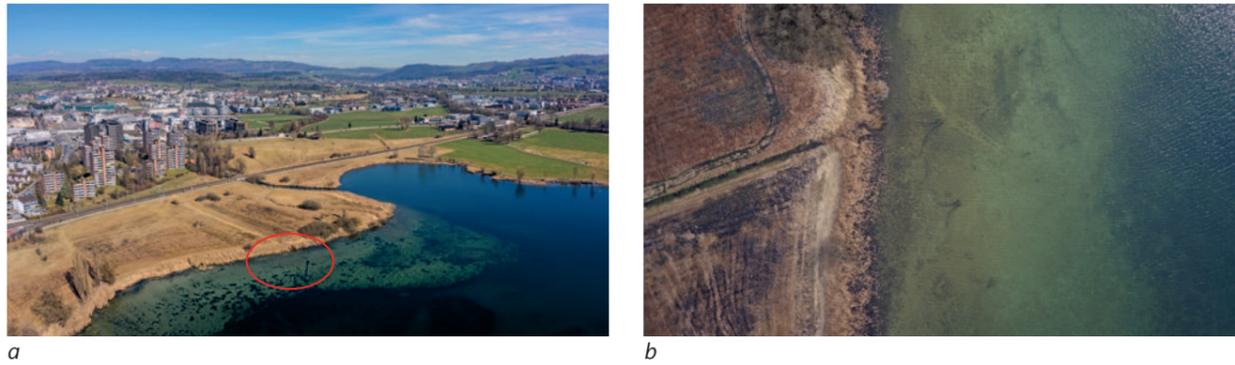


Abb. 211 Fischfache im Zugersee vor Cham-Städtlerried. a) Panorama in Richtung Nordost mit Alpenblick-Hochhäusern, Städtlerried, Sumpf (Riedland im Bereich der Seebucht) und Choller (anschliessende Gebäudegruppe) im Vordergrund. Rot markiert: Lage der Strukturen in Abb. 211b; b) Senkrechtaufnahme von fünf trichterförmigen Strukturen (Bildmitte, drei der Trichter öffnen sich zum Ufer, zwei zum See hin), eine sechste ist gegen den unteren Bildrand hin zu erahnen. Eine weitere, pfeilförmige Struktur befindet sich von der obersten Struktur aus gesehen seewärts. Der Entwässerungsgraben links im Bild verläuft exakt von Norden (Bildrand) nach Süden.

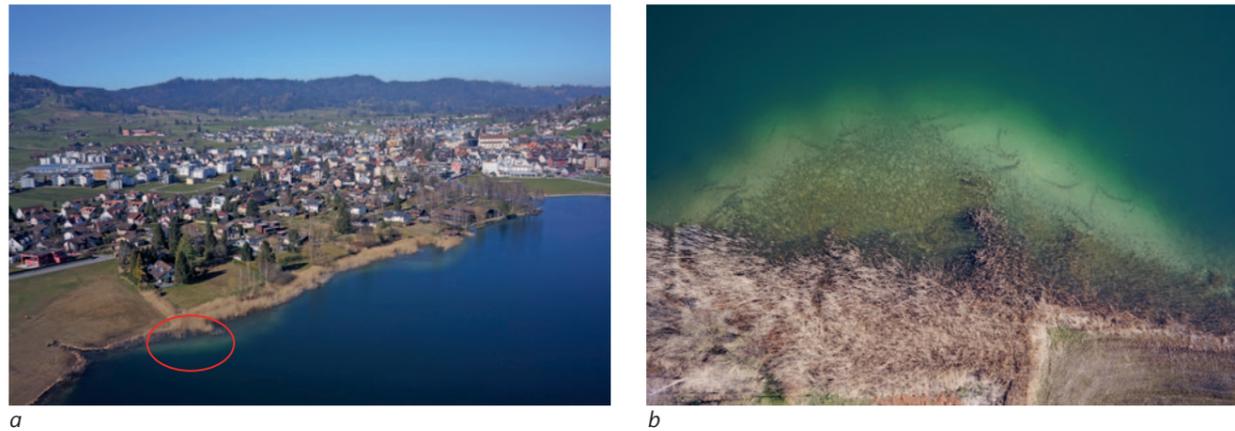


Abb. 212 Fischfache im Ägerisee. a) Blick vom Ägerisee vor Riederer auf Unterägeri in Richtung Nordwesten. Rot markiert: Lage der Strukturen in Abb. 212b; b) Senkrechtaufnahme mit zahlreichen trichterförmigen Strukturen im Flachwasserbereich. Das Seeufer verläuft hier ungefähr von Südosten (links im Bild) nach Nordwesten.

Vielzahl von Faktoren wie Topographie und Hydrodynamik, dem Zielfisch, den zur Konstruktion zur Verfügung stehenden Materialien und nicht zuletzt wohl auch von den Gepflogenheiten der sie erbauenden Menschen ab.<sup>454</sup> Zur Form der Anlagen lässt sich oft desto weniger aussagen, je älter diese sind, da es sich meist um relativ fragile, also tendenziell schlecht erhaltene Reste handelt, die wohl auch nicht immer so abgelagert wurden, wie sie im Einsatz gewesen waren – beispielsweise als saisonal niedergelegte oder eingerollte Matten wie in vielen nordeuropäischen Befunden. Treten sie ausserhalb von Siedlungsbefunden auf, ist auch ihre Auffindungswahrscheinlichkeit eher klein, da die Befunddichte zum Beispiel bei einzelnen Staken vergleichsweise gering ist.

### 4.3 Noch sichtbare Vergleiche

Aus diversen Seen des nördlichen Alpenvorlandes sind zahlreiche heute noch sichtbare, meist undatierte, vermutlich aber mittelalterliche bis neuzeitliche Befunde von Fischfachen bekannt.<sup>455</sup> Dies gilt auch für den Kanton Zug: So konnten etwa im Zugersee vor dem Städtlerried in Cham, also direkt südlich der «Alpenblick»-Hochhäuser, verschiedene Strukturen dokumentiert werden (Abb. 211).<sup>456</sup> Die eine dieser Strukturen besteht aus mehreren Paaren jeweils konvexer Schenkel von ungefähr 8 m Länge, deren Trichter, in denen eine Reuse angebracht werden konnte, entweder zum See – drei relativ deutlich erkennbare Fälle – oder zum Ufer – zwei dazwischen befindliche Be-

### 4.4 Schlüsse zu den Fischfachen von Cham-Bachgraben und Hünenberg-Dersbachstrasse 61

funde – hin zeigen. Die andere Struktur ist «pfeilförmig» und besteht aus einem zweischenkligem Trichter und einer geraden Linie, die aus Staken gebildet ist. Daran wird das Leitgarn befestigt, ein stehendes Netz, das die Fische ähnlich wie die Schenkel eines Fachs von ihrer Schwimmrichtung ab- und in die Reuse hineinlenkt. Mit diesen beiden Arten von Fischfallen – der pfeilförmige Typ ist noch heute in Gebrauch – können dem Ufer entlang ziehende Fische in Reusen gelenkt werden. Im konkreten Fall geht es vermutlich um Hechte, die dieses Verhalten nach der Laichzeit vermehrt zeigen.<sup>457</sup> Auf dem digitalen Orthofoto des Kantons Zug von 2001/2002 sind noch mehr Befunde dieser Art zu sehen.<sup>458</sup> Ein Luftbild vom März 1983 zeigt den pfeilförmigen Befund in Gebrauch<sup>459</sup>, und auf einem Luftbild aus dem Jahr 1943 sind auch in der östlich angrenzenden Bucht noch zahlreiche Fischfache erkennbar.<sup>460</sup> Offensichtlich verschwinden solche Strukturen zusehends, abgesehen von einzelnen neu gesetzten Vorrichtungen vom pfeilförmigen Typ.

Auch im Ägerisee, etwa vor Unterägeri-Dorf, sind diverse Fischfache erkennbar (Abb. 212).<sup>461</sup> Diese wurden bereits anlässlich von Tauchprospektionen im Ägerisee als «Fischreusen aus Tannenzweigen» beziehungsweise als «Tannenzweige» beschrieben, die zusammen mit einzelnen Rundhölzern als Fache gedeutet werden.<sup>462</sup> Sie sind auf dem digitalen Orthofoto des Kantons Zug von 2011 auch an weiteren Stellen noch zahlreich zu sehen.<sup>463</sup> Hier sind die Trichter mit Schenkellängen zwischen 6 m und 8 m eher uferparallel angeordnet. Zudem scheinen die Strukturen jeweils abwechselnd aus einem konkaven und einem konvexen Schenkel zu bestehen, womit sie den Fischfachen von Cham-Bachgraben gleichen.

Durch ältere Untersuchungen ethnographisch dokumentiert sind neuzeitliche und moderne Strukturen in Nordeuropa.<sup>464</sup> Hier wurden bis ins 20. Jahrhundert hinein leichte Strukturen aus Geflechtem oder zusammengebundenen Latten verwendet, die an Pfählen befestigt waren, eine Technik, die seit dem Mesolithikum immer wieder belegt ist. Im Herbst wurden die entsprechenden Matten jeweils aufgerollt und an Land gebracht.<sup>465</sup>

Aufgrund der Vergleichsbefunde und der Eigenschaften des Befundes von Cham-Bachgraben bezüglich Morphologie und Dichte der dokumentierten Staken scheint hier kein zusätzliches Flechtwerk eingesetzt worden zu sein beziehungsweise zu fehlen.<sup>466</sup> Vielmehr ist an einen Typ Fache zu denken, der lediglich «aus in den Grund gesteckten Zweigen»<sup>467</sup> besteht. Unter Umständen sind noch lose dazwischen gelegte Reisigbündel in der Art der Fischreiser vom Bodensee denkbar. Die dicht gestellten Staken dürften ihren Zweck als Leitwerk für die Fische auch ohne Flechtwerk gut erfüllt haben. Das Gleiche gilt vermutlich für

454 Siehe dazu auch O'Sullivan 2003.

455 Zum Beispiel Nagy 2005, 202–204; Schweizerisches Nationalmuseum (Hrsg.) 2005, 50 f.; Pflederer 2008; Huber 2018a, 8 f., Abb. 3.

456 In drei Luftbildflügen, am 27. Februar 2017 sowie am 26. und 28. Februar 2018, wurden die entsprechenden Strukturen mit Multikopter-Drohnenbildern dokumentiert; Archiv Archäologie, ADA ZG, Ereignis 2230.

457 Freundliche Mitteilung Peter Ulmann (Amt für Wald und Wild des Kantons Zug) vom 9.3.2015.

458 Siehe digitales Orthofoto 2001/2002 des Amtes für Grundbuch und Geoinformation des Kantons Zug.

459 [http://viewer.e-pics.ethz.ch/ETHBIB.Bildarchiv/index2.php?id=ETHBIB.Bildarchiv\\_Com\\_FC23-6312-022](http://viewer.e-pics.ethz.ch/ETHBIB.Bildarchiv/index2.php?id=ETHBIB.Bildarchiv_Com_FC23-6312-022) (aufgerufen 28.4.2022).

460 Luftbilder Swisstopo schwarzweiss (Bundesamt für Landestopographie swisstopo), Bildnr. 19430240110499, Inv. 339557 ([https://api3.geo.admin.ch/luftbilder/viewer.html?lang=de&width=5954&layer=ch.swisstopo.lubis-luftbilder\\_schwarzweiss&bildnummer=19430240110499&title=ch.swisstopo.lubis-luftbilder-dritte-kantone.ebkey&rotation=50&datenherr=swisstopo&height=5952&x=3128.72&y=2387.98&zoom=5](https://api3.geo.admin.ch/luftbilder/viewer.html?lang=de&width=5954&layer=ch.swisstopo.lubis-luftbilder_schwarzweiss&bildnummer=19430240110499&title=ch.swisstopo.lubis-luftbilder-dritte-kantone.ebkey&rotation=50&datenherr=swisstopo&height=5952&x=3128.72&y=2387.98&zoom=5), aufgerufen 28.4.2022). – Der Fischereiaufseher des Amtes für Wald und Wild des Kantons Zug, Felix Ammann, geht davon aus, dass es sich um Anlagen in Zusammenhang mit Hechtfischerei handelt, die wohl knapp hundert Jahre alt sind. Für die damalige Zeit ist von einem wesentlich tieferen Schilfgürtel auszugehen, der für Hechte als Jagdrevier und Laichplatz attraktiv ist.

461 Luftbilddokumentation mit Multikopter-Drohne vom 16. März 2017; Archiv Archäologie, ADA ZG, Ereignis 2237.

462 Marti 2001; Scherer 2011; Archiv Archäologie, ADA ZG, Ereignis 1306.

463 Siehe digitales Orthofoto 2011 des Amtes für Grundbuch und Geoinformation des Kantons Zug.

464 Sirelius 1906.

465 Sirelius 1906, 286.

466 Es ist allerdings durchaus damit zu rechnen, dass nicht alle Staken gleichzeitig sind, sondern dass die Struktur möglicherweise über mehrere Generationen genutzt und bei Bedarf auch ausgebaut wurde.

467 Amacher 1996, 50.

die nördliche Konzentration von Hünenberg-Dersbachstrasse 61 (siehe Abb. 208), bei der südlichen Konzentration könnte eventuell zusätzlich Flechtwerk zum Einsatz gekommen sein, falls die im Vergleich geringere Stakendichte nicht auf schlechtere Erhaltungsbedingungen zurückzuführen ist.

Der Blick aufs Relief (siehe Abb. 202) zeigt, dass die Fischfache von Cham-Bachgraben nördlich der sich ansatzweise abzeichnenden Halbinsel liegen, die ganze Struktur war also uferparallel ausgerichtet. Dies lässt an eine Anordnung ähnlich den heute noch sichtbaren Fischfächern vor dem Städtlerried denken (siehe Abb. 211b). Gleichzeitig zeugt das leichte West-Ost-Gefälle im Niveau der Pfahlspitzen davon, dass das Ufer nach Osten möglicherweise steiler wurde.

Bei Hünenberg-Dersbachstrasse 61 existieren nur teilweise Höhendaten für die Staken und auch das – aktuelle – Relief lässt hier keine eindeutigen Schlüsse zur Orientierung der Strukturen zu, da sie sich genau im Randbereich einer kleinen Bucht zu befinden scheinen (siehe Abb. 208). Während die Fischfanganlagen von Hünenberg-Dersbachstrasse 61 spätestens mit der Seespiegelabsenkung von 1591/92 ausser Betrieb gesetzt worden sein dürften, sind jene von Cham-Bachgraben wohl schon früher durch die fortschreitende Verlandung der Bucht am nördlichen Ende des Zugersees aufgegeben worden.<sup>468</sup> Einerseits weist keines der <sup>14</sup>C-Daten über das Ende des 14. Jahrhunderts n. Chr. hinaus, was Zufall sein kann, da lediglich vier von ursprünglich deutlich über 700 Staken datiert wurden. Andererseits zeigen die Resultate der mikromor-

phologischen Untersuchungen (Kap. III.7.8) deutliche fluviale Einflüsse für die Schicht 0.3D, die wenig über der Abtiefungshöhe der Staken beginnen dürften (siehe Abb. 92). Zudem wurde 1540 die alte Landstrasse erbaut, als mindestens ein Teil der Schicht 0.3D bereits abgelagert war.

## 5 Fazit

Die archäologische Dokumentation und Auswertung von Fischfangstrukturen leistet in Kombination mit archäozoologischen Resultaten aus Untersuchungen von Fischresten sowie mit landschaftsgeschichtlichen Daten und – sofern vorhanden – historischen Quellen einen wichtigen Beitrag zum Gesamtbild vergangener Gesellschaften. Sie gibt Auskunft über die Ökologie des Fischfangs und die Rolle, welche dieser im Leben der Menschen spielte. Nicht erst im Mittelalter nahmen Menschen diesbezüglich Einfluss auf die Natur, weil Fisch zu ihrer Lebensgrundlage gehörte, indem sie Gewässer verbauten und darauf territoriale Ansprüche erhoben. Gewässer, die insbesondere seit dem 20. Jahrhundert stark verbaut und trocken gelegt wurden, spielten als die Landschaft und damit den Lebensraum stark prägendes Element früher eine viel grössere Rolle. Dies spiegelt sich nicht zuletzt im Namen ‚Zug‘ wider, wo ein fischereirechtlicher Begriff letztlich auf einen ganzen Kanton übertragen wurde. Damit lässt sich in Anlehnung an Johan Rönnyby<sup>469</sup> eine eigentliche *Aquatic Durée* erfassen, die erst in jüngster Zeit an Bedeutung verloren hat.

<sup>468</sup> Eine einsetzende Verlandung ist auch für die Fundstelle Steinhausen ZG, Sumpfstrasse West bereits während des Bestehens der hochmittelalterlichen Befunde festgestellt worden (Rentzel 2007, 80).

<sup>469</sup> Rönnyby 2007 nimmt Bezug auf den Begriff der *longue durée* nach Fernand Braudel, der Geschichte entsprechend diesem Konzept als zusammenhängendes Ganzes versteht. Danach stehen nicht die einzelnen Ereignisse (*événements*) im Fokus, sondern die Strukturveränderungen, die ihrerseits entscheidend von den geografischen Voraussetzungen geprägt sind.

## VII. (Früh-)neuzeitliche Befunde

Annick de Capitani,  
Jochen Reinhard

In Cham-Bachgraben wurden nicht nur prähistorische Siedlungsspuren, sondern auch jüngere, stratigraphisch höher liegende Befunde ausgegraben, die abgesehen von den oben beschriebenen mittelalterlichen Fischfächern überwiegend in die (frühe) Neuzeit zu stellen sind. Von besonderem Interesse sind dabei der künstlich eingetieft, für die Fundstelle eponyme Bachgraben, eine diesen querende Brücke sowie die Reste der von Zug nach Cham führenden alten Landstrasse.

### 1 Die alte Landstrasse zwischen Zug und Cham

Wie im Rahmen der Forschungsgeschichte (Kap. I.2) schon erwähnt, wurde bereits 1540 eine einer älteren Streckenführung folgende erste Fahrstrasse von Zug nach Cham durch das Riedgebiet «Sumpf» gebaut<sup>470</sup>; der Bau erfolgte also noch vor der grossen Seespiegelabsenkung des Zugersees von 1591/92. Grund für dieses Unterfangen war in erster Linie die

Sicherung ebendieser Strasse, die vor der Absenkung periodisch überschwemmt worden war. Offenbar war die Streckenführung dieser ersten Landstrasse<sup>471</sup>, die im Lauf der folgenden Jahrhunderte mehrmals erneuert wurde, weitgehend identisch mit jener der alten Kantonsstrasse<sup>472</sup>, die mitten durch unsere Grabung führte (siehe Abb. 214).

Tatsächlich konnten wir unter dem aktuellen Teerbelag einen mächtigen Strassenkoffer mit mehreren Erneuerungsphasen dokumentieren (Schicht 4; Abb. 213): Auf der Sohle des Sondierschnitts ist die basale weisse Seekreide aufgeschlossen (Schicht H 0.0; Kap. II.2.2), auf der die archäologische Kulturschicht aufliegt (Schicht 5; Kap. II.10). Diese wird von hellen sandig-siltigen, seekreidehaltigen Deckschichten überlagert (Schicht 0.3; Kap. II.8), in welche die Strassenkofferung eingetieft wurde.

Die ältesten Phasen des Strassenkoffers bestehen aus Grobkies. Darüber zeichnet sich eine Erneuerungsphase aus Pflastersteinen ab, die zuoberst von Teerschichten überdeckt wird. Insgesamt ist die Strassenkofferung rund 1,5 m mächtig. Sehr wahrscheinlich handelt es sich bei der untersten Kieslage um Reste der ersten Landstrasse aus dem Jahr 1540.

Weitere Zeugnisse der ersten, frühneuzeitlichen Strasse waren 21 mächtige Pfähle aus Weisstanne mit Durchmesser zwischen 20 cm und 36 cm und Längen von rund 2 m, die sich allein schon ihrer Grösse wegen deutlich von den prähistorischen Pfählen abhoben. Sie waren in zwei parallelen Reihen mit gleichmässigen Abständen von etwa 5 m in den Boden getrieben worden (Abb. 214). Die nördliche Reihe konnte vom Bachgraben bis zur östlichen Grabungsgrenze nachgewiesen werden. Ihre regelmässige Abfolge wurde nur an einer Stelle unterbrochen, nämlich südlich von Feld 147/148, wo ein Pfahl fehlte; wahrscheinlich wurde dieser beim Aushub für die «One-One»-Hochhäuser von den Bauleuten undokumentiert aus dem Boden gerissen. Die südliche Pfahlreihe läuft dagegen im Bereich der Ostgrenze des ehemaligen Grundstücks Zugerstrasse 112 aus der Grabungsfläche. Die zweireihige Anordnung der Pfähle deutet darauf hin, dass es sich dabei um die Substruktion einer Strasse handelt. Der Verlauf dieser Strasse zeichnet denjenigen der ehemaligen Kantonsstrasse mehr oder weniger nach (Abb. 214), wobei die erstere, frühneuzeitliche Strasse aber viel weniger breit war, nämlich nur etwa 4,3 m.

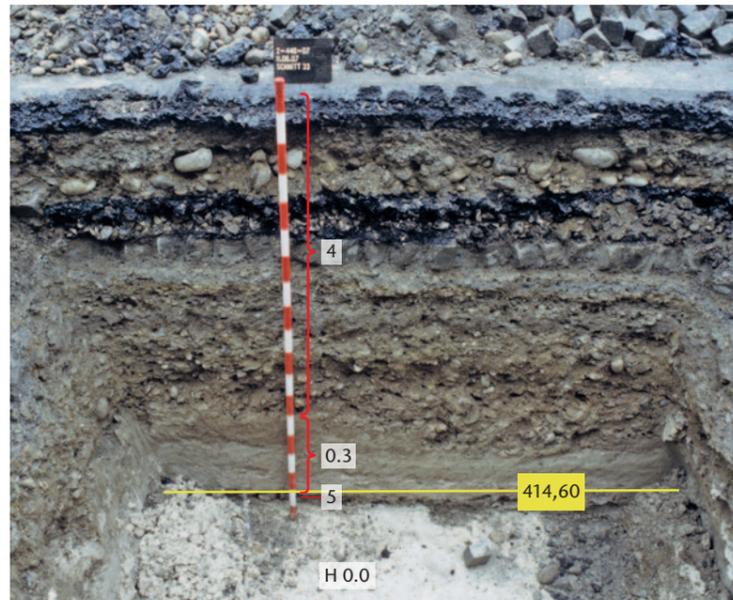


Abb. 213 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 11. Juni 2007. Sondierung 33, Nordprofil, mit Schichtbezeichnungen. Abfolge der Strassenkofferungen und -beläge der alten Land- beziehungsweise Kantonsstrasse zwischen Zug und Cham. Den oberen Abschluss der Stratigraphie bildet ein Teerbelag auf einer Höhe von 416,30 m ü. M. Dieser bildete die aktuelle Geländeoberkante zu Beginn der Grabung. Die Strassenpflasterung darunter datiert nach alten Fotos in die 1930er-Jahre.

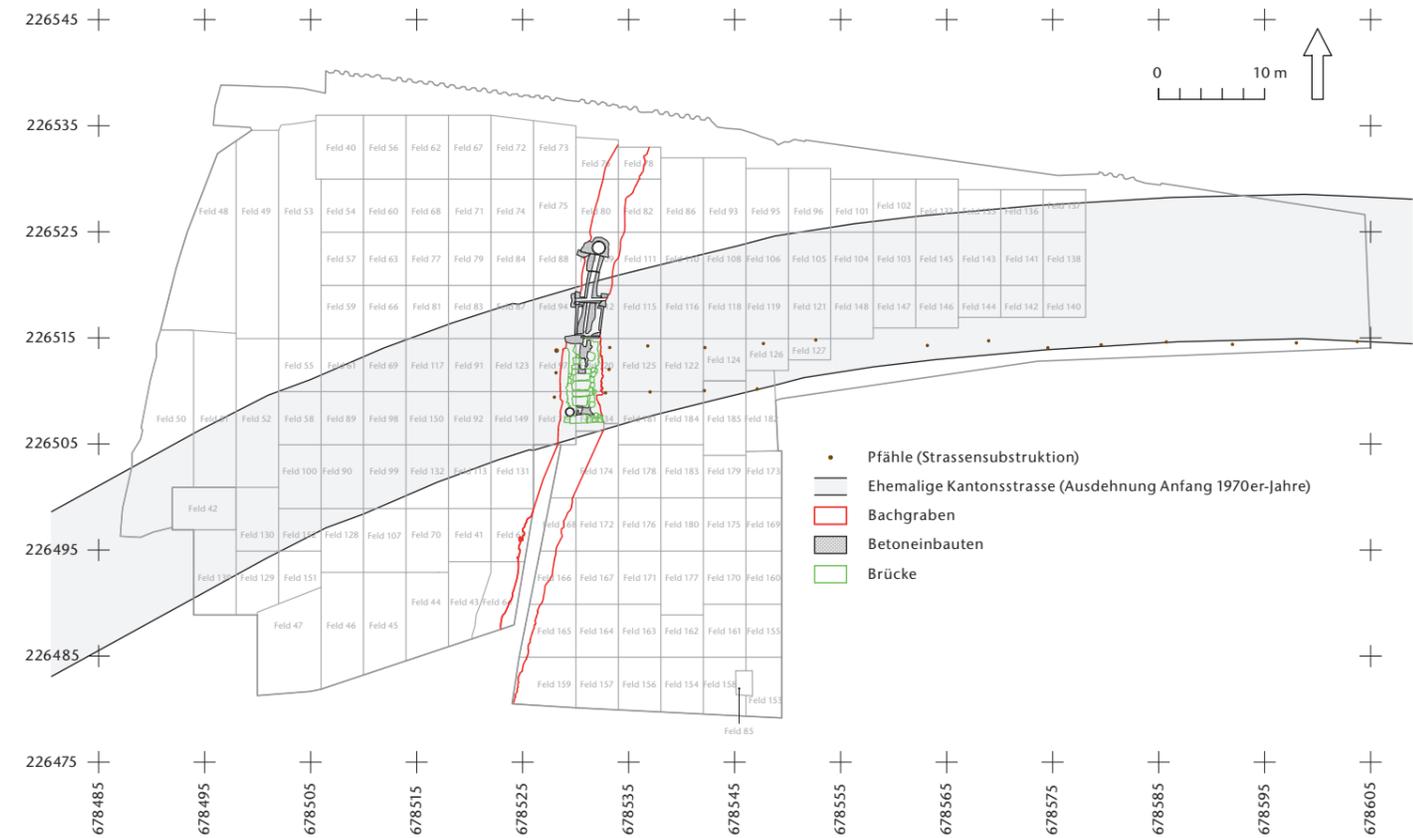


Abb. 214 Cham-Bachgraben. Bachgraben, Brücke und Pfähle der Strassensubstruktion.

Die doppelte Pfahlreihe führte eindeutig und nahezu rechtwinklig auf den Bachgraben zu, und zwar bis genau zu jener Stelle, wo dieser von einer Brücke überspannt wurde. Links und rechts der Brücke, am Übergang von der Fahrstrasse zur Brückenkonstruktion, stand je ein weiterer, zusätzlicher Pfahl in der Mitte zwischen den beiden Pfahlreihen. Westlich der Brücke brechen die Pfahlreihen ab, was sich wie folgt erklärt: Das Terrain stieg gegen Westen an (siehe Abb. 36 und 43), und offenbar war der Untergrund hier trocken beziehungsweise fest genug, sodass eine Fundamentierung der Strassenkonstruktion an dieser Stelle nicht (mehr) notwendig war.

Wie die prähistorischen Pfähle waren die Pfähle der Strassensubstruktion ebenfalls oberhalb des Grundwasserspiegels nicht mehr erhalten, sie zeichneten sich hier als mächtige Pfahlschatten ab. Hölzer sind erst in der basalen Seekreide konserviert. Im Gegensatz zu den neolithischen und frühbronzezeitlichen Pfählen waren sie dort aber noch sehr gut erhalten und hart, weswegen sie nicht wie die weichen prähistorischen Pfähle mit der Schaufel beprobt werden konnten (Kap. I.4.3.8). Der Erhaltungszustand erlaubte aber ein Herausziehen der Pfähle mit dem Bagger, was die Maschine allerdings teilweise an ihre Belastungsgrenze brachte (Abb. 215).



Abb. 215 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 25. November 2010. Ein Pfahl der Strassensubstruktion wird mit dem Bagger herausgezogen.



Abb. 216 Cham-Bachgraben. Frühnezeitlicher Pfahl der Strassensubstruktion (Holznr. 20038).

Labornummer	Holznummer	Anfangsjahr	Endjahr	Güte	Jahrringzahl	Mark	Splint	Waldkante	Holzart
654159	10769	1375	1539	A	165	ja	0	Herbst/Winter	Weisstanne ( <i>Abies alba</i> )
654160	10552	1474	1539	A	66	–	0	Herbst/Winter	Weisstanne ( <i>Abies alba</i> )
654161	10753	1464	1539	B	76	ja	0	unsicher	Weisstanne ( <i>Abies alba</i> )
654162	10569	1488	1539	A	52	ja	0	Herbst/Winter	Weisstanne ( <i>Abies alba</i> )
654164	13376	1388	1539	A	152	ja	0	Herbst/Winter	Weisstanne ( <i>Abies alba</i> )
654174	21447	1485	1539	A	55	ja	0	Herbst/Winter	Weisstanne ( <i>Abies alba</i> )
654175	21493	1503	1539	A	37	ja	0	Herbst/Winter	Weisstanne ( <i>Abies alba</i> )

Abb. 217 Cham-Bachgraben. Holzartenbestimmung und Datierung der Pfähle der Strassensubstruktion. In der Spalte «Güte» bedeutet «A» eine sichere Datierung, «B» eine unsichere Datierung.

Bei den für die Strassensubstruktion verwendeten Pfählen handelt es sich um mächtige Weisstannenstämmen (Abb. 216). Nach dem Fällen wurden die Bäume mit der Axt entastet; die Astansätze ragen noch einige Zentimeter aus dem Stamm heraus. Dies erlaubt die Aussage, dass – mit einer Ausnahme – nicht die Stammbasis, sondern das wipfelnahe Ende zur Pfahlspitze zugebeilt wurde. Die Spitzen der massiven Pfähle sind sämtlich auf einer Länge zwischen 90 cm und 150 cm mehrseitig zugespitzt und allseitig facettiert.

Nach der Bergung wurde von jedem Pfahl jeweils oberhalb der Pfahlspitze mit der Motorsäge eine Probe abgesägt. Sieben der Proben wurden für eine Analyse im Labor für Dendroarchäologie der Stadt Zürich ausgewählt. Auswahlkriterien waren dabei das Vorhandensein von Waldkante, die Anzahl der Jahrringe und ein störungsfreier Wachstumsverlauf. Die Holzartenbestimmung und das Messen der Proben wurden von Felix Walder durchgeführt. Die nachfolgenden Ergebnisse werden aus dem von ihm verfassten Bericht zitiert (Abb. 217).<sup>473</sup>

Mit sechs der sieben gemessenen Proben konnte eine Mittelkurve<sup>474</sup> erstellt werden. Diese ist sicher auf das Jahr 1539 n. Chr. datiert (A-Korrelation). Die Korrelationslage zeigt sich auf der Mittelkurve 4654 (Deutschschweizer Weisstannenchronologie). Sechs Proben haben sichere Waldkanten im Herbst/Winter 1539 n. Chr. Unter der Voraussetzung, dass alle Proben in den gleichen Zeitraum zu datieren sind, zeigt Holznr. 10 753 auf wenigen Standardsequenzen eine mögliche Datierung auf das Jahr 1539 n. Chr. Da die Synchronlage weder optisch noch rechnerisch zu überzeugen vermag, wird diese Datierung als unsicher beurteilt (b-Korrelation). Zudem hat das Holz eine unsichere Waldkante.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sechs der sieben untersuchten Proben von Weisstannen stammen, die sicher im Herbst oder Winter des Jahres 1539 n. Chr. gefällt wurden. Bei einem weiteren Baum ist dies nicht sicher, aber anzunehmen. Im darauffolgenden Jahr wurden die Pfähle in einer Strassenfundamentierung verbaut. Aus schriftlichen Quellen ist nämlich bekannt, dass die



Abb. 218 Überschwemmung der Flur «Sumpf», wohl während der Lorzenflut von 1934. Blick gegen Osten entlang der unter Wasser stehenden alten Kantonsstrasse, der Standort des (unbekannten) Fotografen befindet sich im Bereich des Alpenblicks oder wenig östlich davon. Rechts des Bildmittelpunkts das alte Bahnwärterhaus (Zugerstrasse 120), im Hintergrund die Silhouette von Baarburg und Zugerberg.

Strasse im Jahr 1540 errichtet wurde (Kap. I.2). Die Dendrodaten bestätigen somit die historische Datierung. Von der Strasse sind nur die Pfähle, also Reste der Substruktion, erhalten geblieben, über ihr Aussehen und ihre Konstruktionsweise ist nichts bekannt. Historische Abbildungen, etwa auf Karten, helfen hier ebenfalls nicht weiter.

Die sogenannte Siegfriedkarte von 1887 weist für das Gelände auch nach den frühnezeitlichen Seespiegelabsenkungen um rund 2,5 m noch ausgedehnte Sumpfgelände aus (siehe Abb. 4). Noch im 20. Jahrhundert wurde die alte Kantonsstrasse oft von Überschwemmungen betroffen (Abb. 218). Wie man sich die Geländesituation beziehungsweise die Befahrbarkeit der alten Landstrasse bei einem Seespiegel von rund 416 m ü. M., wie er für die Zeit vor 1591 angenommen wird, vorzustellen hat, bleibt allerdings fraglich (Kap. I.2).

## 2 Der Bachgraben

Der ehemals das Alpenblick-Gelände querende, für die Fundstelle eponyme Bachgraben entwässerte – gemeinsam mit dem etwas weiter östlich befindlichen Steinhauser Dorfbach – einst die nördlich der Grabung gelegene Städtlerallmend (siehe Abb. 4). Anlässlich der Entdeckung der Fundstelle schrieb Walter Grimmer 1887 an Jakob Heierli<sup>475</sup>: «Der Bachgraben ist ohne Zweifel ein zwar alter, aber künstlich gegrabener Kanal, ist aber dennoch auf allen besseren Karten verzeichnet».<sup>476</sup> Bereits der Name scheint darauf hinzuweisen, dass es sich beim Bachgraben um einen künstlich angelegten Wasserlauf handelte. Inwieweit hier tatsächlich ein ganz neues Fließgewässer künstlich geschaffen wurde oder ob nicht eher ein bestehender Bachlauf vertieft, verbreitert und gegebenenfalls begradigt wurde, ist unklar. Wie auch immer der Bachgraben

<sup>473</sup> Walder 2016a.

<sup>474</sup> UWAD-Mittelkurve 3357.

<sup>475</sup> Zu Grimmer und Heierli siehe Kap. I.2.

<sup>476</sup> Archiv Archäologie, ADA ZG, Ereignis 1026, 3.

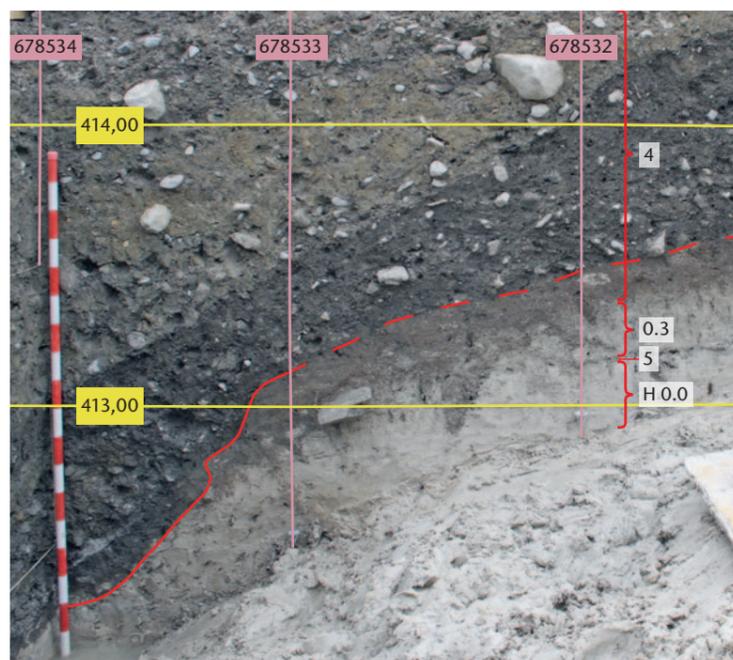


Abb. 219 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 12. April 2010. Südprofil von Feld 76 auf Achse 226 530, Meter 678 532–678 534 mit Schichtbezeichnungen. Das die prähistorische Schichtabfolge kappende Bachbett wurde mit einer roten Linie bezeichnet. Die Grenze zwischen der basalen Seekreide (Schicht H 0.0) und der Bachgrabensohle ist deutlich auszumachen.



Abb. 220 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 16. April 2010. Südprofil von Feld 65 auf Achse 226 494, Meter 678 523–678 525. Hier hat sich der Bach in die prähistorischen Schichten eingefressen; seine Ausdehnung ist kaum noch auszumachen. Links im Bild ist das tiefer als die prähistorischen Schichten liegende Bachbett angeschnitten.

entstanden sein mag, er durchschlägt auf seiner ganzen bei der Grabung erfassten Länge die prähistorischen Schichten (Beilage 4). Sein ursprünglicher Verlauf ist nur im nördlichen Grabungsabschnitt<sup>477</sup> und ganz im Süden der Grabungsfläche<sup>478</sup> einigermaßen gut zu bestimmen; hier hatte er eine Breite von ungefähr 3 m (siehe Abb. 214). Im dazwischen liegenden Bereich wurde er zu einem Grossteil durch moderne Einbauten wie Rohre, Schächte, Betonmanschetten und eine Brücke gestört.

In den Profilen war das Bachbett nur teilweise scharf abgegrenzt, nämlich in den im Norden gelegenen Feldern (Abb. 219). Im Süden hatte sich der Bach im Gegensatz dazu ausgeweitet und im Lauf der Zeit in die Kulturschichten und die darunter liegende basale Seekreide eingefressen (Abb. 220). Eine klare Begrenzung des Bachbettes konnte hier nicht ausgemacht werden, vielmehr war sie sehr diffus. Vermutlich hatte der Bach je nach Wasserstand wechselnde Ausdehnungen. An den Stellen, wo sich das Bachbett nicht scharf abgrenzen liess, waren die umliegenden prähistorischen Schichten durch den Bach stark in Mitleidenschaft gezogen worden. Diese Bereiche zeigten sich durchweg stark vergraut, teilweise war Schichtmaterial erodiert.

Wie oben in Kapitel VII.1 bereits dargelegt, wurde die erste Strasse zwischen Cham und Zug im Jahr 1540 n. Chr. erbaut. Die Pfählung der Strassensubstruktion endete exakt westlich des Bachgrabens, der Bachlauf selbst wurde im Bereich der Brücke von zwei Dreierriegeln aus Pfählen begrenzt. Daraus kann geschlossen werden, dass der Bachgraben um 1540 n. Chr. entweder bereits existierte oder aber zu diesem Zeitpunkt angelegt wurde, um das damals noch sumpfige Gelände zu entwässern. Über seine weitere Geschichte, etwa wiederholte Ausgrabungen oder Vertiefungen beziehungsweise Verbreiterungen, ist derzeit nichts bekannt.

Ab etwa der Grenze zwischen den Feldern 80 und 109 verlief im Bachbett ein einbetoniertes Rohr nach Süden. Abbildung 214 zeigt die ungefähre Ausdehnung des Bachgrabens auf Höhe der Kulturschichten. Wegen der vielen modernen Einbauten liess sich auch die Höhe der Bachgrabensohle in vielen Feldern kaum mehr bestimmen. Dennoch ist eindeutig, dass der Bachgraben kein durchgehendes Nord-Süd-Gefälle hatte; er lag vielmehr im Bereich der Brücke am höchsten und hatte von diesem Punkt aus ein Gefälle nicht nur in südlicher, sondern auch in nördlicher Richtung. Nach Norden betrug es etwa einen Meter, was auf Setzungen der hier mächtigeren Seekreideschichten zurückzuführen ist (zur Mächtigkeit der basalen Seekreide siehe Abb. 35).

Während des Baus der «Alpenblick»-Hochhäuser in den 1960er-Jahren wird der Bachgraben eingedolt, seine Entwässerungsfunktion für die Städtlerallmend bleibt dabei zunächst erhalten. Offenbar verliert er diese Funktion jedoch im Zuge der Verlegung der Kantonsstrasse Zug–Cham auf die heutige

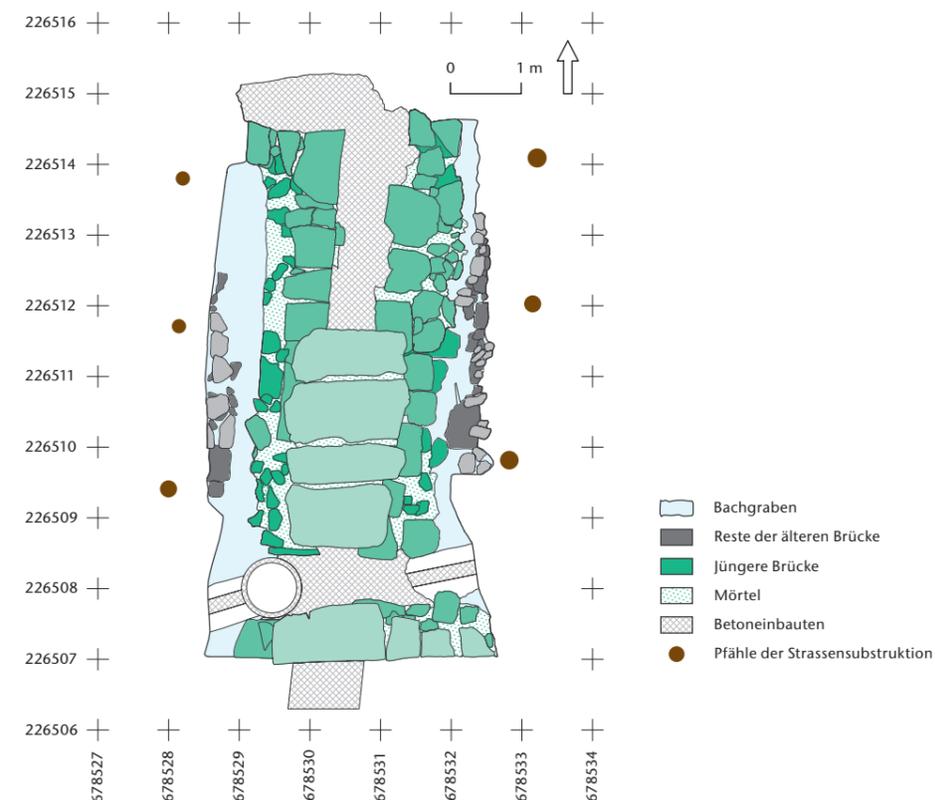


Abb. 221 Cham-Bachgraben. Aufsicht auf den Bachgraben mit den Resten der beiden Brücken.

### 3 Die Brücke

Streckenführung und der Erstellung des Verkehrsknotens Alpenblick: Nördlich der neuen Kantonsstrasse wird der eingedolte Bachgraben gegen Osten umgeleitet und das Meteorwasser der Städtlerallmend in den Steinhauser Dorfbach geleitet. Diese Situation besteht bis heute. Der Bereich zwischen dem neuen Trasse der Kantonsstrasse und den «Alpenblick I»-Hochhäusern wird schliesslich mit lehmigem, mit Geröllen und Kiesel durchsetztem Material aufgeschüttet, wobei die Planien eine Mächtigkeit von bis zu 3 m erreichen (Kap. II.9; siehe Abb. 219). Der nach wie vor in Rohren geführte untere Abschnitt des Bachgrabens entlang der Westgrenze der Grabung Zugerstrasse dient allerdings immer noch als Meteorwassersammler für den umliegenden Teil der «Alpenblick I»-Überbauung. Erst südlich der Bahnstrecke Zug–Cham wird der Bachgraben wieder oberirdisch geführt: Er verläuft hier schnurgerade durch das Städtlerried und mündet schliesslich in den Zugersee. Genau an der Mündung befindet sich ein Fischfach (Kap. VI; siehe besonders Abb. 211).

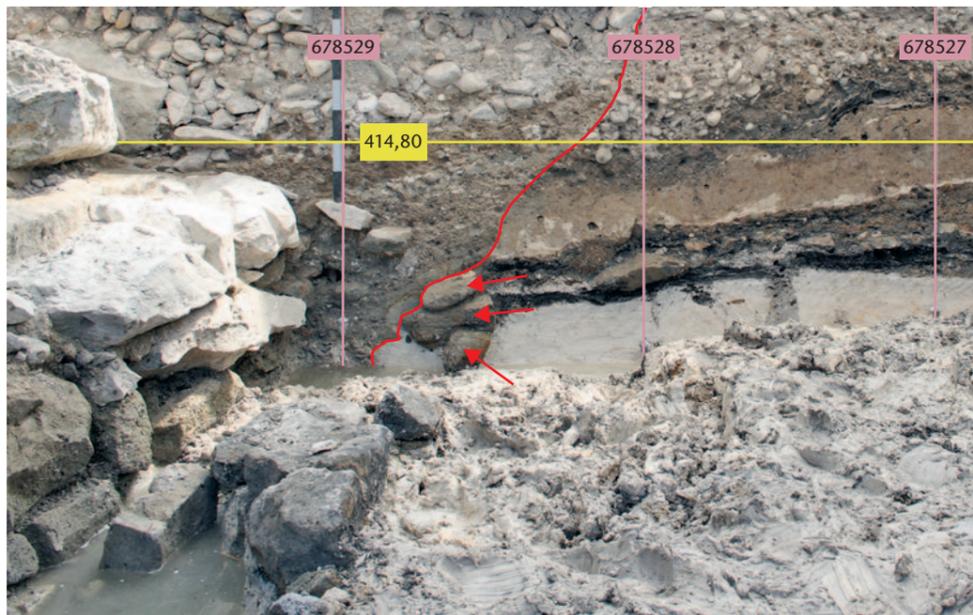
An jener Stelle, wo die alte Landstrasse den Bachgraben querte, wurden im Lauf der Jahrhunderte (mindestens) zwei Brücken gebaut: Die jüngere Brücke hatte einen Vorgängerbau, von dem zum Zeitpunkt der Ausgrabung aber nur noch spärliche Reste erhalten waren. Der Schnitt durch die beiden Brücken geht aus Beilage 6 hervor, eine Aufsicht zeigt Abbildung 221.

Wie oben in Kapitel VII.2 bereits erwähnt, ist davon auszugehen, dass der Bachgraben spätestens im Jahr 1540 künstlich in das damals noch sumpfige Gelände eingetieft wurde. Vermutlich hat man gleichzeitig auch die ältere der beiden Brücken errichtet, denn es ist keine Baugrube zu ihrer Konstruktion erkennbar (Abb. 222). Zudem ist der Bau einer Brücke zu diesem Zeitpunkt zwingend, denn der Bachgraben musste an dieser Stelle passierbar sein, nachdem die in diesem Jahr erbaute erste Strasse genau zu dieser Stelle hinführte.

<sup>477</sup> Felder 76, 78, 80 und 82.

<sup>478</sup> Felder 64, 65, 159 und 165.

Abb. 222 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 8. Juli 2010. Südprofil von Feld 97 auf Achse 226 510, Meter 678 527–678 529. Links im Bild die jüngere Brücke. Rechts davon, mit Pfeilen markiert, die unmittelbar am Rand des Bachgrabens befindlichen Reste der älteren Brücke. Die Baugrube der jüngeren Brücke wurde mit einer roten Linie bezeichnet. Sie kappt sowohl die prähistorische Schichtabfolge als auch die ältere Brücke.



Die Reste der älteren Brücke bestanden aus Sandsteinen, die auf einer Höhe von etwa 414 m ü. M., das heisst – Sackungen nicht einberechnet – rund 2 m unter dem damaligen Wasserstand des Zugersees mehrlagig dem Rand des Bachbettes entlang direkt in die anstehende basale Seekreide gesetzt wurden. Die prähistorischen Schichten laufen dagegen, sind hier also gekappt (Abb. 222). Die gesamte Brückensituation mit älterer und neuerer Brücke sowie den modernen Einbauten ist heute allerdings – gemessen am Verlauf der Oberkante der Kulturschichten – deutlich, das heisst um etwa 30 cm, in die basale Seekreide eingesunken (Beilage 6). Teilweise waren die Sandsteine der Brücke vollkommen mürbe und bereits zu Sand zerfallen. Die Grösse der Steine variierte zwischen 10 cm und 50 cm, wobei ihre Form ebenso variabel wie ihre Grösse war; es handelte sich durchweg um nicht behauene Steine. Die Konstruktion war nicht gemörtelt, aber bei dem die Steine umgebenden Sediment handelte es sich um einen siltigen Lehm, in den die Steine gesetzt wurden. Man kann wohl davon ausgehen, dass es sich bei dieser Konstruktion um Reste der ersten, um 1540 n. Chr. erbauten Brücke handelt, über deren Aussehen sonst nichts weiter bekannt ist.

Die Baugrube der jüngeren Brückenkonstruktion kappte die ältere Brücke (Abb. 222; Beilage 6). Der jüngere Bau wurde deutlich stärker eingetieft als sein Vorgängerbau; wir

finden uns jetzt in der Zeit nach den Seeabsenkungen: Die Sohle der Baugrube befand sich auf einer Höhe von rund 413 m ü. M. Bis etwa zur Oberkante der neolithischen Schichten verliefen die Grubenwände senkrecht, darüber verbreiterten sie sich V-förmig.

In diese Baugrube wurde direkt auf die basale Seekreide zuerst eine hölzerne Substruktion gelegt (Abb. 223). Die Wangenmauern der Brücke standen jeweils auf Holzrosten aus quadratisch zugerichteten Balken: Unter jeder Wangenmauer verliefen je zwei Balken als Längsunterzüge, die leiterförmig mit querlaufenden Balken mittels holzgenagelter Verblatungen aneinander gefügt wurden. Ungefähr auf der Achse 226 511 stiessen auf beiden Seiten je zwei dieser Holzkonstruktionen stumpf aneinander. Um die Substruktionen der beiden Wangenmauern in Position zu halten, waren einzelne «Spreizhölzer» dazwischen geklemmt. Diese waren an den Enden ausgeklinkt, was einen besseren Halt gewährleistete.

Bei den verbauten Balken handelte es sich um mehr oder weniger quadratische gesägte Kanthölzer aus Nadelholz mit Stärken von 15–18 cm. Zum Teil war an den Ecken die Waldkante sichtbar. Neben Schwalbenschwanzverbindungen an den Enden der Holzroste gab es mittig auch einfache offene Querblattungen.<sup>479</sup> Die Holzverbindungen waren mit Holznägeln aus dunklerem Holz (Eiche?) gesichert. Die Seiten mit erhaltener Waldkante waren durchweg gegen unten verbaut. In



Abb. 223 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 16. November 2010. Blick auf den südlichen Bereich der Felder 97 und 120. Ausschnitt aus den hölzernen Substruktionen der jüngeren Brücke.

einem der Hölzer wurde nach der Bergung ein moderner Drahtstift gefunden, der nicht nachträglich eingenaelt worden sein konnte und damit einen Terminus post quem für den Brückenbau bietet. Es handelt sich um einen maschinell hergestellten Stahlstift. Stifte dieser Art lösten in der Innerschweiz um die Mitte des 19. Jahrhunderts die handgeschmiedeten Nägel ab.<sup>480</sup>

Die hölzerne Substruktion wurde nicht vollständig freigelegt, aber beim Abbruch der Brücke konnte einer der Längsunterzüge der südlichen Holzrostkonstruktion intakt geborgen werden. Er hatte eine Länge von 3,8 m und wies vier Ausklinkungen für die Querhölzer auf: an den Enden je einen Schwalbenschwanz und in der Mitte zwei einfache Querblattungen. Ein weiteres geborgenes Spreizholz wies eine funktionslose quadratische Durchlochung auf, die auf eine Sekundärverwendung hindeutet. Sonst gab es keine auf eine Zweitverwendung hinweisenden Spuren. Wenn man davon ausgeht, dass sich die Längen der stumpf aneinander stossenden südlichen und nördlichen Holzkonstruktionen entsprachen, so muss die Gesamtbreite der Brücke rund 7,6 m betragen haben. Die Breite der aufgehenden Brückenkonstruktion liess sich aufgrund massiver Störungen durch bei der Eindolung des Bachgrabens eingebrachte Betonkonstruktionen nicht mehr ermitteln. Die ältere Brücke war – wie auch die dazu gehörende Strasse – wahrscheinlich deutlich weniger breit.

Die Zwischenräume der hölzernen Substruktionen wurden mit schuttigem Material aufgefüllt. Anschliessend wurde auf den hölzernen Unterzügen die steinerne Brücke errichtet. Sie bestand aus zwei Mauerzügen, deren oberste Steinlage in Form eines falschen Gewölbes zur Mitte hin vorsprang (Abb. 224; Beilage 6). Die verbliebene Lücke wurde von flachen Sandsteinblöcken abgedeckt.

Die beiden Mauerzüge bestanden aus mehreren Lagen von in Kalkmörtel gesetzten Sandsteinblöcken. Es handelte sich überwiegend um ein Bruchsteinmauerwerk aus grünlichem Sandstein, zum Teil auch mit konglomeratartigen Einschlüssen. Die Steine dürften der tertiären Unteren Süsswassermolasse entstammen, die den tieferen geologischen Untergrund weiter Teile des Zugerlandes bildet. Das Baumaterial war also lokal verfügbar. Die Grösse der Steine reichte von faustgross bis mehr als 60 cm. Die oberste Lage war oben, unten und auf der inneren Schmalseite flächig abgespitzt, diese Lage kragte konsolenartig nach innen vor und trug die Abdeckplatten. Diese Konsolsteine waren bis zu einem Meter lang.

Beim Abbruch der Mauern zeigte sich, dass auch einzelne Steine der unteren Lagen – meist nur einseitig – zugehauen waren. Weiter

<sup>479</sup> Zur Terminologie siehe Eissing/Furrer/King et al. 2012, 39 f.

<sup>480</sup> Nagy/Schwarz 2017, 166; siehe auch Stahlschmidt 1990, 181.

Abb. 224 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 15. November 2010. Südprofil der Felder 120 und 97 auf Achse 226 510, Meter 678 529–678 532. Schnitt durch die Brücke.



unten kamen recht grosse Steine von etwa 100–120 cm Länge zum Vorschein, wobei hier auch andere Steinarten als Sandsteine (Granite oder Gneise) verbaut waren. Die direkt auf dem Holzrost aufliegende Steinlage bestand aus besonders grossen unbehauenen, gegebenenfalls grob zugeschlagenen Blöcken, die seitlich weiter nach aussen reichten als die darauf aufgesetzte Mauer, also wohl das eigentliche Fundament bildeten. Die Fundamentunterkante der Mauerzüge wurde aus technischen Gründen nicht erreicht. Die Innenseiten der Mauerwangen waren recht «glatt» gemauert, demgegenüber waren die Aussenseiten deutlich weniger sorgfältig gesetzt; es handelte sich hier ganz offensichtlich nicht um Sichtmauerwerk.

Vier noch *in situ* liegende massive Sandsteinplatten bildeten den Abschluss des falschen Gewölbes. Im Norden waren mehrere weitere Steinplatten beziehungsweise Bruchstücke davon bereits verzogen oder fehlten. Die Oberflächen der Abdeckplatten waren zum Teil naturbelassen, zum Teil grob zugeschlagen (insbesondere die Seitenflächen), teilweise aber auch flächig zugespitzt, insgesamt aber eher unregelmässig gearbeitet; hier handelte es sich ebenfalls nicht um Sichtmauerwerk. Ihre Stärke von 30–55 cm spricht für eine Auslegung für recht hohe Belastungen. Das genaue Aussehen der Substruktion der alten Landstrasse im Brückenbereich bleibt

unklar, sicherlich gab es noch einen Strassenkoffer und einen Belag.

Im Süden bildeten die Platten eine sich T-förmig verbreiternde Brückenstirn: Östlich des südlichsten Decksteins lagen drei weitere behauene Sandsteine in einer Reihe mit diesem, alle vier Steine waren oben schräg abgespitzt und kragten etwa 8 cm weit vor (Abb. 225). Anscheinend war dies das offen sichtbare südliche Ende der Konstruktion. Der östlichste Stein (in Abb. 225 ganz rechts) war im Gegensatz zu den anderen Quadern der obersten Lage nicht flächig abgespitzt, sondern nur grob zugeschlagen; er wirkte nachträglich zugefügt, die Baugrube der Mauerstirn zog nicht darunter. Er gehörte wohl nicht zum ursprünglichen Sichtmauerwerk. Wahrscheinlich war nur die Mitte der Mauerstirn V-förmig sichtbar. Im Westen fehlte die analoge symmetrisch T-förmige Verbreiterung (in Abb. 225 links, im Bereich des Fotometers), wahrscheinlich wurde sie beim Einbau eines Schachtes und einer Ost–West verlaufenden Leitung ausgebrochen. Ebenfalls ausgebrochen war die Brückenstirn im Norden der Brücke. Hier wurde nachträglich ein modernes Zementrohr einbetoniert; der Beton bildete einen neuen Mauerabschluss. Im Zuge dieser Massnahme wurden auch die nördlichen Decksteine gelockert und verschoben. Nach dem Bau der Brücke wurde die Baugrube hinter den Mauerzügen mit sandig-



Abb. 225 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 11. November 2010. Blick auf die südliche Brückenstirn in den Feldern 114 und 134. Der Betonsockel im Bildvordergrund ist vermutlich beim Eindolzen des Bachgrabens in den 1960-er Jahren erstellt worden.

schottrigem Sediment hinterfüllt. Die Verfüllung enthielt Ziegelbruchstücke und Mörtelreste, aber keine datierenden Funde.

Wie oben in Kapitel VII.2 beschrieben, wurde der Bachgraben im Zuge des Baus der «Alpenblick»-Hochhäuser in den 1960er-Jahren eingedolt. In diesem Zusammenhang sind wohl auch die massiven Eingriffe im Bereich der Brücke zu sehen.

Ab Feld 109 verlief der Bachgraben gegen Süden in einer Betonröhre mit einem Durchmesser von 75 cm, die massiv mit Beton umkleidet war. Das Rohr verlief auf ganzer Länge auch durch die Brücke hindurch. Der Einbau muss nachträglich erfolgt sein. Der Rohrdurchmesser war nämlich grösser als der Abstand beziehungsweise der Freiraum zwischen den Konsolsteinen. Um das Rohr von oben einzubringen, müssten auch diese entfernt worden sein, sie waren aber noch *in situ* vermörtelt, wobei der Mörtel identisch mit jenem der Mauerzüge zu sein schien. Offenbar wurde das Rohr von der Seite unter der Brücke durchgeschoben: Unter der Brücke lagen in der Verfüllung des Bachgrabenkanals horizontal zwei parallele Rundhölzer mit einer Länge von mindestens 4 m, auf denen die Betonröhre auflag. Es handelte sich um Nadelholzstangen von 12–15 cm Durchmesser. Beim Durchtrennen und Abbaggen der Hölzer zeigte sich, dass sie an mindestens zwei Stellen mit Bundhaken aus Rundeisen (Baustahl?) verbunden

waren. Wahrscheinlich dienten diese Hölzer als Schienen beziehungsweise Führungen, auf denen die Rohrabschnitte in die Brücke geschoben wurden. Dies würde erklären, wie das Rohr unter die intakten, vermörtelten Abdeckplatten gelangen konnte. Der Zwischenraum zwischen Rohr und Abdeckplatten wurde anschliessend mit Beton ausgegossen.

Kurz vor dem Süden der Brücke wurde – gleichzeitig mit dem Betonrohr – ein Schacht eingebaut, in dem eine Sickerleitung endete. Beim Einbau wurden einige der Steine der Brückensüdfront verschoben. Zudem hat man eine Bresche in die Brücke geschlagen, durch die eine weitere Sickerleitung lief. Diese und der Schacht waren mit dem Rohr verbunden.

Unmittelbar südlich an die Brücke angrenzend wurde das Rohr massiv einbetoniert (Abb. 225). Die Betonummantelung stösst stumpf mit Baufuge gegen die südliche Brückenstirn. Die Oberseite war tonnenförmig gerundet, das südliche Ende wurde nicht freigelegt. Der Beton wurde wohl direkt in die Bachgrabenverfüllung gegossen, eine eigene Baugrube war nicht erkennbar. Die sorgfältige Ausführung spricht dafür, dass die Konstruktion ehemals sichtbar war.

Zwecks Holzartenbestimmung und Datierung der Brücke wurde eine Auswahl an Substruktionshölzern beprobt, und die Proben wurden anschliessend dem Labor für Dendroarchäologie der Stadt Zürich übergeben. Wie

Labornummer	Holznummer	Anfangsjahr	Endjahr	Güte	Jahrringzahl	Mark	Splint	Waldkante	Holzart
654166	13131	1817	1859	B	43	ja	0	–	Weisstanne ( <i>Abies alba</i> )
654168	13129	1822	1858	B	37	ja	0	–	Weisstanne ( <i>Abies alba</i> )
654171	13134	1800	1856	B	57	ja	0	Herbst/Winter	Weisstanne ( <i>Abies alba</i> )
654176	13378	1816	1859	B	44	ja	0	Herbst/Winter	Weisstanne ( <i>Abies alba</i> )
654177	13138	1818	1858	B	41	ja	0	Herbst/Winter	Weisstanne ( <i>Abies alba</i> )
654178	13133	1784	1856	B	73	ja	0	Herbst/Winter	Weisstanne ( <i>Abies alba</i> )
654179	13132	1792	1835	B	44	ja	0	–	Weisstanne ( <i>Abies alba</i> )

Abb. 226 Cham-Bachgraben. Holzartenbestimmung und Datierung der Hölzer, die in der Brückensubstruktion verbaut waren. In der Spalte «Güte» bedeutet «B» eine unsichere Datierung.

bei den Pfählen der Strassensubstruktion wurden sieben Proben für die Holzartenbestimmung und Datierung ausgewählt. Auch in diesem Fall waren die Auswahlkriterien das Vorhandensein von Waldkante, die Anzahl der Jahrringe und ein störungsfreier Wachstumsverlauf. Die Proben wurden wieder von Felix Walder bestimmt und gemessen, nachfolgend wird aus seinem Bericht zitiert.<sup>481</sup>

Die Holzartenbestimmung ergab bei allen Hölzern Weisstanne (Abb. 226). Mit den Proben Nr. 13 129, 13 131, 13 138 und 13 378 konnte eine Mittelkurve erstellt werden.<sup>482</sup> Diese Mittelkurve zeigt auf verschiedenen Standardsequenzen eine mögliche Datierung auf das Jahr 1859 n. Chr. Da diese Korrelationslage weder optisch noch rechnerisch zu überzeugen vermag, wird sie als unsicher beurteilt (B-Korrelation). Zwei Proben haben Waldkanten im Herbst/Winter in zwei aufeinanderfolgenden Jahren, in zwei Fällen sind die Waldkanten unsicher.

Mit den Proben Nr. 13 132–13 134 konnte eine weitere Mittelkurve erstellt werden.<sup>483</sup> Diese Mittelkurve zeigt auf verschiedenen Standardsequenzen eine mögliche Datierung auf das Jahr 1856 n. Chr. Da auch diese Korrelationslage weder optisch noch rechnerisch zu überzeugen vermag, wird sie wiederum als unsicher beurteilt (B-Korrelation). Die Proben Nr. 13 133 und 13 134 haben Waldkanten im Herbst/Winter dieses Jahres. Holznr. 13 132 ohne Waldkante dürfte aufgrund der guten Übereinstimmung mit den beiden anderen Hölzern zur gleichen Schlagphase gehören.

Obwohl die Datierungsmöglichkeit bei der Mittelkurven auf eine Gleichzeitigkeit hinweist, sind keinerlei Wachstumsähnlichkeiten der beiden Gruppen zu erkennen. So erstaunt es auch nicht, dass die testweise aus allen obigen Hölzern erstellte Mittelkurve die Datierung nicht bestätigt.

Zusammenfassend kann man zur Datierung sagen, dass aus dendrochronologischer Sicht eine Datierung der hölzernen Substruktion – und damit der jüngeren Brücke – in die Mitte des 19. Jahrhunderts n. Chr. möglich, aber

mit Unsicherheiten behaftet ist. Bestätigung erfährt die vorgeschlagene Datierung durch den oben genannten modernen Drahtstift, der in einem der Holzroste steckte und ebenfalls ungefähr in besagte Zeit datieren dürfte.

#### 4 Der Bottich

In Feld 86, also in unmittelbarer Nähe des Bachgrabens (siehe Abb. 39) und rund 15 m nördlich des frühneuzeitlichen Strassentrassesees, war ein Bottich durch die prähistorischen Hinterlassenschaften hindurch in die liegende basale Seekreide eingetieft worden. Es handelte sich dabei um eine kreisrunde Holzschalung mit einem Durchmesser von rund 2 m (Abb. 227). Die Konstruktion war noch knapp 30 cm über der Oberkante der Reduktionsablagerung erkennbar, Holz ist erst etwa 20 cm tiefer erhalten. Der Bottichboden war im Norden rund 25 cm abgesackt, möglicherweise im Zusammenhang mit dem Grundbruch, der direkt nördlich davon verlief (Kap. II.2.3). Der Boden bestand aus vier an den Enden ausgefasten 3,5–4 cm starken Brettern, die stumpf aneinander gefügt worden waren. Die einseitig oben angefasten Enden griffen in eine 1,5 cm breite und 1 cm tiefe rechteckige Nut der Dauben, die sich etwa 4 cm über deren unterem Ende befand. Die Dauben waren etwa 9–25 cm breit und 3,5–4 cm stark, ihr oberes Ende war abgefällt, die Restlänge betrug knapp 30 cm.

Der Bottich wurde auf Höhe der Bodenbretter von drei zwischen 1,5 cm und 4 cm breiten Fassreifen aus halbierten Schösslingen zusammengehalten. An mehreren Stellen hatte sich die Bindung erhalten, welche die Enden der Fassreifen zusammenhielt. Sie bestand aus 5 mm dünnem Material, vermutlich halbierten Weidenruten. An der Bindungsstelle schienen die Fassreifen leicht abgeflacht, das dünner zulaufende Ende war an dieser Stelle auf den eigentlichen Fassreifen gebunden worden. Die Bodenbretter waren mit fünf (Mittelnaht) beziehungsweise vier



Abb. 227 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 7. Mai 2010. Rest des mit Lehm ummantelten hölzernen Bottichs.



Abb. 228 Cham-Bachgraben. Grabungsfoto vom 10. Mai 2010. Schnitt durch den Bottich und die Lehmhinterfüllung.

481 Walder 2016b.

482 UWAD-Mittelkurve 3358.

483 UWAD-Mittelkurve 3359.



Abb. 229 Cham-Bachgraben. Sammelbild der Funde aus dem Bottich.

Holzdübeln (viereckig, 11–12 mm Durchmesser) aneinander gefügt. Die Dauben waren sowohl aus tangential als auch aus radial gespaltenen Brettern gefertigt.

Die Wände des Bottichs waren hinterfüllt mit einer 10–25 cm dicken Schicht aus grünlich orangem fettem, plastischem Lehm, der mit bis zu 5 cm messenden, meist aber nur maximal haselnussgrossen Gesteinsstücken stark gemagert war (Abb. 228). Diese bestanden aus einem weichen, zwischen den Fingern zerreibbaren, sehr feinkörnigen, mergelartigen purpurroten oder grünlichen (Sand-?) Stein der im Zugerland verbreiteten tertiären Molasse. Die Abdichtungsschicht zog auch unter den Bottichboden.

Es gab keine Anzeichen dafür, dass der Bottich ursprünglich überdacht gewesen war. Es handelte sich dabei um einen vollständig isolierten Befund; es zeichneten sich keine weiteren Befunde in der näheren Umgebung ab.

Die Verfüllung des Bottichs war nicht geschichtet. Das Material war fleckig grau und wirkte bröckelig. Offenbar bestand es aus den in den Profilen des Feldes aufgeschlossenen sandig-siltigen, seekreidehaltigen Deckschichten 0.3 (Kap. II.8). Die Schicht bestand in erster Linie aus zum Teil leicht tonigem Silt mit seekreidigen und humosen Flecken, sie war kleinteilig marmoriert. Auf dem Boden des Bottichs lagen zahlreiche Hölzer, vermischt mit Ziegelbruch, Glas, kleinsten Keramikscherben, zahlreichen Steinobstkernen sowie einem herzförmig durchbrochenen, ehemals verzinnnten oder versilberten Metallfragment, welches an das Stielende eines Löffels oder einer Gabel erinnert (Abb. 229). Steine fehlten weitgehend. Die Schicht wurde botanisch verprobt, der Rest komplett geschlämmt. Die auf der Bottichsohle

liegenden Hölzer bestanden aus zahlreichen wenigen Millimeter dünnen Brettchen sowie einigen grösseren Hölzern, zum Teil Hälblingen.

Sämtliche Steinobstkerne wurden von Werner H. Schoch (Labor für quartäre Hölzer, Langnau am Albis) bestimmt (Abb. 230).<sup>484</sup> Es handelt sich grösstenteils um Kerne der Süsskirsche, Sauerkirsche ist deutlich seltener vertreten, ganz vereinzelt sind auch Zwetschgen-, Pflaumen- und Schlehensteine belegt. Annähernd 10 Prozent der Süsskirschensteine zeigen Nagespuren von Mäusen, vereinzelt sind auch durch die Larve eines Rüsselkäfers (Kirschkernstecher?) verursachte Löcher erkennbar.

Bei dem Glas handelt es sich um eine sogenannte Albarelle, ein pharmazeutisches Gefäss, das gute Parallelen findet im Ensemble von Court JU, Pâturage de l'Envers; Letzteres ist zwischen 1699 und 1714 absolut datiert.<sup>485</sup> Zwei Münzen lagen direkt auf den Bodenbrettern des Bottichs. Eine davon, FK 3318, wurde beim Umdrehen eines auf dem Boden aufliegenden Holzes entdeckt, an dem sie klebte. Um die eigentliche, silbrig korrodierte Münze herum befand sich eine «Aura» aus goldig glänzendem Metall. Die Münze wurde mit samt «Aura» auf einem Stück des Holzes geborgen.

Die Münzen wurden von Stephen Doswald (Inventar der Fundmünzen der Schweiz, Bern) wie folgt bestimmt:<sup>486</sup>

- FK 448.3308.1: Zürich, Stadt, Münzstätte Zürich, 1 Schilling 1747
- FK 448.3318.1: Schwyz, Land, Münzstätte Schwyz, 1 Rappen 1777

Eine Auswahl der Bottich-Hölzer wurde beprobt, und die Proben anschliessend dem Labor für Dendroarchäologie der Stadt Zürich übergeben, wo sieben Stücke für Holzartenbestimmung und Datierung ausgewählt wurden. Auch in diesem Fall waren die Auswahlkriterien die Herkunft der Proben (Boden, Wand), die Anzahl der Jahrringe und ein störungsfreier Wachstumsverlauf; keines der Hölzer wies eine Waldkante auf. Die Proben wurden wiederum von Felix Walder bestimmt und gemessen; sein Bericht wird nachfolgend zitiert.<sup>487</sup>

Die Holzartenbestimmung ergab bei allen Hölzern Fichte (Abb. 231). Sämtliche gemessenen Proben zeigten eine sehr gute Übereinstimmung. Es dürfte sich bei allen Proben um Holz vom selben Baum handeln. Die provisorische Mittelkurve zeigt auf wenigen Standardsequenzen eine mögliche Datierung auf das Jahr 1793 n. Chr. Da die Synchronlage we-

Art	Anzahl
Süsskirsche ( <i>Prunus avium</i> )	2495 (95%)
Sauerkirsche ( <i>Prunus cerasus</i> )	104 (4%)
Zwetschge ( <i>Prunus domestica</i> )	
Pflaume ( <i>Prunus domestica</i> , ssp. <i>insistitia</i> )	17 (1%)
Schlehe, Schwarzdorn ( <i>Prunus spinosa</i> )	
<b>Total</b>	<b>2616 (100%)</b>

Abb. 230 Cham-Bachgraben. Artenbestimmung der Steinobstkerne aus dem Bottich.

Labornummer	Holznummer	Anfangsjahr	Endjahr	Güte	Jahrringzahl	Mark	Splint	Waldkante	Holzart
654180	7593 (Bodenbrett)	1725	1791	B	67	–	0	–	Fichte ( <i>Picea abies</i> )
654181	7594 (Bodenbrett)	1726	1792	B	67	–	0	–	Fichte ( <i>Picea abies</i> )
654182	7596D (Fassdaube)	1731	1792	B	62	–	0	–	Fichte ( <i>Picea abies</i> )
654183	7596I (Fassdaube)	1725	1791	B	67	–	0	–	Fichte ( <i>Picea abies</i> )
654184	7596L (Fassdaube)	1728	1793	B	66	–	0	–	Fichte ( <i>Picea abies</i> )
654185	7596M (Fassdaube)	1728	1788	B	61	–	0	–	Fichte ( <i>Picea abies</i> )
654186	7596O (Fassdaube)	1732	1792	B	61	–	0	–	Fichte ( <i>Picea abies</i> )

Abb. 231 Cham-Bachgraben. Holzartenbestimmung und Datierung der Konstruktionshölzer des Bottichs. In der Spalte «Güte» bedeutet «B» eine unsichere Datierung.

der optisch noch rechnerisch zu überzeugen vermag, wird die Datierung als unsicher beurteilt (B-Korrelation). Da keines der Hölzer Waldkante aufwies, lässt sich das Fäljahr des Baumes nur als Terminus post quem angeben. Die geringe zeitliche Streuung der Endjahre lässt allerdings darauf schliessen, dass nur wenige Jahrringe bis zur Waldkante fehlen.

Aus dendrochronologischer Sicht wäre eine Datierung des Bottichs ans Ende des 18. Jahrhunderts n. Chr. möglich, ist aber nicht gesichert. Die auf dem Bottichboden vorgefundenen und ebenfalls ins 18. Jahrhundert n. Chr. datierenden Objekte – zwei Münzen und ein Glasgefäss – untermauern die vorgeschlagene Datierung. Auch das überwiegend nur fingernagelgross fragmentierte keramische Material widerspricht dieser zeitlichen Einordnung nicht – mit einer Ausnahme besteht das Spektrum aus bleiglasierter Irdenware mit weisser Grundengobe; bei einer Einzelscherbe handelt es sich um eine hellgebrannte Irdenware, die beidseitig hellblau fayenceglasiert ist.<sup>488</sup> Vergleichbare Stücke – etwa in der Berner Brunngasshalde – datieren in die Zeit um 1800 n. Chr.<sup>489</sup>

Über die Interpretation des Bottichs besteht Unklarheit. Die Abdichtung mit Lehm spricht dafür, dass es sich um einen Behälter handelte, der eine Flüssigkeit aufnahm, und die Nähe zum Bachgraben legt eine gewerbliche Nutzung des Bottichs nahe.

Was Konstruktion und Grösse betrifft, lässt sich der Bottich gut vergleichen mit Gerberbottichen aus dem 18.–19. Jahrhundert n. Chr.<sup>490</sup> Zur Ausstattung einer Gerberei gehören aber normalerweise mehrere Bottiche, die zudem in einem überdachten Bereich untergebracht waren. Beides trifft auf den Bottich von Cham-Bachgraben nicht zu. Aufgrund des heterogenen Charakters der Funde in der Verfüllung ist anzunehmen, dass diese grossmehrheitlich nichts mit seiner ursprünglichen Funktion zu tun hatten und erst in den Bottich gelangt sind, nachdem dieser nicht mehr benutzt worden war. Die zahlreich vorhandenen Kirschsteine allerdings könnten als Hinweis darauf gewertet werden, dass es sich bei dem Befund unter Umständen um einen Gärbottich handelt, in dem Kirschen eingemaischt wurden, beispielsweise für die Produktion von Kirschwein oder -schnaps.

484 Schoch 2020.

485 Gerber/Tremblay/Frey-Kupper et al. 2015, fig. 70 rechts vorne, planche 6,924.925.

486 Doswald 2018, 113.

487 Walder 2016c.

488 Freundliche Mitteilung Eva Roth Heege (ADA ZG).

489 Heege 2010a, 70, Abb. 54 oben.

490 Zum Beispiel in Sempach LU (Manser 1995, Abb. 17), Sursee LU (Manser 1996, Abb. 45, 46) oder Biel BE (Baeriswyl/Lüscher 2009, Abb. 10).

## VIII. 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, ferner wurden über 16 000 Holzproben von Pfählen geborgen. Im ersten Band werden die Befunde vorgelegt. Kapitel I gibt einen Überblick über den Anlass und den Ablauf der Grabung, die Dokumentation und die Forschungsgeschichte. Kapitel II geht zuerst auf die Topographie in prähistorischer Zeit ein, anschliessend werden die Schichten eingehend beschrieben. Kapitel III ist den mikromorphologischen Untersuchungen gewidmet, Kapitel IV der dendrochronologischen und -archäologischen Analyse der Hölzer. Insgesamt konnten 1201 Hölzer dendrochronologisch datiert werden, weitere wurden radiokarbondatiert und bei wieder anderen gelang die Zuweisung zu einer Siedlungsphase anhand des archäologischen Kontextes. Das Pfählfeld erlaubte erstmals im Kanton Zug die Datierung und relativ detaillierte Rekonstruktion spätneolithischer Siedlungsstrukturen auf einer grösseren, zusammenhängenden Fläche. Aufbauend auf den neuen Jahrringchronologien war es ausserdem möglich, andere Zuger Fundorte zu datieren (Cham ZG, St. Andreas und Zug-Schützenmatt). In Kapitel V werden die Ergebnisse der Kapitel I bis IV zusammengefasst und die Befunde interpretiert.

Dendroarchäologisch konnten sechs Siedlungsphasen identifiziert, räumlich gegliedert und naturwissenschaftlich datiert werden, vier neolithische und zwei bronzezeitliche. Drei Phasen datieren in die Horgener Zeit. Bei der Tannen-Siedlungsphase handelt es sich vermutlich um deren älteste. Sie ist über Radiokarbondaten in den Zeitraum zwischen 3309 und 3100 cal BC datiert. Darauf folgt vermutlich die Eichen-Siedlungsphase, die dendrochronologisch zwischen 3124 und 3108 v. Chr. anzusetzen ist. Sicher am jüngsten ist die Erlen-Eschen-Siedlungsphase, die gemäss Radiokarbondaten in den Zeitraum zwischen 2886 und 2862 cal BC datiert.

Allen Horgener Siedlungen sind langrechteckige, in Zeilen angeordnete, Nordwest-Südost orientierte Häuser gemein. In der Tannen- und der Eichen-Siedlungsphase kann eine zweizeilige Bebauung entlang einer Nordost-Südwest verlaufenden Mobilitätsachse oder Gasse nachgewiesen werden, an welche die Gebäude giebelständig eng anschliessen. Beide Siedlungen werden im Osten, also seeseitig, von Palisaden flankiert.

Auf die Horgener Dörfer folgt eine schnurkeramische Besiedlung, die dendrochronologisch in der Zeitspanne zwischen 2510 und 2445 v. Chr. anzusetzen ist. Wiederum handelt es sich um langrechteckige Häuser, die in zwei Zeilen um eine Gasse angeordnet sind, an die sich die Gebäude giebelständig anschmiegen. Im Unterschied zu den horgenzeitlichen Siedlungen ist die Orientierung der Häuser und der Gasse aber um 90 Grad gedreht.

Jünger als die schnurkeramische Besiedlung dürfte ein Zaun sein, der aufgrund von Radiokarbondaten vermutlich glockenbecherzeitlich (zwischen 2350 und 2280 cal BC) datiert. Es handelt sich allerdings um eine völlig isolierte Baustruktur ohne dazu gehörende Schicht oder Funde; sie wird daher nicht als Siedlungsphase bezeichnet.

Auf die neolithische Besiedlung folgen zwei Siedlungsphasen, die an den Übergang von der frühen zur mittleren Bronzezeit datieren. Die vermutlich ältere, die früh-/mittelbronzezeitliche Erlen-Fichten-Siedlungsphase, ist wieder lediglich über Radiokarbondaten einem Zeitraum zwischen 1645 und 1545 cal BC zuzuweisen. Aus dieser Phase kennen wir keine Häuser, sie müssen sich ausserhalb des ausgegrabenen Bereichs befinden. Erfasst wurden lediglich Palisadenzüge, welche die Siedlung umgeben und einen Zugang von Westen her aussparen.

Etwas jünger dürfte die ebenfalls früh-/mittelbronzezeitliche Eichen-Siedlungsphase mit Schlagdaten von 1599, 1583 und 1577 v. Chr. sein. Anhand geschätzter Schlagdaten kann aber von einer länger dauernden Schlagphase zwischen 1615 und 1547 v. Chr. ausgegangen werden. Aus dieser Phase ist ein langer Weg oder Steg neben zwei eng nebeneinander liegenden Hausgrundrissen bekannt, die abermals in einer Zeile angeordnet sind und giebelständig eng an den Zugangsweg anschliessen. Aufgrund der Fundverteilungen, die in Band 2 behandelt werden, fragt sich allerdings, ob die Siedlungsstrukturen der bronzezeitlichen Eichen-Siedlungsphase rein profanen Charakter haben oder eventuell in kulischem Kontext zu interpretieren sind.

Den chronologisch ausdifferenzierten Siedlungsphasen stehen schlecht erhaltene Flächenbefunde gegenüber. Der schlechte Erhaltungszustand ist wohl massgeblich darauf zurückzuführen, dass der Seespiegel des Zugersees ab 1591 in mehreren aufeinanderfolgenden Schritten um angenommene 2,5 m abge-

senkt wurde, was zur Folge hatte, dass die Kulturschichten in Cham-Bachgraben trockenfielen und organische Bestandteile weitgehend verrottet sind. Das Holz der Pfähle ist erst unterhalb des aktuellen Grundwasserspiegels, das heisst unterhalb der dokumentierten Kulturschichten, erhalten.

Aufgrund der Topographie und geologischer Sondierungen ist davon auszugehen, dass sich die prähistorischen Siedlungen auf einer heute nicht mehr sichtbaren West-Ost orientierten Halbinsel befanden, die im Norden, Osten und Süden vom See umgeben war. Während die Fundstelle heute knapp 400 m vom Ufer entfernt ist, bildete der See vor den Seespiegelabsenkungen hier die sogenannte Steinhauser Bucht, in welche die Halbinsel von Westen her hineinragte. Sie wurde immer wieder vom See überflutet. Durch Seekreide getrennte Kulturschichten finden sich nur auf dem Rücken der Halbinsel (im Bereich der sogenannten Feingrabung). In den tiefer gelegenen Bereichen wurden die Schichten mehrere Male vom See aufgearbeitet, abgetragen und anschliessend wieder abgelagert in einer Schicht, die Funde verschiedener Zeitstellungen enthält und Reduktionsablagerung genannt wird (sogenannter Grobgrabungsbereich). Verschiedene Indizien weisen darauf hin, dass die Reduktionsschicht ganz im Osten des Grabungsgeländes heute etwa einen Meter tiefer liegt als das ursprüngliche Niveau der Kulturschichten.

Auch die Schichten der Feingrabung wurden von Wasser überprägt und waren Wellenschlag ausgesetzt, was ein zusätzlicher Grund für ihren schlechten Erhaltungszustand darstellt. Häufig sind sie stark bioturbiert und durch Bautätigkeiten in den 1960er-Jahren (Einsatz schwerer Baumaschinen) stark gequetscht. Zudem sind sie durch viele Eingriffe in den Boden gestört. Der Interpretation der Schichtbefunde sind daher enge Grenzen gesetzt.

Mangels datierter liegender Hölzer können die Kulturschichten nur über die Keramik mit den Siedlungsphasen verknüpft werden. In der Feingrabung unterscheiden wir drei grossflächig erhaltene Kulturschichten. Bei der untersten dieser Straten (Schicht 1) handelt es sich um ein Schichtpaket, das an manchen Stellen durch eine nur fleckenweise erhaltene Seekreide in zwei Kulturschichten unterteilt werden kann. Sie sind mit der Horgener Tannen- und Eichen-Siedlungsphase zu verbinden. Über einer trennenden Seekreide

folgt Schicht 2. Wieder handelt es sich um ein Schichtpaket, das stellenweise durch eine Seekreideschicht unterteilt werden kann. Schicht 2 ist mit der Horgener Erlen-Eschen-Siedlungsphase und der schnurkeramischen Siedlungsphase zu verknüpfen. Über einer weiteren trennenden Seekreide folgt Schicht 3. Sie kann nicht weiter unterteilt werden, obschon sie vermutlich mit den beiden bronzezeitlichen Siedlungsphasen zu verbinden ist.

In sämtlichen Schichten sind Lehmlinsen vorhanden, die verziegelte Partien enthalten und daher als Feuerstellen gedeutet werden. Während man in den horgenzeitlichen Siedlungen von einer Feuerstelle pro Haus ausgehen kann, dürften die schnurkeramischen Häuser zwei Herdstellen aufgewiesen haben. Der schlechte Erhaltungszustand der bronzezeitlichen Schicht lässt keine Aussagen bezüglich Anzahl Feuerstellen in dieser Phase zu.

Aus allen Schichten wurden in unterschiedlicher Anzahl Hitzesteine geborgen: Während es in Schicht 1 eher wenige Steine sind, die vor allem im Bereich der Feuerstellen liegen, sind sie in den schnurkeramischen und den bronzezeitlichen Hinterlassenschaften um ein Vielfaches häufiger. Ausserdem konzentrieren sie sich dort nicht nur im Bereich der Feuerstellen, sondern sie sind im ganzen Siedlungsbereich zahlreich verteilt, wobei für das gehäufte Vorkommen keine schlüssige Erklärung vorliegt.

Wie erwähnt, wurden sämtliche Kulturschichten in tiefer gelegenen Bereichen vom Wasser aufgearbeitet und gehen am Rand in eine Reduktionsschicht (Schicht 5) über. Im ganzen Grabungsbereich hat man mindestens eine oder sogar mehrere Kulturschichten erfasst, wobei nirgends eine Siedlungsgrenze erreicht wurde.

Die beiden abschliessenden Kapitel befassen sich mit Befunden in Cham-Bachgraben, die nicht in prähistorische Zeit datieren, nämlich mit einer mittelalterlichen Fischfanganlage und entsprechenden Vergleichsbeispielen unter anderem aus dem Kanton Zug (Kapitel VI) sowie mit einigen (früh-)neuzeitlichen Bauten (Kapitel VII). Dazu gehören eine aus schriftlichen Quellen bekannte Landstrasse, die 1540, also noch vor den oben erwähnten Seespiegelabsenkungen, erbaut wurde, sowie der für die Fundstelle eponyme Bachgraben und eine ihn querende Brücke. Den Abschluss der Darstellung bildet ein Holzbottich aus dem 18. Jahrhundert.

## VIII. Résumé

Traduction : Catherine Leuzinger-Piccand, Winterthour

Le site palafittique de Cham-Bachgraben (canton de Zoug) a été fouillé et documenté de 2009 à 2013 sur une surface totalisant plus de 4000 m<sup>2</sup>; au cours de ces investigations, plus de 16 000 échantillons de bois ont été prélevés sur des pilotis. Ce premier volume aborde les structures archéologiques découvertes. Au chapitre I, on évoque les raisons qui ont mené à ces travaux et la manière dont les fouilles se sont déroulées, pour quel système de documentation on a opté, sans oublier l'histoire des recherches. Le chapitre II aborde dans un premier temps la topographie du site à l'époque préhistorique, avant de passer à la description détaillée des niveaux. Le chapitre III est consacré aux études micromorphologiques et le chapitre IV aux analyses dendrochronologiques et dendroarchéologiques pratiquées sur les bois. Au total, 1201 bois ont pu être dendrodatisés, d'autres encore ont fait l'objet de datations au radiocarbone, et on est parvenu pour certains à les attribuer à une phase d'occupation donnée grâce au contexte archéologique dans lequel ils se trouvaient. Pour la première fois dans le canton de Zoug, le champ de pieux permet la datation et une restitution relativement détaillée de structures d'habitat du Néolithique tardif, sur une surface d'une certaine importance et d'un seul tenant. En se basant sur les nouvelles chronologies établies pour l'analyse des cernes de croissance du bois, on est également parvenu à dater d'autres sites zougois (Cham ZG, St-Andreas et Zoug-Schützenmatt). Au chapitre V, on résume les résultats des chapitres I à IV et on passe à une interprétation des structures.

La dendrochronologie a permis d'identifier six phases d'occupation, de les structurer sur le plan spatial et de les dater par des méthodes scientifiques : on distingue quatre habitats néolithiques et deux datant de l'âge du Bronze. Au total, trois phases s'insèrent à l'époque de Horgen. La phase d'occupation dominée par le sapin correspond sans doute à la plus ancienne. Elle a pu être datée au radiocarbone entre 3309 et 3100 cal BC. C'est sans doute la phase dominée par le chêne qui lui succède, située par la dendrochronologie entre 3124 et 3108 av.J.-C. La phase très clairement la plus récente est celle dominée par l'aulne et le frêne, datée au radiocarbone de la période allant de 2886 à 2862 cal BC.

Les habitats du Horgen ont tous pour point commun des bâtiments de plan rectangulaire ordonnés en rangées et d'orientation nord-ouest-sud-est. Pour les phases d'occupation durant lesquelles dominent le sapin et le chêne, on observe la construction de deux ran-

gées de maisons le long d'un axe de mobilité ou d'une ruelle orientés nord-est-sud-ouest, sur lequel donne le pignon des bâtiments, très rapprochés. Les deux stations sont flanquées de palissades à l'est, soit du côté du lac.

Un habitat de l'époque de la céramique cordée succède à celui du Horgen ; grâce à la dendrochronologie, on peut l'insérer dans une fourchette chronologique allant de 2510 à 2445 av.J.-C. Ici également, on est en présence de maisons de plan rectangulaire organisées en deux rangées le long d'une ruelle sur laquelle donnent les pignons. Contrairement aux villages Horgen, l'orientation des maisons et de la ruelle est tournée à 90 degrés.

Une palissade datée au radiocarbone est sans doute plus récente que l'habitat du Cordé, avec une datation vraisemblablement campaniforme (entre 2350 et 2280 cal BC). Cependant, il s'agit d'une structure architecturale entièrement isolée, sans aucune connexion stratigraphique ou mobilier archéologique ; on ne la considère donc pas comme une phase d'occupation proprement-dite.

Deux phases d'occupation succèdent aux habitats néolithiques ; chronologiquement, elles s'insèrent à la charnière entre le Bronze ancien et le Bronze moyen. La phase d'occupation caractérisée par l'aulne et le sapin, sans doute plus ancienne et correspondant au Bronze ancien/moyen, est datée uniquement au radiocarbone entre 1645 et 1545 cal BC. La surface fouillée n'a livré aucun bâtiment pour cette phase et on peut donc postuler qu'ils doivent se trouver à l'extérieur de la zone examinée. On n'a repéré que des tronçons de palissades disposées de manière concentrique autour de l'habitat. On accédait au village par l'ouest.

La phase d'occupation caractérisée par le chêne est un peu plus récente, avec une datation au Bronze ancien/moyen se basant sur des dates d'abattage du bois fixées à 1599, 1583 et 1577 av.J.-C. En estimant la date d'abattage des troncs, on peut cependant postuler une phase plus longue, soit de 1615 à 1547 av.J.-C. Pour cette phase, on connaît un long chemin ou ponton de même que deux plans de bâtiments contigus, eux aussi disposés en rangée et au pignon jouxtant le chemin d'accès. La répartition spatiale du mobilier, qu'on aborde dans le volume 2, soulève la question de la fonction des édifices de la phase d'occupation où domine le chêne : s'agit-il de structures d'habitat profanes, ou est-on en présence d'une architecture à caractère également culturel ?

Si les différentes phases d'occupation bénéficient d'une bonne différenciation chronologique, les structures observées en plan sont mal conservées. Ce phénomène relève sans doute essentiellement de l'abaissement du niveau du lac de Zoug à partir de 1591 en plusieurs étapes successives, pour atteindre vraisemblablement 2,5 m, ce qui a eu pour conséquence d'assécher les niveaux archéologiques de Cham-Bachgraben et de détruire en grande partie les éléments organiques. Les poteaux ne sont conservés qu'à partir du niveau de la nappe phréatique actuelle, soit en-dessous des couches archéologiques documentées.

En raison de la topographie et sur la base des sondages géologiques, on peut postuler que les habitats préhistoriques se dressaient sur une presqu'île orientée ouest-est, aujourd'hui invisible, ceinte au nord, à l'est et au sud par le lac. Alors que le site est aujourd'hui distant de la rive de près de 400 m, le lac formait ici, avant la baisse du niveau des eaux, la baie de Steinhausen, dans laquelle la presqu'île pénétrait depuis l'ouest. Elle était inondée régulièrement par le lac. On ne retrouve des niveaux archéologiques, séparés par de la craie lacustre, qu'au sommet de la presqu'île, dans la zone fouillée de manière fine. Dans les zones plus basses, les niveaux ont été remaniés par le lac à plusieurs reprises, érodés avant d'être redéposés pour former une couche où se mélange du mobilier de diverses périodes, qu'on nomme dépôt de réduction (fouillé de manière grossière). Divers indices permettent de supposer que le niveau de réduction tout à l'est de la zone fouillée ne se trouve environ qu'un mètre plus bas que les niveaux archéologiques d'origine.

Les niveaux de la zone fouillée finement ont eux aussi été remaniés par l'eau et ont subi l'action des vagues, phénomène qui a contribué à les altérer. Souvent, ils présentent une importante bioturbation et ont par ailleurs été véritablement écrasés lors de travaux de construction qui se sont déroulés dans les années 1960 (utilisation de lourdes machines de chantier). Par ailleurs, ils sont perturbés par de nombreuses interventions dans le sous-sol. L'interprétation des structures que recelaient les couches archéologiques s'en retrouve fortement limitée.

En l'absence de bois couchés datés, les niveaux archéologiques ne peuvent être attribués aux phases d'occupation qu'à travers la céramique. Dans la fouille fine, on est parvenu à distinguer trois niveaux archéologiques conservés sur une surface importante. Le premier (couche 1), tout en bas, correspond à un ensemble stratigraphique qui peut être séparé par en-

droits en deux niveaux archéologiques par une craie lacustre conservée seulement sous forme de taches. On peut les relier à la phase d'occupation Horgen caractérisée par l'emploi du sapin et du chêne. De la craie lacustre la sépare de la couche 2. Ici aussi, il s'agit d'un ensemble stratigraphique par endroits subdivisé par une couche de craie lacustre. La couche 2 peut être associée à la phase d'occupation Horgen, avec l'aulne et le frêne, et à la phase d'occupation datant du Cordé. Une nouvelle couche de craie lacustre la sépare de la couche 3. Elle ne présente pas de subdivision, bien qu'elle se rapporte sans doute aux deux phases d'occupation de l'âge du Bronze.

On observe dans toutes les couches sans exception la présence de lentilles argileuses contenant des éléments ayant subi l'action du feu, et qu'on interprétera donc comme des foyers. Alors qu'on postule un foyer par maison pour les occupations Horgen, les bâtiments attribués au Cordé en recèlent sans doute deux. Le mauvais état de conservation du niveau de l'âge du Bronze ne permet aucune considération sur le nombre de foyers dans cette phase. Chaque couche a livré un nombre variable de pierres rubéfiées : si, dans la couche 1, on n'en compte que peu, situées essentiellement dans la zone des foyers, leur nombre est nettement plus élevé dans les vestiges du Cordé et du Bronze. Par ailleurs, ces pierres ne se concentrent pas que sur le périmètre des foyers, mais sur l'ensemble de l'habitat, avec des accumulations qu'on ne saurait expliquer de manière logique.

Comme nous l'avons déjà mentionné, l'ensemble des niveaux archéologiques dans les zones situées plus bas ont été remaniés par l'eau et, à la périphérie, se transforment en une couche de réduction (couche 5). Sur l'ensemble de la zone fouillée, on dénombre au moins un, voire plusieurs niveaux archéologiques, sans qu'on n'ait nulle part atteint une limite de l'habitat.

Deux chapitres viennent clore cet ouvrage par la présentation des structures de Cham-Bachgraben qui ne datent pas de l'époque préhistorique, soit un piège à poissons médiéval et des exemples comparatifs (découverts entre autres dans le canton de Zoug ; chapitre VI), de même que quelques édifices datant (du début) de l'époque moderne (chapitre VII). On mentionnera la route principale, connue par des sources écrites, construite en 1540, soit encore avant l'abaissement successif du niveau du lac déjà mentionné, de même que le fossé dit « Bachgraben », auquel le site doit son nom, et le pont qui le franchit. Pour terminer, on présentera une cuve de bois datant du 18<sup>e</sup> siècle.

## VIII. Riassunto

Traduzione: Maria Isabella Angelino, Riazzino

Tra il 2009 ed il 2013 sono stati scavati e documentati oltre 4000 m<sup>2</sup> nel sito palafitticolo di Cham-Bachgraben (Cantone di Zugo) e dai pali sono stati prelevati oltre 16.000 campioni di legno. I risultati vengono presentati in questo primo volume. Il capitolo I offre una panoramica della causa e dell'andamento dello scavo, della documentazione e della storia della ricerca. Il capitolo II si occupa dapprima della topografia in epoca preistorica, poi della descrizione dettagliata degli strati. Il capitolo III è dedicato alle indagini micromorfologiche e il capitolo IV alle indagini dendrocronologiche e dendroarcheologiche svolte sui legni. In totale 1201 legni possono essere datati dendrocronologicamente; altri sono stati datati con il metodo del radiocarbonio e altri ancora sono stati assegnati a una fase insediativa in base al contesto archeologico. Per la prima volta nel Cantone di Zugo, il campo palafitticolo ha consentito la datazione e la ricostruzione relativamente dettagliata di strutture insediative del tardo Neolitico su un'area ampia e coerente. Sulla base delle nuove cronologie, è stato possibile datare anche altri siti di Zugo (Cham ZG, S. Andreas e Zugo-Schützenmatt). Il capitolo V riassume i risultati dei capitoli da I a IV e li interpreta.

Dal punto di vista dendrocronologico si possono identificare sei fasi insediative, spazialmente strutturate e scientificamente datate, quattro neolitiche e due dell'età del Bronzo. Tre fasi risalgono alla cultura di Horgen. La fase insediativa dell'abete è probabilmente la più antica, datata con il radiocarbonio nel periodo tra 3309 e 3100 a. C. A questa segue verosimilmente la fase insediativa della quercia, dendrocronologicamente collocabile tra il 3124 e il 3108 a. C. Sicuramente la fase insediativa più recente è quella dell'ontano e del frassino, datata con il radiocarbonio al periodo compreso tra il 2886 e il 2862 a. C.

Tutti gli insediamenti di Horgen hanno lunghe abitazioni rettangolari, orientate in direzione nord-ovest-sud-est, disposte in file. Nelle fasi insediative dell'abete e della quercia è attestata un'edificazione su due file disposte lungo un asse viario o un vicolo orientato nord-est-sud-ovest, al quale gli edifici sono strettamente connessi e allineati con i colmi dei tetti verso il vicolo. Entrambi gli abitati sono fiancheggiati da palizzate a est, ovvero sul lato del lago.

Agli insediamenti di Horgen ne seguì uno della cultura della ceramica cordata, dendro-

cronologicamente collocabile al periodo compreso tra il 2510 e il 2445 a. C. Anche in questo caso si tratta di lunghe abitazioni rettangolari, disposte su due file ai lati di un vicolo, al quale gli edifici sono strettamente connessi. Contrariamente agli abitati di Horgen, l'orientamento delle case e del vicolo ruota di 90 gradi.

Più recente rispetto all'insediamento della cultura della ceramica cordata è una recinzione che, in base alle date del radiocarbonio, risale presumibilmente alla cultura del vaso campaniforme (2350-2280 a. C.). Si tratta tuttavia di una struttura completamente isolata senza strati o reperti associati, che non è quindi considerata come fase insediativa.

All'insediamento neolitico seguirono due fasi insediative che risalgono al passaggio dalla prima alla media età del Bronzo. Anche la fase insediativa dell'ontano e dell'abete rosso, presumibilmente la più antica del Bronzo antico/medio, può essere collocata solo utilizzando il metodo del radiocarbonio in un periodo compreso tra il 1645 e il 1545 a. C. Di questa fase non conosciamo edifici, che dovevano trovarsi al di fuori dell'area scavata. Sono stati rilevati solo tratti della palizzata che circonda l'insediamento. L'intero complesso ha un ingresso a ovest.

Probabilmente un po' più recente nel Bronzo antico/medio dovrebbe essere la fase insediativa della quercia, con date di abbattimento al 1599, 1583 e 1577 a. C. Sulla base delle date di abbattimento stimate si può tuttavia ipotizzare una fase cronologica più lunga, compresa tra il 1615 e il 1547 a. C. Di questa fase si conoscono una lunga via di accesso o passerella e la planimetria di due abitazioni accostate tra loro, anch'esse disposte su una fila e affacciate al percorso di accesso dal lato del colmo del tetto. A causa della distribuzione dei reperti, di cui si tratta nel volume 2, sorge la domanda se gli edifici della fase insediativa della quercia siano strutture insediative profane o se esista anche un'architettura a carattere culturale.

Le fasi insediative cronologicamente ben differenziate contrastano con gli strati antropici mal conservati. La cattiva conservazione è probabilmente dovuta in gran parte al fatto che il livello del lago di Zugo si è più volte abbassato di circa 2,5 metri a partire dal 1591, con il risultato che gli strati culturali di Cham-Bachgraben si sono trovati all'asciutto e i componenti organici si sono in gran parte decomposti. La conservazione dei pali lignei ha avu-

to inizio solo con l'attuale livello della falda acquifera, al di sotto degli strati delle culture documentate.

Sulla base della topografia e dei sondaggi geologici, si può ipotizzare che gli insediamenti preistorici si trovassero su una penisola orientata ovest-est, oggi non più visibile, che era cinta dal lago a nord, est e sud. Mentre il sito si trova oggi a poco meno di 400 metri dalla riva, prima dell'abbassamento di livello il lago formava la cosiddetta baia di Steinhausen, nella quale la penisola sporgeva da ovest. Essa fu ripetutamente inondata dal lago. Solo sul retro della penisola (nell'area del cosiddetto scavo fine) si trovano strati culturali separati da gesso lacustre. Nelle zone più profonde gli strati sono stati più volte rimodellati dal lago, asportati per poi essere nuovamente depositati in uno strato che contiene reperti di varie epoche e viene chiamato deposito di riduzione (cosiddetto scavo grezzo). Differenti indizi indicano che lo strato di riduzione nell'estremità orientale dell'area indagata è ora circa un metro più profondo degli strati culturali originari.

Anche gli strati dello scavo fine sono stati modellati dall'acqua e sono stati esposti all'impatto delle onde, ulteriore giustificazione per la loro cattiva conservazione. Spesso sono fortemente bioturbati e gravemente compressi dalle attività edilizie degli anni '60 (uso di macchinari edili pesanti). Sono inoltre disturbati dai numerosi interventi nel suolo. Vi sono quindi limitate possibilità interpretative dei resti di questi strati.

In assenza di legni databili rinvenuti in giacitura, gli strati culturali possono essere collegati alle fasi insediative solo attraverso la ceramica. Nello scavo fine si distinguono tre ambienti culturali ampiamente conservati. Il più profondo (strato 1) è un pacchetto di strati nel quale si distinguono due livelli culturali, separati solo in alcuni punti, da macchie di gesso lacustre. Sono da collegare con le fasi insediative di abete e quercia di Horgen. Uno strato di gesso lacustre segna la cesura con lo strato 2. Anche in questo caso si tratta di un pacchetto di strati che può essere suddiviso in alcuni punti grazie a strati di gesso lacustre. Lo strato 2 è da ricondurre alla fase insediativa dell'ontano e del frassino della cultura di Horgen e alla fase insediativa della cultura della ceramica cordata. Lo strato 3 segue un altro strato di separazione in gesso lacustre, non suddivisibile anche se presumibilmente connesso a entrambe le fasi insediative dell'età del Bronzo.

In tutti gli strati sono presenti lenti di argilla che contengono porzioni sigillate e che vengono interpretate come focolari. Mentre si può ipotizzare un focolare per ogni abitazione della cultura di Horgen, è probabile che le abitazioni della ceramica cordata avessero due focolari. La cattiva conservazione dello strato dell'età del Bronzo non consente di formulare alcuna ipotesi inerente il numero dei focolari in questa fase.

Da tutti gli strati è stato recuperato un numero diverso di pietre con tracce di combustione: mentre nello strato 1 sono piuttosto rari e si trovano principalmente nella zona del focolare, sono molto più numerosi tra le attestazioni della cultura della ceramica cordata e dell'età del Bronzo. In questi contesti sono non solo concentrati unicamente presso i focolari, ma molto spesso sono distribuiti in tutta l'area insediativa, anche se non si ha una spiegazione conclusiva per l'incremento della loro presenza.

Come accennato, tutti gli strati culturali nelle aree più profonde sono stati modellati dall'acqua e si rinvenivano in uno strato di riduzione (strato 5). Nell'intera area indagata sono stati rinvenuti uno o più livelli culturali e i limiti degli insediamenti non sono stati raggiunti da nessuna parte.

Due capitoli finali trattano i ritrovamenti in Cham-Bachgraben che non risalgono alla Preistoria, vale a dire una peschiera medievale con esempi comparativi tra l'altro del Cantone di Zugo (capitolo VI) nonché alcuni edifici della (prima) età moderna (capitolo VII). Tra questi una strada di campagna nota dalle fonti scritte e realizzata nel 1540, cioè prima del summenzionato abbassamento del livello del lago, nonché l'alveo del torrente eponimo del sito scavato artificialmente e un ponte che ne consentiva l'attraversamento. Una tinozza in legno del XVIII secolo costituisce la conclusione.

## VIII. Summary

Translation: Sandy Hämmerle, Tramore, Ireland

Between 2009 and 2013 an area measuring 4088 m<sup>2</sup> was excavated and recorded, and more than 16,000 wood samples were taken from piles at the wetland site of Cham-Bachgraben (Canton Zug). This first volume presents the features examined during the excavations. Chapter I provides an overview of why the excavation was mounted and how it was organised, the records that were kept and the history of research that underpinned the project. Chapter II begins with an outline of the prehistoric site topography and continues with detailed descriptions of the individual layers. Chapter III deals with the micromorphological examinations, Chapter IV with the dendrochronological and dendroarchaeological analyses carried out on the timbers. In total, 1201 timbers were dated by dendrochronological means, while some were radiocarbon dated and others could be attributed to one of the settlement phases on the basis of their archaeological contexts. Thanks to its pilefield, Cham-Bachgraben became the first site in Canton Zug where it was possible to date and reconstruct Late Neolithic settlement structures over a rather large continuous area and to a high level of detail. On the basis of the established tree-ring sequences, it was furthermore possible to date other sites in Canton Zug (Cham ZG, St Andreas and Zug-Schützenmatt). Finally, Chapter V summarises the results outlined in Chapters I to IV and presents an interpretation of the features examined.

Six settlement phases, four Neolithic and two Bronze Age phases, were identified, spatially structured and scientifically dated by dendrochronological means. Three phases were from the Horgen period, of which the fir-wood phase was probably the oldest; according to radiocarbon analyses, it dated from sometime between 3309 and 3100 cal BC. This was probably followed by a phase of oak-wood construction, dated dendrochronologically to between 3124 and 3108 BC. Undoubtedly the most recent of the three phases was the alder-ash-wood settlement phase, which was radiocarbon dated to the period between 2886 and 2862 cal BC.

All Horgen-period settlements consisted of rows of rectangular north-west to south-east aligned houses. During the fir and oak-wood phases, the houses lined both sides of a thoroughfare or laneway running north-east to south-west; the houses were built right onto this laneway with their gables facing it. During

both phases, the settlements were flanked by palisades towards the east, i. e. the lake.

The next-following settlement phase was dendrochronologically dated to between 2510 and 2445 BC. During this Corded Ware phase, the houses were again rectangular in shape and stood directly beside an alleyway with their gables fronting onto it on both sides. The difference this time, however, was that the whole settlement had been rotated 90 degrees.

A fence, which was probably later than the Corded Ware phase, was radiocarbon dated to between 2350 and 2280 cal BC, i. e. the Bell Beaker period. It could not be linked with any of the archaeological layers or finds and was therefore not classified as representing another settlement phase.

The Neolithic occupations were followed by two settlement phases dating from the transition between the Early and Middle Bronze Ages. Of these, the alder and spruce-wood phase was probably the first and was radiocarbon dated to between 1645 and 1545 cal BC. The houses of this phase must have been located outside the excavated area, which only contained several concentric palisades that enclosed the actual settlement and had a west-facing entrance.

The Early to Middle Bronze Age oak-wood settlement phase was probably built a little later, as its timbers provided felling dates of 1599, 1583 and 1577 BC. Estimated felling dates, however, suggested that the entire phase lasted somewhat longer, from 1615 to 1547 BC. This settlement had a long pathway or footbridge running through it; two houses were again built close together in a row, with their gable ends also facing onto the path. Based on the distribution patterns of the finds, however, which will be dealt with in Volume 2, it is questionable whether the buildings of the oak-wood construction phase were secular in nature or whether they perhaps served a cultic purpose.

While the settlement phases were clearly defined, the features were otherwise poorly preserved, probably due to the fact that, since 1591, the level of Lake Zug had been lowered several times by an estimated 2.5 metres (over 8 feet) overall, which led to the archaeological layers at Cham-Bachgraben drying out and organic components largely decaying. The piles, too, were only preserved from today's ground-water level downwards, i. e. below the documented archaeological layers.

Judging by the topography of the site and on the basis of geological test excavations, we can assume that the prehistoric settlements were located on a west-east oriented peninsula that was surrounded by the lake to the north, east and south and is no longer visible today. While it is now just under 400 metres (a quarter of a mile) from the shoreline, the site was then located on the peninsula which jutted out eastwards into Steinhausen bay, as it was known as before the lake level was lowered. The peninsula was repeatedly flooded by the lake. Separated by layers of calcareous mud, the archaeological strata had only survived *in situ* on the ridge of the peninsula (the so-called detailed excavation area), while in the lower areas they had been churned up, carried away and redeposited several times; the result was a layer that contained finds from various eras and was identified as a reduction horizon (the so-called cursory excavation area). Various signs indicated that the reduction horizon in the far east of the excavated terrain was located roughly one metre below the original level of the archaeological layers.

The layers in the detailed excavation area were also modified by water and exposed to wave action, which was one of the reasons for the poor preservation. In many cases they were also severely affected by bioturbation and by construction activities that took place in the 1960s, at which stage they were considerably compressed by heavy machinery. Other disturbances were caused by numerous intrusions into the ground. All of this severely limited the potential for interpreting the archaeological layers.

Because of the lack of dated horizontal timbers, the archaeological layers had to be dated to the individual settlement phases by their association with the ceramic finds. Three distinct archaeological layers which had been preserved over large areas were identified in the detailed excavation trenches. The bottom-most stratum (Layer 1) could in some places be divided into two archaeological layers separated by patches of calcareous mud. They were linked with the Horgen-period fir and oak-wood construction phases. Layer 2 was separated from Layer 1 by calcareous mud. It could be further divided thanks to patches of calcareous mud and linked to the Horgen-period alder-ash phase and the Corded Ware settlement phase. Again separated by calcar-

eous mud, Layer 3 was the topmost stratum. Although it was probably associated with both Bronze Age settlement phases, it could not be subdivided any further.

All strata contained loam lenses, which were partially burnt and thus interpreted as hearths. While the Horgen-period houses appear to have had one hearth each, the Corded Ware buildings had two. It could not be determined how many hearths the Bronze Age houses had due to their associated layer's poor state of preservation.

Different quantities of pot boilers were recovered from each layer; while Layer 1 yielded only a small number mainly from around the hearths, they were far more numerous in the Corded Ware and Bronze Age features. Also, they were not concentrated around the hearths but found in significant numbers scattered throughout the settlement, with no conclusive explanation for their ubiquitousness.

As mentioned above, all the archaeological layers in the areas lower down were churned up by the water and tapered out into a reduction horizon (Layer 5) on the periphery. At least one, if not more, archaeological layers were found throughout the site, which means that the edge of the settlement lay outside the excavated area.

The final two chapters deal with non-prehistoric features, including a medieval fishing weir and similar features from Canton Zug and elsewhere (Chapter VI) as well as a number of (early) modern-era buildings (Chapter VII). The features also include a rural road, which is known from written records to have been built in 1540, in other words before the lake level was lowered, the bottom of the channel that gave the site its name and a bridge over it. The book ends with a section on a wooden vat from the 18<sup>th</sup> century.