

JOSEF WINIGER/MARCEL JOOS

# FELDMEILEN-VORDERFELD

DIE AUSGRABUNGEN 1970/71

Josef Winiger, Marcel Joos, Feldmeilen-Vorderfeld  
Die Ausgrabungen 1970/71

Antiqua 5

Veröffentlichungen der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und  
Frühgeschichte

Publications de la Société Suisse de Préhistoire et d'Archéologie

Pubblicazione della Società Svizzera di Preistoria e d'Archeologia

Josef Winiger

# Feldmeilen-Vorderfeld

Die Ausgrabungen 1970/71

Marcel Joos

## Die Sedimente der neolithischen Station Feldmeilen-Vorderfeld

1976

Verlag Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte Basel





# Inhaltsverzeichnis

## J. Winiger

I. Einführung: Umstände, Anlage und Verlauf der Ausgrabungen	7	IV. Seespiegelschwankungen als Problem und als methodische Möglichkeit	57
II. Stratigraphie	13	A. Die Bedeutung von Seespiegelschwankungen im Rahmen des Pfahlbauproblems	58
A. Allgemeine Überlegungen zur stratigraphischen Grundstruktur des Seeufergeländes in Feldmeilen-Vorderfeld	14	B. Versuch einer Rekonstruktion der Pegelschwankungsgeschichte für den Zeitabschnitt der Feldmeiler Stratigraphie	59
B. Beschreibung der einzelnen Schichten in ihrer Bildungsfolge	20	C. Über die Möglichkeiten einer Pegelchronologie	62
C. Die Topographie und die Lageverhältnisse der Kulturschichten zueinander	42	V. Haus- und Siedlungsbau	67
III. Chronologie	45	A. Vorbemerkungen zum Thema	68
A. Sedimentation und Zeit	46	B. Baumaterialien und Bauelemente	70
B. Die dendrochronologische Untersuchung	48	C. Lehmablagerungen und Hausstandorte	73
C. Die Radiokarbondatierungen	54	D. Pfostengrundrisse	74
		E. Schlußbemerkung	98
		VI. Literaturverzeichnis	99

## M. Joos

I. Einleitung	105	V. Zur Sedimentationsrate der Seekreide	121
II. Sedimentanalyse	107	VI. Anmerkungen zur „Pegelchronologie“ von J. Winiger	125
A. Allgemeines und Methodisches	108	VII. Die Standortfrage der Siedlungen	127
B. Resultate	110	VIII. Literaturverzeichnis	131
III. Über Mollusken in Sedimenten an Seeufern	117		
IV. Zum Problem der Seespiegelschwankungen	119		

## Anhang

Zusammenfassung 134 / Résumé 137 / Summary 140



# I. Einführung

## Umstände, Anlage und Verlauf der Ausgrabungen

Obwohl vor dem Jahre 1970 in Feldmeilen nie eine Ausgrabung stattgefunden hatte, war es schon längst bekannt, daß sich vor dem Gelände der Badeanstalt im „Vorderfeld“ (Abbildung 1) eine prähistorische Ufersiedlung befinden müsse. Mehrmals brachten tauchende Kinder Gefäßfragmente oder andere Funde an die Oberfläche, erstmals bezeugt durch einen Brief aus dem Jahre 1934, der sich in den Fundakten des Schweizerischen Landesmuseums befindet (Winiger 1972). Im zehnten Pfahlbaubericht der Antiquarischen Gesellschaft Zürich (Viollier 1924, 199) wird eine offenbar neolithische Fundstelle unter dem Flurnamen „am Plätzli“ erwähnt. „Plätzli“ und „Vorderfeld“ sind zwei benachbarte Fluren in der Gegend eines großen Siedlungsareals, weshalb ich es für leicht möglich halte, daß D. Viollier von der gleichen Station unter anderem Namen berichtet hat, da weiter seeaufwärts, bis zur Station Meilen „im Grund“ (Abbildung 1), nur an einer einzigen, eng begrenzten Stelle im Sommer 1970 von Tauchern wenige Scherben der Horgener und der Pfyner Kultur gehoben wurden, ohne daß nennenswerte Pfahlreste gesehen worden wären, wie sie D. Viollier am genannten Orte beschreibt (mündliche Mitteilung D. Hürlimann). Der grösste Teil der älteren Scherbenfunde aus dem Vorderfeld konnte der Horgener Kultur zugewiesen werden – darunter etliche reich verzierte Stücke. Das Material wurde

von M. Itten (1970, Tafeln 20–23) publiziert. Einen einzelnen ergänzten Topf hat der Schreiber (Winiger 1971, 81) kurz vor Inangriffnahme der Ausgrabungen der Pfyner Kultur zugeschrieben. Nach heutiger Kenntnis der Situation scheint es sich bei dem älteren Material um Funde zu handeln, die dort gehoben werden konnten, wo Kulturschichten an die Seebodenoberfläche auskeilen und ausgewaschen werden. Im Sommer 1970 brachten Badende einen nicht weit des Ausgrabungsfeldes gefundenen hölzernen Axtschäft an Land!

Als dem Kantonsarchäologen Dr. W. Drack 1969 das Bauvorhaben einer neuen Badeanstalt im Vorderfeld gemeldet wurde, war einmal Zeit genug, die Ausgrabung und deren Finanzierung ohne Überstürzung vorzubereiten. Da der Stadtarchäologe von Zürich, Dr. U. Ruoff, in den letzten Jahren eine Methode entwickelt hat, die sorgfältiges Ausgraben unter Wasser liegender Kulturschichten durch gut ausgerüstete Taucher erlaubt, und da eine engere Zusammenarbeit der städtischen und der kantonalen Denkmalpflege bezüglich Ufersiedlungen auf Kantonsgebiet angestrebt wird, ging die praktische Ausführung des Unternehmens an U. Ruoff über.

U. Ruoff ließ ungefähr ein Jahr vor Ausgrabungsbeginn an den durch Aushübe bedrohten Stellen durch Taucher sieben kleine Sondierschnitte anlegen, die mehr oder weniger unter-

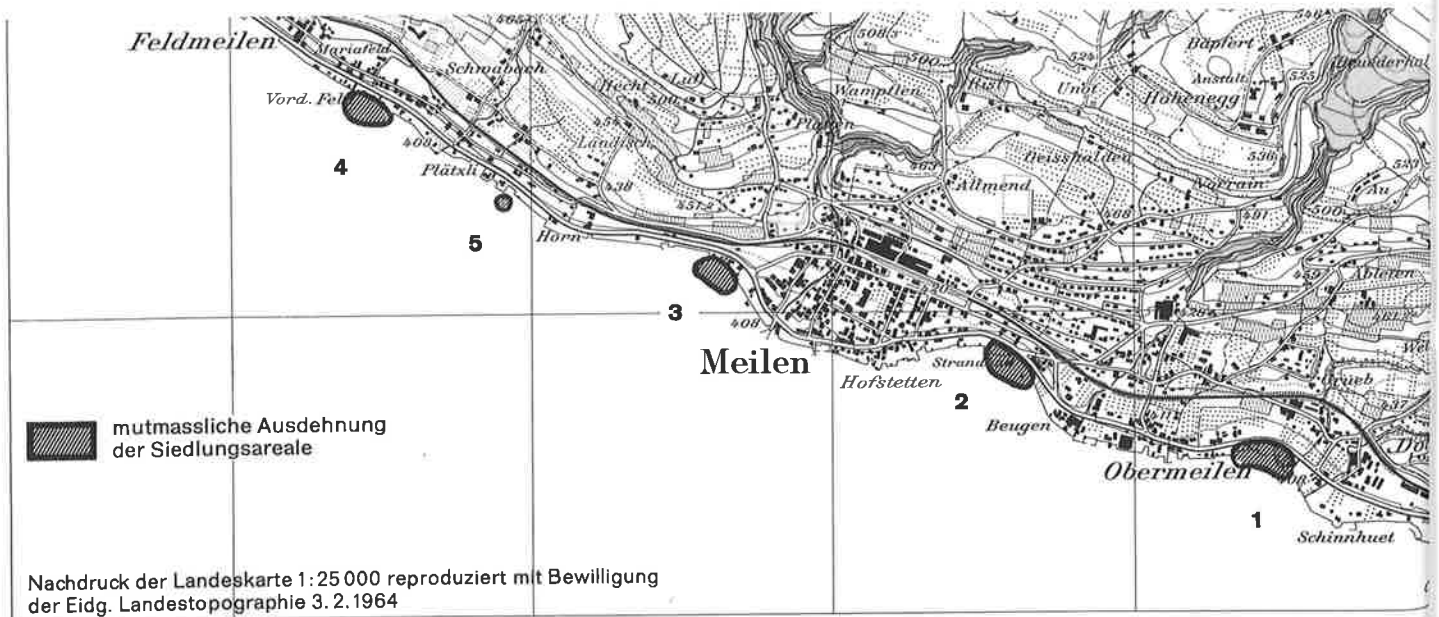


Abbildung 1  
Kartenausschnitt der Gemeinde Meilen am rechten Ufer des Zürichsees, mit Fundstellen von Seeufersiedlungen.

- 1 Obermeilen-Dollikon, „Rohrenhaabe“
- 2 Meilen, „Schellen“
- 3 Meilen, „im Grund“
- 4 Feldmeilen, „Vorderfeld“
- 5 Fundstelle „Plätzli“

schiedliche Schichtungsbilder ergaben. Das reizte natürlich von Anfang an zu einer großangelegten Abklärung der stratigraphisch-topographischen Verhältnisse. Gleichzeitig konnte mit der von der Gemeinde Meilen beauftragten Baufirma vereinbart werden, daß die für den Bau des Strandbades benötigte Spundwand zu einem so frühen Zeitpunkt angelegt werde, daß den Ausgräbern ein knappes halbes Jahr Zeit bliebe, die interessantesten Partien vor Baubeginn ungestört und großflächig zu untersuchen.

Auf den Termin des Ausgrabungsbeginns, Mitte März 1970, wurde der Verfasser als örtlicher Leiter der Ausgrabungsarbeiten bestellt, dessen Aufgabe es war, mitarbeitend den Ausgrabungsvorgang zu überwachen und zu lenken. Mit Ausnahme von Krankheitsfällen war ich täglich zur Stelle und konnte mir so einen in die Details gehenden kontinuierlichen Überblick verschaffen.

Bedroht waren durch Bauvorhaben zwei Stellen, die nach Ausweis der Sondierschnitte Kulturschichten enthielten: der zukünftige Standort eines Nichtschwimmerbeckens und der Seeboden um einen neu zu erstellenden Sprungturm. Dort sollten der Untiefe des Wassers wegen unter den Sprungbrettern Vertiefungen ausgebaggert werden. Es mußten also eigentlich zwei Ausgrabungen durchgeführt werden, eine nach herkömmlicher Art in der Trockenlegung hinter der Spundwand, die andere im Mittel etwa 30 Meter seeauswärts unter Wasser (Abbildung 3). Damit ich auch die als zweiten Teil geplante Unterwasserausgrabung mitmachen konnte, lernte ich mit weiteren Mitgliedern der Ausgrabungsgruppe zusammen schon vor Beginn der Arbeiten unter kundiger Leitung von Herrn H. Girardet tauchen, denn das Arbeiten unter Wasser erfordert – soll es nicht zu gefährlich sein – eine gewisse Übung und Gewöhnung im Umgang mit der Tauchausrüstung.

So war also zu Beginn der Ausgrabungen der Rahmen abgesteckt, was die engeren Örtlichkeiten betraf, die zur Verfügung stehende Zeit bis Baubeginn beziehungsweise Eröffnung des Strandbades und nicht zuletzt die Finanzen, die dann allerdings durch einen Nachtragskredit ergänzt werden konnten. Mithin hatten wir uns an diese Planung einigermaßen zu halten, was erklärt, daß diese oder jene Möglichkeit weiteren Suchens nicht ausgeschöpft und Teile der Dokumentation – besonders der Unterwasserausgrabung – vernachlässigt werden mußten. In diesem Sinne ist das Unternehmen durchaus als Rettungsaktion aufzufassen.

Wir bewegten uns denn auch in finanzieller wie zeitlicher Hinsicht stets an den Grenzen unserer Kapazität, weil man auf Grund der Sondierschnitte nicht genau voraussehen konnte, wie viele Kulturschichten und damit Arbeitsgänge pro Ausgrabungsfeld anfallen würden. Die folgende kurze Beschreibung des Verlaufs wird auch zeigen, daß wir während der Trockengrabung mit technischen Schwierigkeiten zu kämpfen hatten, die mit einer unseren Bedürfnissen besser angepaßten Spundwand nicht aufgetreten wären. Daß einer Unterwasserausgrabung bezüglich Sichtverhältnisse, Windes, Wellen, Kälte, Personals, Krankheiten, technischer Pannen usw. um vieles größere Hindernisse begegnen können, kann sich der Leser leicht vorstellen.

Begonnen wurde mit einer hinter der Spundwand trockenliegenden Ausgrabungsfläche von 15 x 25 Metern, die zuallererst mit einem leider fest montierten Dach überdeckt wurde, das keine photographischen Aufnahmen aus der Vogelperspektive erlaubte. Das Ausgrabungsfeld mußte mit Gräben zur Aufnahme des ständig aus dem Boden und von der Spundwand her drückenden Wassers umrahmt werden, die vorerst nur 0,8 Meter tief ausgehoben wurden (Abbildung 2). Sie zeigten die ersten längeren Profile, an denen wir unser weiteres Vorgehen orientieren konnten. Die Fläche wurde mit Gehstegen zum Abtransport des Aushubes unter-

teilt, wobei die vier Ausgrabungsfelder a, b, c, d entstanden (Abbildung 3), zwischen denen die stratigraphischen Zusammenhänge an Profilwänden studiert werden konnten. Wir deckten, nacheinander von Feld zu Feld vorrückend, die in den Profilen erkannten obersten vier dünnen Kulturschichten ab; alternierend konnte das Freigelegte photographiert und in kolorierten Grundrißplänen im Maßstab 1:10 mit Hilfe von Zeichenrastern aufgenommen werden. Spärliche Keramikfunde wiesen die Schichten I–IV als Hinterlassenschaften der Horgener Kultur aus. Durch den Gewichtsverlust beim Aushub, der mit einem Förderband auf eine Prahm geladen und in Seemitte versenkt wurde, aber auch durch die Wahl zu kurzer Larsen seitens der Baufirma wanderte die Spundwand stetig gegen das Ausgrabungsfeld hin. Das zwang uns, für die weitere Fortsetzung der Ausgrabung in den tiefergelegenen Pfyner Kulturschichten V–IX die beiden seewärtigen Ausgrabungsfelder a und b um 3 Meter zu verschmälern; ein empfindlicher Flächenverlust, denn die Kulturschichten wurden seewärts allesamt dicker und damit aussagekräftiger, was Bauteile und Kleinfunde betraf. Die Spundwand stand bereits bedrohlich schief, als wir bei hohen Pegelständen bis zu 2,5 Meter unter dem Wasserspiegel arbeiteten. Dreimal schlugen die Wellen bei Gewitterstürmen über die Spundwand, wühlten Schlamm auf und verstopften dadurch die Pumpenstutzen, das ganze Ausgrabungsareal unter einer milchigen Brühe begrabend. Das hatte erhebliche Mehrarbeit zur Folge und war der Grund, warum zum Beispiel Schicht IX in Feld b nicht weiterverfolgt wurde, da sie im Moment größerer Zeitnot am Ende der Trockengrabung derart unter



Abbildung 2

Das trockenliegende Areal vor der Ausgrabung: Links die Spundwand, Bildmitte Entwässerungsgraben, rechts das Gerüst für das fest montierte Plastikdach.

Schlamm geriet. Mitte Juli 1970 mußten wir die Trockenlegung der Baufirma freigeben, gleichzeitig, mit etwa vierzehn Tagen Überlappung, begann die Unterwasserausgrabung. Nach unserer genauen Kenntnis der Stratigraphie in Ufernähe und dem Wissen, daß weiter seewärts eine andere Schichtenfolge zu erwarten sei, wie sich aus den Sondierschnitten ergab, war es unser erstes Anliegen, die zuvor festgelegten Felder der Unterwasserausgrabung mit den Profilen der Trockengrabung verbinden zu können. Dazu ließen wir in der Verlängerung der Nordwestflanke der Trockengrabung einen Graben ausbaggern (Abbildung 3), was wir bereuen mußten, als wir sahen, wie fundreiches Kulturschichtmaterial von den erbarmungslosen Baggerschaufeln aufgewühlt wurde. Andererseits hätten Mittel und Zeit nicht ausgereicht, diesen Graben *und* die bedrohten Geländeausschnitte vor dem Sprungturm sorgfältig von Hand auszugraben, und ohne Graben wären eine eindeutige Verbindung und damit ein klares Verständnis der stratigraphischen Gesamtsituation unmöglich geblieben.

Das land-seewärts verlaufende Profil im Baggergraben zeigte uns, daß die Pfyner Schichten im Bereich des Sprungturms unter dem Niveau lagen, auf welches abgetieft werden sollte. Auch wies der Charakter dieser unteren Schichten darauf hin, daß es sich um außerhalb der Pfyner Dorfstandorte ab-

gelagerte Sedimente handeln dürfte. Deshalb verzichteten wir von Anfang an darauf, sie weiter zu untersuchen. Sie liegen heute noch ungestört unter der Sohle der Unterwasserausgrabung. Wir konzentrierten unsere Anstrengungen vielmehr darauf, möglichst die ganzen fünf im bedrohten Bereich liegenden Horgener Schichten freizulegen, die durch ihren außerordentlichen Fundreichtum die relative Fundarmut der am Trockenen freigelegten Horgener Schichten kompensieren konnten. Im Rahmen der gegebenen Zeit und mit Hilfe eines vom Kanton Zürich gewährten Nachtragskredites gelang es uns, drei Viertel unseres Solls auszugraben. Im letzten Viertel lag einer der Sondierschnitte in Gelände, wo die Schichten seeabwärts bereits wieder dünner und damit fundärmer wurden.

Nicht zuletzt beruht der erwähnte Fundreichtum – vor allem was Artefakte aus feinem organischem Material, wie Geflechte, Rindenschachteln und ähnliches angeht – auf den grabungstechnischen Vorteilen des Arbeitens unter Wasser, das nicht nur ein Kratzen mit Werkzeugen erlaubt, sondern behutsames Freischwimmen der Schichtinhalte.

Hingegen bietet die Dokumentation unter Wasser viel größere Probleme als an Land: Man denke nur an die geringe Übersicht, an das Photographieren, das bei der sommerlichen Wassertrübung überhaupt nicht möglich war, oder an das

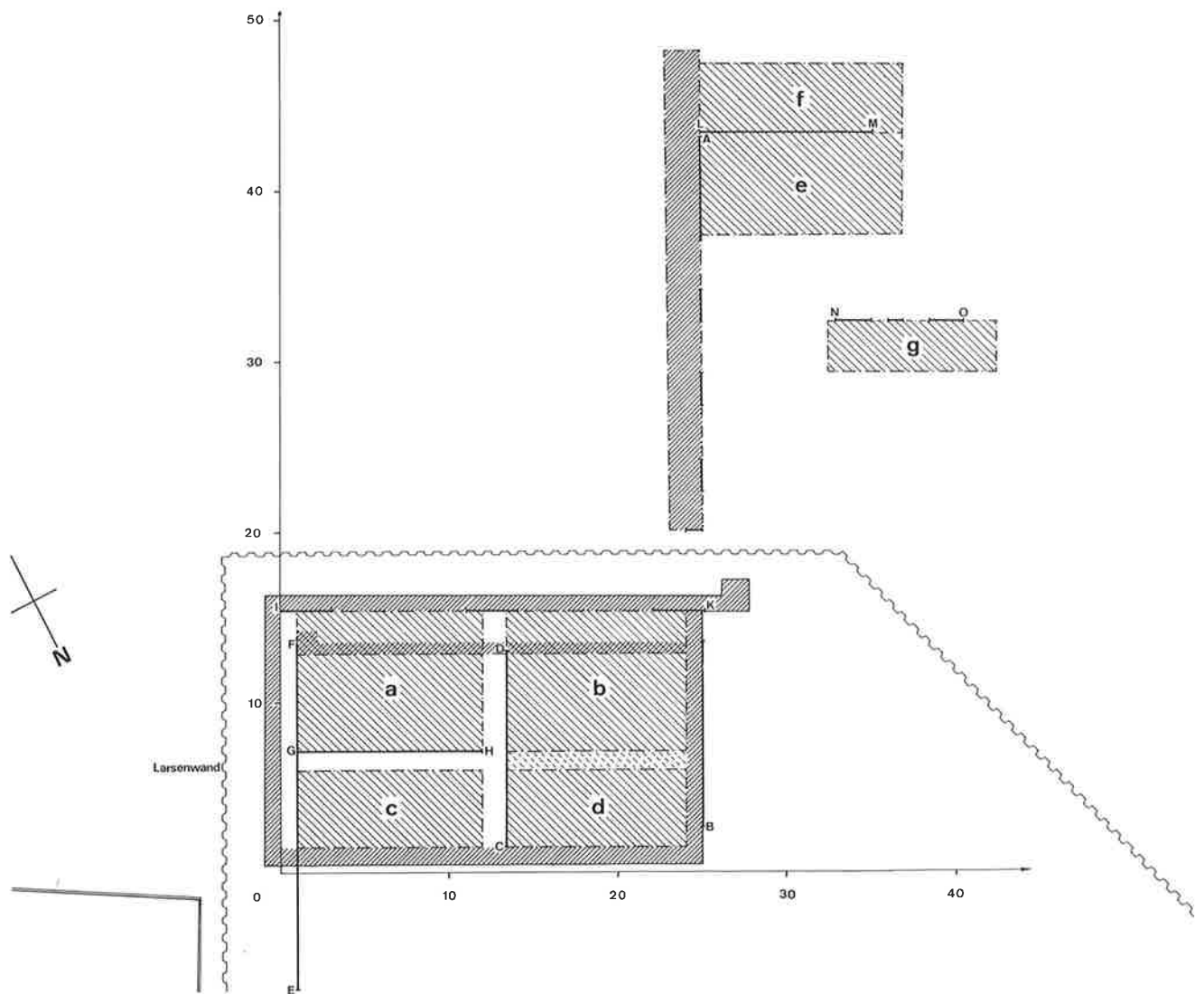


Abbildung 3  
 Übersichtsplan:  
 Weit schraffiert, mit Kleinbuchstaben bezeichnet = Ausgrabungsfelder.  
 Eng schraffiert = Entwässerungsgräben und Verbindungsgräben zwischen Trockenlegung und Unterwasserausgrabung.  
 Dick ausgezogene Linien zwischen Großbuchstaben = gezeichnete Profile.  
 Maßstab 1:400.

Nivellieren. Theoretisch ließen sich all diese Probleme mit entsprechendem zeitlichem Aufwand und Spielraum zwar lösen, praktisch mußten wir darauf verzichten, in den ohnehin kleinen Ausgrabungsfeldern Grundrißpläne anzulegen, und uns darauf beschränken, an Profilen das Nötigste zeichnerisch aufzunehmen. Dafür führte ich ein ausführliches Protokoll, das mit Skizzen ergänzt wurde, entweder aus dem Gedächtnis oder bei klarem Wasser vom Boote aus arbeitend. In den Wintermonaten fotografierten wir so oft wie möglich, was wie das Zeichnen großen Zeitaufwand bedeutete, denn jedes Arbeiten unter Wasser verursacht so viel Trübung, daß bei dokumentarischen Aufgaben immer nur ein einzelner Taucher eingesetzt werden kann, die andern Arbeitskräfte aber sekundären Aufgaben an Land zugeführt werden müssen.

Mit welchen Techniken im einzelnen unter Wasser gearbeitet werden kann, hat U. Ruoff kürzlich (1971, 86ff.) beschrieben. Ich will deshalb hier nicht näher auf all jene Probleme eingehen, empfehle aber dem Leser, sich zum besseren Verständnis unserer ausgrabungsmäßigen und dokumentarischen Grundlagen dort zu orientieren. Die Möglichkeit, unter Wasser präzise auszugraben, die U. Ruoff und seine Mitarbeiter entwickelt haben, ist zweifellos für die schweizerische Urgeschichtsforschung von größtem Wert, aber in personeller, technischer wie finanzieller Hinsicht so anspruchsvoll, daß ein entsprechendes Verständnis und Interesse bei breiten Bevölkerungsschichten mit allen Mitteln geweckt werden sollte, da die reichsten Quellen unserer Urgeschichte großteils unter Wasser liegen und von Strandbauten aller Art laufend bedroht werden.

Die Ausgrabungsarbeiten dauerten nach Abzählung der Unterbrüche ziemlich genau ein Jahr, von Mitte März 1970 bis Mitte April 1971. Danach wurde uns ein weiterer Kredit zugesprochen, aus welchem die dendrochronologische Untersuchung, das Umzeichnen der Pläne und die Auswertung des übrigen Dokumentationsmaterials bestritten werden konnten. So sind wir heute in der Lage, einen ersten Band zu veröffentlichen. Leider konnten sich an der vorliegenden Publikation nicht alle wissenschaftlichen Mitarbeiter beteiligen, wie es mir wünschenswert erschienen wäre. Zur Arbeit von M. Joos möchte ich bemerken, daß sie zur Zeit meiner Niederschrift noch nicht vorlag und mir ihr Inhalt nur sehr summarisch bekannt war. So blieb es M. Joos überlassen, die Verbindung zu meinem Text herzustellen, der somit nicht von seinen Resultaten beeinflusst wurde und damit die Sicht des Ausgräbers in reiner Form wiedergibt. Die Resultate der Pollenanalyse und der Untersuchung botanischer Großreste wird A. Weniger im Zusammenhang mit andern von ihr untersuchten Stationen vorlegen. Ebenso werden die Untersuchungen über das Tierknochenmaterial als selbständige Dissertationen des Instituts für Paläoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin der Universität München demnächst erscheinen. Ein Aufsatz über ein vollständiges menschliches Skelett, das sicher von einem Träger der Horgener Kultur stammt, wird von W. Scheffrahn vorbereitet. Teile der Holzuntersuchung durch F. Schweingruber sind noch im Gang. Es ist von mir geplant, alle diese Aspekte der Ausgrabung in einem Band über das Kleinfundmaterial zusammen mit den Artefakten aus archäologischer Sicht darzustellen, sobald das Schweizerische Landesmuseum die Konservierungsarbeiten vollendet haben wird.

In der vorliegenden Arbeit konnte ich die dendrochronologischen Resultate von O. U. Bräker und die Radiokarbonatierungen durch das UCLA, Institute of Geophysics and Planetary Physics in Los Angeles verwerten. In erster Linie enthält sie aber jene Informationsmasse, die nur durch Dokumentation erhalten werden kann, da ihre Grundlagen

beim Ausgrabungsvorgang laufend zerstört werden. Sie ist es, die mit dem Forschungsfortschritt immer mehr ins Zentrum unserer Aufmerksamkeit rücken wird, da der Aussagewert des Fundmaterials in erster Linie durch sie gesteigert werden kann. Immer seltener werden Ausgräber das Glück haben, neue Fundkategorien erschließen zu können, wie es uns für die Horgener Kultur gelungen ist. Der quantitative Zuwachs an Kleinfunden allein könnte nur in bescheidenem Maße weiterhelfen, ließen sich die Einsichten in das gegenseitige Verhältnis der Funde zueinander und zur Schichtung des Bodens nicht vertiefen, was durch die Differenzierung des Ausgrabungswesens erreicht werden kann. Ich bin in der günstigen Lage, die Summe aller während eines Jahres gemachten Beobachtungen zu einem Zeitpunkt zusammenfassen zu können, da die Eindrücke noch frisch im Gedächtnis sind. Den Leser möchte ich in diesem Zusammenhang daran erinnern, daß eine solche Arbeit — soll sie nicht hoffnungslos weitschweifig und unübersichtlich werden — zwangsläufig eine Diskrepanz zwischen Aussage und beweisender Dokumentation aufweisen wird. Ich habe mich aber bemüht, den Unterschied zwischen den dokumentierbaren Fakten und meiner subjektiven Auffassung nicht zu verwischen, indem ich mir Mühe gab, Beobachtungen von Meinungen zu unterscheiden, so gut mir dies eben überhaupt möglich war; auf dieses Problem werde ich noch zurückkommen. Es handelt sich dabei in erster Linie um Aussagen, die mit dem Schichtaufbau des ausgegrabenen Geländes zusammenhängen. Die stratigraphischen Resultate im Sinne einer eindeutigen Schichtentrennung und im Sinne von Erkenntnissen über die Natur der einzelnen Sedimente bilden die Grundlage für alle weiteren Untersuchungen, betreffen sie nun die sedimentologischen Analysen, die M. Joos in diesem Bande publiziert, oder pollenanalytische Betrachtungen. Daß auch die Artefakte, Hölzer, Menschen- und Tierknochen aus jeder Kulturschicht als selbständige Fundeinheit behandelt werden müssen, ist selbstverständlich. Es ergibt sich aus der durch die Stratigraphie gewonnenen Relativchronologie eine sichere Basis für alle historischen Schlüsse, handle es sich nun um absolutchronologische Probleme, sedimentationsgeschichtliche oder kulturhistorische Fragen. Deshalb habe ich die Behandlung der Stratigraphie an den Anfang gesetzt. Ihr folgen unter dem Titel Chronologie die Problemstellungen, die sich aus der Kombination mit der Dendrochronologie und Radiokarbonatierung ergeben. Beide Hilfsdisziplinen enttäuschten insofern, als sie keine verlässlichen Aussagen über Dauer und Abstände von Siedlungsphasen erlauben. Hingegen lieferte die Dendrochronologie ein Mittel, aus dem Pfahlfeld Pfostengrundrisse herauszulesen, die Neues zur Kenntnis des Siedlungswesens der Horgener Kultur beitragen können.

Vor der Behandlung aller Funde und Befunde zum Haus- und Siedlungsbau sah ich mich genötigt, ein Kapitel über die Entstehungsgeschichte der angetroffenen Fundsituation einzuschreiben. Es schien mir richtiger, das unumgängliche „Pfahlbauproblem“ unter dem Gesichtswinkel der Sedimentationsgeschichte anzugehen, statt wie bisher über die Existenz einer einheitlichen Siedlungsform im Rahmen verschiedenster Kulturen zu diskutieren. Mit der gleichnamigen Publikation von W. U. Gyan, W. Lüdi, J. Speck, H. Tauber, J. Troels-Smith, E. Vogt und M. Welten ist das Pfahlbauproblem zum Begriff geworden. Hier wurden die Resultate zusammengetragen, die der Kellerschen Pfahlbauvorstellung den Todesstoß gaben. Heute, nach siebzehn Jahren, kann es sich nicht mehr darum handeln, zu zeigen, daß sich die Pfahlbauten nicht nachweisen lassen, daß alle auch seither ergrabenen Befunde für Landsiedlungen sprechen. Wir können es nur noch erhärten und, wo die Forschung weiterführen soll, differenzieren. Ich greife deshalb das Problem der See-



spiegelschwankungen erneut auf, weil ich darin den Schlüssel zur Beantwortung vieler noch offener Fragen sehe. Ich wäre mit unserer Arbeit zufrieden, gelänge es, die wohl verstummte Diskussion, aber noch nicht ganz abgeklungene Polemik um die Pfahlbauvorstellung auf einen neuen Weg zu lenken, sie aus der abgeschlossenen Phase des Pro oder Kontra zur Erforschung der Gründe hinzuführen, die unsere Quellen für viele so zweideutig erscheinen lassen.

Ich möchte all jenen danken, die am Zustandekommen der vorliegenden Publikation direkt oder indirekt beteiligt waren: den Herren Dr. W. Drack und Dr. U. Ruoff dafür, daß sie mir die interessante Arbeit übertrugen und mich während der Ausgrabungen und der Auswertungen unterstützt haben; Frau Professor E. Schmid und Herrn Dr. M. Joos dafür, daß sie sich der geologischen Probleme angenommen haben; desgleichen den Herren Dr. R. Berger und G. Stickel, die uns unentgeltlich Radiokarbondatierungen zur Verfügung gestellt haben; und O. U. Bräker, der in geduldiger und mühevoller Arbeit den dendrochronologischen Beitrag er-

bracht hat. Speziell möchte ich K. Süß für die mit Hingabe gefertigten Reinzeichnungen der Pläne und Profile danken. Mein ganz besonderer Dank gebührt aber den ständigen und zeitweiligen Mitgliedern der Ausgrabungsequipe für ihren sorgfältigen Einsatz, auf welchem letztlich alles Weitere aufgebaut wurde: den Damen R. Bauer, V. Fischbacher, E. Schneider, E. Wenger und den Herren H. Girardet, U. Murbach, B. Stadler, E. Lomazzi, J. Hanser und A. Vital. Weiterhin möchte ich für all die anregenden Ausgrabungsbesuche danken, die uns durch Diskussionen oder Mithilfe wertvolle Beiträge geliefert haben. Last but not least gebührt unser Dank allen Amtsstellen, die mit unserer Arbeit zu tun hatten, insbesondere jenen, die deren Finanzierung ermöglichten, der Finanzdirektion des Kantons Zürich, dem Eidgenössischen Departement des Innern und der Gemeinde Meilen. Auch dem Gemeindeingenieur von Meilen, Herrn P. Märki, möchte ich an dieser Stelle herzlich für die stetige Wahrung unserer Interessen danken.

## II. Stratigraphie

Wollen wir von Schichten und Schichtabfolgen sprechen, scheint es mir nützlich, vorerst einige Bemerkungen zur Terminologie anzubringen. So trivial uns die Frage, was eine Schicht sei, zunächst vorkommen mag, führt sie uns doch direkt zu grundlegenden Problemen der Stratigraphie. Im geologischen Rahmen der Erdoberflächenbildung bedeutet Schicht dasselbe wie Ablagerung oder Sediment. Immer handelt es sich um Ablagerungen von etwas, und dieses Etwas mußte von irgendwoher kommen, an einer andern Stelle abgetragen worden sein. Ablagerung oder Sedimentation ist also nur zusammen mit Abtragung oder Erosion ein verständliches Phänomen, das die beständige Umschichtung der Erdoberfläche bedeutet. An diesem Prozeß haben die verschiedensten Naturkräfte teil: Gravitation, Niederschläge, Wind, Pflanzen, Tiere, Menschen und anderes mehr. Da diese Kräfte kombiniert die verschiedensten Effekte hervorbringen, handelt es sich beim Erosions-Sedimentations-Vorgang um ein komplexes Geschehen, das in verschiedensten räumlichen und zeitlichen Größenordnungen spielt. Wir Archäologen beschäftigen uns fast ausschließlich mit sehr jungen Schichten, die die geologische Eigenschaft haben, noch nicht gepreßt zu festem Gestein in irgendwelchen Gebirgsformationen gehoben zu sein. Sie liegen oft noch so da, wie sie gebildet wurden. Wir stellen uns Schichten gemeinhin horizontal und parallel vor, etwa wie die einzelnen Lagen einer Crèmeschnitte. Dabei vergessen wir leicht, daß sie keine unendliche räumliche Ausdehnung haben, sondern irgendwo auslaufen und daß jede Schicht eines Systems an einer andern Stelle auslaufen kann, so daß das Schichtungsbild vom Ort seiner Betrachtung stark abhängt. Wie die Crèmeschnitte ist auch jede archäologische Ausgrabung ein Ausschnitt, der um so einfacher ist, je kleiner die Ausgrabung. Das trachte ich mit Abbildung 4 zu verdeutlichen.

Was wir im konkreten Fall als Schichtung bezeichnen, ist außerdem ein Produkt unserer Wahrnehmung, das nicht nur vom Blickpunkt abhängt: Die Differenziertheit eines Schichtungsbildes hängt von der Differenziertheit der Wahrnehmung des Betrachters ab. Wo der eine in einem Profil nur

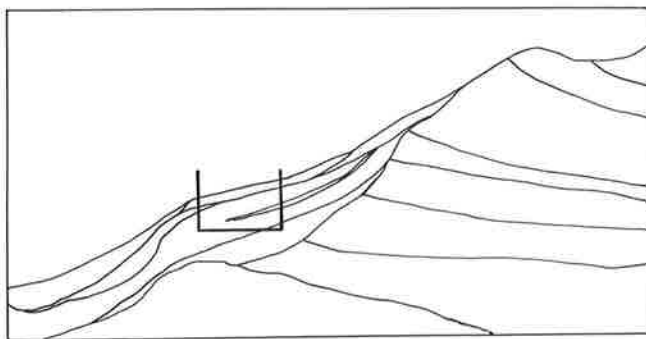


Abbildung 4  
Ausgrabungen bieten immer beliebige Ausschnitte aus komplizierten Schichtsystemen.

eine Grenze zwischen Lehm und Kies entdeckt, sieht der andere im Kies eine Grenze zwischen grobem und feinem Material, der dritte im feinen Kies eine Partie mit organischen Beimengungen usw. Je schärfer die Beobachtungsgabe, desto kleinere Einheiten werden abgegrenzt, bis schließlich als „Schicht“ die kleinstwahrnehmbare Partikel bezeichnet werden muß, und was ursprünglich „Schicht“ genannt wurde, als reich differenziertes „Schichtpaket“ beschrieben wird. Diesem Prozeß sind keine Grenzen gesetzt; für die Wahrnehmung kleinerer, feinerer Sedimentationseinheiten ist lediglich die Entdeckung einer neuen Abgrenzungsmöglichkeit vonnöten, eine wie auch immer gestaltete Trennfläche. Im Ausgrabungsjargon bezeichnen wir solche Trennflächen als Horizonte. Schichten sind also durch Horizonte abgrenzbare Sedimentationseinheiten, wobei die Horizonte beziehungsweise Schichten im Rahmen des Erosions-Sedimentations-Vorganges erst noch gedeutet werden müssen. Es stellt sich nämlich bei der Rekonstruktion dieser Vorgänge das Problem, daß in sichtbarer Form nur die Sedimentationsphasen in der Schichtung repräsentiert sind, nicht aber die Erosionsphasen. Das wiederum ist eine Folge des beschränkten Ausschnittes. Immerhin können Erosionsphasen auf Grund besonderer Beobachtungen postuliert werden. Ein festgestellter Horizont kann also zugleich das Ende einer Erosionsphase und den Anfang einer Sedimentationsphase bezeichnen, zwischen denen ein beliebig großer zeitlicher Zwischenraum gelegen haben mag. Er kann aber auch nur den Übergang vom einen zum andern Sedimentationstypus angeben, ohne daß mit einem zeitlichen Zwischenraum zu rechnen wäre. Schließlich können – bei gleichbleibendem Sedimentationstypus – Zeiträume aussetzender Sedimentation unter Umständen überhaupt nicht festgestellt werden. Diese Überlegungen spielten bei unserer Ausgrabung eine wichtige Rolle, sobald wir uns nach ehemaligen Dorf-bodenoberflächen fragten. Ich glaube, wir haben keine einzige gefunden, hingegen Horizonte, die das Ende von Erosionsphasen angaben, Sedimentationswechsel oder die Oberflächen verlassener Ruinenhaufen.

Von dieser Betrachtungsweise aus stellt sich die Frage nach den Kriterien einer Schichtentrennung, die zudem, da sie auf Wahrnehmung beruht, subjektiven Charakter hat. Fragen wir nach der Objektivierbarkeit einer Schichtung, können wir sie auf Grund eines Experiments zu bestimmen suchen: Wir lassen sämtliche Mitglieder einer Ausgrabungsequipe selbständig Horizonte suchen und stellen fest, welche Horizonte von allen entdeckt wurden, welche nur von einzelnen. Dabei werden wir auf das Kriterium der Entdeckbarkeit stoßen, das beim Ausgraben von großer praktischer Bedeutung ist. Die Entdeckbarkeit ist nämlich um so größer, je weniger Anforderungen an die Beobachtung sie stellt. Sie gibt den Objektivitätsgrad eines gemeinsam erarbeiteten Schichtungsbildes an, ergibt aber gleichzeitig die am wenigsten differenzierte Stratigraphie. Deshalb komme ich zum Schluß, je differenzierter eine Stratigraphie sei, desto subjektiver ihr Inhalt. Subjektiv heißt aber nicht unwahr, sondern unbewiesen. Beweisen wiederum läßt sich nur, was andere

auch sehen, beziehungsweise was man wahrnehmbar machen kann.

Die Objektivierbarkeit einer Schichtung hängt von der Wahrnehmbarkeit der Schichtunterschiede beziehungsweise der Horizonte ab, diese wiederum von der Augenfälligkeit der Materialunterschiede. „Augenfälligkeit“ meine ich im weitesten Sinne, da an der Wahrnehmung von Schichtunterschieden neben dem Auge der Tastsinn, ja selbst das Gehör eine nicht unerhebliche Rolle spielen kann, wenn Tastsinn oder Ohr Konsistenzeigenschaften übermitteln, die man nicht unbedingt sehen kann. Im Rahmen wahrnehmbarer Eigenheiten der Schichtung bildet die Schichtdicke ein wichtiges Moment: Eine zentimeterdicke Schicht ist schwerer zu entdecken als eine meterdicke. Dazu zeigt die Erfahrung, daß dicke Schichten oft eine größere Flächenausdehnung haben als dünne. So können wir zusammenfassend sagen, für die Entdeckbarkeit sei auch die *Schichtmasse* von ausschlaggebender Bedeutung. Die Größe der mit den angewandten Mitteln faßbaren Materialunterschiede plus die Schichtmasse bilden zusammen die wichtigsten Kriterien der Objektivierbarkeit einer Stratigraphie, mit welcher ich im wörtlichen Sinne eine Schichtungsbeschreibung meine.

Hier stoßen wir nun auf das Problem der Dokumentation, die das Wahrgenommene wiedergeben soll. Die Schichtung interessiert uns ja in erster Linie, weil sie uns ein relativ-chronologisches Grundgerüst geben und zugleich zeitlich zu verstehende Sedimentationseinheiten (Schichten) faßbar machen soll. Die diesbezüglichen Beobachtungen stellen wir in eine Reihenfolge nach dem Rang ihrer Objektivierbarkeit. Je größer die Materialunterschiede, die Schichtdicken und die Ausdehnungen von Schichten, desto leichter ließen sie sich dokumentieren. Es ist ein Hauptproblem des Ausgrabungswesens, daß die Differenzierung der Dokumentation hinter der Differenzierung der Beobachtungen nachhinkt. Während des Ausgrabungsvorganges nehmen wir in filmartiger Folge Formen, Farben und Konsistenzen in unübersehbarer Fülle wahr, können aber diesen Informationsfluß nur in einzelnen, mehr oder weniger willkürlich ausgewählten Bildern festhalten und müssen diese zum Zwecke der Publikation erst noch auf Schwarz-Weiß-Zeichnungen reduzieren. Ein gutes Beispiel zur Darstellung des Dokumentationsproblems bietet das Verhältnis der Schichtungswahrnehmung beim Ausgraben zu den Profilzeichnungen als Darstellung: Liegen beispielsweise Astgabelungen im Boden, deren *Auflagefläche* einer Oberfläche zur Zeit ihrer Ablagerung entspricht, finden wir in den Profilen nur die Querschnitte dieser Hölzer, also Auflagepunkte. Bei der Dokumentation mittels Profilen findet eine Reduktion der Dimensionen statt, die nur mangelhaft durch Angaben wettgemacht werden kann, welches auf verschiedenen Profilen die gleichen Schichten sind, was aus der Betrachtung der einzelnen Profile nebeneinander nicht unbedingt hervorgehen muß. So ist das Profil gleichsam die Leinwand, auf die wir unsere Schichtbeobachtungen projizieren, auf der wir sie in abgekürzter Form wiederfinden. Die Dokumentation – insbesondere die stratigraphische – muß als Verdichtung des gesamten Informationsflusses aufgefaßt werden, was zwar theoretisch umgangen werden könnte, praktisch aber zu einem nicht mehr durchführbaren Aufwand führen müßte. Für die archäologische Fragestellung ist die wichtigste stratigraphische Unterscheidung jene zwischen sogenannten Kulturschichten und sterilen Schichten. Sterile Schichten sind solche, die keinerlei Beteiligung des Menschen an ihrer Bildung aufweisen. Da sie in Feldmeilen zwischen Kulturschichten lagen, werde ich sie im Folgenden auch als Zwischenschichten bezeichnen. Schwieriger sind die Kulturschichten zu definieren, die eine breite Bedeutungsskala umfassen, je nach Ausgrabungsobjekt und Archäologe etwas anderes be-

deuten. Ans Ende dieser Skala würde ich absichtlich vom Menschen zu einem bestimmten Zwecke angelegte Schichten setzen, zum Beispiel Holzlagen zur Befestigung eines weichen Untergrundes, Aufschüttungen zur Planierung eines Geländes oder Erdhügel als Markierungen einer Grabstätte. In diesen Fällen sind die Schichten sozusagen Artefakte; „Erosion“, Transport und „Ablagerung“ werden vom Menschen zweckgerichtet selbst durchgeführt. Am anderen Ende der Bedeutungsskala finden sich Kulturschichten, in welchen sich Reste menschlicher Tätigkeit nur in Spuren finden, zum Beispiel in Form von Abfällen oder Geräten; mehrfach umgelagerte Schotterschichten, in welchen Steinwerkzeuge gefunden werden, wären demnach ebenfalls als Kulturschichten zu bezeichnen. In der Mitte zwischen diesen Bedeutungen liegt der gewöhnlichste Gebrauch des Wortes: Schichten, die in größerem oder geringerem Maße durch menschliche Tätigkeit aber unabsichtlich entstanden sind, hingegen in originaler Lage aufgefunden werden, also keine Umschichtung erfahren haben. Dieser Definition würden die Kulturschichten von Feldmeilen zweifellos am meisten entsprechen. Wahrscheinlich haben wir aber Spielformen aller drei genannten Schichttypen gefunden, sei es, daß die Kulturschichtbildung zur Befestigung oder Isolation des Seekreideuntergrundes erwünscht war, sei es, daß wir Anzeichen für Sedimente gefunden haben, die durch sekundäre Ablagerung erodierten Kulturschichtmaterials entstanden sind. Man wird deshalb nicht umhin können, den Begriff Kulturschicht im weiteren Sinne und mit entsprechenden Spezifikationen zu gebrauchen.

Die angedeuteten Begriffsunterschiede von „Kulturschicht“ hängen in Feldmeilen mit der eigenartigen geologischen Situation zusammen, die ein Seeufer bietet. Hier taucht ein neues terminologisches Problem auf: Was heute als „Seeufersiedlungen“ eine ganz bestimmte archäologische Fundklasse meint, trägt zwei ganz verschiedene Deutungsmöglichkeiten in sich, die leicht verwechselt werden, indem man Ablagerungsbedingungen mit Siedlungstypen durcheinanderbringt. Anders wäre es nicht zu erklären, daß trotz dem Wissen um die Kulturgebundenheit des Siedlungswesens ein Hang besteht, über verschiedenste Kulturen hinweg Begriffe wie „Pfahlbau“, „Moorsiedlung“, „Seeufersiedlung“ usw. zu prägen, von denen auch die beiden letztgenannten unterschiedlich auf gemeinsame Merkmale der Siedlungen hindeuten sollen. Vielleicht kann ich die Begriffsvermengung mit einer Frage verdeutlichen: Ist eine auf Fels, aber am Ufer stehende Siedlung, die keinerlei Kulturschicht hinterlassen hat, als Seeufer- oder als Landsiedlung anzusprechen? Man hat sich zu entscheiden, ob man die Position am Ufer oder die spezifischen Ablagerungsbedingungen an bestimmten Stellen des Ufers meint. Würden wir diese Ablagerungsbedingungen ganz genau kennen, könnte vielleicht erklärt werden, weshalb sich die Ruinen sehr unterschiedlicher Siedlungstypen dem Ausgräber so ähnlich darbieten können. Suchen wir – was das archäologisch eigentlich Interessante ist – formale Unterschiede zwischen den Siedlungen verschiedener Kulturen oder auch zwischen Siedlungen an verschiedenen Standorten (was meines Erachtens eine recht gewagte Hypothese ist), müssen wir zunächst die Erhaltungsbedingungen an den verschiedenen Standorten ganz genau kennen, bevor wir zum Beispiel behaupten können, ein Haus der Pfyner Siedlung Wilchingen-„Flühhalde“ habe anders ausgesehen als ein Haus in Thayngen-„Weier“ oder eines der Pfyner Siedlungen von Feldmeilen-„Vorderfeld“. Verstehen wir all die genannten Begriffe (mit Ausnahme des Pfahlbaus) ganz präzise als Angaben über bestimmte Ablagerungsbedingungen, finden wir einen Hauptunterschied zwischen Landsiedlungen einerseits und Seeufer- oder Moorsiedlungen andererseits. In letzteren konnten einmal gebildete

Kulturschichten unter den Grundwasserspiegel absinken, da sie auf stark preßbarem Untergrund entstanden; so blieben auch die organischen Anteile der Kulturschicht erhalten. In Landsiedlungen auf hartem Boden blieb die Kulturschicht an der Oberfläche, die Erosion, Vegetation, Ackerbau oder anderen zerstörenden Kräften jahrtausendlang ausgesetzt war. Landsiedlungen in diesem Sinne können aber bis sehr nahe an Seen oder Mooren gelegen haben. Den Hauptunterschied zwischen Seeufer- und Moorsiedlungen sehe ich in lokalklimatischen Bedingungen. Seen bieten dem Wind freie Flächen dar, was zu starker Wellenbildung führen kann. Sie haben außerdem ein viel größeres Einzugsgebiet, weshalb ihre Pegelschwankungen andern Gesetzen unterworfen sind als Moorweiher oder Toteistümpel. Beispielsweise können in Alpenrandseen die Effekte heftiger Frühlingsniederschläge mit der Schneeschmelze kumulieren. Den Wasserstandsschwankungen und ihren Folgen werde ich ein eigenes Kapitel widmen. Hier sei darauf hingewiesen, daß sie in jahreszeitlicher und mehrjähriger Periodizität flache Ufer zu einem breiten Uferstreifen machen, in welchem sich Erosion und Sedimentation abwechselnd auswirken. Zusätzlich werden die Ablagerungsbedingungen kompliziert durch einen zweiten Wechsel, jenen zwischen Unterwassersedimenten und Landsedimenten, der im Gelände von Feldmeilen das auffälligste Merkmal der Schichtung ist. Ich werde, mit den Unterwassersedimenten beginnend, zuerst die verschiedenen Ablagerungstypen besprechen und hierauf auf die Erosionserscheinungen zu sprechen kommen.

Die Unterwassersedimentation besteht teils aus der Summe aller Abfallprodukte aus dem pflanzlich-tierischen Lebenskreislauf des Sees, teils aus den Ablagerungen durch Flüsse und Bäche eingebrachten Erosionsmaterials. Das Leben eines Sees ist recht kompliziert durch die vielfachen ökologischen Abhängigkeiten der verschiedenen Lebewesen voneinander. Ich verstehe zu wenig davon, um mich auf eine detaillierte Darstellung einzulassen. Ein guter Überblick findet sich bei A. F. Thienemann (1956, 10). Seekreide, das in Feldmeilen hauptsächlich vorkommende Unterwassersediment, besteht einerseits aus Kalkausscheidungen, die bei der pflanzlichen Photosynthese ausgefällt werden, zu der die Wasserpflanzen den im gelösten Kalk (der von den Flüssen eingebracht wird) enthaltenen Kohlenstoff für ihren Aufbau verwenden. Andererseits vermischen sich mit diesen Kalkausscheidungen alle jene mineralischen Komponenten, die beim bakteriellen Abbau abgestorbenen Pflanzenmaterials als Reste übrig bleiben. Schließlich kommen noch mineralische Reste tierischen Lebens dazu, wie zum Beispiel Schnecken- und Muschelschalen. In nährstoffreichen Seen, die ein sehr reiches Leben beherbergen, besteht die Tendenz, daß die anfallenden toten Pflanzenteile und Tiere nicht restlos abgebaut werden, was zur Bildung von Faulschlamm führt (Thienemann 1956, 13). Die Unterwassersedimentation hängt also vom ökologischen Gleichgewicht eines Sees ab. Die Seekreideschichten in Feldmeilen und anderswo zeigen, daß im und um den Zürichsee bald nach den Eiszeiten ein reges Leben herrschte.

Da der Gesamtlebenszyklus vom Vegetationszyklus abhängt, ist er einer jährlichen Periodik unterworfen. Es wären demnach Ablagerungsstrukturen ähnlich den Jahrringen von Bäumen denkbar. Das scheint jedoch nach unseren Beobachtungen nicht der Fall zu sein, liegen doch die jüngsten Ablagerungen als flockiger Belag auf dem Seeboden und werden von jeder Wellenbewegung, von jedem vorbeischwimmenden Fisch mehr oder weniger stark aufgewirbelt. Deshalb sind Verschiebungen im ökologischen Gleichgewicht des Sees in den Unterwassersedimenten wohl nur da zu fassen, wo sie sich in mehrjährigen Perioden vollzogen. Neben Seekreide und Faulschlamm, welcher letzterer strati-

graphisch an den Übergängen zu Kulturschichten am ehesten gefunden wird, tritt in Feldmeilen ein weiteres Ablagerungselement in Erscheinung: die unter Wasser liegende Fortsetzung eines Bachdeltas. Heute liegt die Mündung dieses Baches etwa 25 Meter vom Ausgrabungsfeld entfernt seeaufwärts, eine unverbindliche Angabe, da der Bach kanalisiert ist. Diese Ausläufer des Bachdeltas werden, vom unbekanntem Ort seiner jeweiligen Mündung gemessen, immer feiner und verschwinden schließlich ganz im Seekreideanteil. Das Material ist grauer Sand, der zusammen mit erdigen Partikeln bei jedem größeren Regenfall angeschwemmt wird und die Bachmündung in solchen Momenten als bräunlichen Fleck im Seewasser verrät. Die leichteren Teile verursachen weit herum Wassertrübung, was uns bei der Unterwasserausgrabung des öfters gärgert hat. Übereinanderliegende gröbere und feinere Sandschichten zeigen wohl wechselnde Entfernungen der Bachmündung vom Ausgrabungsfeld an, und damit wahrscheinlich wechselnde Entfernungen der Uferlinie beziehungsweise Seespiegelschwankungen. Ein Grobkieslager, das die unmittelbare Mündungszone anzeigen könnte, fanden wir nicht. Es ist zu hoffen, daß die Schwemmanalysen der Sedimente Aussagen über ihre relative Entfernung von der Bachmündung erlauben werden.

Die Sedimentation auf dem trockenen oder feuchten Landboden ist gegenüber jener unter Wasser dadurch gekennzeichnet, daß die auf natürlichem Wege anfallenden Materialien, die fast nur organischen Ursprungs sind, nicht so weitgehend zersetzt werden wie unter Wasser; es bilden sich deshalb torfige Schichten. Wie die Vegetation der jeweiligen Uferpartie ausgesehen haben mag, können wir von der Pollenanalyse und von der Betrachtung rezenter natürlicher Seeufer wissen, da seit dem Neolithikum keine tiefgreifenden Klimaänderungen stattgefunden haben. Leider gibt es an den größeren Schweizer Seen kaum mehr natürliche Ufer, nicht nur weil sie landwirtschaftlich genutzt werden oder von Siedlungen bestanden sind; die Veränderungen des gesamten Wasserhaushaltes durch den Menschen, womit die Reduktion der Waldbestände, die relativ konstant gehaltene oder künstlich regulierte Höhe zum Beispiel des Zürichsees oder auch die Produktion künstlicher Wellentypen durch die Motorschiffahrt gemeint sind, haben zweifellos nicht nur die Fauna, sondern auch die Flora der Seeufer stark verändert.

Durch Aufschüttungen kamen topographische Unterschiede dazu, die sich ebenfalls auf die Vegetation ausgewirkt haben dürften. Wo heute trotz all diesen Veränderungen noch einigermaßen natürliche Seeufer zu finden sind – was meist bei kleineren Seen der Fall ist –, sind sie durch Schilfgürtel gekennzeichnet, die je nach der Ufersteilheit breiter oder schmaler sind. Ebenso variiert der ihnen vorgelagerte Seerosengürtel, der nur mehr für die Unterwassersedimentation eine Rolle spielt. Das Schilf wird landwärts durch niedriges Buschwerk, durchsetzt von Birken, Erlen und Föhren, langsam abgelöst und geht über Auenwald auf flachen Strandplatten in Mischwald über. Die Grenze zwischen begehbarrem und überschwemmtem Boden ist fließend und verläuft ungefähr dort, wo im Schilf die ersten Büsche wachsen. Je flacher das Ufer, desto kleinere Wasserstandsschwankungen können sie verschieben und auch einen jahreszeitlichen Wechsel von Land- und Seesedimentation hervorrufen, womit dieser Übergang für Kurzperioden kaum präzise faßbar sein wird. Wohl müßte die Übergangszone greifbar werden, aber wiederum nur dann, wenn sie lange Zeit an derselben Stelle geblieben wäre. Der stratigraphisch oft abrupte Wechsel von seekreidigem zu torfigem Material zeigt dagegen, daß wir am Zürichsee mit markanten Uferverschiebungen sowohl ein- als auch mehrjähriger Periodik zu rechnen haben. Die genannten torfigen Lagen sind es nun, die Überreste menschlicher Tätigkeit enthalten oder, genauer, zur Haupt-



sache aus solchen Überresten bestehen und somit als Kulturschichten zu bezeichnen sind, die nie umgelagert wurden. Im Grunde ist „torfig“ nicht der richtige Ausdruck für diese Schichten, denn Torf ist eine Schichtbildung, die aus dem Wachstum und Zerfall von Pflanzen auf feuchtem Grund entsteht. Die Kulturschichten ähneln Torf insofern, als sie größtenteils aus pflanzlichem Material bestehen, aber zur Hauptsache aus solchem, das nicht an der Stelle gewachsen, sondern vom Menschen eingetragen wurde, wie Stroh, Farnblätter, Laub, Zweige, Stämme von Bäumen, die nicht in der Uferregion wachsen, usw. Dazu kommen aber weitere Materialien, die vorab zum Hausbau verwendet worden sein dürften, nämlich Lehm und Steinplatten. Schließlich sind die Kulturschichten durchsetzt von Tierknochen, Keramikscherben und sonstigen Abfällen verschiedenster Produktionszweige. Eine wichtige Rolle spielte bei der Schichtbildung Rinder- und Ziegenmist, stellenweise in ganzen Lagen auftretend. Asche und Holzkohle bilden weitere Zeugnisse des menschlichen Haushaltes, dessen Überreste den Siedlungsgrund allmählich anwachsen ließen.

Sollen wir den Beweis erbringen, daß diese Kulturschichten tatsächlich auf begehbarem feuchtem oder trockenem Ufergelände entstanden seien, fehlen uns zwar jene eindeutigen Befunde, wie sie Teile von Hausruinen liefern können, mit Boden- und Herdstellenkonstruktionen, die eine Deutung als Pfahlbauten verunmöglicht haben (Guyan, Vogt u. a. 1955); weniger augenfällige Details des Schichtaufbaus zeigen jedoch das gleiche: Viele der genannten Schichtbestandteile waren zur Zeit ihrer Ablagerung leichter als Wasser. Wir fanden nicht nur verkohlte Apfelstücke, die beim Freilegen unter Wasser nach oben davonschwammen; kompakte Aschenlagen, Strohlagen und Mistlagen könnten kaum unter Wasser entstanden sein, nachdem sie von einer Pfahlbauplattform hinuntergefallen wären. Man hat nicht nur die auflösende Wirkung des Wassers auf dergleichen Massen wie Asche oder Mist in Betracht zu ziehen, sondern zusätzlich die ständige Erosionswirkung der Wellen in Ufernähe. Es ist deshalb auch kein Zufall, daß Lagen der bezeichneten Art niemals an Schichtoberflächen gefunden wurden, sondern immer irgendwo mitten in den Schichten. Ich glaube nicht, daß ein Beobachter, der eine ausgeprägte Kulturschicht über größere Flächen in Feinarbeit selbst weggegraben hat, noch im Ernst glauben könnte, daß es sich um Unterwassersedimente handeln würde. Allerdings fehlen diesen Schichten nicht gewisse Anzeichen für Wassereinwirkung während ihrer Entstehung. Das darf aber nicht dazu führen, die einen oder andern Befunde wegdiskutieren zu wollen; es müssen vielmehr Erklärungen gefunden werden, die beide Aspekte zugleich berücksichtigen. Bevor wir uns dieser Aufgabe zuwenden, wollen wir noch kurz die Frage nach echten Torf- oder Sumpftorfschichten aufwerfen, die unabhängig vom Menschen entstanden sein könnten.

Es wäre denkbar, daß sich Torfablagerungen fänden, die in keiner Weise mit Abfällen oder Artefakten durchsetzt wären, geradezu von der Abwesenheit des Menschen von der betreffenden Uferstelle zu einer bestimmten Zeit zeugten. Das ist bei den in Feldmeilen gefundenen Schichten nirgends der Fall, obwohl man eigentlich annehmen möchte, daß vor oder nach einer Besiedlungsperiode, das heißt vor dem Bau oder nach dem Verlassen eines Dorfes, der Platz bewachsen war beziehungsweise überwachsen wurde. Dieses Problem hängt mit der Vorstellung zusammen, die wir uns von der Siedlungskontinuität machen. Nimmt man an, ein bestimmter Seeuferabschnitt sei kontinuierlich besiedelt worden, ist die Vermutung naheliegend, daß es jene sich über längere Zeiträume erstreckenden Hochwasserperioden mit Seekreidebildung gewesen sein könnten, die den Menschen jeweils zwangen, das Feld zu räumen und sich weiter landwärts

ein neues Dorf zu bauen – eventuell außerhalb der Zone günstiger Erhaltungsbedingungen für die archäologische Forschung. In diesem Falle wären keine Spuren von Überwucherung der Dorfruinen zu erwarten. Lag den Siedlern daran, ihr Dorf unmittelbar am Seeufer zu haben, blieb eine vom Wasser verlassene Strandplatte nicht lange unbegangen, und zu den ersten Bewachungsspuren gesellten sich bald menschliche Abfälle. Mir scheint, daß das natürliche Wachstum einer Torfschicht um so viel langsamer ist als jenes einer Kulturschicht, daß selbst längere Perioden zwar trockenliegenden, aber nicht besiedelten Strandes stratigraphisch kaum ins Gewicht fallen und deshalb auch äußerst schwer festzustellen sind. Es wäre deshalb einmal interessant, in der horizontalen Verlängerung einer ausgeprägten Kulturschicht seeaufwärts oder seeabwärts nach entsprechenden Spuren zu suchen.

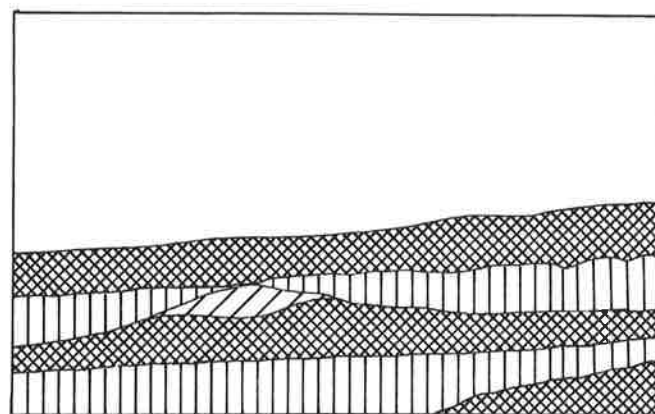
Nachdem wir nun die positiven Elemente der Schichtbildung kurz überflogen haben, haben wir uns noch dem negativen, der Erosion, zuzuwenden. Der Wechsel von Unterwasser- und Landsedimenten zeigt, daß sich die Uferlinie als Folge von Seespiegelschwankungen im Laufe der Zeit über das ganze Ausgrabungsgelände hinweg hin und her bewegt hat. Jeder Wechsel von tieferen zu höheren Wasserständen bedeutet demnach Überschwemmung einer offen daliegenden Kulturschicht. Es dürfte für den heutigen Zustand besonders der Kulturschichtoberflächen entscheidend sein, wie schnell sich diese Wechsel vollzogen haben. Wären die Kulturschichten innert kürzester Zeit tief unter Wasser zu liegen gekommen, wären sie wohl kaum stark ausgeschwemmt worden, da die Wellenwirkung im Niederwasserstreifen unmittelbar vor der Uferlinie am stärksten ist. Verschiedene Beobachtungen geben uns Grund zur Annahme, daß wir die Kulturschichten keineswegs so angetroffen haben, wie sie von den Siedlern verlassen worden sind. Die Ruine einer Siedlung aus Holzhäusern müßte Balkenlagen erheblicher Dicke ergeben haben, lägen alle Teile der Boden-, Wand- und Dachkonstruktion auf dem ehemaligen Dorfboden. Das wurde bisher nirgends, auch nicht in Stationen an kleineren Seen oder in Mooren, angetroffen; wo Hauskonstruktionsteile in großer Menge vorliegen, sind es immer die dem Siedlungsgrund aufliegenden oder in ihn eingesunkenen Bodenkonstruktionen. Vom ganzen Rest werden gewöhnlich nur die Stümpfe der aufgehenden Pfosten gefunden und relativ wenige herumliegende Bauhölzer, die zur Wand-Dach-Konstruktion gehört haben dürften. Diese Sachlage harret einer eindeutigen Erklärung. Als Teilerklärung – besonders bei Seeufersiedlungen – ist bestimmt das Wasser heranzuziehen, das alles lose aufliegende, trockene und deshalb schwimmende Holzmaterial forttragen konnte. Nur wenig Bauholz, mit Ausnahme der Bodenteile von Häusern, scheint so lange am Siedlungsort liegengelassen zu sein, daß es sich mit Wasser so weit vollsaugen konnte, daß es am Ort sank. In Feldmeilen stießen wir beim Abtragen von sterilen Seekreideschichten nicht selten auf liegende Bauhölzer, und nicht immer stellte es sich heraus, daß sie der Oberfläche der nächstunteren Kulturschicht auflagen. Aber nicht nur über, sondern auch in der Kulturschicht lagen sie ohne erkennbare Ordnung herum, nirgends gewollte Formationen, zum Beispiel im Sinne eines Prügelrosters oder hingefallener Wandteile, verratend. Wir hatten stets den Eindruck, die Hölzer lägen da, wo sie von den spielenden Wellen liegengelassen worden seien. Ich halte es deshalb für sehr wohl möglich, daß die Zerstörung von Siedlungen, deren Kulturschichten keinerlei nennenswerte Holzkohlelagen aufweisen, überhaupt auf die Gewalt des Wellenschlages zurückzuführen ist, die nur verhältnismäßig wenig Baumaterial am Orte liegenließ. In jenem Niederwasserbereich, wo die Wellen am stärksten auf Grund liefen, dürften sie in kurzer Zeit viel Kulturschicht-

material aufgewühlt und fortgetragen haben. Dabei wurden natürlich in erster Linie die leichten Schichtinhalte erodiert, während schwerere Teile liegenblieben oder gleichsam aus der Schicht herausmodelliert wurden, ähnlich der Wirkung eines Sandstrahlgebläses. Wir fanden denn auch Kulturschichtoberflächen, aus denen Steine, Gefäßfragmente oder Hölzer weit hervorragten. Oft wurden sie auch von kompakten Lehmlagen gebildet, die der Erosion erheblichen Widerstand leisten konnten. Ihre Bedeutung werden wir an anderer Stelle zu beleuchten suchen. Hier sei nur so viel bemerkt, daß in einem Falle eine Kulturschicht offenbar gänzlich aufgerieben wurde und nur noch eine Lehmlinse neben spärlichen Hölzern, Knochen und Steinen von ihrer einstigen Existenz zeugte.

Wie stark Kulturschichten nach deren Überschwemmung abgetragen wurden, hängt in erster Linie von den Faktoren Zeit und Wasserstand ab. Eines ist dabei wichtig: Stieg der Seespiegel nicht so weit an, daß sich im Bereich der zuvor abgelagerten Kulturschicht Seekreide setzen konnte (was nur außerhalb der Brandungszone möglich ist), blieb sie der Erosion so lange ausgesetzt, bis das Wasser wieder zurückging. Wir haben theoretisch mit Überschwemmungsphasen zu rechnen, auf welche *keine* Seekreideablagerung folgte. Darin gab uns die praktische Erfahrung recht, die uns zeigte, daß gewisse Befunde auf Mehrperiodigkeit von Kulturschichten schließen lassen und daß diese Befunde nur unter der Annahme zeitweiliger Überschwemmungen erklärt werden können. Im einzelnen werden wir diese Fälle im nächsten Kapitel beschreiben.

Fragt man sich, wo erodiertes Kulturschichtmaterial hingekommen sei, stößt man unter anderem auf die Möglichkeit, daß es wenig außerhalb der Erosionszone zusammen mit Seekreide wieder abgelagert wurde. Wir fanden, daß die tiefergelegenen Pfyner Schichten seeauswärts langsam in braun verfärbte Seekreidelagen übergingen. Da diese hin und wieder Hölzer oder Scherben führten, wäre eine Interpretation im angedeuteten Sinne durchaus möglich. Wir wissen aber nicht, wie das Vorgelände einer Siedlung seewärts ausgesehen hat. Durch Begehung und Befahrung konnten ebensolche verfärbte Seekreideschichten entstehen, die sich wohl schwer von sekundär abgelagerten Kulturschichten unterscheiden ließen.

Während die Kulturschichtoberflächen je nach ihrer Beschaffenheit von den Wellen mehr oder weniger stark „angefressen“ wurden und so eine unebene Oberfläche entstehen mußte, gilt genau das Umgekehrte für die Unterwassersedi-






-  Seekreide
-  torfige Kulturschicht
-  Lehm

Abbildung 5  
Seekreideablagerungen haben eine ausebnende Wirkung.

mente, insbesondere für die Seekreide: Seekreide setzt sich nicht wie nasser Schnee, überall gleich dicke Ablagerungen bildend, vielmehr hat die ständige Bewegung des Wassers eine einebnende Wirkung. Die anfallende Seekreide wird von den Buckeln der Kulturschichtoberfläche weg in Vertiefungen gespült, wo sie eher liegenbleibt. Das war am deutlichsten dort zu beobachten, wo Lehmlinsen an Kulturschichtoberflächen leichte Erhöhungen bildeten, die bei dünner Seekreidezweischicht die nächstobere Kulturschicht berühren konnten (Abbildung 5).

Wollte man diesen Gedanken, der im Kleinen durch die Beobachtung immer wieder bestätigt wird, auf die ganzen land-seewärtigen Profile anwenden, müßte daraus folgen, daß des Gefälles der Schichten wegen alle Seekreideschichten zwischen Kulturschichten seewärts laufend dicker würden. Ich habe zum genaueren Studium dieses Problems ein zehnfach überhöhtes Profilschema des längsten land-seewärtigen Profils (A—B) angefertigt (Abbildung 6). Die Abbildung zeigt, daß Seekreidezweischichten trotz beachtlichem Gefälle nur in sehr geringem Maße gegen die Seemitte hin dicker werden. Das beste Beispiel ist die im Durchschnitt etwa 3 cm dicke Seekreideschicht zwischen den Kulturschichten IV und III. Das verlangt nach einer Erklärung. Betrachtet man das Profilschema genauer, fällt auf, daß die Steigung ungefähr von der Spundwand aus landwärts rapide zunimmt. In diesem Bereich, den wir mit der Trockengrabung erfaßt haben, keilen Seekreideschichten wie Kulturschichten aus. Nur zwischen die Kulturschichten IV (die dort mit III zusammenläuft) und V schiebt sich eine dickere Zwischenlage ein, die auf Sandaufschüttungen des Baches zurückzuführen ist. Das Auskeilen der Seekreideschichten in diesem Bereich kann mit dem angeführten Ausebnungseffekt erklärt werden. Für das Auskeilen der Kulturschichten hingegen scheinen mir zwei verschiedene Überlegungen anwendbar: Erstens betrachte ich die Kulturschichten als große flach-linsenförmige Gebilde, die im Kern der ehemaligen Siedlungen am dicksten wurden, gegen die Siedlungsränder hin ausdünnerten. Ausgenommen die Kulturschicht VII, VIII, scheinen die Zentren aller andern Kulturschichten außerhalb der Spundwand, also auch außerhalb des Profilstücks mit größter Steigung, gelegen zu haben. Mit dem Areal der Trockengrabung erfaßten wir demnach die landwärtigen Siedlungsränder. Zweitens scheint dasselbe Areal während Hochwasserständen im Bereich größter Wellenerosionsstärke gelegen zu haben, mit der Konsequenz, daß die Kulturschichten dort, wo sie auskeilen, am stärksten abgetragen wurden.

Damit ist aber noch nicht erklärt, weshalb die Seekreidezweischichten außerhalb der Spundwand trotz Gefälle seewärts nicht dicker werden. Hier stoßen wir auf einen weiteren Effekt, der bei der Entstehung des ganzen Schichtungsverlaufes eine sehr wichtige Rolle gespielt haben mußte; ich meine die Schichtenpressung, die Absenkungen zur Folge hatte. Sowohl Seekreide- als auch, in noch höherem Maße, Kulturschichten lassen sich durch hinzukommendes Gewicht jüngerer Sedimente zusammenpressen. Der Volumenverlust führt zu erheblichen Schichtsenkungen. Ob mit diesen Setzungen ein langsames Fließen gegen die Seemitte einhergeht, kann ich nicht beurteilen. Anzeichen dafür, wie sie U. Ruoff in der Station Zürich-„Kleiner Hafner“ (Schindler 1971, Abbildung 3) gefunden hat, haben wir in Feldmeilen nicht beobachtet. Da die Schichtsetzung frühestens während, zur Hauptsache aber wohl nach der Schichtbildung stattgefunden hat, das Gefälle aber als Wirkung der Absenkung aufgefaßt werden kann, liegt der Schluß nahe, das Gefälle habe zur Zeit der Schichtbildung

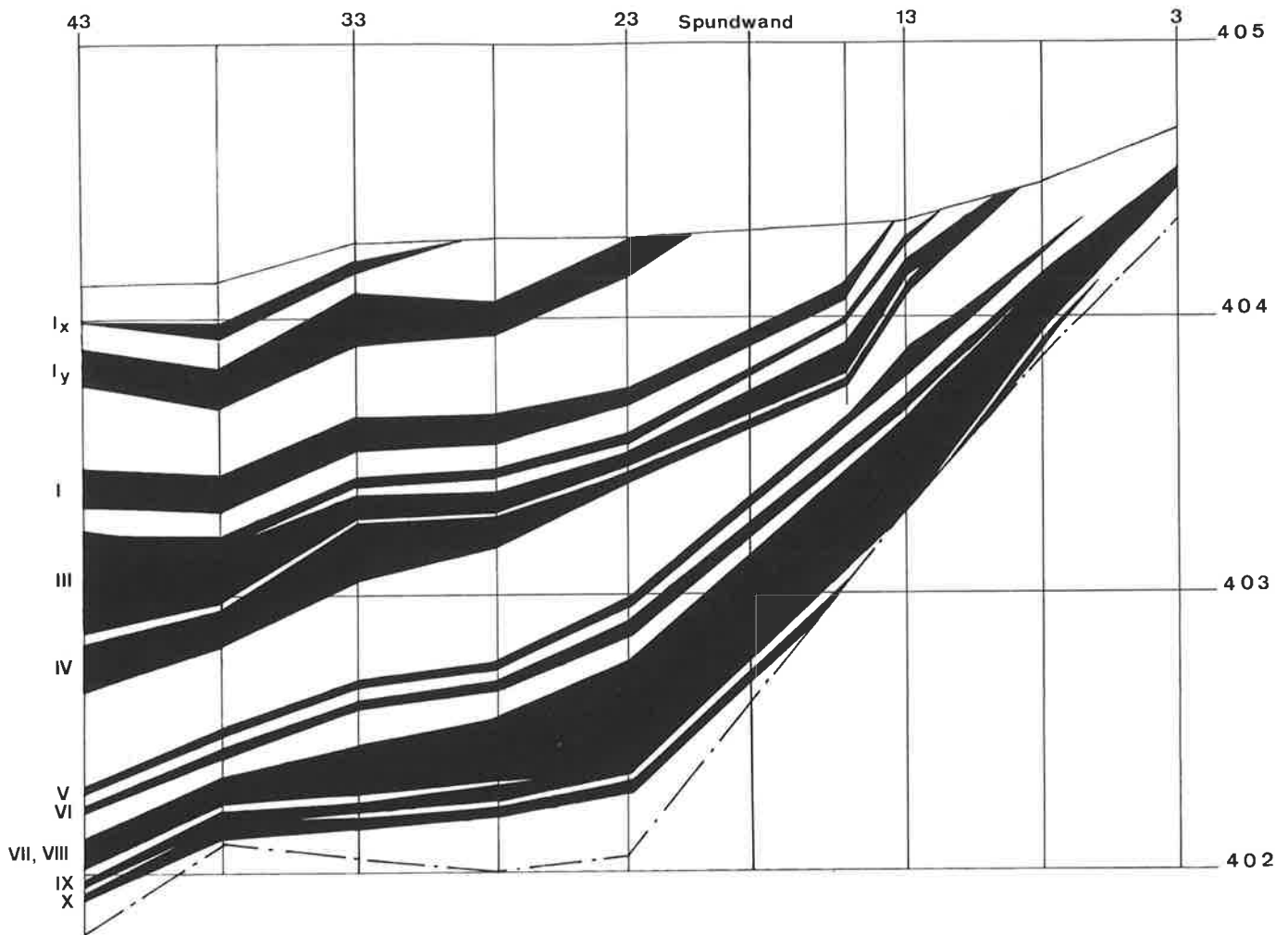


Abbildung 6  
 Profilschema: Zehnfach überhöhte Vereinfachung des Profils A-B (siehe Abbildung 7).  
 Schwarz = Kulturschichten  
 Weiß = Seekreideschichten  
 Skala rechts: Koten in Metern über Meer

noch nicht bestanden, oder wenigstens in viel geringerem Maße. Mit anderen Worten, es trafen die Siedler ein viel horizontaleres Gelände, als es auf Grund der Profile scheint. Trifft das zu, ist die gleichmäßige Schichtdicke der Seekreidewischenlagen erklärt. Gehen wir vom skizzierten Vorstellungsschema eines allmählichen Schichtaufbaus mit gleichzeitiger Setzung schon gebildeter Schichten aus, wird ein weiteres Merkmal der Feldmeilener Stratigraphie erklärt, das auf dem Profilschema (Abbildung 6) deutlich sichtbar ist: die Verlandung. Während die Kulturschichtbildung bei Landsiedlungen – speziell wo Stein- oder Lehmbauten vorherrschen – zu einer allmählichen Erhöhung der Gehhorizonte führt (Tellsiedlungen!), scheint dieser Effekt an Seeufern durch die Absenkung mehr als ausgeglichen zu werden. Auf das Verhältnis der absoluten Höhenlagen von Schichten während der Zeit

ihrer Bildung gegenüber heute werde ich in anderem Zusammenhang näher eingehen; unten, Seite 59. Hier möchte ich nur zeigen, daß sich der aus der Sedimentation ergebende Materialzuwachs nicht als Erhöhung der Siedlungsgründe ausgewirkt hat, hingegen als Verlandungseffekt. Das läßt sich ablesen, vergleicht man auf dem Profilschema die Lage der Kulturschichtmitten – der Siedlungszentren – zueinander. Die Zentren der unteren Schichten liegen dem Lande näher und wandern mit abnehmendem Alter der Schichten seewärts. Daraus erklärt sich wenigstens teilweise der dachziegelartige Aufbau der Stratigraphie, der uns die beiden jüngsten Kulturschichten erst nach der Trockengrabung entdecken ließ. Dieser Verlandungseffekt wird uns im Rahmen des Versuchs einer umfassenderen Rekonstruktion der Schichttopographie, die auch Verschiebungen längs des Ufers berücksichtigt, ebenfalls nochmals beschäftigen.



## B. Beschreibung der einzelnen Schichten in ihrer Bildungsfolge

Zur im Folgenden verwendeten Nomenklatur der Schichten sei eingangs bemerkt, daß wir die während der Ausgrabung eingeführten Bezeichnungen beibehalten. Das hat zwar den Nachteil, daß die Kulturschichten, die wir laufend mit römischen Zahlen versahen, von oben nach unten numeriert bleiben, im Gegensatz ihrer Bildungsfolge, und daß gewisse Kompliziertheiten nicht ausgemerzt werden können — es wird aber vom Vorteil mehr als aufgewogen, alle Verwechslungsmöglichkeiten auszuschließen: Zur Zeit liegen in verschiedenen Instituten Artefakte, Tierknochen, Bodenproben, Hölzer usw., die mit den ursprünglichen Schichtbezeichnungen eingeliefert wurden. Die oberste Kulturschicht, die wir beim Ausgrabungsbeginn in der Trockenlegung fanden, nannten wir Kulturschicht I. Bei Beginn der Unterwasserausgrabung zeigte es sich, daß über Kulturschicht I zwei weitere, jüngere Kulturschichten lagen. Da wir sie zur Vermeidung von Mißverständnissen auf Fundzetteln nicht —I, —II nennen wollten, begannen wir von I an aufwärts Kleinbuchstaben einzusetzen, beginnend mit dem Ende des Alphabets. So heißt die jüngste Kulturschicht Ix, die zweitoberste Iy, und I ist somit identisch mit Iz, welcher Ausdruck auch gelegentlich gebraucht wurde.

Wie in der Einführung erwähnt, lag uns sehr daran, die stratigraphische Situation, wie wir sie während der Trockengrabung kennengelernt hatten, sicher mit den Ergebnissen der Tauchuntersuchung kombinieren zu können. Dazu stellten wir ein Verbindungsprofil her, das als Verlängerung des nordwestlichen Abschlusses der Felder b und d die Felder e und f erreichte (Abbildung 3). Dieses Profil A—B bildet gleichsam das Rückgrat unserer stratigraphischen Dokumentation (Abbildungen 7 und 7a). Wir werden unsere Ausführungen in erster Linie an ihm abhandeln. Die andern land-seewärtigen Profile der Trockengrabung (Abbildung 3, Abbildungen 8 und 9) zeigen im Prinzip nur kleine Abweichungen vom Profilabschnitt A—B m 13,50 bis 2,50. Profil E—F liefert weitere 10 m in der landwärtigen Fortsetzung. Die uferparallelen Profile G—H, I—K, L—M und N—O (Abbildungen 10 und 11) werden uns besonders dazu dienen, die Schichten und deren Auskeilen längs der Uferlinie zu verfolgen.

Spezielle Schwierigkeiten der Dokumentation und Interpretation bot das Verbindungsstück zwischen Baggergraben und Trockengrabung im Bereich der Spundwand (Profil A—B m 23—13). Etwas mehr als 3 m innerhalb der Spundwand konnten aus technischen Gründen nicht geöffnet werden. Durch die langsame Landwärtsbewegung der schlecht verankerten Spundwand entstanden auf deren Seeseite tiefe Risse im Boden; ein Geländestreifen von etwa 3 m Breite war ganz zerklüftet. Dennoch setzten wir unseren Profilgraben im Abstand von 1 m von der Spundwand an. An diesem Grabenende konnte aber der Risse wegen kein Profilstück in der land-seewärtigen Flucht gezeichnet werden, lediglich ein kleiner Teil der Stirnseite des Grabens. Dieses, wie alle andern unter Wasser auf Plexiglastafeln gezeichneten Profilstücke, nivellierten wir mit einer 5 m langen Meßstange vom Trockenen aus. Wir nahmen jeweils das Mittel von

zwei oder drei Messungen, die nie mehr als 5 cm Differenz ergaben. (Die Schwierigkeit bestand für den Taucher darin, die lange und daher schwere Meßstange genau senkrecht, ruhig und am gleichen Orte so lange zu halten, bis abgelesen war.) Das genannte Profilstück an der Grabenstirnseite (Profil A—B m 20) liegt im Vergleich zu seinen Nachbarabschnitten offensichtlich zwischen 10 und 20 cm zu tief, was wir uns leicht damit erklären können, daß die Scholle, an der es gezeichnet wurde, durch die tiefen Risse im Boden etwas absinken konnte. Ebenfalls quer zur Profilflucht A—B steht der kleine Ausschnitt bei m 15.40, der aus Profil I—K hier eingesetzt wurde. Er enthält nur die Kulturschichten I—IV, nach deren Freilegung wir die Ausgrabungsfelder a und b zurückversetzen mußten. Trotz dieser unbefriedigenden Verbindung scheint mir die Schichtparallelisierung über den Bereich der Spundwand hinweg eindeutig. Erstens entspricht sie dem allgemeinen und bekannten Gefälle der Schichten; zweitens bleibt der durch Artefakte festgestellte Übergang von der Pfynner zur Horgener Kultur, stratigraphisch gesehen, an derselben Stelle; drittens ließ sich das Auskeilen der jüngsten Kulturschichten Iy und Ix außerhalb der Spundwand kontrollieren, so daß es äußerst unwahrscheinlich wäre, anzunehmen, daß sie in der Trockengrabung wieder erschienen; viertens geben die Schichtdicken einen guten Anhaltspunkt zur Parallelisierung, die innerhalb und außerhalb der Spundwand in der gleichen rhythmischen Abfolge wiederkehrt, identifiziert man die Kulturschichten in der gegebenen Art.

Zur Dokumentation des Profils A—B ist weiterhin zu bemerken, daß wir die Zeichnungen nur aus Gründen der Zeitersparnis in unzusammenhängenden Abschnitten verfertigt haben; die Schichten ließen sich längs der Grabenwand überall gut verfolgen, und es kann gesagt werden, daß durch unsere Abkürzung der Zeichnerarbeit keine wesentlichen Informationen verloren gingen. Photographische Aufnahmen besitzen wir von diesem Profil — soweit es unter Wasser lag — nur wenige, und dazu schlechte. Das Wasser blieb in diesem Graben meist leicht trüb, und wurde es einmal ganz klar, war das Profil unterdessen verschlammte. Dazu kommt, daß die ganze Profilhöhe der Enge des Grabens wegen nicht auf einmal aufgenommen werden konnte. Bessere Unterwasseraufnahmen (Diapositive) haben wir von den Profilen L—M und N—O.

### *Der Untergrund*

Da das Ausgraben in die Tiefe an Land wie unter Wasser mit technischen Schwierigkeiten verbunden war, sind wir nirgends weit unter die unterste Kulturschicht vorgestoßen. Über die Sedimentationsvorgänge vor der Zeit der untersten Kulturschicht wissen wir deshalb recht wenig. An der Stelle in Feld a, wo wir die beiden untersten Kulturschichtausläufer am deutlichsten fassen konnten, grub ich am Ende der Ausgrabungen ein etwa 0,7 m tiefes Loch, zur Kontrolle, ob sich weitere Kulturschichten fänden. Hier, wo alle Schicht-

ten die Tendenz hatten, gegen die Oberfläche auszulaufen, wäre die Chance am größten gewesen, wesentlich tieferliegende Kulturschichten aufzuspüren. Ich stieß aber nur auf verschieden dicke, hell- bis mittelgraue Lagen feinen Sandes wechselnder Korngröße, die schlecht gegeneinander abgegrenzt werden konnten. Es dürfte sich um dieselben Sandlagen des Bachdeltas gehandelt haben, die im landwärtigen Abschnitt von Profil E–F (Abbildung 9) unter der auslaufenden Kulturschicht VII, VIII festgehalten sind.

Am Fuße des ausgebaggerten Profilgrabens außerhalb der Spundwand, wo wir absolut gemessen die größte Tiefe erreichten, fanden wir mit einer Ausnahme überall nur Seekreide, doch sind wir nirgends weit unter die ältesten Kulturschichten vorgestoßen. Bei einem Bohrungsversuch stießen wir sehr schnell auf eine so zähe bläuliche Lehmmasse, daß wir das Bohren bald wieder aufgaben. Dieselbe Art bläulichen Glaziallehms, die sich von Lehmart, die in den Kulturschichten gefunden wurden, dadurch unterschied, daß sie ganz rein war, das heißt ohne organische Beimengungen, fanden wir an einer Stelle der Grabensohle unmittelbar unter den ältesten Kulturschichten als Buckel aufstoßend (Abbildung 7, Profil A–B m 38–41). Ein drittes Mal sahen wir diese Lehmart, als die Baufirma die Larsen der Spundwand herauszog. An deren unterstem Teil klebte regelmäßig ein Klumpen dieses Lehms, den die Arbeiter seiner Zähigkeit wegen mit Spaten vom Eisen abstechen mußten. Die Larsen waren hier 8 m lang und ragten etwa 2,50 m aus dem Seeboden empor. Gute 2 m Seeboden bestanden aus Seekreide und Kulturschichten, es blieben also etwa 3,50 m Larsenunterenden, die zum größten Teil in diesem Lehm steckten. Zusammenfassend möchte ich die Vermutung äußern, daß dieser Lehm als endglaziales Sediment die Basis bildet, auf der sich nach einer relativ kurzen Zeit der Seekreideablagerung (was nicht unbedingt gleichbedeutend mit Seekreidebildung ist) zum ersten Mal Menschen auf dem Platze angesiedelt haben. Ältere neolithische Kulturschichten sind jedenfalls in diesem Uferabschnitt nicht zu erwarten.

#### „Kulturschicht“ X

Wie bereits erwähnt, fanden wir in Feld A unter der dort gut belegten Kulturschicht IX und von dieser durch ein Seekreidebändchen getrennt eine wenig ausgedehnte 2 bis 3 cm dicke Schicht, die nach unseren Erfahrungen aussah wie die höher gelegenen landwärts auslaufenden Kulturschichten. Außer pflanzlichen Resten machten wir jedoch keine Funde, auf Grund deren sich der Kulturschichtcharakter beweisen ließe, weshalb Kulturschicht in der Überschrift in Anführungszeichen gesetzt ist. Immerhin könnte ein kleiner Lehmfleck von etwa 30 cm Durchmesser von menschlicher Tätigkeit zeugen. Eigenartigerweise entdeckten wir dieses unterste Schichtchen in keinem der größeren Profile, hingegen erscheint es auf einem Detailprofil, das im Zusammenhang mit einem Befund in Kulturschicht VII, VIII aufgenommen wurde (Abbildung 17).

Im sogenannten Baggergraben außerhalb der Spundwand fanden wir unter der leicht verfolgbaren dicken Kulturschicht VII, VIII stellenweise zwei ungefähr gleich aussehende braune Seekreidestreifen oder mit Seekreide vermischte verschwemmte Kulturschichten, die organisches Material und Holzkohleresten enthielten (Abbildung 7, Profil A–B m 37–43). Einmal fand sich zwischen diesen Schichten auch eine Lehm Lage, an der die Seekreidetremschicht auslief. Wahrscheinlich gehört diese Lehm Lage zur unteren der beiden genannten „Kulturschichten“, denn wenn die Seekreidezwischenschicht unter dem Lehm verlaufen wäre, wäre

sie nicht fortgeschwemmt worden und demzufolge im Profil sichtbar geblieben. Bei den beiden in Frage stehenden Schichten kann es sich offenbar nur um die Schichten X und IX handeln. Gehörte aber diese Lehm Lage zu Schicht X, muß sie tatsächlich als Kulturschicht angesprochen werden, obwohl wir auch im Baggergraben keine zu ihr gehörigen Artefakte gefunden haben. Leider läßt sich über Art und Charakter dieses Sediments nicht mehr sagen, da wir es nirgends auf größerer Fläche freigelegt haben. Wenn es sich um die stark verschwemmten Reste eines Dorfes handelt, so gehörte diese Siedlung wahrscheinlich der Pfyner Kultur an, da zwischen den Kulturschichten X und IX ein relativ geringer zeitlicher Abstand vorauszusetzen ist und Kulturschicht IX oder zumindest VII, VIII, soweit wir es nach dem Fundmaterial bis jetzt beurteilen können, dem jüngsten Abschnitt der Pfyner Kultur angehören dürfte.

#### Zwischenschicht X–IX

Ich werde im Folgenden sterile Schichten, die zwischen Kulturschichten liegen, als Zwischenschichten bezeichnen und sie mit den Nummern der hängenden und liegenden Kulturschicht versehen. Die in Frage stehende Zwischenschicht bestand aus etwa 5 cm Seekreide, deren untere Hälfte etwas dunkler gefärbt war als die obere. Im Bereich der Trocken grabung ging sie landwärts immer mehr in feinen Sand über. Während der durch sie repräsentierten Zeit mußte das Ufer weit hinter dem Areal der Trocken grabung verlaufen sein. Auf Grund der feinen organischen Beimengungen in der unteren Schichthälfte läßt sich sogar vermuten, daß sich das Ufer stufenweise landwärts bewegt hat. Im Baggergraben wurde kein derartiger Farbunterschied durch Beimengung organischen Materials in der unteren Schichthälfte beobachtet; hier spielte die zunehmende Wassertiefe offenbar keine Rolle mehr.

Bezüglich des Ausgrabungsareals kann bis jetzt folgender Grundablauf der Sedimentation zusammengefaßt werden: 1. Ablagerung von Seekreide und Sand auf eine spätglaziale oder postglaziale Lehmschicht bei wechselnden Wassertiefen (verschiedene Kornstärken des Sandes). 2. Trockenlage des Geländes, Einkommen organischen Materials in Schicht X, wahrscheinlich Besiedelung durch Pfyner Leute (Lehmreste). 3. Überschwemmung nur so hoch, daß der Wellenschlag wirksam blieb und sich die aufgewühlten Reste der torfigen Schicht mit gleichzeitig abgelagerter Seekreide vermischen konnten. 4. Weiteres Ansteigen des Wasserspiegels, Ablagerung reiner Seekreide.

#### Kulturschicht IX

Nach der letztgenannten Überschwemmungsperiode mußte eine Seespiegelsenkung erfolgt sein; es wäre interessant, zu wissen, ob ebenfalls stufenweise. Schließlich lag das Gelände des Ausgrabungsareals wieder trocken, und Kulturschichtbildung setzte ein.

Genauere Angaben über diese Verläufe könnten vielleicht aus einer gezielten Untersuchung der Übergänge Seekreide–Kulturschicht gewonnen werden, die wir aus mangelndem Problembewußtsein vernachlässigt haben. Es ist zu hoffen, daß die Arbeit von M. Joos genauere Aufschlüsse geben kann.

Zuerst entdeckten wir die landwärts auskeilende Kulturschicht IX in Feld b, wo wir nur mehr die Zeit hatten, sie in einem 1,5 m breiten Streifen am Südostrand des Feldes freizulegen. Danach wurde das Ausgrabungsfeld bei einem Gewittersturm überschwemmt und mit Schlamm zugedeckt,



A

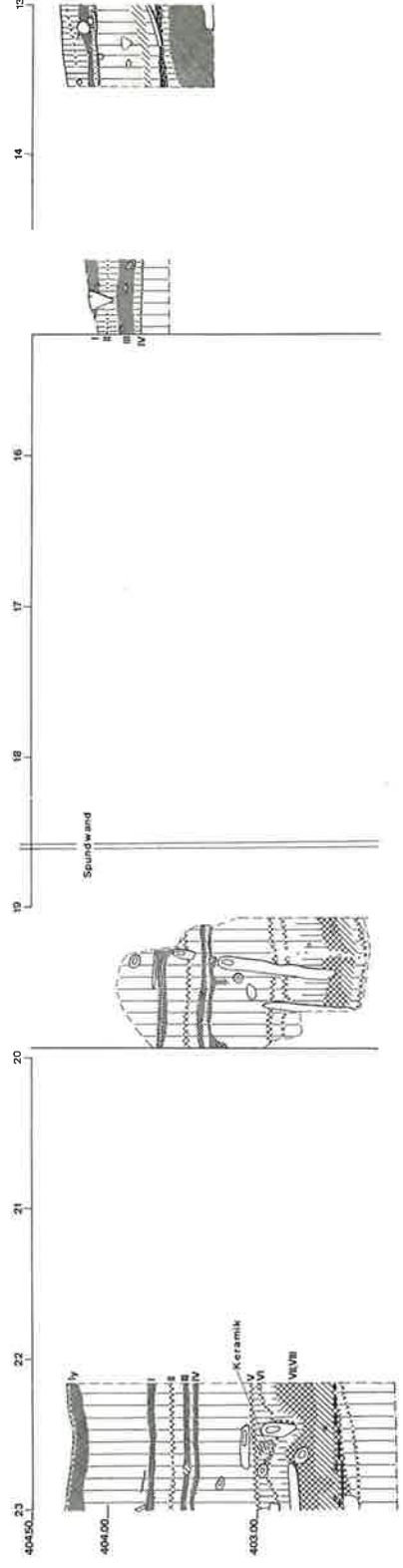
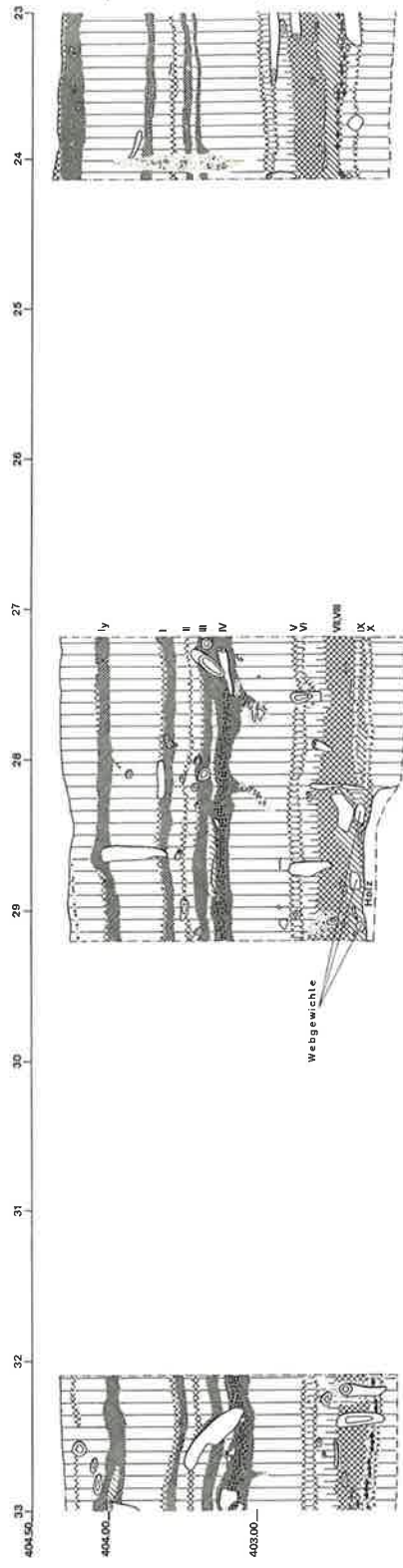
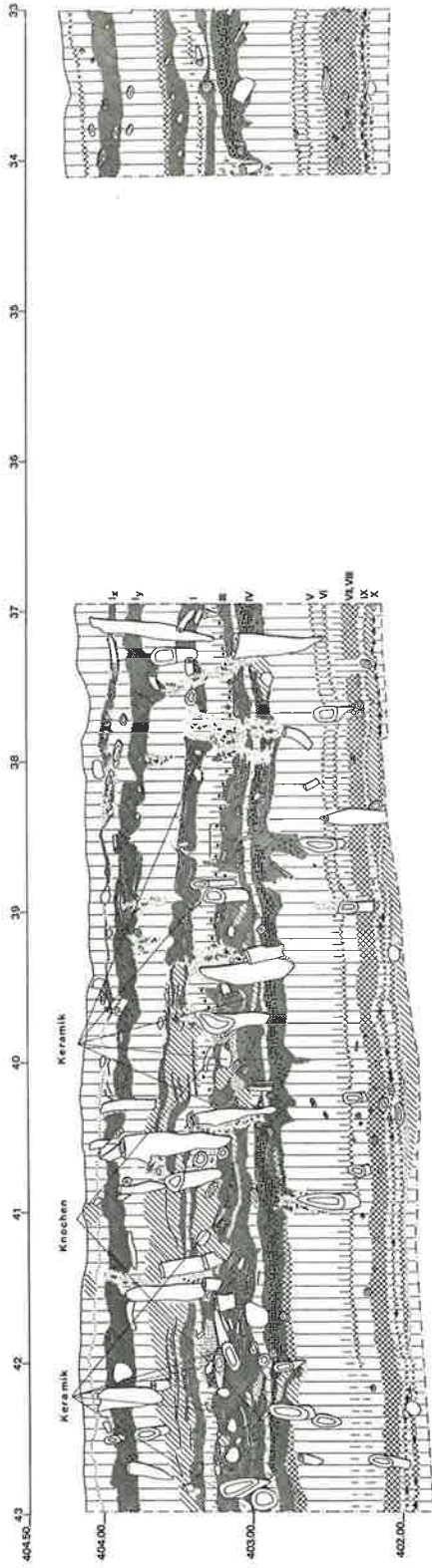


Abbildung 7/7a/7b/7c  
 Profil A-B.  
 Maßstab 1:50.  
 Signaturen siehe Abbildung 8.

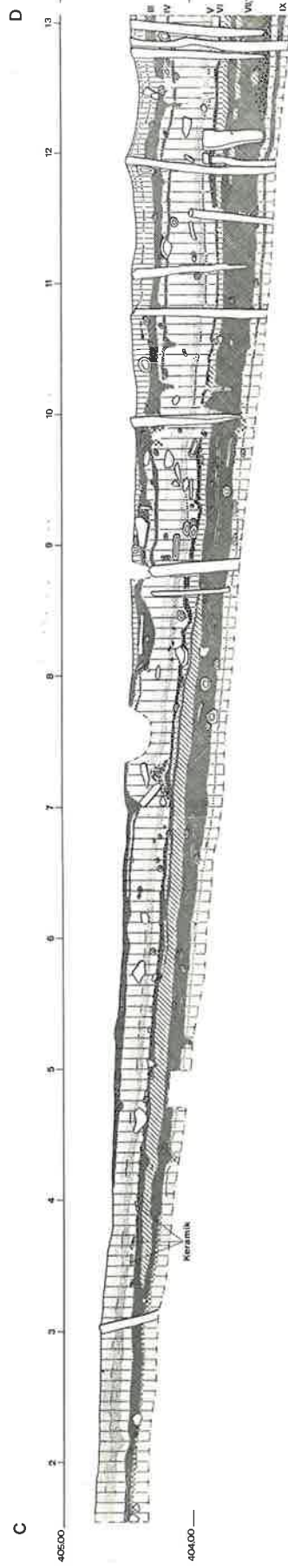
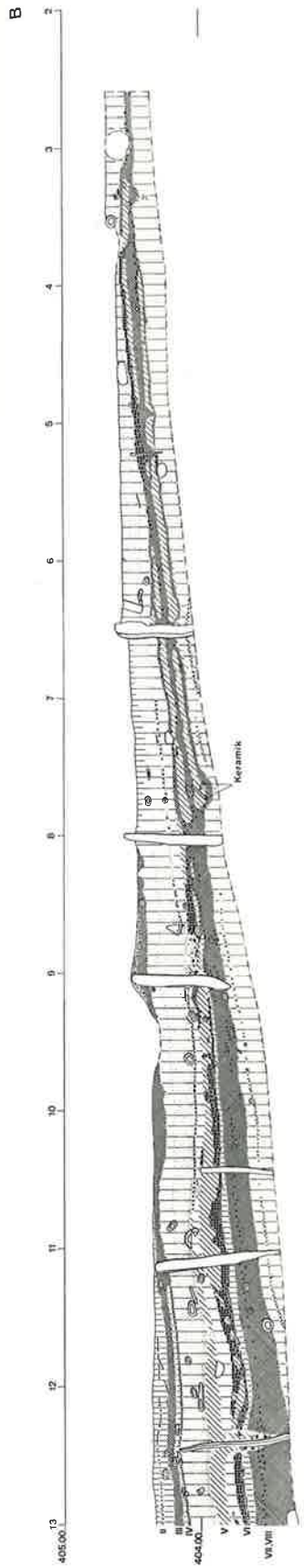
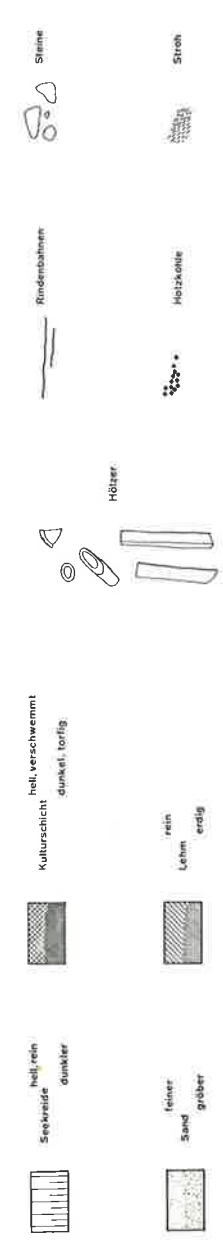


Abbildung 8  
 Profil C-D.  
 Maßstab 1:50.



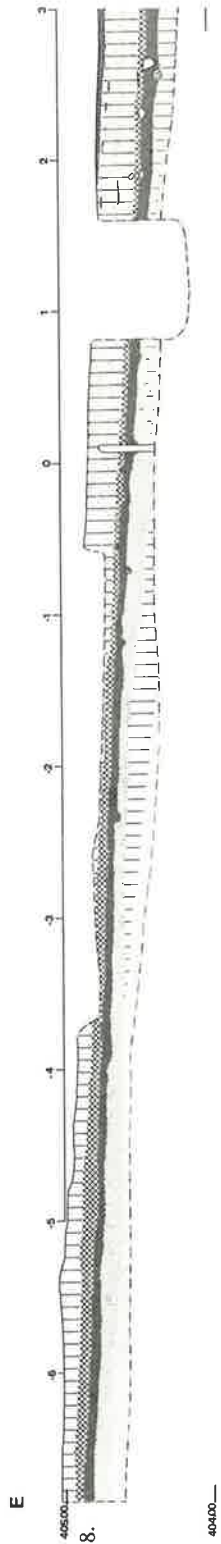


Abbildung 9  
 Profil E-F.  
 Maßstab 1:50.  
 Signaturen siehe Abbildung 8.

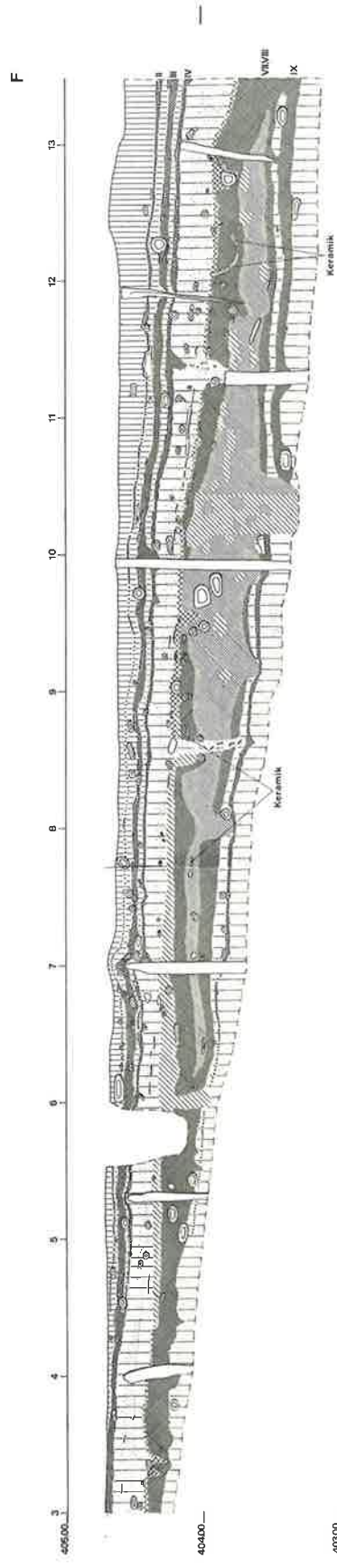


Abbildung 10  
 Oben: Profil G-H.  
 Unten: Profil I-K.  
 Maßstab 1:50.  
 Signaturen siehe Abbildung 8.

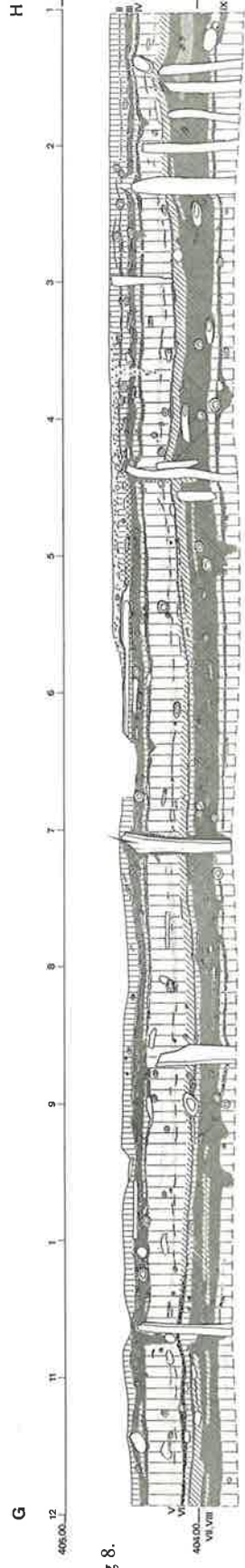


Abbildung 11  
 Oben: Profil I-K.  
 Unten: Profil L-N.  
 Maßstab 1:50.  
 Signaturen siehe Abbildung 8.



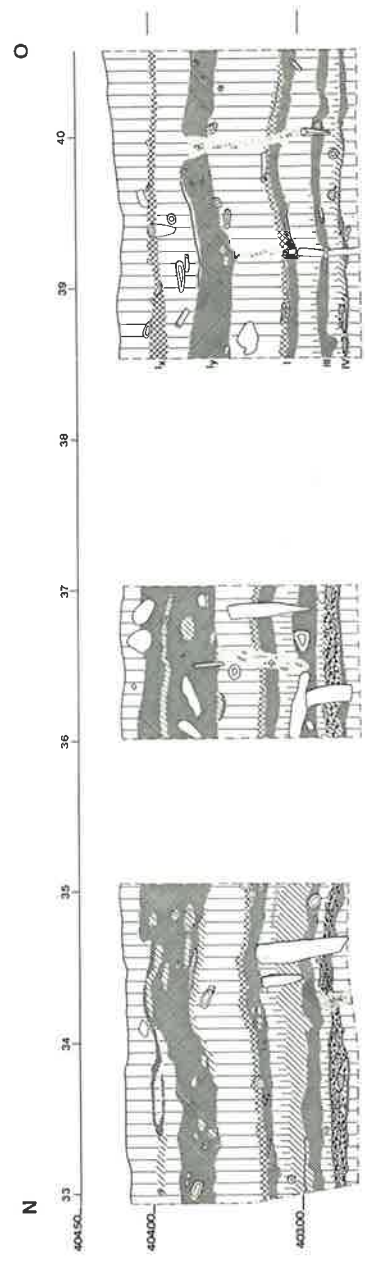
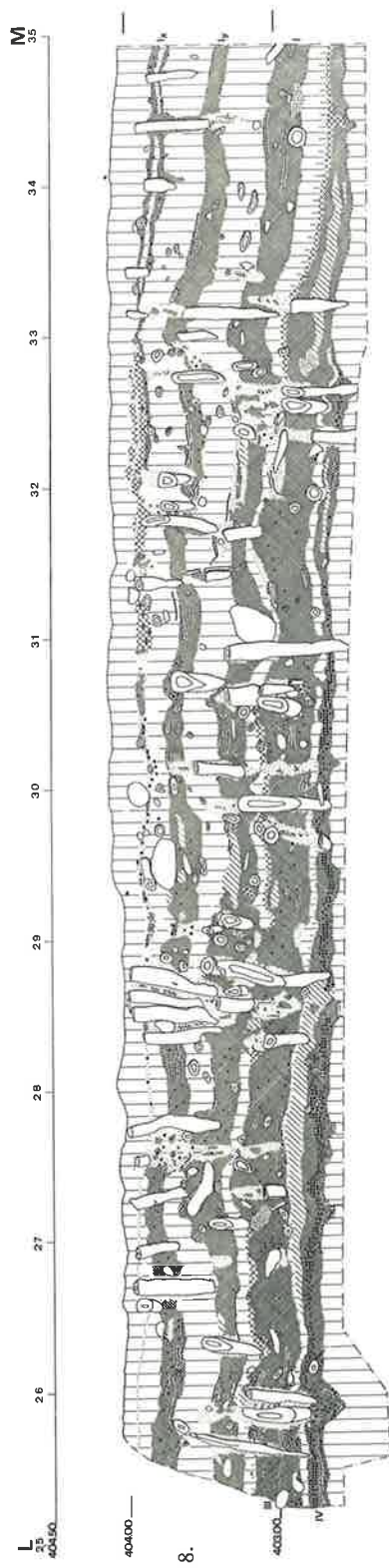
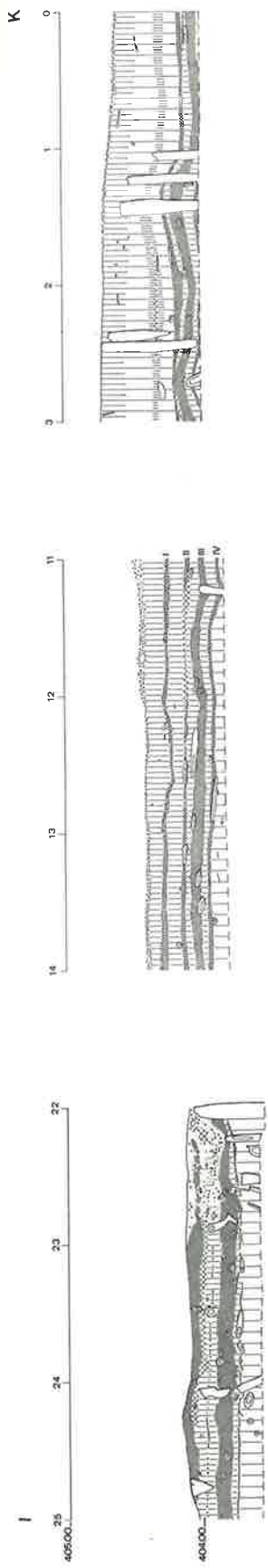


Abbildung 11  
 Oben: Profil L-M.  
 Unten: Profil N-O.  
 Maßstab 1:50.  
 Signaturen siehe Abbildung 8.

der eine weitere Feinuntersuchung praktisch verunmöglichte. Schon diese kleine Fläche ergab eindeutig der Pfyner Kultur zuweisbare Funde. Glücklicherweise hatten wir noch Gelegenheit, diese Kulturschicht im ganzen Feld a freizulegen, an dessen landwärtigem Rand sie auskeilte, aber in Profil G–H (Abbildung 10) gerade noch sichtbar war. In der nordwestlichen Hälfte von Feld a sah sie noch gleich aus wie im angrenzenden Feld b, eine an den dicksten Stellen etwa 5 cm mächtige Schicht aus einer Mischung von Seekreide und organischem Material, bestehend aus Holzstückchen, Pflanzenstengeln und -fasern sowie Holzkohlepartikeln. Außerdem fanden sich nebst einigen Knochen und Keramikscherben wenige hölzerne Stangen (Abbildung 12). Seeaufwärts erreichte die Schicht allmählich eine Dicke bis zu 10 cm (Abbildung 9, Profil E–F) und wurde torfiger, das heißt, der Seekreideanteil trat stark zurück. Am seewärtigen Ausgrabungsrand bildete sie eine im Querschnitt linsenförmige Verdickung von einer Stärke bis zu 30 cm, die stellenweise drei übereinanderliegende und durch torfige Schichten getrennte bis zu 10 cm dicke Lehmlagen enthielt. Die unteren beiden dieser Lehmlagen erscheinen am linken Rand des Detailprofils U–V/W (Abbildung 17). Im Grundriß gesehen, konnten wir die Ausdehnung dieser Lehmlagen nicht bestimmen, da wir nur gerade noch einen Zipfel von ihnen er-

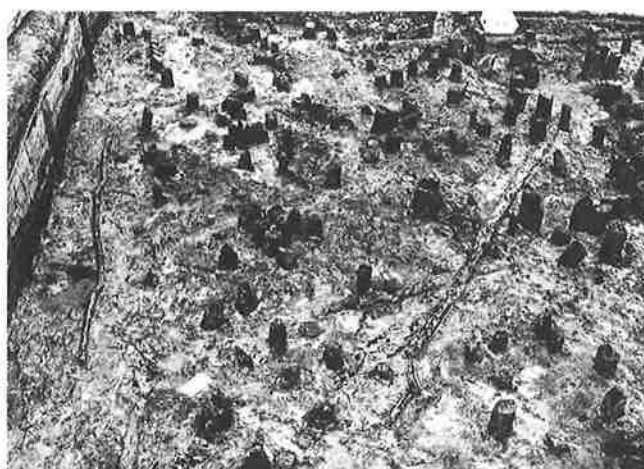


Abbildung 12  
Kulturschicht IX in Feld a: Die wenigen liegenden Stangen gehören zur Schicht, während die meisten Pfosten jüngeren Kulturschichten angehören. Die dunklen Flecken sind Kulturschichtreste auf dem helleren Seekreideuntergrund. Am Bildrand links: Profil G–H.

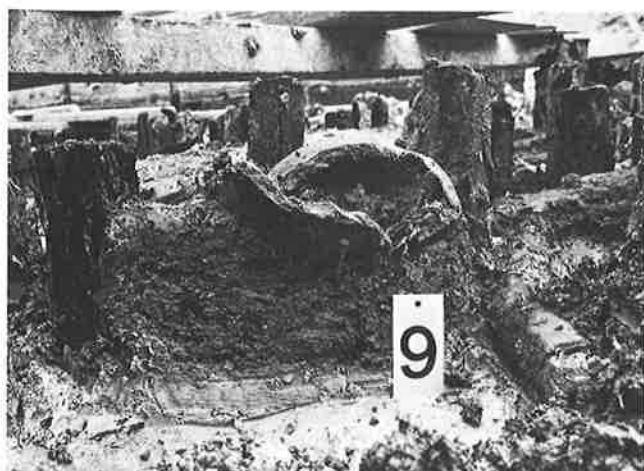


Abbildung 13  
Auf Kulturschicht IX liegende Fragmente eines Gefäßes in Profilansicht, die in Kulturschicht VII, VIII hinaufragen. Die Seekreidewischenschicht IX–VII, VIII ist als heller Streifen zwischen dem Keramikfragment links und dem dunklen Eichenpfosten erkennbar.

wischten; der Rest Richtung See aus dem Ausgrabungsfeld verschwand. Was haben wir damit vor uns? In erster Linie ist die Frage zu stellen, wie und warum hier Lehm abgelagert wurde. Die begrenzte, nicht von der Schichttopographie abhängige Ausdehnung der Ablagerungen verbietet die Annahme eines natürlichen, durch See oder Bach herantransportierten Sediments, denn solche pflegen, sich großflächig und zuerst in die Vertiefungen der jeweiligen Oberfläche abzusenken. Dazu kommt, daß dreimal materialmäßig recht verschiedener Lehm in der gleichen Zone übereinander deponiert wurde, mit Zwischenzeiten gewöhnlicher Kulturschichtbildung. Die unterste Lage bestand aus bläulichem zähem Lehm, die mittlere aus mergelig-bröckeligem Material und die oberste aus graubraunem, eher erdigem Material. Entstanden diese Lehmlagen während einer Zeit menschlicher Begehung des Platzes, ist es naheliegend, sie damit in Verbindung zu bringen – aber wie? Allgemein wissen wir von andern Stationen, daß Lehm als Baumaterial in die Siedlungen gebracht wurde, für Herdstellen, Lehmestriche oder Wandbewurf. Anlässlich eines Ausgrabungsbesuches in Egolzwil 4,1 zeigte mir E. Vogt Lehmlinsen, die auf einem stabilisierenden Holzunterbau lagen, jener wiederum direkt auf Seekreide. W. U. Guyan spricht im Zusammenhang mit den Pfyner Siedlungen Thayngen „Weier“ von Lehmestrichen auf Prügelböden (Guyan 1967, 18). Ob Lehm tatsächlich auch als Wandbewurf eine wichtige Rolle spielte, bleibe dahingestellt; ich kenne keine sicheren Beispiele und neige eher zum Zweifel. Für unseren Befund stellt sich also die Frage, ob wir es mit Lehmkonstruktionen in situ ohne Holzunterbau zu tun haben oder mit Überresten vergleichbarer Anlagen wie in Egolzwil oder Thayngen, die *sekundär abgelagert*, erst nach dem Zerfall und Verschwinden der Holzkonstruktionen ungefähr am alten Orte liegengelassen sind. Warum ich letzteres annehme, läßt sich an den Beispielen von Kulturschicht IX nicht zeigen. Gleichartige Lehmgebilde haben wir aber in den meisten jüngeren Schichten gefunden, und dort in Situationen, die bestimmtere Aussagen zulassen. Ich verweise deshalb auf die Ausführungen über Kulturschicht VII, VIII und nehme an, daß es sich bei den Lehmlagen in Kulturschicht IX um Analogien der dort beschriebenen Fälle handle.

Wie dem auch sei, ist es für eine stratigraphische Beschreibung wichtig, innerhalb einer Kulturschicht drei voneinander zeitlich getrennte Ablagerungen festgestellt zu haben. Daß sie sich an der gleichen Stelle befinden, suggeriert einen Kontinuitätszusammenhang, der nicht sicher zu deuten ist. Hätte der Lehm auf leicht abgehobenen Böden im Stil der Pfyner Hausbodenkonstruktionen von Thayngen „Weier“ (Guyan 1967) gehört, wäre Kulturschichtbildung allerdings auch unter diesen Böden denkbar, und die Lehmlagen könnten zu unmittelbar aufeinanderfolgenden Bauphasen gehört haben. Dann wäre aber nicht klar, wie die Lehmlagen in den jetzigen Zustand gekommen sein könnten. Halten wir also nur fest, daß der Mensch dreimal in Abständen Lehm eingebracht hat, was die Aussage so oder so erlaubt, an dieser Stelle von Kulturschicht IX ließen sich drei „Bauphasen“ erfassen, was dieser Terminus konkret auch immer bedeute. Kompakte Lehmlagen scheinen gegen Wellenerosion sehr resistent zu sein. Das könnte erklären, weshalb an der Stelle, wo wir die Lehmlagen gefunden haben, das übrige Kulturschichtmaterial torfiger war und in dickeren Lagen vorhanden. Was an Kulturschicht unter eine Lehmdecke zu liegen kam, konnte nicht mehr weggeschwemmt werden. So dürfen wir wohl auch darin eine Bestätigung der „Abschwemmungstheorie“ erblicken.

Im unter Wasser liegenden Teil des Profils A–B sah Kulturschicht IX recht ähnlich aus wie Schicht X, da auch sie dort einen hohen Anteil an Seekreide aufwies und im ganzen ei-

nen stark verschwemmten Eindruck machte. In der Nähe der Spundwand (m 22–24) lag zwischen ihr und Kulturschicht VII, VIII keine Seekreide, sondern Lehm, den ich im Sinne des auf Abbildung 5 gezeigten Effekts als zu Kulturschicht IX gehörig betrachte. Unter dieser Annahme zeichnete ich das Schema Abbildung 6, aber ich will nicht verschweigen, daß uns die stratigraphischen Verhältnisse in Profil A–B unterhalb Kulturschicht VII, VIII nie eindeutig klar wurden.

Für die Interpretation von Vorgängen bei der Schichtbildung ist die Lage größerer Gefäßfragmente in bezug auf die Kulturschichten oft aufschlußreich. An zwei Stellen fanden wir der Kulturschicht IX aufliegende Gefäßfragmente (Abbildung 13), deren oberste Partien in die nächsthöhere Kulturschicht VII, VIII hinauftraten. Die Fragmente waren mit Seekreide oder schlammig-kreidigem Material gefüllt. Wie mir U. Ruoff mitteilt, hat er derartige Fundsituationen, das heißt ganze Gefäße oder große Fragmente, die in der Seekreide über Kulturschichten lagen, in verschiedenen Stationen beobachtet. Ich verstehe diese Erscheinung so, daß die Scherben kurz bevor eine Siedlung verlassen wurde, am Boden liegengelassen sind, wahrscheinlicher noch im Oberteil der Kulturschicht steckten und nach deren Überschwemmung freigespült wurden. Schließlich wurden sie von der sich bildenden Seekreide eingebettet. Im abgebildeten Falle ragte beim neuerlichen Rückzug des Sees nur noch ein kleiner Teil der Scherben aus der Seekreide hervor und wurde von der sich nunmehr bildenden Kulturschicht VII, VIII überdeckt. Nach der Füllung dieser Fragmente zu schließen, ist an ein Versinken von zu Schicht VII, VIII gehörigen Objekten nicht zu denken.

#### Zwischenschicht IX–VII, VIII

Überall, wo wir Kulturschicht IX fassen konnten, lag sie unter einer etwa 5 cm dicken ziemlich reinen Seekreideschicht (mit Ausnahme der erwähnten Profilpartie, wo auf Schicht IX ein Lehmuckel lag). Diese Seekreideschicht repräsentiert wiederum eine Überschwemmungsphase, von der wir gerne wüßten, wie schnell sie eingetreten war und wie lange sie gedauert hat. Diese Fragen drängen sich besonders auf, betrachtet man die zwar dünne, aber rein kreidige Zwischenschicht, die in beträchtlicher Wassertiefe, also fern vom damaligen Ufer, entstanden sein dürfte (Abbildung 14). Das Bild vermittelt den Eindruck eines sprunghaften Anstieges des Wasserstandes, dessen mögliche Ursachen in anderem Zusammenhang referiert werden (unten, Seite 59 f.).

#### Kulturschicht VII, VIII

Kulturschicht VII, VIII ist mit zwei Zahlen benannt, weil wir anfänglich glaubten, sie durch einen Horizont trennen zu können, der an einer Stelle als Grenze zwischen mehr erdigem und eher sumpftorfartigem Material gefunden wurde. Im Laufe der Ausgrabung zeigte es sich jedoch, daß der Schichtaufbau viel komplizierter sei und mehr als zwei Bauperioden nicht näher definierter Bedeutung enthalte. Da anfänglich Funde der oberen Schichtzonen mit VII, solche der unteren mit VIII bezeichnet wurden, wir aber nirgends durch das ganze Areal verfolgbare Trennhorizonte konstatieren konnten, blieben wir bei der Bezeichnung „VII, VIII“. Alle land-seewärts gerichteten Profile zeigen, wie Kulturschicht VII, VIII seewärts dicker wird und damit mehr Gelegenheit zu stratigraphischer Differenzierung bietet, während sie landwärts sich verjüngend zu einem einfachen braunen Streifen zwischen sandigen sterilen Schichten wird (Ab-

bildungen 7–9). Aber auch im Profilstück außerhalb der Spundwand nahm sie an Mächtigkeit langsam wieder ab und ging in eine Materialmischung über, in der die Seekreide immer stärkere Komponente wurde, während Steine, Hölzer und Artefakte immer seltener wurden. Betrachten wir die ganze Kulturschicht als weit ausgedehnte auf der Strandplatte liegende Linse, von der wir nur einen kleinen Teil ausgegraben haben, dürfte ihr Zentrum ungefähr dort liegen, wo während der Ausgrabung die Spundwand stand. Wir haben somit im Bereich ihrer stärksten Ausprägung gegraben. Wahrscheinlich fanden wir dabei keine die ganze Schicht durchziehenden Horizonte, weil diese aus Anhäufungen zwar recht verschiedener Materialien bestand, die sich aber kaum klar voneinander abgrenzen ließen. Verfolgte man beispielsweise die Oberfläche einer Brandschicht, ging diese nach wenigen Metern in steiniges Material über, in welchem die Holzkohlepartikeln allmählich verschwanden. Solche begrenzte Holzkohlelagen fanden wir zweimal: die eine in Feld b, nahe der Schichtoberfläche, die aus faserigem Material bestand und an einen verbrannten Heu- oder Strohhafen erinnerte, worin sich der verkohlte Boden eines Spiralmulstkorbes befand; die zweite, ebenso begrenzte Brandschicht fanden wir nahe der Kulturschichtbasis in Feld a. Sie enthielt eine Gruppe von Webgewichten und Steinplatten (Abbildung 46; Plan VII, VIII, 4) und war vermengt mit einer Lehmschicht, auf die ich noch zu sprechen kommen werde.

Neben Anhäufungen von Holzkohle fielen auch Stellen mit Lagen gleichartigen Pflanzenmaterials auf. In der Ostecke der Ausgrabung fanden wir eine bis zu 10 cm dicke Schicht aus Tannenreisig. In Feld b in mittlerer Schichthöhe waren es rötliche Farnstengel, die einem Abschnitt sein eigenes Gepräge gaben. An anderen Stellen wiederum sprangen ausgehende Schichten von Haselnußschalen in die Augen, die wir zuerst als Horizonte verfolgen wollten, bald aber feststellen mußten, daß auch sie nur über wenige Meter verstreut dalagen, stellenweise in Streifen, wie sie die sortierende Wirkung der Wellen an flachen Ufern manchmal hervorbringt. Der größte Teil der oberen Schichthälfte in Feld b war von einer Menge Steine durchsetzt, die zumeist angebrannt oder zerschlagen waren. In diesem steinigen Abschnitt fanden wir eine Unmenge ebenfalls meist zerschlagener Tierknochen, worunter eine große Zahl zu Knochenmeißelchen und andern Gerättypen verarbeitete Stücke, die zusammen mit reichlichen Scherbenfunden den Eindruck eines großen Abfall-

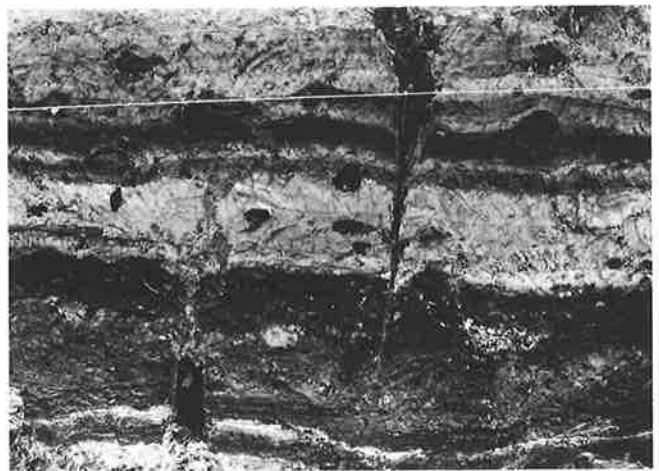


Abbildung 14  
Ausschnitt aus Profil E–F bei m 12 (siehe Abbildung 9); am unteren Bildrand ist die Zwischenschicht IX–VII, VIII als dünner heller Streifen sichtbar. Die etwas hellere Zone in der darüberliegenden Kulturschicht VII, VIII besteht aus erdig-lehmigem Material. Oben die drei Kulturschichten IV, III und II.



haufens machten. In der Nordecke von Feld b fand sich ebenfalls eine Steinlage, die aber mehr konstruktionsartigen Charakter hatte (Abbildung 43, Plan VII, VIII, 1). Es war ein deutlich umrissener Haufen, in dessen Umgebung mehrere große, bis armlange Steinbrocken lagen, die zusammen mit Gefäßfragmenten, Knochenresten und zwei beschädigten Kupferschmelztiegeln zur Vorstellung eines Arbeitsplatzes anregten.

Im Gegenteil zu den genannten Schichtabschnitten, die entweder durch die vielen Artefakte, durch Feuerspuren oder durch ausgewählte Pflanzenanhäufungen keinen Zweifel daran aufkommen ließen, daß es sich um kulturbedingte Bildungen handle, wußten wir eine im Südwestteil von Feld a gefundene Lage in ihrer Bedeutung nicht so sicher einzuschätzen. Dort verdickte sich die Kulturschicht VII, VIII bis zu 60 cm (Abbildung 9, Profil E–F), eine große Linse lehmigerdigen Materials einschließend, die praktisch keine Funde enthielt, abgesehen von zwei schweren Weißtannenbalken. Die seewärts auslaufende Partie dieser dunkelgrau-braunen Ablagerung ist auf Abbildung 14 als etwas hellerer Streifen zwischen den dunklen torfigen Lagen der Kulturschicht VII, VIII sichtbar. Mir schien, es könnte sich um einen bei Hochwasser aufgeworfenen Schuttkegel des nahen Bächleins handeln, der vielleicht sogar Teile der Siedlung unter sich begraben hatte.

Die am eindeutigsten abzugrenzenden Materialeinheiten waren die in Kulturschicht VII, VIII in größerer Zahl freigelegten Lehmflächen, ähnlich – nur deutlicher – jenen, die ich im Zusammenhang mit Kulturschicht IX beschrieben habe. Wo wir sie in ihrer ganzen Ausdehnung freilegen konnten, hatten sie mit wenigen Ausnahmen ungefähr rechteckige Form mit meist undeutlich auslaufenden Rändern (Abbildung 43–46, Pläne VII, VIII 1, 2, 3, 4). Seit uns der erste Lehmfleck in Kulturschicht III begegnet war, zerbrachen wir uns den Kopf über die Bedeutung dieser Gebilde, bis wir in Kulturschicht VII, VIII auf einen Befund stießen, der uns als Ausgangspunkt für eine Theoriebildung dienen konnte: In Feld d lagen zwei etwa 5 cm dicke Lehmschichten verschoben und durch torfiges Material stratigraphisch getrennt übereinander (Abbildungen 44–45, Pläne VII, VIII,

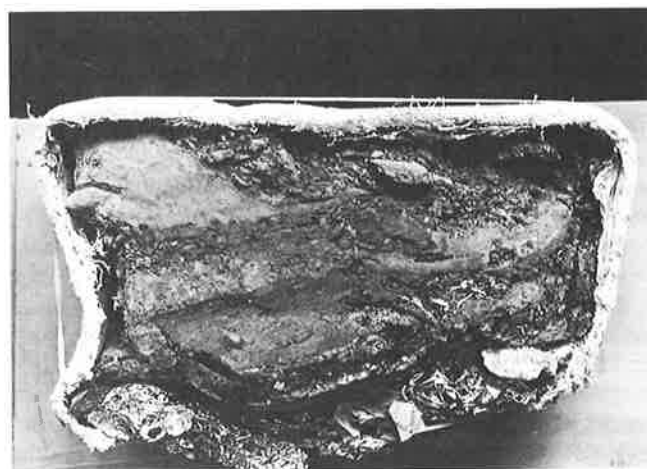


Abbildung 15  
Längsschnitt durch einen Topf, in welchem zwei zeitlich trennbare Lehmablagerungen eingeflossen sind.

2,3). Beim Abbauen der oberen Lehm Lage stießen wir auf den Rand eines Topfes, von dem sich herausstellte, daß er sowohl in die obere wie in die untere Lehm Lage eingebettet war. Er wurde zusammen mit der unteren Lehm Lage auf Plan VII, VIII, 3 (Abbildung 45) eingezeichnet ( $m^2$  19/6). Da ich wissen wollte, was in dem Topf drin sei, gipsten wir ihn ein und schnitten ihn nach der Ausgrabung in aller Ruhe längs entzwei. Zu unserem Erstaunen zeigte es sich, daß sich beide Lehm Lagen samt dem sie trennenden torfigen Schichtchen in den liegenden Topf hinein fortsetzten (Abbildungen 15, 16)! Die Lehmschichten waren also offensichtlich in den Topf *eingeflossen*, und zwar sukzessive, gleichläufig mit der Schichtbildung in der Umgebung. Daraus lassen sich folgende Schlüsse ziehen: 1. Die beiden übereinanderliegenden Lehm Lagen (deren obere in Profil C–D m 3,30–8,70, Abbildung 8, sichtbar ist) wurden nicht vom Menschen so aufgetragen, wie wir sie in der Schicht gefunden haben. Sie mußten eine Umlagerung erfahren haben. Nähme man an, es handelte sich um Hausböden, hätte mehr als der halbe Topf über das untere Bodenniveau hinausge-

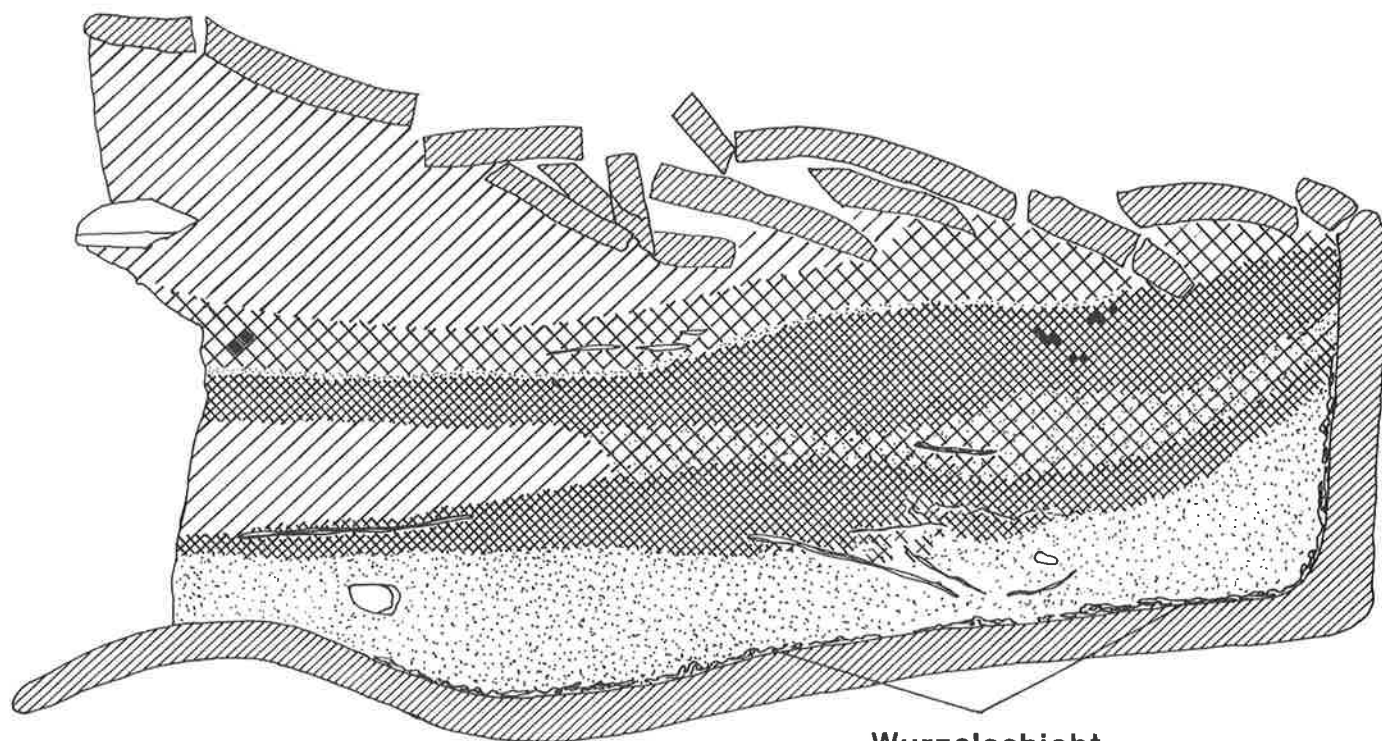


Abbildung 16  
Umzeichnung der Schnittfläche des Topfes auf Abbildung 15. Signaturen siehe Abbildung 8.

ragt und wäre somit sicher zertreten oder eingedrückt worden, ganz abgesehen davon, daß die Vorstellung absurd ist, man habe einen Lehm Boden gepflastert, ohne einen daliegenden Topf fortzuwerfen, ja darüber hinaus den Lehm Boden in den Topf hinein fortgesetzt. Nicht einmal die so beliebten Erklärungen auf Grund kultischen Handelns scheinen mir da weiterzuhelfen. 2. Da sich beide Lehmschichten ins Gefäß hinein fortsetzen, kann die beschriebene Fundsituation auch nicht als Folge von Schichtenpressung erklärt werden. Bei großem Druck wäre das Gefäß flachgedrückt worden, die Lehmschichten hätten darüber hinweg einen Buckel bilden müssen. 3. Lehm in trockenem Zustande hätte sich auch von einem darüberliegenden Boden hinunterfallend nicht als kompakte Schicht im Topf abgelagert; er wäre außerhalb des Gefäßes oder auf ihm lieengeblieben. Daraus folgt, daß die beobachtete Fundsituation nur erklärbar ist, wenn spülendes Wasser an ihrer Bildung beteiligt war.

Ich bin vollständig darauf gefaßt, daß es Leute geben wird, die diese Situationsbeschreibung dazu mißbrauchen werden, die von ihnen geliebte Pfahlbauvorstellung aus dem Primarschulbuch wieder ans Licht zu ziehen. Ihnen möchte ich die Erwägung nahelegen, daß es nicht angeht, die Masse überzeugender Beobachtungen, die von vielen ernsthaften Ausgräbern zusammengetragen wurden (Vogt, Guyan et al. 1955) und die alle für Kulturschichtbildung auf feuchtem oder trockenem, jedenfalls begehbarem Ufergrund sprechen, unter den Tisch zu wischen. Es wäre ein deutliches Merkmal unwissenschaftlichen Denkens, aus einer Fülle vorliegender Beobachtungen einige wenige auszuwählen, die geeignet scheinen, eine vorgefaßte Meinung zu stützen. Man begäbe sich damit auf eine Ebene der Argumentation, die bereits von E. von Däniken besetzt ist.

Betrachten wir es als unsere Aufgabe, alle gegebenen Fakten — mögen sie auch scheinbar widersprüchlich sein — vorurteilsfrei zu deuten, kommen wir zu folgender Modellvorstellung: Das Material der in den Kulturschichten gefundenen Lehm-lagen wurde vom Menschen hergebracht. Die Form dieser Lehm-lagen und ihre Verteilung in den Ausgrabungsfeldern läßt darauf schließen, daß dieser Lehm Bestandteil von Häusern gewesen ist; am wahrscheinlichsten scheint mir eine Verwendung als Belag von Prügelböden. Da aber die Fundsituation eindeutig zeigt, daß wir diesen Lehm an einer sekundären Ablagerungsstelle finden, muß er von erhöhter Position dahin gekommen sein. Ich stelle mir vor, daß er ursprünglich auf Hausböden gelegen hat, wie sie W. U. Guyan in verschiedenen Typen für die Pfyner Siedlung Thayngen „Weier“ beschreibt (Guyan 1967). Daß in Feldmeilen wohl der Lehm noch gefunden werden kann, nicht aber die Holzböden, kann ich nur als Folge einer Siedlungszerstörung durch Wasser und Wellen denken. Anders ist wohl auch das Fehlen der sonstigen Holzmassen, aus denen neolithische Häuser bestanden, nicht zu erklären. Die Wellen konnten auch die leicht vom Boden abgehobenen Prügelböden zerschlagen und deren Holzbestandteile forttragen, während die Lehmbestandteile sofort sanken und durch leichte Bewegung und Mischung mit Wasser wieder eine kompakte Schicht bilden konnten, so daß die ungefähre Ausdehnung der Böden in den Lehmablagerungen abgezeichnet blieb. Gleichzeitig wird damit erklärt, wie diese Lehmablagerungen in liegende Gefäße hineingeraten konnten. Waren es Hausböden auf Unterzugskonstruktionen im Sinne der von W. U. Guyan (1967) beschriebenen, ist es möglich, daß Gefäße, die unter Hausböden lagen, auch beim Bau und beim Untergang eines Hauses nicht zerstört wurden; damals war unser Topf noch härter und widerstandsfähiger. Zwei Beobachtungen bestätigten uns, daß unsere Vorstellung der Ablagerungsvorgänge im Prinzip richtig sein kann. Die

eine stammt von W. U. Guyan (1967, 18), der schreibt: „Auf einer etwas größeren Fläche fanden sich noch Teile des Prügelbelags. *Durch* diesen war der Lehmestrich großenteils auf den Baugrund herabgesunken“ (Hervorhebung durch den Verfasser). Während der Unterwasserausgrabung hatten wir außerdem Gelegenheit, das Sedimentationsverhalten von Lehm unter Wasser zu studieren. Bauten wir derartige Lehmschichten ab, was mit Hilfe einer durch Pumpen künstlich erzeugten Strömung geschah, blieben die Lehmbrocken im Gegensatz zum übrigen, leichteren Kulturschichtmaterial, das weit fortgetragen wurde, kurz hinter den Pumpendüsen liegen und verdichteten sich erneut zu einer kompakten Lehm-schicht, die von der originalen manchmal schwer zu unterscheiden war.

Auch in anderen Lehmschichten der Kulturschichten VII, VIII und VI fanden wir größere Gefäßfragmente oder ganze Gefäße eingepackt und mit Lehm gefüllt. Da in der Kulturschicht VII, VIII — wie aus den Plänen (Abbildungen 43–46) 1 bis 4 hervorgeht — stellenweise vier Lehm-lagen getrennt übereinander lagen, haben wir gemäß unserer Vorstellung der Ablagerungsvorgänge vier Überschwemmungsphasen vorauszusetzen, von denen keine eine Seekreideschicht hinterlassen hat. Das heißt, es mußte sich um Überschwemmungen bei niedrigerem Wasserstand gehandelt haben. Diese periodischen Seespiegelerhöhungen während der Bildungszeit dieser Kulturschicht erklären außerdem alle Merkmale, die auf Unterwassersedimentation hinweisen mögen, sei es das gelegentliche Vorkommen von Muschel- oder Schneckenschalen in der Kulturschicht, sei es das stellenweise gefundene sumpftorfartig-pastose Schichtmaterial. Bestimmt werden sich diese Verhältnisse auch in den Sedimentanalysen widerspiegeln. Daß die in den Kulturschichten aufgefundenen Lehmgebilde sekundär abgelagert sind, möchte ich an einem weiteren Beispiel aus Kulturschicht VII, VIII zu verdeutlichen suchen: An der Schichtbasis über etwa 2 cm torfiger Kulturschicht fanden wir einen im Mittel 30 cm hohen Lehmhaufen von rund 1,5 m Durchmesser (Abbildung 17, Plan VII, VIII, 4), der an eine dünne, mit Holzkohle durchsetzte Lehmschicht an-schloß. Die Ränder dieses Lehmhaufens liefen nicht so flach aus wie bei den sonstigen Lehm-lagen, sondern stellenweise beinahe senkrecht. Der Haufen schien aus Lehmklumpen von etwa 20 cm Durchmesser zusammengebacken zu sein. Zwischen den einzelnen an Verfärbungen erkennbaren Klumpen erschienen torfige Bändchen, durchsetzt mit Holzkohle-partikeln, die zu einer Brandschicht gehörten, die sich über das ganze Gebilde hinweg ausbreitete. Diesen Haufen schnitten wir wie auf dem genannten Grundrißplan angegeben und zeichneten diese Schnitte (Abbildung 17). Im Detailprofil V–W erschien ein mit Lehm gefüllter Topfunterteil, vor dessen Öffnung eine Sandsteinplatte schräg im Lehm steckte. Als wir mit Zeichnen fertig waren, bauten wir die noch stehenden Profilstege ab und fanden dabei ebenfalls ganz in Lehm eingepackt einen schief im Boden steckenden Hälbling (einmal längs gespaltenes Rundholz), durch den ein vierkantig ausgestemmttes Loch ging, worin ein rundes Querholz aus Eiche steckte (Abbildung 18). Der geschnittene eichene Querträger ist auch in Detailprofil U–V/W zu sehen (Abbildung 17). Dort ist er vom Lehm ganz auf die Kulturschichtbasis hinuntergedrückt. Der Befund sieht ganz so aus, als wäre eine Konstruktion mit aufgehängten Querträgern von der Last eines zusammenstürzenden Lehmobjekts zusammengedrückt worden. Es schiene mir sehr gewagt, von einem einzigen Hälbling mit Loch und Querstange auf eine bestimmte Hauskonstruktionsart zu schließen, etwa im Sinne des „Stelzbaus Typus a“ von W. U. Guyan (1967, Abbildung 18). 2 m daneben fanden wir jedoch einen zweiten Hälbling, mit einem Loch, das ungefähr in der gleichen Richtung verlief, allerdings ohne Querstange. Vielleicht darf man

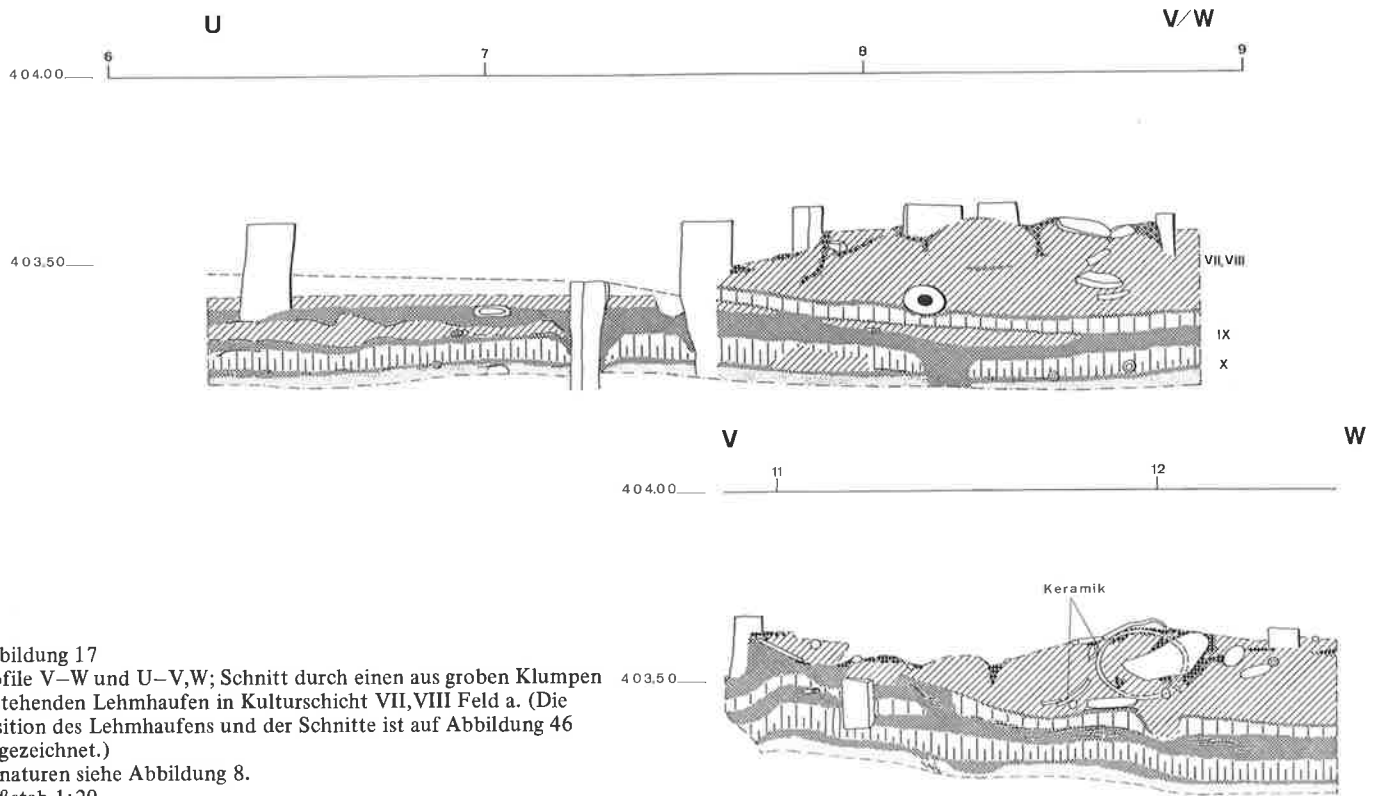


Abbildung 17  
 Profile V–W und U–V,W; Schnitt durch einen aus groben Klumpen  
 bestehenden Lehmhaufen in Kulturschicht VII,VIII Feld a. (Die  
 Position des Lehmhaufens und der Schnitte ist auf Abbildung 46  
 eingezeichnet.)  
 Signaturen siehe Abbildung 8.  
 Maßstab 1:20.

aus der Tatsache, daß wir sonst nirgends solche Konstruktions-  
 hölzer gefunden haben, auf ihre Zusammengehörigkeit schlie-  
 ßen. In der Umgebung des zweitgenannten Hälblings fanden  
 wir unter und in der gleichen Brandschicht, die den Lehm-  
 haufen überdeckte, eine viel dünnere Lehm-  
 schicht, ebenfalls  
 durchsetzt mit liegenden und einer stehenden Sandsteinplatte.  
 Außerdem lag an derselben Stelle verstreut eine Gruppe von  
 Webgewichten.

Alles in allem gesehen, glauben wir die Situation als frag-  
 mentarisches Bild einer wahrscheinlich verbrannten Haus-  
 ruine deuten zu können, die wir leider mit unserer Ausgra-  
 bungsgrenze entzweigeschnitten haben. Ich wage sogar die  
 Vermutung auszusprechen, daß es sich bei dem Lehmhaufen  
 um die zusammengestürzten Reste eines Ofens handeln könn-  
 te, der aus Lehm und Sandsteinplatten konstruiert worden  
 war. Die zum Teil härteren, Brandspuren aufweisenden Rän-  
 der der gefundenen Lehmklumpen sind womöglich geeignet,  
 meine Deutung zu bestätigen, leider ließen sich diese Beob-  
 achtungen von subtilen Farb- und Härteunterschieden fast  
 gar nicht anders als schriftlich dokumentieren. Die spär-  
 lichen Reste einer Holzkonstruktion mit Querträgern, die  
 den Hausboden getragen haben könnten, blieben wahrschein-  
 lich nur deshalb erhalten, weil sie unter dem Lehm begrab-  
 en und fixiert wurden.

Bei diesem Befund hatten wir als Ausgräber wie sonst kaum  
 das Gefühl, an wirklich faßbare und vage ausdeutbare Kon-  
 struktionsreste von Häusern gestoßen zu sein. Damit sei  
 illustriert, wie sehr die Ablagerungsverhältnisse an Seeufem  
 mit stark schwankenden Wasserständen geeignet sind, die  
 Ruinen von Dörfern in Holzbau bis zur völligen Unkennt-  
 lichkeit einzuebren. Darüber hinaus bleibt übrigens die Fra-  
 ge offen, wieweit die Siedler nach Überschwemmungspha-  
 sen, die keine Planierung des Platzes durch abgelagerte See-  
 kreide zur Folge hatten, selbst alte Ruinenreste wegräumten,  
 um ihre Häuser an den angestammten Stellen wieder zu er-  
 richten. Daß die besprochenen Lehmlagen eine gewisse Ten-  
 denz haben, im gleichen Bereich abgelagert zu sein, daß also  
 stellenweise bis zu vier Lehmlagen übereinander vorkom-  
 men, während an andern Stellen überhaupt kein Lehm ge-

funden wurde, läßt verschwommen an eine Kontinuität  
 von Hausstandorten denken. Da wir aber nur sehr beschrän-  
 kte Anhaltspunkte dafür haben, welche Lehmlagen gleichzei-  
 tig abgelagert wurden, kommen wir auch damit nicht weit  
 über reine Spekulation hinaus. Rekonstruktionsversuche  
 von Siedlungsausschnitten werde ich im Kapitel über Haus-  
 und Siedlungsbau vorlegen.

#### Zwischenschicht VII,VIII–VI

Die Oberfläche von Kulturschicht VII,VIII wies starke Ver-  
 schwemmungserscheinungen auf; Gefäßfragmente, Steine  
 und Äste, die aus ihr hervorschauten und in das mehr Sand-  
 ige oder Kreidige des Hangenden hineinreichten. Sie kam  
 bei einer auf ihre Bildung folgenden Seespiegelerhöhung  
 nicht so lange oder nicht tief genug unter Wasser, als daß  
 sich auf ihr bis zur nächsten Kulturschichtbildung viel See-



Abbildung 18  
 Hälbling mit vierkantig ausgestemmtm Loch, worin eine eichene  
 Querstange steckt. Letztere ist im Querschnitt im Detailprofil  
 V–W (Abbildung 17) an der Basis des Lehmhaufens zu sehen.

kreide abgelagert hätte. Wo sie ausgeprägte Buckel aufwies, fehlt eine Zwischenschicht ganz. Das betrifft einmal den *seeaufwärtigen* Grabungsrand der Felder a und c, wo der hypothetische Bachschuttkegel eine massive Schichtverdickung verursachte. Dieses Verhältnis läßt sich an Profil G–H am besten verfolgen (Abbildung 10). Zum zweiten bildete der Steinhaufen in der Nordecke von Feld d einen Buckel, auf welchem wir weder eine Zwischenschicht noch Kulturschicht VI nachweisen konnten. Natürlich konnten wir nur eine „Zwischenschicht“ ausmachen, soweit wir auch die darüberliegende Kulturschicht VI gefunden haben. Diese letzte lief aber bei den genannten Buckeln aus, weshalb wir von einer Schichtentrennung sprechen, die nicht über das ganze Ausgrabungsfeld verfolgt werden konnte. Die Flächenausdehnung von Kulturschicht VI beziehungsweise der in Frage stehenden Zwischenschicht ist auf Plan VI (Abbildung 42) als Punktlinie angegeben.

Soweit wir also im Bereich der Trockengrabung die Zwischenschicht VII, VIII–VI positiv fassen konnten, bestand sie aus Seekreide, die relativ viele organische Partikeln enthielt, weswegen sie etwas bräunlich war. In Profil A–B (Abbildung 7) erschien sie jedoch reiner und seewärts etwas dicker. Mit der Trockengrabung lagen wir für diese Ablagerungsperiode in jenem Niederwasserbereich, wo die Grenze zwischen Wellenerosion und Seekreidesedimentation verlief.

#### Kulturschicht VI

Kulturschicht VI bestand zur Hauptsache aus zwei verschiedenen großen bläulichgrauen Lehmlagen, deren eine beinahe das ganze Feld b zudeckte (Abbildung 42, Plan VI). Zwischen und in der Umgebung dieser Lehmlagen lagen einige Stangen regellos herum, wenige steckten mit einem Ende im Lehm. Was die Schicht als Ganzes aber deutlicher erscheinen ließ, war ein ausgeprägter Brandhorizont mit bis zu 5 cm dicken Holzkohlelagen. Torfiges Kulturschichtmaterial fanden wir sozusagen nicht; die Lehmlagen berührten unmittelbar die Oberfläche der Seekreidezweischenschicht VII, VIII–VI. Auch fanden wir unter dem Lehm nur ganz vereinzelte Äste liegen. Außer den Hölzern, die im Lehm steckten, fanden sich darin verschiedentlich Scherben und Steine als Indizien für sekundäre Ablagerung.

Dieser Befund ist mir aus zwei Gründen etwas rätselhaft: Entweder war diese Siedlungsperiode so kurz, daß sich, abgesehen vom Lehm, keine ausgeprägte Kulturschicht bilden konnte, oder eine solche mußte – nach meiner theoretischen Vorstellung zu schließen – vor der Ablagerung des Lehms wieder weggeschwemmt worden sein. Der zweite Fall läßt sich ausschließen, da ansonsten auch die Holzkohlelagen weggeschwemmt worden wären. Ich wundere mich ohnehin, daß diese Holzkohle liegenbleiben konnte, obwohl nach Periode VI eine Überschwemmung stattgefunden haben muß. Vielleicht läßt sich das Bild wie folgt zusammenfassen: Kurz nach erneuter Trockenlage des Uferstreifens wurden Häuser mit erhöhten Böden gebaut, die wieder abbrannten, bevor sich eine nennenswerte Kulturschicht bilden konnte. Die Brandruinen und der dicke Bodenbelag aus Lehm blieben liegen, bis sie relativ schnell wieder unter hohes Wasser kamen und von Seekreide überdeckt wurden.

Im Profil A–B erschien Kulturschicht VI lediglich als braun verfärbtes Band aus einer Mischung von Seekreide und organischen Partikeln, worin hin und wieder liegende Stangen angeschnitten wurden. Wirkliche Siedlungsreste wie Lehmablagerungen fanden sich also nur in einem relativ eng begrenzten Raum, seewärts nicht weit über den Standort der Spundwand hinausreichend.

#### Zwischenschicht VI–V

Kulturschicht VI war überall mit einer 5 bis 10 cm dicken Seekreideschicht überdeckt, die im seewärtigen Bereich von Profil A–B bräunlich verfärbt war. Diese Trennschicht keilte im Areal der Trockengrabung noch nicht aus, auch enthielt sie kaum Sand, woraus wir schließen können, sie repräsentiere einen Zeitabschnitt starker Überschwemmung mit weit landwärts befindlicher Uferlinie.

#### Kulturschicht V

Kulturschicht V war im Rahmen unserer Ausgrabung das beste Beispiel einer fast ganz weggeschwemmten Zeugin menschlicher Besiedelung. Sie war an den meisten Stellen der Trockengrabung nur als bräunliches Streifenchen von etwa 0,5 cm Dicke erkennbar, eher als Horizont denn als Schicht auffindbar. Dieses feine Schichtchen trennte die Seekreideunterlage von einer ihr aufliegenden sehr sandigen Schicht. Daran konnten wir uns beim Ausgraben auch halten, wenn andere Anhaltspunkte streckenweise ausfielen. So konnten wir diesen Horizont über die ganze Fläche der Trockengrabung verfolgen und fanden auf ihm einige regellos herumliegende Holzstangen (Abbildung 19) nebst einigen Knochen und wenigen Scherben von Pfynner Gefäßen. Unter den ge-



Abbildung 19  
Die freigelegte Kulturschicht V in Feld b/d. Nur wenige herumliegende Stangen ließen diese Kulturschicht als Horizont erkennen. Im Hintergrund rechts oben Profil C–D.



Abbildung 20  
Horizont mit Schilfwurzeln zwischen den Kulturschichten V und IV in Feld c.



nannten liegenden Holzstangen fanden wir nicht selten in flachen Vertiefungen der Unterlage Ansammlungen kleiner Holzsplitter und Rindenfragmente, als hätten diese Stangen das Fortschwimmen dieser letzten Kulturschichtreste verhindert.

Daß wir es in der Tat mit den Überbleibseln einer durch Besiedelung gebildeten Schicht zu tun hatten, zeigte sich im Profil A–B m 10–13 (Abbildung 7) am deutlichsten. Dort schnitt der Ausgrabungsrand eine aus ockergelben und gelborangen Klumpen bestehende Lehmlinse, die auf dem Horizont der Kulturschicht V lag und auf beiden Seiten in diesen auslief. Nimmt man nicht an, solche heterogene, engbegrenzte Lehmlagerungen könnten unabhängig vom Menschen entstanden sein, liegt der Schluß nahe, es handle sich um Baumaterial, das seines großen Gewichts wegen liegenblieb und nicht wie die Hauptsache der organischen Siedlungsreste weggeschwemmt wurde. Unter dieser Lehmlage, deren Ausdehnung Richtung Feld b in Plan V (Abbildung 41) festgehalten ist, fehlte eine ausgeprägte torfige Kulturschichtlage. Der ganze Bildungs- und Erosionsvorgang dürfte dem für Kulturschicht VI besprochenen ähnlich gewesen sein. Im Profil A–B außerhalb der Spundwand sah Kulturschicht V denn auch gleich aus wie Kulturschicht VI, ein etwa 5 cm dickes bräunliches Seekreideband, das stellenweise Anhäufungen feinen Schwemmaterials enthielt. Seewärts verlor sich diese Schicht immer mehr in die reine Seekreide der Umgebung.

#### *Zwischenschicht V–IV*

Im Verhältnis zum Wasserstand der Zwischenperiode VI–V lag der Seespiegel in der auf Kulturschicht V folgenden Überschwemmungsperiode tiefer, was daraus geschlossen werden kann, daß nun an Stellen Sand abgelagert wurde, wo sich vorher reine Seekreide gebildet hatte; die Bachmündung mußte dem Ausgrabungsfeld viel näher gelegen haben. Durch einen vor allem in den Feldern c und d deutlich faßbaren Horizont getrennt, folgte auf diese graue, verhältnismäßig grobkörnige Sandschicht eine spürbar feinkörnigere mit höherem Seekreideanteil. Dieser Trennhorizont beschäftigte uns deshalb, weil auf ihm viele Schilfwurzeln lagen, die auf Abbildung 20 als dunkle Striche sichtbar sind. Ich schloß daraus, daß sich zwischen die Perioden der Ablagerung des gröberen und des feineren Sandes eine Periode mit Schilfbewuchs einschob, daß eine vorübergehende Wasserstandssenkung stattgefunden hatte. Der Seespiegel sank aber nicht genügend, um im Bereich des Ausgrabungsareals eine Besiedelung zuzulassen. Auf diesem Horizont mit Schilfwurzeln fanden wir in Feld c eine Scherbe der Pfyner Kultur, mit Randknubbe und Schlickauftrag, unser jüngster Zeuge dieses keramischen Stiles. Es wäre wohl möglich, daß zu dieser Zeit eine Siedlung weiter landwärts gestanden hat.

Über der zweiten, feineren Sandschicht, die diesen Horizont zudeckte, folgte allmählich immer reinere Seekreide. Offenbar stieg der Seespiegel nach der Periode mit Schilfbewuchs noch längere Zeit an, bis ein erneuter Rückgang des Wassers wieder eine Besiedelung des Platzes erlaubte, diesmal durch Träger der Horgener Kultur. Die Zwischenschicht V–IV oder, genauer, deren obere zwei Drittel repräsentieren also den Zeitraum, in welchem der historische Wechsel von der Pfyner zur Horgener Kultur vor sich gegangen ist. Die in ihr unterscheidbaren Sedimentlagen einschließlich des Horizontes mit Schilfbewuchs beweisen, daß langperiodige Seespiegelschwankungen stattgefunden haben. Letztere sind also nicht nur ein Postulat, das aus der Natur der Kulturschichten als Ablagerungen auf trockenem Grund allein abgeleitet wird.

#### *Kulturschicht IV*

Mit der überall auf Seekreide liegenden Kulturschicht IV, die für Feldmeilen die ältesten Relikte der Horgener Kultur lieferte, wechselt nicht nur der Kulturbereich, sondern wechseln zugleich bis zu einem gewissen Grade die Quellen-situation und die Dokumentationsgrundlage: Wohl haben wir Kulturschicht IV als dünnes Bändchen in den Feldern a und b freilegen können, der Hauptteil unserer Beobachtungen stammt jedoch von der Unterwasserausgrabung. In den Feldern e, f und g war diese Kulturschicht 10 bis 30 cm stark und ließ sich auf Grund eines durchgehenden Brandhorizontes stratigraphisch aufteilen. Die repräsentativsten Partien dieser wie der folgenden Kulturschichten fanden wir also unter Wasser.

Das Ausgraben unter Wasser vermittelt andere Eindrücke als am Land. Die Zuhilfenahme der Wasserbewegung beim Schichtabbau, das ständige Losspülen von Schichtteilen durch entsprechende Handbewegungen des Tauchers vermittelt ihm eine viel klarere Sicht der Schichtinhalte, die beim Schichtabbau mittels Kellen ständig verwischt werden. Das ist zum Beispiel der Grund, weshalb unter Wasser Textilien viel leichter gefunden und freigelegt werden können. Der Ausgräber erhält hier bessere Informationen über die Konsistenz und Struktur der einzelnen Schichtbestandteile und der ganzen Schicht, die sich viel deutlicher als Konglomerat verschiedenster Bestandteile darbietet. Für den Holzforscher F. Schweingruber konnten wir beispielsweise eine kleine Sammlung von Laubblättern anlegen. Andererseits ist es unter Wasser viel schwieriger, sich einen Überblick zu verschaffen. Erstens kann man nicht immer dabeisein, zweitens ist der Gesichtskreis durch die beschränkte Sichtweite verengt, und es bestehen technische Schwierigkeiten, größere Flächen auf einmal freizulegen und sauberzuhalten. Während wir in der Trockengrabung 300 m<sup>2</sup> einer Schicht mitsamt den umgebenden Profilen betrachten, photographieren und zeichnen konnten, mußten wir die Gesamtsituation unter Wasser aus vielen nacheinander gewonnenen Eindrücken zusammensetzen. Diese Veränderung der Beobachtungsgrundlagen sollte sich der Leser zum Folgenden vor Augen halten. Die Kulturschicht IV erschien im Profil A–B (Abbildung 7) am mächtigsten zwischen m 32 und 42. Von diesem Bereich aus verjüngte sie sich landwärts und seeabwärts (Abbildung 11, Profil N–O) rapide, woraus wir schließen können, dem ehemaligen Siedlungszentrum mit den Ausgrabungsfeldern e und f am nächsten gekommen zu sein. Womöglich lag das Areal der Trockengrabung gar nicht mehr im engeren, von Häusern bestandenen Dorfbereich.

Wie bereits erwähnt, war Kulturschicht IV in den Feldern e, f und g überall durch eine deutlich ausgeprägte Holzkohlelage in Kulturschichtmitte charakterisiert. Als Folge eines einmaligen Brandes konnten wir sie als Fixpunkt innerhalb des Schichtaufbaus betrachten. Unter dieser Brandschicht und diese von der Seekreideunterlage trennend, lag gewöhnliches, torfiges Kulturschichtmaterial, meist unklar langsam in den Seekreideuntergrund übergehend. In den Feldern e und f fanden wir je einmal eine Lage Tannenreisig an der Schichtbasis. An andern Stellen ist unter der Holzkohleschicht Mist gefunden worden. Zusammenfassend nehme ich an, daß auf der trockenliegenden Seekreideunterlage teils durch natürlichen Pflanzenbewuchs, größtenteils aber durch den Menschen und seine Haustiere Material abgelagert wurde, das den Gehhorizont des Dorfes sukzessive erhöhte, bis zum Übergang Torf–Holzkohle, der mithin das einzige sichere Beispiel eines durchgehend faßbaren Gehhorizontes wäre. Im darauffolgenden Brandschutt fanden wir angebrannte Knochen, Scherben, Spinnwirtel und Holzgegenstände. Ein Knieschaft steckte in der torfigen Schichtunterlage. Soweit

er aus dieser hervorragte, war er angebrannt, der Rest blieb unversehrt.

Während Mistfunde Stellen anzeigen, an denen kaum ein Wohnhaus gestanden haben dürfte, fanden wir in Feld g sichere Anhaltspunkte dafür, daß wir an einem Hausstandort gruben. Hier war eine Lage gebrannter Lehmstücke mit der Holzkohleschicht vermischt. Diese hatten alle eine glatte Oberfläche, auf deren Gegenseite die Negativabdrücke runder Stangen sichtbar waren. Da die ganze Südosthälfte des Feldes damit überdeckt war, dürfen wir sie wohl als Bodenbelagsreste deuten, die beim Siedlungsbrand gehärtet wurden und von leicht erhöhten Prügelböden hinunterfielen. Bezeichnenderweise lagen sie in ganz verschiedenen Stellungen in der Brandschicht, die glatte Oberfläche nur selten nach oben, oft aber nach unten, meist schräg stehend oder sogar vertikal im Boden steckend.

In der Nordwesthälfte des Feldes g ging diese Schicht aus Holzkohle, gebrannten Lehmstücken und durch Brand deformierten Scherben langsam in eine kompakte weiche Lehmschicht über, die nur noch gelegentlich gebrannte Teile enthielt. Hier dürften die Lehmbestandteile eines Hauses nicht mehr so stark erhitzt worden sein, so daß sie nach der Ablagerung erneut eine zusammenhängende Schicht bilden konnten. Von dieser Brandschicht als dem Ende einer ersten Siedlungsphase weitergehend, differieren unsere Notizen bezüglich des Hangenden in den einzelnen Feldern: Während in Feld g über dem Brandschutt nur eine dünne, leicht verschwemmte torfige Schicht lag, fanden wir in den Feldern e und f eine ausgeprägte Deckschicht, die in den südöstlichen Teilen der Felder sogar eine Lehmlinse enthielt (Abbildung 11, Profil L–M, m 26–28). In letzterer fanden wir ebenfalls kleinere Holzkohlepartikeln und hartgebrannte Belagstücke, die auch hier in verschiedenen Stellungen im weichen Lehm steckten. Einige angekohlte Balken und Bretterteile hinterließen den Eindruck eines zweiten, wenn auch schwächeren Brandes. Kulturschicht IV enthielt also offenbar zwei Bauphasen. Der über der ersten, durchgehenden Brandschuttschicht liegende Kulturschichtteil enthielt ebenfalls Mist und unverbranntes Holz. Die Oberfläche der Kulturschicht zeigte stellenweise Verschwemmungserscheinungen.

In der Trockengrabung erschien Kulturschicht IV überall nur als 2 bis 4 cm dickes torfiges Bändchen, von einer ausgeprägten Brandschicht keine Spur, sieht man von wenigen angekohlten, kreuz und quer herumliegenden Holzstangen ab. Überlegungen im Zusammenhang mit der dendrochronologischen Untersuchung (unten, Seite 53) scheinen unsere Vermutung zu bestätigen, daß dieser auskeilende Kulturschichtbereich nicht im eigentlichen Siedlungskern gebildet wurde, sondern in einer landwärts liegenden Zone außerhalb. Man könnte sich vorstellen, daß die hier gefundenen Bauhölzer während der auf die zweite Besiedlungsphase folgenden Überschwemmungsperiode angeschwemmt und abgelagert wurden. Anzeichen für eine Überschwemmung nach dem Abbrennen des ersten Dorfes fehlen. Es scheint, daß unmittelbar nach dem Brand ein Neubau folgte und daß die in der Trockengrabung gefundenen Siedlungsreste zu dieser zweiten Phase gehören, da ausgeprägte Brandspuren fehlen.

#### *Zwischenschicht IV–III*

Auf eine Periode der Trockenlage mit Kulturschichtbildung (IV) folgte eine Überschwemmung des ganzen Siedlungsareals. In den Feldern der Unterwasserausgrabung sowie im Profil A–B etwa bis zur Grenze zwischen den Feldern a/b und c/d waren die Kulturschichten III und IV durch ein 3 bis 4 cm dickes Seekreideschichtchen überall deutlich ge-

trennt. In der Mitte der Trockengrabung keilte diese Trennschicht aus; hier stießen die beiden Kulturschichten aneinander. Im Bereich ihres Auskeilens war die Zwischenschicht etwas dunkler gefärbt, als reine Seekreide sonst ist. Das mag in erster Linie eine Folge des höheren Sandgehaltes in relativer Ufernähe und damit Nähe der Bachmündung sein. Dasselbe wird auch für die höher gelegenen Zwischenschichten in diesem Bereich gelten.

#### *Kulturschicht III*

Unter den Horgener Kulturschichten war Kulturschicht III, was Verschiedenartigkeit von Fundsituationen und Reichtum an Artefakten betraf, bei weitem die ergiebigste. Gleichzeitig bot sie aber die größten Interpretationsprobleme hinsichtlich ihrer Sedimentationsgeschichte. Betrachtet man ihren Verlauf auf Profil A–B (Abbildung 7 und Schema Abbildung 6), fällt auf, daß sie zwar ähnlich wie die Kulturschichten IV und I ihre dicksten Stellen im Bereich der Unterwasserausgrabung hat, aber landwärts nicht einfach dünner und dünner wird wie jene, sondern gegen die Trockengrabung hin eine zweite Verdickung aufweist. Geht man von der Vermutung aus, Kulturschicht III repräsentiere wie andere wahrscheinlich mehrere Bauperioden, könnte dieser Verlauf anzeigen, daß die Zentren aufeinanderfolgender Dörfer seewärts oder landwärts verschoben wurden. Beispielsweise könnte eine leichte Wasserstandserhöhung die Leute gezwungen haben, sich vom Bereich der Unterwasserausgrabung auf das etwas höher gelegene Terrain der Trockengrabung zurückzuziehen. (Diese Annahme widerspricht der früher, Seite 22, geäußerten, daß die ganze Geländeoberfläche zur Zeit der jeweiligen Kulturschichtbildung flacher gewesen sei als in den Profilen sichtbar, nur bedingt; es handelt sich um eine Frage des Maßes.)

Es gibt Anzeichen dafür, daß solche Überlegungen nicht müßig sind, wenn sie auch nicht unbedingt auf diese Weise interpretiert werden müssen. Um sie darzustellen, müssen wir aber kurz auf die Ergebnisse der Jahrringchronologie vorgehen: Im Bereich der Trockengrabung konnten wir Kulturschicht III gut rekonstruierbare Pfostengrundrisse von Häusern zuschreiben, die sich in mindestens zwei Bauphasen aufteilen lassen (Abbildung 40, Rekonstruktionsplan III). An Hand von Parallelisierungen stehender Pfosten mit liegenden Planken läßt sich sagen, welcher Kulturschichtabschnitt zur Zeit dieser Bauten gebildet wurde. Das waren die oberen zwei Drittel der Schicht, die aus dem üblichen torfigen Material bestanden, durchsetzt von viel Holz. Das unterste Drittel, die Kulturschichtbasis, bestand dagegen aus einem etwa gleich gefärbten, aber viel pastoserem Material, das der Basler Paläontologe Professor Zoller anlässlich eines Ausgrabungsbesuches als „Tongyttia“ bezeichnete. In und unter dieser Tongyttia fanden wir beinahe keine Artefakte und Hölzer, dafür zahlreiche Schalen einer Süßwassermuschel. Dieser Schichtteil scheint sich bei Niederwasserstand abgelagert zu haben. Nur an zwei Stellen fanden wir *unter* dieser Tongyttia am Übergang zur Seekreideunterlage spärliche Kulturreste (Abbildung 21). In Feld a (m<sup>2</sup> 9/8) handelte es sich um minime Lehmreste, durchsetzt von etwas Holzkohle und verbranntem Knochenmaterial, umgeben von einigen größeren Steinen; wahrscheinlich waren das Überbleibsel einer Feuerstelle, die keinem dendrochronologisch rekonstruierbaren Haus angehörte. In Feld b lag auf demselben Übergangshorizont das Fragment eines hölzernen Beilschaftes. Ich vermute nun, daß diese beiden Zeichen menschlicher Anwesenheit zu einem ersten Dorf in Kulturschicht III gehören, das weiter seewärts im Bereich der Unterwasserausgrabung gestanden hat und das von einer kleineren Überschwem-



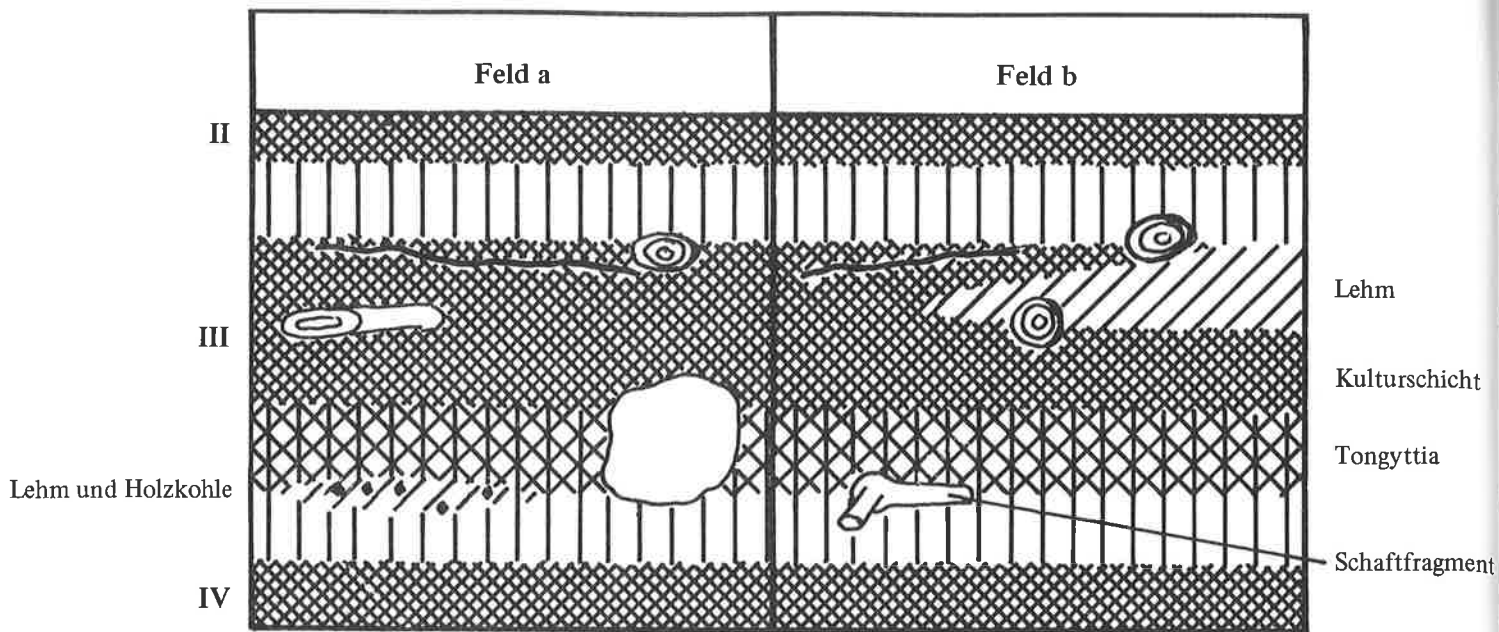


Abbildung 21  
Schema des Aufbaus der Kulturschicht III in den Feldern a und b.

mungsphase ohne Seekreidebildung heimgesucht worden ist. In den Feldern der Unterwassergrabung haben wir aber keine analoge Tongyttiaschicht zwischen torfigen Lagen entdeckt, hingegen andere Anzeichen für zeitweilige Überschwemmungen. Trifft meine Vermutung zu, hätten wir bereits für das Areal der Trockengrabung Anzeichen dreier Sied-

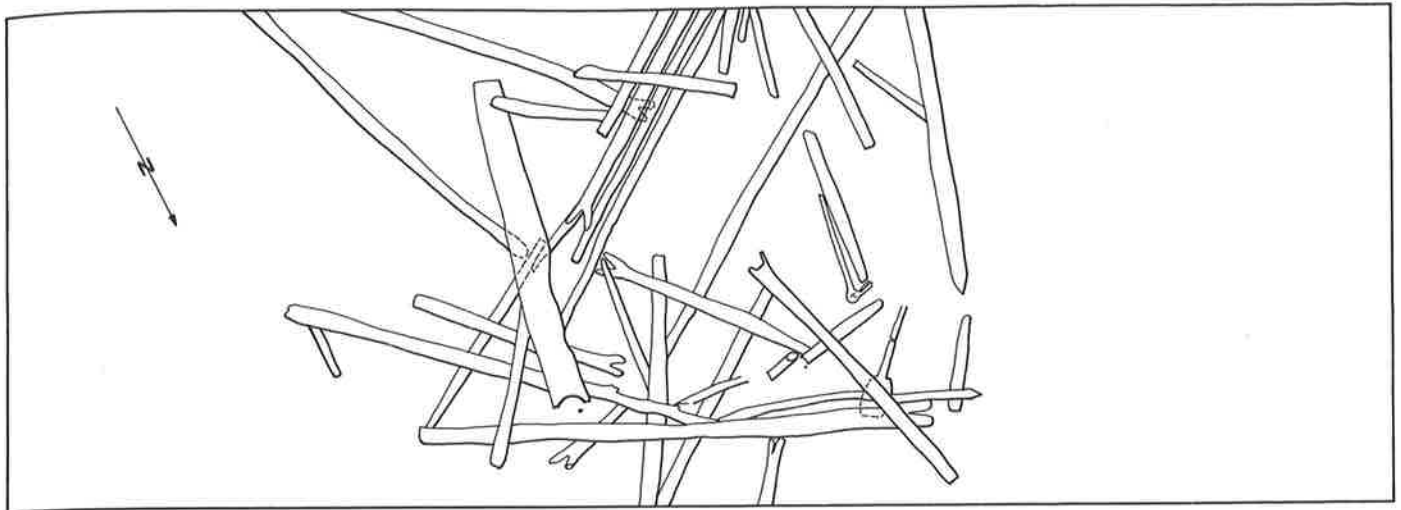


Abbildung 22  
Oberfläche der freigelegten Kulturschicht III in Feld b. Die Stangen und Bretter lagen zur Hauptsache auf der Kulturschichtoberfläche.

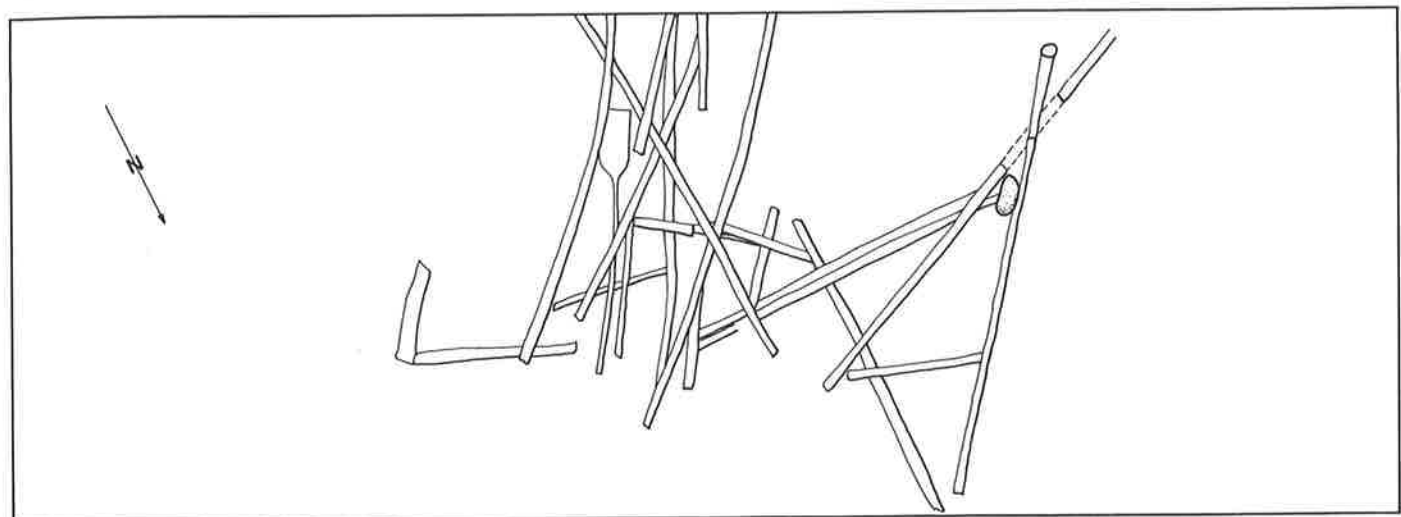
lungsphasen, die allerdings recht verschieden definiert wären: 1. Spuren einer Besiedelung am Übergang Seekreide–Tongyttia; 2. eigentliche Kulturschicht mit Hausbauten, die sich in mindestens zwei Phasen unterteilen lassen, wobei eine zwischen ihnen liegende Überschwemmung nicht nachgewiesen werden kann. Wir fanden nämlich im Bereich der vier rekonstruierten Hausgrundrisse nur an einer Stelle, wo offensichtlich zwei Häuser nacheinander gestanden hatten, einen stratigraphisch nicht unterteilbaren Lehmfleck, wahrscheinlich als Rest einer einzigen Herdstelle (Abbildung 39, Plan III). Anzeichen für weitere Herdstellen oder gar Lehmestriche fehlten ganz, und gewöhnlich ist es nur mit ihrer Hilfe möglich, Zerstörungen und Wiederaufbau von Hausböden als Folge dazwischenliegender Überschwemmungen wahrscheinlich zu machen.

Kulturschicht III war die holzreichste Schicht, die wir angetroffen haben. Wir entnahmen den Feldern a und b tausend Proben zur Bestimmung und statistischen Auswertung durch F. Schweingruber. Diese Zweige, Stangen, Planken und Rindenbahnen lagen wirr durcheinander, ohne je ein konstruktives Element zu verraten. Die genannten Rindenbahnen lagen auf verschiedenen Schichtniveaus und ergaben keine größeren zusammenhängenden Flächen, was eine Deutung als Bodenbelagsmaterial, wie sie etwa E. Vogt (1955, 166) für Egolzwil 3 mit Recht geben konnte, für Feldmeilen unwahrscheinlich werden läßt. Die größeren Holzreste, die, abgesehen von Gefäßfragmenten und Beilschäften, als Baumaterial angesprochen werden dürfen, lagen zur Hauptsache auf der Kulturschichtoberfläche (Abbildung 22). Ihre Lage könnte am ehesten als Produkt längerer Wellenbewegung nach der Überschwemmung einer jüngsten Siedlung erklärt werden.

Etwas andere Beobachtungen machten wir während der Unterwasserausgrabung. Dazu sei unser Protokoll (10. und 14. September 1970) zitiert: „In verschiedenen Höhen der Schicht liegen vereinzelte Bauhölzer kreuz und quer; eine Ordnung ist nicht festzustellen. Rinden finden sich ebenfalls überall in der Schicht, eine gewisse Konzentration wäre eher an ihrer Oberfläche zu beobachten ... Ein etwa 15 cm dickes Rundholz, das sich fast über die ganze Breite des Grabungsfeldes (e) auf der Höhe von m 29 verfolgen ließ,



a)



b)

Abbildung 23

Planskizzen der Holzlage in Kulturschicht III, Feld f, bei klarem Wasser vom Boote aus gezeichnet.

a) Obere Kulturschichtpartie mit gegabelten Rundpfosten und einem stirnseitig zugehauenen Eichenspältling.

b) Holzlage an der Kulturschichtbasis, darin ein roh zugehauenes ruderförmiges Gerät.

Maßstab 1:60.

lag seewärts über der Schicht, so daß beim Wegheben des Holzes ein wenig Seekreide darunter zum Vorschein kam. Ich verfolgte es landwärts und stellte fest, daß es langsam in die Schicht einsank, bis es am landwärtigen Grabungsrand an die Basis von Kulturschicht III zu liegen kam. Andere dicke Stangen waren zugespitzt. Läßt das vermuten, sie hätten ehemals gestanden, oder ergab sich nicht bei jeder Fällung mit der Steinaxt ohnehin eine Zuspitzung? Wie konnte das beschriebene Holz in jene Lage kommen? "

Diese Notizen beziehen sich auf Feld e. Als wir später im danebenliegenden Feld f Kulturschicht III erreichten, versuchten wir genauere Anhaltspunkte über die relative Lage der Bauhölzer zur Kulturschicht zu finden. An der Schichtoberfläche stießen wir auf zwei liegende Eichenspältlinge (ausgespaltene Stammsektoren), die je ein halbrund ausgehauenes Ende aufwiesen (Abbildung 35), das wir als Widerlager für horizontal daraufzulegende Stangen deuteten. Demnach wären diese Planken ehemals stehende Pfosten gewesen, in der Art, wie sie überall in den Schichten steckten. Auf gleicher Höhe und unter diesen Planken fanden wir eine ganze Anzahl Rundhölzer, die zum größeren Teil in eine Astgabel endeten. Diese Astgabeln dürften die gleiche Funktion gehabt haben wie die künstlich ausgehauenen Widerla-

ger an den Spältlingen, so daß wir auch diese Rundhölzer als ehemalige Pfosten betrachten dürfen (Abbildung 23). Dieser Holzhaufen zog sich durch die ganze Kulturschicht hinunter bis an deren Basis. Dort fanden wir zwei genau übereinanderliegende roh bearbeitete schaufelförmige Geräte (auf der Skizze Abbildung 23 nur das obere sichtbar), wahrscheinlich unfertige Paddel.

Was hat das Ganze zu bedeuten? Liegen die Gabelpfosten, wo sie aus ihrer ursprünglich stehenden Position hingestürzt sind, was von einer Holzhausruine sprechen ließe? Wo bliebe dann der unter dem Ruinenmaterial begrabene Hausboden? Wie kommt es dazu, daß vereinzelt Ausläufer dieses Holzhaufens in Feld e in Lehmlinsen oder darunter angetroffen wurden? Könnte man sich auch vorstellen, daß wir auf einen Holzabfallhaufen gestoßen sind, auf weggeräumtes Material verschiedener Ruinen, auf einen Brennholzstapel? Eindeutig ist der Befund keineswegs, nicht zuletzt deshalb, weil die losen aufeinanderliegenden Stangen nicht alle gleichzeitig abgelagert sein müssen und das Ganze ein Zufallsprodukt sein könnte. Deshalb ist es wohl richtiger, Informationen über die schichtinterne Gliederung an Stellen zu suchen, wo Lehm abgelagert wurde.

Lehm fanden wir in den Feldern e und g. Es handelte sich —



soweit unser Überblick ein Urteil erlaubt – nicht um rechteckige Lehmlagen gleichmäßiger Dicke, wie wir sie für die Pfyner Kulturschichten der Trockengrabung beschrieben haben, vielmehr um rundliche Gebilde von 2 bis 4 m Durchmesser und linsenförmigem Querschnitt, die sich wohl eher als Überbleibsel von Herdstellen interpretieren lassen denn als Reste von Estrichen. Diese Lehm-linsen haben aber mit den Lehmlagen der Pfyner Schichten Anzeichen für sekundäre Ablagerung gemein. Ich zitiere dazu wieder eine Stelle aus dem Ausgrabungsprotokoll (9. September 1970): „Eine Lehm-linse mit zwei bis drei Schichtungen liegt in der Mitte des nordwestlichen Teils von Feld e. Darin stelle ich senkrechtstehende oder im Querschnitt halbrunde Rindenbahnen fest, ganz in Lehm eingepackt und teilweise die durch Farbunterschiede kenntlichen Lehmklumpen voneinander trennend. Bläuliche und braunrote Lehmklumpen liegen oft in gleicher Höhe nebeneinander. In diesem Bereich fand sich sogenannter ‚Hüttenlehm‘ (hartgebrannte, auf mindestens einer Seite geglättete Lehmstücke).“ Am Südostrand von Feld e fand sich eine zweite Lehm-linse, die sich in zwei Straten unterteilen ließ, die durch eine torfige Lage getrennt waren. Die Zentren dieser beiden Lagen waren seitlich verschoben; die obere Lage befand sich an der Kulturschichtoberfläche, die untere in deren Mittelteil. Die Dicke, in Profil N–O m 32–34 (Abbildung 11) sichtbare Lehm-linse auf der Kulturschichtoberfläche III reichte nur gerade noch in das Ausgrabungsfeld hinein und zeigte keine Anzeichen für Mehrperiodizität.

Zusammengenommen dürfen wir auch für die Felder der Unterwasserausgrabung zwei Bauperioden voraussetzen. Nehmen wir auf Grund der Anzeichen für sekundäre Ablagerung der Lehm-linsen, wie „eingepackte“ Holzstangen, Rinden, gebrannte Lehmstücke, Scherben usw. an, die Sedimentation sei unter Wasser erfolgt, weil sich anders die Bildung kompakter Lehmlagen kaum erklären ließe, kommen wir auf folgende Sedimentationssequenz: 1. Kulturschichtbildung auf trockenem Grund; 2. Überschwemmung und erste Lehmablagerung; 3. erneute Trockenlage mit Kulturschichtbildung; 4. Überschwemmung und zweite Lehmablagerung; 5. Seekreidebildung. Wie diese Abfolge nun mit derjenigen zu verbinden sei, die wir für die Felder der Trockengrabung rekonstruiert haben, läßt sich mit Bestimmtheit nicht sagen, weil für die Unterwasserausgrabung zu wenig jahringchronologisches Probenmaterial vorliegt. Interessant ist aber die Feststellung einer Probengruppe aus der Unterwasserausgrabung (D7), die rund dreißig Jahre älter ist als das Gros der am Trockenen gefundenen Eichenhölzer zu Kulturschicht III. Das weist noch einmal auf die Möglichkeit hin, daß im einen Bereich vertretene Bauphasen im andern Bereich nicht vorkommen müssen und umgekehrt, also auf Verschiebungen der Dorfstandorte innerhalb einer mehrphasigen Kulturschichtperiode.

### *Zwischenschicht III–II*

Von einer Zwischenschicht III–II können wir nur da sprechen, wo sich Kulturschicht II eindeutig fassen ließ. Das war in der Südecke von Feld a der Fall (Profil I–K, Abbildung 10). Im uferparallelen Profil I–K verschwand Kulturschicht II langsam und war in Profil A–B nur noch als braune Verfärbung der Seekreide erkennbar. Seeauswärts lief dieses braune Seekreideband auf Kulturschicht III auf. Am Ausgangspunkt unserer Betrachtung und in den landwärtigeren Abschnitten von Profil A–B war Zwischenschicht III–II ein etwa 5 cm dickes Seekreideband, auf Kulturschicht III liegend, das nach oben von Kulturschicht II beziehungsweise seeabwärts von einer braun verfärbten Seekreideschicht

abgelöst wurde und seeauswärts zusammen mit Kulturschicht II ganz verschwand.

Während der Ausgrabung in Feld e schien uns, als läge eine mit feinem Kulturschichtmaterial vermischte Seekreideschicht direkt auf Kulturschicht III, wie sie durch Kulturschichterosion bei gleichzeitiger Seekreideablagerung entstehen könnte: also ein von uns so genannter „Verschwemmungshorizont“. Diese Schicht dürfte aber insgesamt die Periode III–II und II umfaßt haben. Das wiederum kann nichts anderes heißen, als daß sich auf einem Buckel im See draußen während Periode III–II und II keine reine Seekreide ablageren konnte. Diese inselartig erhöhte Stelle wurde durch die dicksten Partien der liegenden Kulturschicht III gebildet.

### *Kulturschicht II*

Wie gesagt, fanden wir Kulturschicht II im Areal der Unterwasserausgrabung höchstens als braune Seekreideverfärbung oder – wie in Feld g – gar nicht. Zwischen Kulturschicht III und I ließ sich in diesen Bereichen keine Periode der Trockenlage mit Bildung torfiger Schichten nachweisen. Wenn eine solche trotzdem angenommen wird, so mußte die Kulturschichtbildung zur Hauptsache außerhalb unseres Ausgrabungsgeländes stattgefunden haben.

Eine richtige Kulturschicht fanden wir auf diesem Horizont nur in der Südecke von Feld a, wo in einer etwa 4 cm dicken torfigen Lage Stangen, Knochen und die Fragmente eines großen Horgener Topfes lagen (Abbildung 24). Vom Ausgrabungsrand längs Profil I–K keilte die Schicht landwärts nach 2 bis 3 m aus. In den Feldern a und b zeugten einige Stangen, die in dunklerer Seekreide über Kulturschicht III lagen, von der Existenz dieser Sedimentationsperiode (Abbildung 25). Es dürfte sich dabei um seeabwärts fortgetriebene Bauhölzer einer Siedlung II handeln. Auf jahringchronologischem Wege läßt sich sagen, daß im Ausgrabungsareal keine Häuser dieser Epoche gestanden haben (unten, Seite 53).

Kulturschicht II scheint mir aus zweierlei Gründen interessant: Erstens zeigt sie, daß eine Variation der Siedlungsstandorte auch längs der uferparallelen Achse erwartet werden muß. Sucht man nach einem der möglichen Gründe für diese Verschiebung, findet man ihn vielleicht in der topographischen Form des Bachdeltas, die einen Rückzug vom Wasser auch seeaufwärts gestattet haben könnte. Zweitens gibt uns Kulturschicht II Gelegenheit, die fernere Umgebung eines Siedlungsplatzes seeabwärts zu studieren. Vom letzten Artefakt am Dorfrand bis zum völligen Verschwinden von Ablagerungsspuren erstreckte sich eine Spanne von etwa 30 m.

### *Zwischenschicht II–I*

Über Kulturschicht II beziehungsweise über deren Ausläufer folgte eine nächste Seekreideschicht, die in den ufernäheren Partien etwas dunkler gefärbt war als im Bereich der Unterwasserausgrabung. Fassen wir die Sedimentationsvorgänge, angefangen bei der Überschwemmung von Kulturschicht III, zusammen, folgte auf letztere ein Rückzug des Wassers so weit, daß an wahrscheinlich etwas höherer Lage Dorf II erbaut werden konnte, während unser Ausgrabungsareal womöglich nur bei Niederwasserständen des Jahreszyklus oder überhaupt nicht trocken lag. Hierauf folgte ein erneuter Anstieg des Sees, der zum zweitenmal Seekreideablagerung erlaubte. Schließlich ging der Seespiegel wieder zurück, und die Horgener Leute erbauten auf dem trockenliegenden Seekreidegrund Siedlung I.



Abbildung 24  
In der Südecke des Feldes a war Kulturschicht II am stärksten ausgeprägt. Im Vordergrund zwischen liegenden Holzstangen sind die großen Scherben eines einzigen Horgener Topfes sichtbar.



Abbildung 25  
Kulturschicht II in Feld a; die in dunklerer Seekreide herumliegenden Stangen dürften als verschwemmtes Baumaterial aufgefasst werden.

### Kulturschicht I

Kulturschicht I war wie die Kulturschichten III und IV in den Feldern der Unterwasserausgrabung am stärksten ausgeprägt (Profile A–B, L–M und N–O, Abbildungen 7, 11). Landwärts wurde sie immer dünner und erreichte gerade noch die Trockengrabung, wo sie kurz hinter dem seewärtigen Ausgrabungsrand an die Seebodenoberfläche auskeilte. Von Profil A–B aus gesehen seeaufwärts verschwand sie ebenfalls; in der Südecke des Feldes a wurde sie nur mehr

als diffuse Seekreideverfärbung festgestellt (Abbildung 10, Profil I–K). Kulturschicht I scheint somit gesamthaft weiter seewärts gelegen zu haben als die bisher besprochenen Kulturschichten.

In jenem schmalen Flecken am seewärtigen Rand der Trockengrabung, wo diese dort zuoberst liegende Kulturschicht deutlich erfaßt werden konnte (Abbildung 37, Plan I), fanden wir mit Ausnahme eines Beilschaftes keine Artefakte, jedoch einige Holzstangen und viele sehr verschieden große Rindenstücke, die teilweise über diese Stangen hinweg verliefen (Abbildung 26). Es dürfte sich somit auch hier kaum um Reste in situ gefundener Bodenbeläge handeln. An diesen Stellen war Kulturschicht I nur 1 bis 5 cm dick, und Lehmreste fehlten in ihr ganz. Für eine stratigraphische Differenzierung haben wir uns deshalb an die Ergebnisse der Unterwasserausgrabung zu halten.

Wir fanden in Feld e verschiedene Lehmlagen, eine an dessen Stirnseite, sichtbar in Profil A–B m 40–43 (Abbildung 7), deren Zentrum außerhalb des Ausgrabungsfeldes im Profilgraben gelegen haben mußte. In einem Abstand von ungefähr 8 m seewärts lagen im gleichen Feld (e) zwei weitere Lehmlinsen nebeneinander an der Kulturschichtoberfläche. Unter der einen und durch torfiges Schichtmaterial von ihr getrennt kam eine vierte Lehmablagerung zum Vorschein. Die letztgenannten, übereinanderliegenden Lehmlinsen von etwa 3 m Durchmesser enthielten deutliche Anzeichen für sekundäre Ablagerung: In der oberen fanden wir eine zylindrische Rindenschachtel, rings von Lehm umgeben. Sie war eines der ersten Objekte dieser Art, die wir entdeckten. Ich kann mich noch gut erinnern, wie ich beim Freiputzen der Lehmflächenoberfläche einen dünnen dunklen Ring sah, der meine Aufmerksamkeit fesselte. Indem ich seitlich ein wenig Lehm wegschnitt, sah ich, daß sich der dunkle Rinderring nach unten in den Lehm hinein fortsetzte, und schließlich entdeckte ich die Naht, mit welcher der Boden der Schachtel an die zylindrische Wand befestigt war. Obwohl ich die Fälle im einzelnen nicht mehr aufzuzählen vermag, fiel mir auf, daß die meisten Rindenschachteln, die fürderhin in Schichten der Horgener Kultur gefunden wurden, alle in einer ähnlichen Situation, in Lehm eingepackt, angetroffen wurden, offenbar eine einzigartige Bedingung für die Erhaltung dieser heiklen Funde. Diese Fundsituation entsprach weitgehend derjenigen von Gefäßen in Lehm-schichten der Pfyner Kultur. Die sich damit stellenden Probleme bezüglich der Sedimentationsgeschichte und die aus den Folgerungen gezogenen Rückschlüsse auf die Konstruktionsart der Hausböden wurden oben bei der Besprechung von Kulturschicht VII, VIII erörtert. In der Lehmrinne, die



Abbildung 26  
Oberfläche der Kulturschicht I in Feld b; große Rindenbahnen verliefen oft über liegende Stangen hinweg.

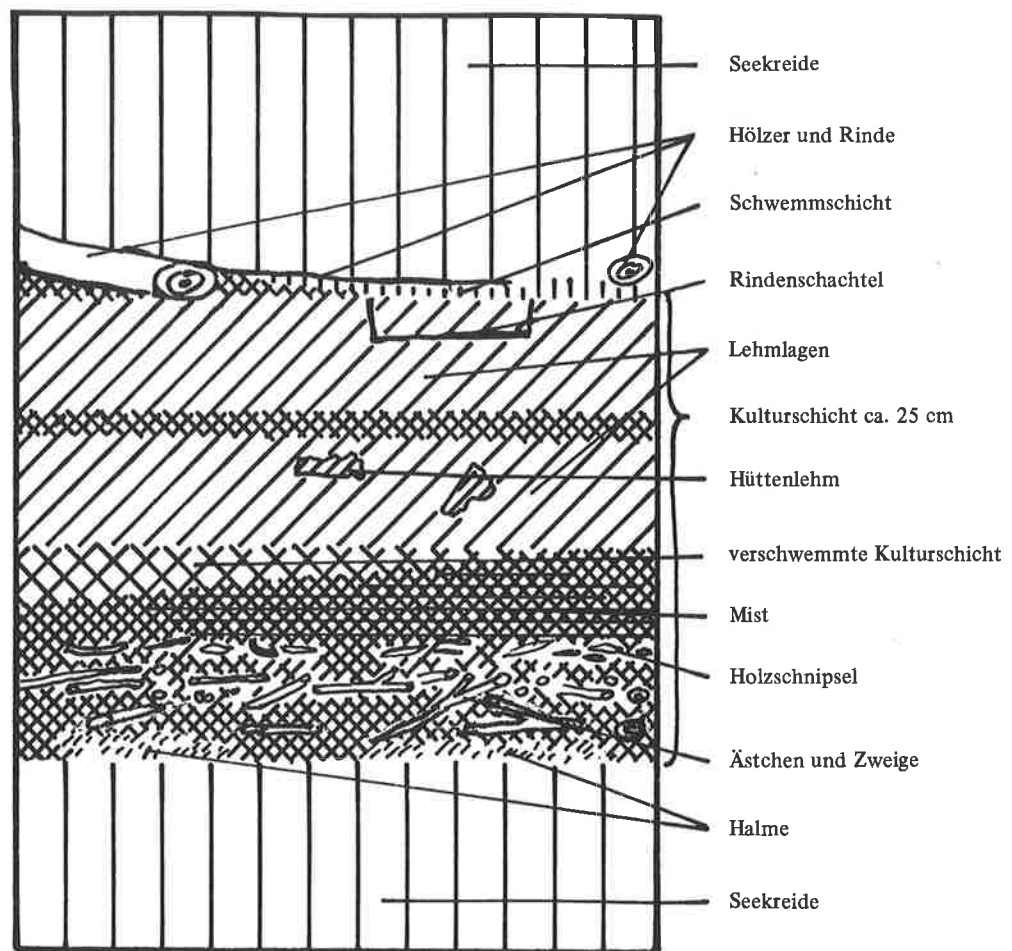


Abbildung 27  
 Schema des Aufbaus der Kulturschicht I im Bereich des Feldes e. Signaturen siehe Abbildung 8.

unter der eben besprochenen erschien, fanden wir einige hartgebrannte Lehmstücke mit je einer glatten Oberfläche, die in verschiedenen Stellungen im weichen Lehm lagen und ebenfalls Zeichen sekundärer Ablagerung sein dürften. Wir haben somit Kulturschicht I als mindestens zweiperiodig zu betrachten, wobei auf eine erste Besiedelungsphase eine Überschwemmung erfolgte, die die Ablagerung der ersten Lehm-linse als kompaktes Gebilde erlaubte, hierauf eine erneute „Trockenzeit“, schließlich eine endgültige Überschwemmung bis zur Bildung der nächstoberen Kulturschicht (Iy). Für diesen Sedimentationsverlauf sprechen außer den genannten Lehm-lagen weitere Beobachtungen, die ich in der Reihe ihrer zeitlichen Abfolge aufzählen werde; sie finden sich schematisch auf Abbildung 27 zusammengefaßt. Die unterste Schichtlage war gekennzeichnet durch Anhäufungen von Halmen, die wir leider nicht näher bestimmen ließen. Darüber fanden wir Zweige und Farnstengel, die vielleicht mit der Absicht eingetragen wurden, den feuchten Baugrund zu festigen, wie es W. U. Guyan für ähnliche Erscheinungen in Thayngen „Weier“ vermutet (Guyan 1967, 8) und E. Vogt von Egolzwil 3 berichtet (Vogt 1955, 138). Je mehr Zweig- und Stengelmaterial auf dem Seekreideuntergrund liegt, desto besser ist er auch bei feuchtem Wetter begehbar. Da auch die unabsichtliche Kulturschichtbildung zu diesem Effekt führt, ist eine künstliche Hervorbringung desselben in erster Linie für den Siedlungsbeginn zu erwarten. Über dieser nicht sehr fundreichen Kulturschichtbasis folgte ein weithin aufspürbarer Horizont mit einer Masse von Holz-schnipseln. Das war wahrscheinlich der Gehhorizont zur Zeit der Erbauung eines ersten Dorfes. In dieser Höhen-

lage kamen viele Scherben, Knochen, Steinbeile und andere Artefakte zum Vorschein. Darüber fanden wir stellenweise Mist in ganzen Lagen, einen guten Zeugen für Kulturschichtbildung in Trockenlage. Etwa in der Mitte der Kulturschicht I, an stratigraphisch nicht näher bestimmbarer Stelle, fanden wir in Feld f den Boden einer großen Rindenschachtel, worauf Asche, durchsetzt mit Holzkohlestückchen, lag; offenbar das Relikt der Gewohnheit, den Herdabraum aus den Häusern zu tragen. Ein kompakter Aschehaufen könnte auch nicht unter wenig Wasser abgelagert werden, zudem mußte er von weiterem Kulturschichtmaterial überdeckt worden sein, bevor eine nächste Überschwemmung eintrat, sollte er erhalten bleiben. An dieser Kulturschicht läßt sich schön das Nebeneinander von eindeutigen Befunden für die Kulturschichtbildung am Trockenen und die Mitwirkung des Wassers (Lehmlinsen mit Rindenschachteln) demonstrieren. Dieses Neben- beziehungsweise Nacheinander kann nur über eine Theorie wechselnder Wasserstände erklärt werden. Über dem beschriebenen unteren Kulturschichtteil fanden wir Lagen grauen seekreidigen Materials, das mit vielen kleinen organischen Partikeln durchsetzt war. Diese „Verschwemmungsschicht“ konnte zwar nicht über das ganze Feld e/f verfolgt werden, fand sich aber unter der unteren Lehm-lage in Feld e; sie dürfte unmittelbar vor der Ablagerung dieses Lehms während einer Überschwemmung entstanden sein. Über der unteren Lehm-lage als jüngstem Sediment einer ersten Siedlungsperiode folgte wieder torfige Kulturschicht, wohl einen zweiten Gehhorizont repräsentierend, auf welchem nach einer zweiten Überschwemmung in derselben Weise der Lehm einer auf erhöhtem Hausboden

gelegenen Herdstelle abgelagert wurde, während die Hauptsache der Holzteile des Hauses fortgeschwemmt wurde. An der Kulturschichtoberfläche fanden wir eine weitere „Verschwemmungsschicht“. Sie enthielt Stangen, Rinden und eine ziemlich große Anzahl von Holzschalenfragmenten, Beilschäften und anderen Artefakten, die wahrscheinlich nach der Überschwemmung vom Dorfboden gelöst und von den Wellen hin und her bewegt wurden, bis sie durch die einsetzende Seekreideablagerung begraben wurden.

### Zwischenschicht I—Iy

Kulturschicht I wurde während einer längeren Periode hohen Wasserstandes des Sees mit Seekreide zugedeckt. Es bildete sich eine bis zu 40 cm dicke Schicht, ähnlich jener am Übergang von der Pfyner zur Horgener Kultur (V–IV). Vielleicht ist ein hier zu nennender besonders interessanter Fund im Zusammenhang mit der Überschwemmung des letzten Dorfes in Kulturschicht I zu sehen: Beim Abbauen der Zwischenschicht I—Iy, in der Mitte des Feldes g, stieß der Taucher H. Girardet auf ein beinahe vollständiges menschliches Skelett. Da in der Seekreide über dem Skelett keinerlei Störungen zu beobachten waren – und in Seekreide wären künstliche Auffüllungen besonders gut sichtbar –, handelte es sich offensichtlich nicht um eine Bestattung aus der Zeit der jüngeren Dörfer Iy oder Ix. Da das Skelett zwischen Horgener Kulturschichten gefunden wurde, ist erwiesen, daß es einem Träger dieser Kultur angehört. An einigen Stellen lagen seine Knochen auf Kulturschicht I, so der Schädel, das Rückgrat und die tiefsten Stellen der Extremitäten. Unter dem rechten Knie und unter dem rechten Unterarm wurden drei beziehungsweise ein durchlochtes Rindenplättchen gefunden. Daß es sich dabei um Kleidungs-zubehör oder um Schmuck handle, kann nicht mit Sicherheit behauptet werden. Andere eventuell zum Skelett gehörige Objekte konnten nicht ausgemacht werden. Das die Knochen umgebende Material war Seekreide, die nahe der Kulturschicht I in den erwähnten Verschwemmungsbereich überging. Die Lage des Skelettes glich keineswegs einer der üblichen Bestattungsarten. Nebst einer groben Skizze konnten wir – es war gegen Ende der Ausgrabungsarbeiten – lediglich Diapositivaufnahmen machen; sie sei hier deshalb kurz beschrieben. Der Tote lag auf dem Rücken, den Kopf etwas seitwärts geneigt. Der linke Arm lag ausgestreckt, der rechte verlief über den Brustkasten; die Hand lag auf dem Becken. Die Beine lagen weit gespreizt, die Unterschenkel verliefen annähernd parallel. Im ganzen bot der Fund das Bild einer Wasserleiche, die von den Wellen in ihre Lage gebracht wurde. Vor der Einbettung in Seekreide mußten die Fleischteile größtenteils verwest oder von Fischen gefressen worden sein, denn das Rückgrat lag leicht verschoben, und einige Hand- und Fußknöchelchen fehlten. Eine anthropologische Studie über das Skelett hat W. Scheffrahn (1972) vorgelegt. Die Lage des Skelettes im Verhältnis zur Kulturschicht I gleicht derjenigen aufgeschwemmter Hölzer, die auf der Schicht oder wenig darüber in Seekreide gefunden werden können. Zieht man in Betracht, daß das meiste vom Boden aufgehende Ruinenmaterial einer Siedlung fortgeschwemmt wurde und sich nur wenig davon als lose Schichtauflage über dem letzten Gehorizont ablagern konnte, wird es durchaus denkbar, daß es sich bei dem Toten um einen Bewohner des letzten Dorfes in Kulturschicht I handeln könnte. Er könnte aber auch erst nach der Überschwemmung jener Siedlung, bei bereits einsetzender Seekreideablagerung, ins Wasser gekommen sein.

### Kulturschicht Iy

Die Kulturschicht Iy fanden wir nur im Bereich der Unterwasserausgrabung; im Profil A–B (Abbildung 7) ist zu sehen, wie sie zwischen m 21 und m 24 an die Seebodenoberfläche stößt. Da sie hier noch recht dick war, darf vielleicht vermutet werden, zu ihr gehörende landwärts auslaufende Teile seien nach deren Ablagerung wieder wegerodiert worden. Von Profil A–B aus seeabwärts gesehen, wurde Kulturschicht Iy allmählich dicker (Abbildung 11, Profil N–O); ihr Zentrum wird im Umkreis von Feld g gesucht werden müssen.

Zwischen den Kulturschichten I und Iy bestand in verschiedener Hinsicht eine Zäsur: Erstens konnten wir die jüngere der beiden nur unter Wasser beobachten und unsere Dokumentation allein auf ein schriftliches Protokoll basieren. Zweitens scheint sich im Fundmaterial – soweit wir das bei unserem mangelhaften Überblick schon beurteilen können – ein stärkerer kulturgeschichtlich-stilistischer Wandel abzuzeichnen als zwischen anderen Kulturschichten der Horgener Kultur. Das könnte die Folge eines größeren zeitlichen Zwischenraums sein, der dickeren Seekreidezwischenschicht entsprechend. Ein dritter Punkt ist die ganz andere bodenchemische Zusammensetzung, die die jüngeren Kulturschichten Iy und Ix von den übrigen Kulturschichten unterscheidet. Wir stellten sie am schlechteren Erhaltungszustand von Knochen und Hirschhorn fest. Diese beiden Materialien erhielten sich vorzüglich in allen tieferliegenden Kulturschichten, während sie in den Kulturschichten Iy und Ix in ganz aufgeweichtem Zustande angetroffen wurden, mehr als schleimige Masse denn als harte Gegenstände. Gerätschaften wie zum Beispiel Schäftungszwischenfutter aus Hirschhorn konnten zwar erkannt, in einigen Fällen aber nicht geborgen werden. Diese Schichten scheinen mehr Säure als die andern zu enthalten, was auch der Grund für den schlechteren Erhaltungszustand der Keramik sein dürfte. Worauf dieser Unterschied zurückzuführen ist, ist mir nicht klar. Es könnte entweder mit Beginn der Periode Iy ein Umschwung im biologischen Gleichgewicht des Sees eingetreten sein – oder eine Veränderung, hervorgerufen durch die moderne Verschmutzung des Sees, falls das Wasser so tief in den Seeboden hineindiffundiert ist.

Die Kulturschicht Iy bot ein weit verwirrenderes Bild als ihre Vorläuferinnen. Sie enthielt viel mehr Lehm, Moos, erdiges Material und Steine, dafür weniger Holz. Es schien mir, als wäre sie gesamthaft viel stärker Einflüssen der Wasserbewegung unterworfen gewesen als die Kulturschichten I–IV. Aber mehr als vage Anhaltspunkte zur Schichtkonsistenz und Materialzusammensetzung vermag ich nicht zu geben. Was wir an besser interpretierbaren Beobachtungen aufgezeichnet haben, werde ich in der sedimentationsgeschichtlichen Reihenfolge vortragen:

Kratzten wir die unterste Kulturschichtlage unmittelbar über der liegenden Seekreide weg, erschien auf der Seekreideoberfläche eine eigenartige Struktur, die wir zum ersten Mal bei der Vorbereitung des Feldes e zur Ausgrabung bemerkt hatten. Damals reinigten wir die Seebodenoberfläche aus kompakter Seekreide von einer aufliegenden Mischung aus feinem Sand, fliegender Seekreide und Schlamm. Dabei kam dieselbe Oberflächenstruktur zum Vorschein, die man eines dichten Musters etwa zentimeterlanger grauer Flecken wegen am ehesten „gesprenkelt“ nennen könnte. Das Bild entsprach recht genau der von E. Vogt (1955, Tafel II, 2) abgebildeten Seekreideoberfläche unter der Kulturschicht von Egolzwil 3. E. Vogt (1955, 139) deutet es zusammen mit J. Troels-Smith als Spur von Pflanzenbewuchs auf trockenem oder feuchtem Grund. Ob dasselbe Bild auch durch Algenbewuchs unter Wasser hervorgebracht sein könn-



te, möchte ich hier nur als Frage stellen. Wäre das nicht möglich, läßt der Befund auf eine Zeit der Trockenlage des Geländes vor der Ankunft des Menschen schließen.

An der Kulturschichtbasis fanden wir stellenweise Lagen von Holzschnipseln, wie sie bei der Holzbearbeitung mit Steinbeilen entstehen dürften. Wären sie Zeugen eines ersten Siedlungsbaues, dürfte mit diesen Stellen ein frühester Gehorizont in Erscheinung getreten sein.

Gegenüber den älteren Kulturschichten fallen die für Kulturschicht Iy wiederholt gemachten Notizen über Funde von Mooslagen auf. Statt nur einzelner Pflänzchen fanden wir hier ganze Lagen, manchmal mit Lehm vermischt oder unter Lehmlagen gefunden. Handelt es sich um ein hier vermehrt verwendetes Baumaterial oder um Reste einer Moosvegetation während Siedlungsepochen oder um Spuren einer Verwachsung ruinierten Dörfer? Da die Moospakete gerne in Verbindung mit Lehm auftraten, scheint mir das erste am wahrscheinlichsten.

Für eine Periodengliederung der Kulturschicht boten sich wiederum Lehmlinsen als aussagekräftigste Anhaltspunkte an. In Feld g fanden wir wohl Lehm, aber nicht in Form kompakter Linsen, vielmehr war dort beinahe die ganze dicke Schicht mit einzelnen Klumpen durchsetzt, was uns den Eindruck hinterließ, sie könnte während einer jüngsten Besiedlungsphase aus irgendeinem Grunde durchwühlt und umgegraben worden sein. Dagegen fanden wir in den nebeneinanderliegenden Feldern e und f mehrere Stellen mit getrennt übereinanderliegenden Lehmlagerungen. In der Südosthälfte und in der Nordwesthälfte von Feld f lagen je zwei Lehmlinsen mit verschobenen Zentren, aber im Grundriß sich überlappend. Zwischen den beiden erstgenannten haben wir eine Lage Ziegenmist gefunden, zwischen den beiden andern gewöhnliches, das heißt mehr torfiges Kulturschichtmaterial. In der Südosthälfte von Feld e fanden wir gar drei zeitlich trennbare Lehmkomplexe. Über einer dünnen Lehmlage etwa in Kulturschichtmitte folgte torfiges Material, darüber eine dicke Lehmlagerung, die sich durch ein wenige Millimeter dickes Bändchen aus organischen Resten unterteilen ließ (Abbildung 28), so daß von zwei Ablagerungsperioden gesprochen werden kann. In diesem oberen, zweiperiodigen Lehmkomplex und in dessen Umgebung fanden wir etliche Steinbrocken oder Platten, die offenbar zusammen mit dem Lehm verbaut und abgelagert wurden. Wäre je eine Lehmlagerung der Rest

einer Herdstelle, die ursprünglich auf einem erhöhten Boden lag, dürften wir uns diese Herdstellen als Einrichtungen gebaut aus Steinen und Lehm vorstellen, womöglich als recht differenzierte Feuerplätze. Gefunden hätten wir jeweils nur einen Schutthaufen davon, und die Stellungen der Steine, wie sie zum Teil im Lehm steckten, wären geeignet, unsere Annahme sekundärer Ablagerung dieser Gebilde zu stützen (Abbildung 28). Was die Unterteilbarkeit des jüngeren Lehmgebildes im Sinne von Bauphasen oder Überschwemmungsperioden genau zu bedeuten hat, bleibt, im ganzen gesehen, etwas unklar. Die doppelte Lehmlinse und die sie begleitenden Steine lagen auf der Kulturschichtoberfläche, die starke Verschwemmungserscheinungen zeigte. Hier fanden wir auch die meisten Bauhölzer, die ähnlich wie größere Steine leicht über der Kulturschicht und schon ganz in Seekreide steckten; ein Bild, das sich ergeben mag, wenn eine längere Phase der Wellenerosion langsam in eine Phase der Seekreideablagerung übergeht.

Zusammenfassend lassen sich sicher zwei Bauphasen mit dazwischenliegender Überschwemmung statuieren, wahrscheinlicher aber deren drei, wenn wir annehmen, daß die etwas verschwommenen Verhältnisse an der Kulturschichtoberfläche darauf zurückzuführen sind, daß Teile der jüngsten Ablagerungen gänzlich weggeschwemmt wurden.

#### Zwischenschicht Iy–Ix

Die Überschwemmungsperiode nach der Bildung der jüngsten Ablagerungen in Kulturschicht Iy brachte – nach einer Zwischenperiode der Wellenerosion bei relativ niedrigem Wasserstand – Seekreideablagerung mit sich. Es bildete sich eine im Mittel etwa 10 cm dicke Schicht. In Feld g, wo Kulturschicht Iy am stärksten war, bildete sie offenbar einen Buckel, auf welchem sich keine Seekreide abgelagerte (Abbildung 11, Profil N–O). Als das Gelände zu Beginn der nächsten Trockenperiode (Ix) vom Wasser freigegeben wurde, mußte an jener Stelle in der weißen Seekreideoberfläche ein brauner Kulturschichtfleck sichtbar gewesen sein. Zur Zwischenschicht Iy–Ix, wie dann übrigens auch zur Seekreidedecke über Kulturschicht Ix, ist zu bemerken, daß sie uns beim Abbauen härter beziehungsweise zäher schien als die tieferliegenden Seekreidezwischenschichten. Wenn Setzung durch das Gewicht neu dazukommender Schich-

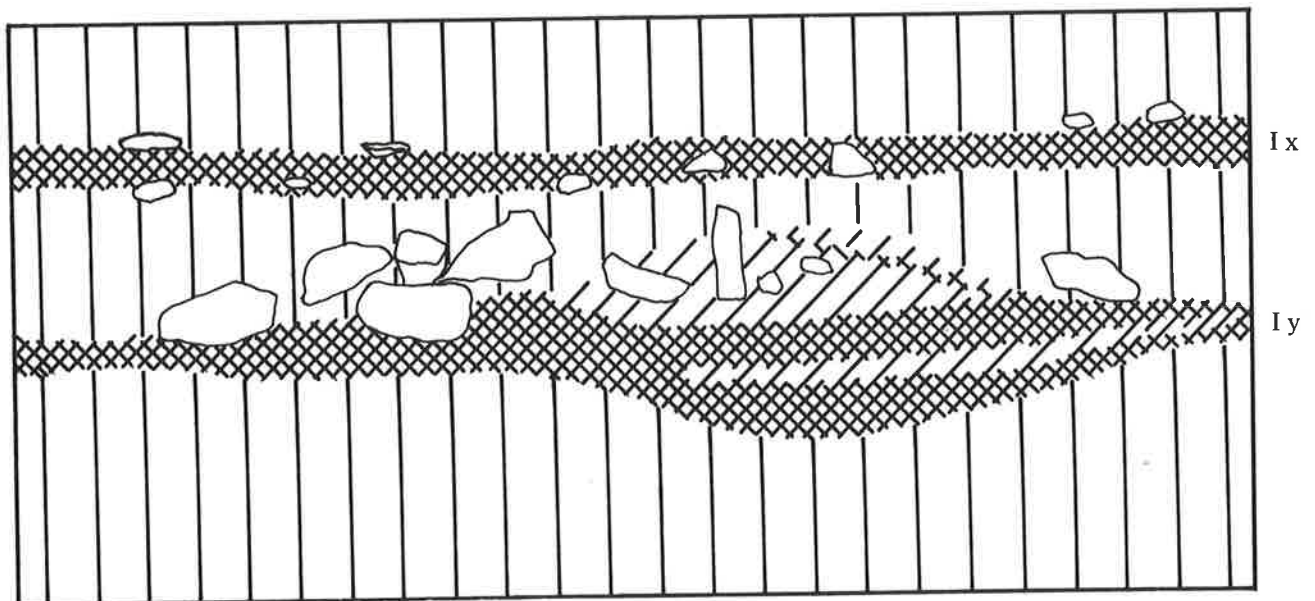


Abbildung 28  
Schemaskizze des Aufbaus der Kulturschicht Iy in Feld e. Signaturen siehe Abbildung 8.

ten allein die endgültige Konsistenz der Seekreide ergäben, wäre ein Umgekehrtes zu erwarten, nämlich daß die untersten Lagen die zähesten wären. Ich sehe zur Erklärung dieser eigenartigen Beobachtung zwei Möglichkeiten: Entweder enthalten die obersten beiden Seekreideschichten einen höheren Prozentsatz toniger Ablagerungen des Baches oder aus einem unbekanntem Grunde. Das müßten die Sedimentanalysen ergeben. Es wäre aber auch möglich, daß die unterschiedliche Konsistenz der beiden jüngsten Seekreideschichten auf jene chemische Veränderung zurückzuführen ist, die wir im letzten Abschnitt auf Grund anderer Erhaltungsbedingungen für Knochen vorausgesetzt haben.

### Kulturschicht Ix

Betrachtet man den Verlauf von Kulturschicht Ix im Profil A–B (Abbildung 7), läuft sie als dünner werdendes Bändchen landwärts einige Meter vor Kulturschicht Iy an die Seebodenoberfläche aus. Von Profil A–B aus seeabwärts nimmt sie an Stärke zu und teilt sich in Profil L–M m 33–35 (Abbildung 11) in zwei durch Seekreide getrennte Schichtchen auf. Genau genommen, hätten wir also von zwei Kulturschichten zu sprechen, die im Bereich unserer Unterwasserausgrabung fast durchwegs aneinanderstoßen oder aufeinanderliegen. Da die Trennung aber auf eine Stelle beschränkt blieb, ziehen wir es vor, von einer zweiperiodigen Kulturschicht zu sprechen, unterbrochen durch eine Überschwemmungsphase ähnlicher Dauer oder Pegelhöhe, wie sie für Unterbrechungen älterer Kulturschichtablagerungen angenommen wurden.

Am Anfang dieser und der nächstfolgenden endgültigen Überschwemmung von Kulturschicht Ix dürfte je eine Phase heftiger Wellenerosion eingesetzt haben. Das schließe ich aus dem rudimentären Zustand der Schicht, die vergleichsweise wenig organisches Material enthielt, dafür um so mehr Steine verschiedenster Größe und ähnlich wie Kulturschicht Iy mehr lehmig-erdigen Charakter hatte als torfigen. Kompakte, wenn auch dünne Lehmlagen fanden wir in den Feldern e und f an der Kulturschichtoberfläche. Was den Eindruck von durch Erosion „ausgesiebten“ Kulturschichtmaterials verstärkte, war einmal der fast völlige Mangel an Holz, zum andern der sehr schlechte Erhaltungszustand der spärlich gefundenen Keramik. Letzterer könnte allerdings auch durch die im Zusammenhang mit Kulturschicht Iy besprochene Säurehaltigkeit der jüngsten Schichten erklärt werden, die Knochen und Hirschhorn zu einer breiigen Masse werden ließ. Ob zwischen den beiden zu schlechter Erhaltung der Funde führenden Effekten irgendein Zusammenhang besteht, bleibe dahingestellt. Zusammengenommen mögen sie erklären, warum diese Kulturschicht keine weiteren Detailbeobachtungen zuließ.

### Die Deckschicht

Zwischen der Kulturschicht Ix und der heutigen Seebodenoberfläche lagen – abgesehen von den Stellen, wo Kulturschicht Ix auskeilte – 20 bis 30 cm Seekreide ähnlich zäher Konsistenz wie jene der Zwischenschicht Iy–Ix. Gelegentlich fanden sich in dieser Deckschicht auch Steine. Daß die Oberfläche des kompakten Seebodens eine „gesprenkelte“ Struktur aufwies, bestehend aus regellos daliegenden etwa zentimeterlangen dunklen Flecken, wurde bereits im Zusammenhang mit der Kulturschichtbasis Iy erwähnt. Es dürfte sich um Spuren von Pflanzenbewuchs handeln, was auf eine vorübergehende Trockenlage ohne Besiedelung schließen läßt oder auf eine Niederwasserperiode mit Wasserpflanzenbewuchs.

Über der kompakten Seekreideoberfläche lagen noch 5 bis 10 cm leichten sandig-schlammigen Materials, das sich mit wedelnden Handbewegungen fortschwemmen ließ. Dieses noch nicht gesetzte, wahrscheinlich sehr *moderne* rezente Sediment dürfte zum Teil auf die nahen Bauarbeiten zurückzuführen sein.

An der gesamten Deckschicht frappte uns der Gedanke, daß sie rund viertausend Jahre repräsentiert, oder besser gesagt, nicht repräsentiert hat, während darunter im Laufe etwa eines Jahrtausends 2 m Sediment gebildet wurden. Woran liegt es, daß an andern Stellen des Zürichsees und in andern Seen des Alpenvorlandes über Horgener Kulturschichten solche der schnurkeramischen Kultur (zum Beispiel Zürich „Utoquai“), der Frühbronzezeit (zum Beispiel Meilen „Schellen“) oder der Spätbronzezeit (Zürich „Großer und Kleiner Hafner“) gefunden wurden, in Feldmeilen aber nicht? Als Erklärung könnte eine relativ moderne Phase dauernder Erosion postuliert werden, die mittlerweile bald Kulturschicht Ix erreichen würde. Offenbar ist die Sachlage aber komplizierter, wie sich aus folgendem Fund schließen läßt: Etwa 15 cm über Kulturschicht Ix fanden wir einen Armbrustbolzen in der Seekreide, den der zuständige Spezialist des Schweizerischen Landesmuseums, Dr. Schneider, in die zweite Hälfte des 14. Jahrhunderts oder an den Anfang des 15. Jahrhunderts datiert. Da er durch das Wasser gebremst wurde, ist kaum anzunehmen, daß er so tief in die relativ zähe Seekreide eingedrungen sei (10 bis 15 cm). Außerdem handelte es sich um ein Fragment. Können wir dem Fund trauen, wären also im Laufe von dreieinhalb Jahrtausenden nur etwa 15 cm Seekreide abgelagert worden, und nach dem 15. Jahrhundert nach Christi Geburt hätte weiterhin ein wenig Seekreidesedimentation stattgefunden. Damit sei ein Problem aufgeworfen, zu dem wir mit unseren Mitteln kaum etwas beitragen können, es sei denn über den Vergleich der topographischen Situationen verschiedener Fundstellen und über den Beitrag, den wir zu einer Rekonstruktion der Geschichte der Pegelschwankungen erbringen können (unten, Seite 59 f.).

Im einführenden Kapitel über die stratigraphischen Grundzüge von Feldmeilen/Vorderfeld habe ich an Hand eines überhöhten Profils (Abbildung 6) die Frage nach Verschiebungen der Dorfstandorte längs der land-seewärtigen Profilverflucht angeschnitten. Wir stießen dabei auf das Problem der Schichtsetzung und stellten gleichzeitig eine allmähliche Verschiebung der Kulturschichtzentren seewärts fest. Diese deuteten wir als Folge eines Verlandungsvorganges, der zusammen mit den Absenkungserscheinungen jenen dachziegelartigen Schichtaufbau ergab, der die Schichten der Reihe nach an die Seebodenoberfläche auskeilen läßt.

Bei der Besprechung der einzelnen Schichten dürfte klar geworden sein, daß unsere Stratigraphie eine stellenweise grobe Vereinfachung ist, da vielfach mehrere Kulturschichten, das heißt Dorfruinen, direkt übereinanderlagen, obwohl zwischen ihrer Entstehung Überschwemmungen stattgefunden haben, aber keine Ablagerung steriler Zwischenschichten. Es können somit weitere Verschiebungen von Dorfstandorten vorgekommen sein, die wir nicht erfassen konnten (siehe zum Beispiel Kulturschicht III).

Nach der Besprechung der einzelnen Kulturschichten stellt sich nun zusätzlich die Frage, ob und wie weit Verschiebungen der Dorfstandorte längs der Uferlinie stattgefunden haben. Man könnte sich ja vorstellen, daß das Ufer zu Niederwasserzeiten praktisch überall besiedelt wurde, was eine womöglich nicht abreißende Kette sich überlappender Kulturschichten zur Folge gehabt haben könnte, wären die Erhaltungsbedingungen überall dieselben gewesen. Das glaube ich indessen nicht, denn bei der niedrigen Bevölkerungsdichte, die wir für neolithische Zeiten annehmen dürfen, blieb den Siedlern alle Freiheit, sich die günstigsten Plätze im Sinne ihrer Bedürfnisse als Dorfstandorte auszuwählen. Unter diesen *Bedürfnissen* dürfen wir offenbar einen möglichst kleinen Abstand zwischen Siedlungen und zugehörigen Feldern nicht allzu hoch einstufen, sonst wären die Dörfer wohl kaum ans Wasser — also an den Rand des kultivierbaren Gebietes — gebaut worden. Vielmehr wären die Dörfer in die Zentren des Kulturlandes zurückversetzt worden. Dennoch erhebt sich die Frage, ob die Dörfer aus demselben Bedürfnis heraus jede Verlagerung der Felder als Folge einer Brandrodungswirtschaft mitgemacht haben. Dieses Problem im einzelnen zu erörtern bleibt mir erspart, da sich R. L. Carneiro (1956) eingehend damit beschäftigt hat. Er stellt zwei Gesellschaften mit Brandrodungsbau vor, die entgegen der geläufigen Ethnologenmeinung keineswegs gezwungen waren, deswegen ihre Dörfer zu versetzen: „My interest in this problem was aroused during field work among the Kuikuru Indians of the Upper Xingú region of central Brazil. I discovered that the Kuikuru, who subsist very largely by the slash-and-burn cultivation of manioc, have maintained their village in the same locale for the last ninety years. It is true that during that time they have had four different village sites, but all of them have been within a few hundred yards of each other. Furthermore, what thrice has promoted the Kuikuru to move their village was not the depletion of the

soil at all, but rather supernatural reasons of one sort or another“ (Carneiro 1956, 229f).

Die Aufzählung der sechs Variablen, von denen die Frage abhängt, ob Dörfer die Felderbewegung mitmachen müssen, und die sich daraus ergebenden Folgerungen möchte ich dem Leser zur Lektüre empfehlen. Der Hinweis, unsere Seeufersiedlungen seien nachweislich (zur Zeit der Ablagerung steriler Zwischenschichten) verlegt worden, beweist noch nicht einen Zusammenhang mit Brandrodungsbau und sogenanntem Wanderbauerntum (Guyan 1967).

Hier möchte ich auf einen andersgearteten Zusammenhang zwischen Kulturland und Dorfstandort verweisen, der speziell für unsere Seeufersiedlungen Bedeutung haben könnte: Betrachtet man die thurgaischen Ufer des Untersees, springt sofort in die Augen, daß die alten Dorfkerne alle auf Bachschuttkegeln liegen, die als Zungen in den See hinausragen und so der Landschaft durch diese Gliederung einen eigenen Reiz geben. Der Grund ist an diesem Beispiel besonders klar zu zeigen: Nur wo sich Bäche in den hier steilen Uferhang eingefressen haben, wurde der Hang beim beginnenden Schuttkegel flacher, und es entstand für die Landwirtschaft günstiges Terrain. Die Wahl des Dorfstandortes — als sekundäre Entscheidung für den Bauern — am verkehrsgünstigen, flachen, lichten, durch Fischerei ausgebeuteten und vielleicht auch bautechnisch bevorzugten Ufer in der Nähe eines Baches ergab sich so beinahe wie von selbst. Dasselbe, wenn auch topographisch weniger ausgeprägt, dürfte am Zürichsee stattgefunden haben. Die Bachdeltas sind hier sehr verschieden groß; für die engere Wahl der Dorfstandorte stand somit mehr oder weniger Gelände zur Verfügung. So wundern wir uns nicht, daß am sehr großen Doppeldelta von Meilen drei Siedlungsplätze mit mehreren Kulturschichten bekannt sind (Winiger 1972), stand doch dort ein weites, relativ flaches Hinterland zur Verfügung.

Feldmeilen, eine Stunde unterhalb Obermeilen und eine halbe Stunde zu Fuß von Meilen „im Grund“, lieferte eine kleinere Deltaplatte, aber doch groß genug, auch hier eine engere Wahl des Standortes einer Siedlung längs des jeweiligen Ufers zuzulassen, und es fanden denn auch Taucher Scherben auf einer uferparallelen Strecke von etwa 300 m, wahrscheinlich zu groß, um von einem einzigen steinzeitlichen Dorf bedeckt zu werden. Von dieser Strecke kennen wir nur die untersten 40 m einigermaßen. Hier zeigen die uferparallelen Profile, daß die darin enthaltenen Kulturschichten erhebliche Verschiebungen erkennen lassen, womit die Vorstellung eines längs des Ufers sich überlappenden Schichtsystems doch eine gewisse, wenn auch beschränkte Gültigkeit hat. Über größere Strecken konnten wir nur den uferparallelen Verlauf der Horgener Kulturschichten studieren; für die darunterliegenden Kulturschichten V–IX haben wir nur ein uferparalleles Profil (G–H Abbildung 10). Darin verlaufen die genannten Kulturschichten mit Ausnahmen von VI in gleichmäßiger Stärke; es ist aber ein leichtes Gefälle seewärts zu konstatieren, das sich auch aus den Nivellierungen in Feld b ergab. Ob Kulturschicht VI seeaufwärts weiterzuverfolgen wäre und nur gerade an der Stelle einer massiven



Verdickung von Kulturschicht VII, VIII auskeilt, muß offen bleiben.

Den Verlauf der Horgener Kulturschichten Ix–IV konnten wir von Profil A–B aus mit der Unterwasserausgrabung um weitere 15 m verfolgen. Dabei stellten wir einen ziemlich starken Geländeabfall fest, und wir erreichten in Feld f eine Stelle, wo die allgemein dünner werdenden Kulturschichten III und IV in graue Seekreide ausliefen. Was uns fehlt, ist eine Profillucht, an welcher sich diese Lageverhältnisse durchgängig darstellen ließen. Ich versuchte deshalb, ein

Profilschema zusammenzustellen, das die wesentlichen Züge des uferparallelen Schichtverlaufes in zehnfacher Überhöhung darstellen soll (Abbildung 29). Es dürfte ungefähr dem realen Schichtverlauf auf einer uferparallelen Flucht im Abstand von 30 m von unserer Nulllinie entsprechen. Den Abschnitt von Profil A–B aus seeabwärts konnten wir dem Profil N–O (Abbildung 11) entnehmen sowie dem Profil aus Sonderschnitt 6 bei m<sup>2</sup> 30/30. Seeaufwärts versuchte ich die an Profil I–K (Abbildung 10) gemachten Beobachtungen auf das Schema zu übertragen, indem ich mit Hilfe

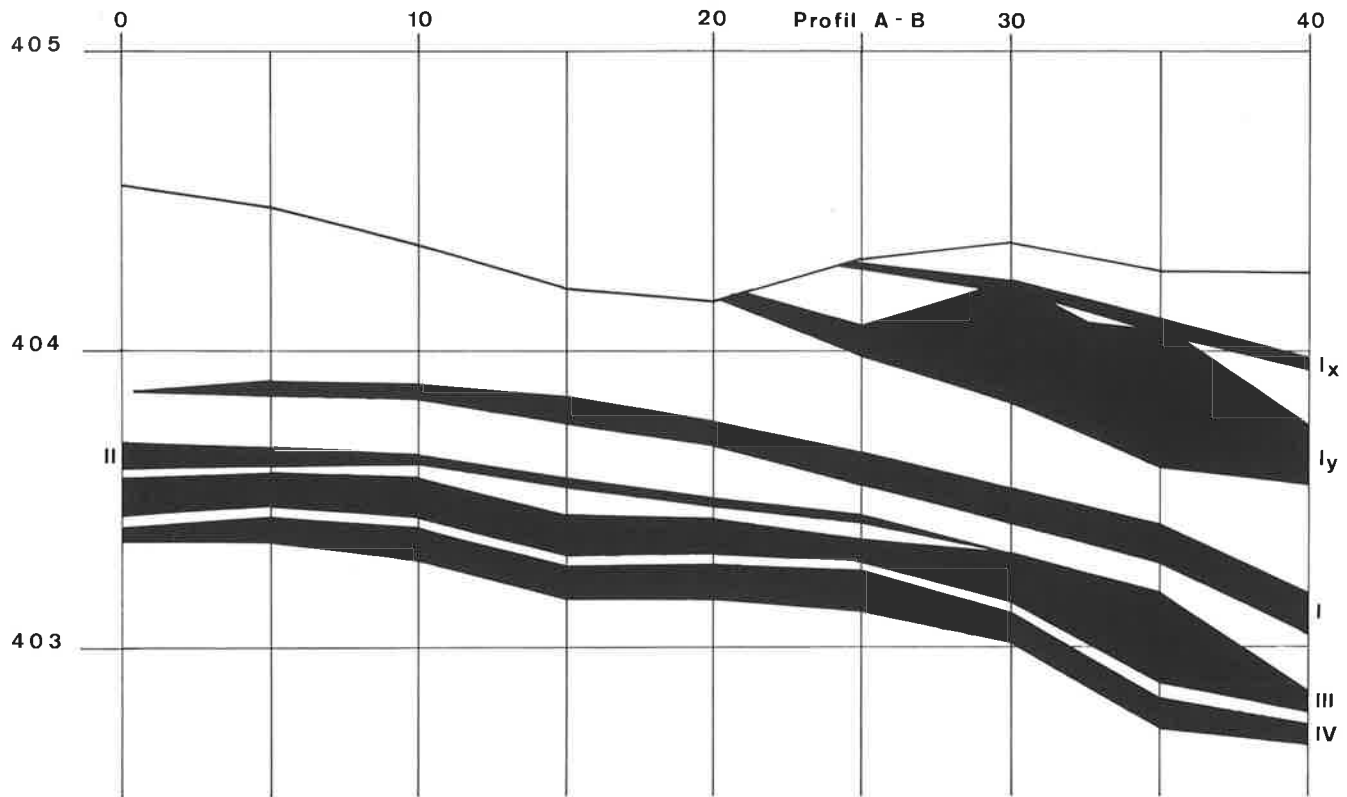


Abbildung 29  
Versuch eines uferparallelen Schichtungsschemas in zehnfacher Überhöhung. Speziell zu beachten ist das Auskeilen der Kulturschichten I und II, deren Zentren weit nebeneinander liegen.

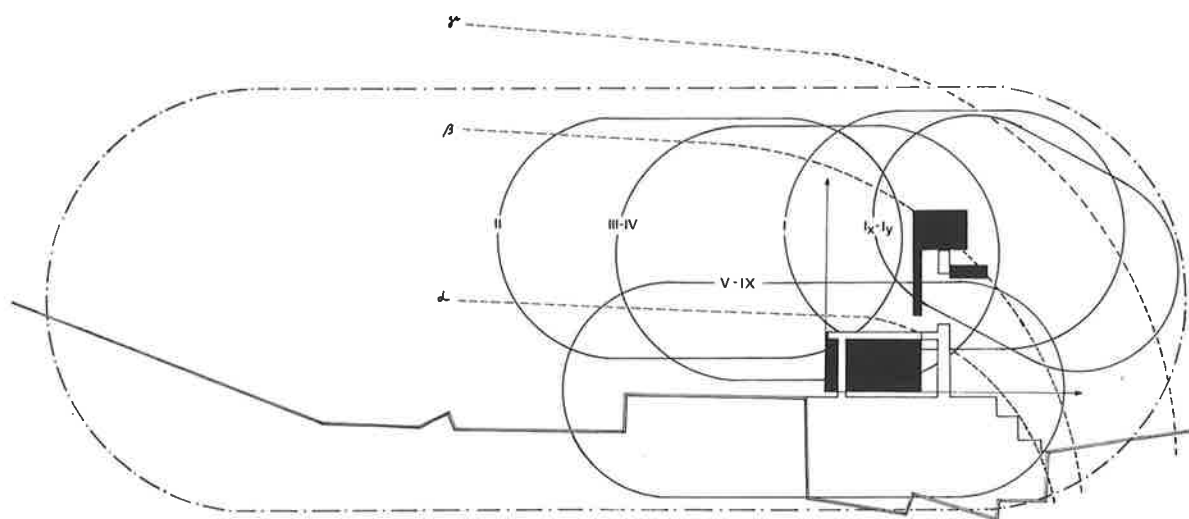


Abbildung 30  
Die Lage verschiedener Kulturschichtgruppen im Siedlungsareal.  
Doppellinie = Ufermauer vor dem Strandbadneubau  
Einfache Linie = Umriss des neuen Strandbades  
Schwarze Flächen = Ausgrabungsflächen  
Strichpunktirtes Oval = mutmaßliche Ausdehnung des gesamten Siedlungsareals

Ausgezogene Ovale mit römischen Zahlen = mutmaßliche Ausdehnung und Lage verschiedener Kulturschichten oder Gruppen von Kulturschichten im Siedlungsareal  
Gestrichelte Linien mit griechischen Buchstaben = ungefähre Verlauf der Höhenkurven. Sie entsprechen Phasenlinien der sukzessiven Verlandung.  
Maßstab 1:2000.



des Gefälles in Profil A–B und unter Berücksichtigung der Schichtdicken extrapolierte.

Für die Pfyner Kulturschichten wie für jene der Horgener Kultur (Abbildung 29) stellen wir ein Gefälle seeabwärts fest, das sich im Bereich der Unterwasserausgrabung verstärkt. Das mahnt uns zur Vorsicht bezüglich vorschneller Interpretationen im Sinne uferparalleler Schichtverschiebungen. Dieses Gefälle weist nämlich darauf hin, daß die Orientierung an der heutigen Uferlinie trügt. Die damalige Uferlinie, die einer Höhenkurve gleichkommt, verlief als Bogen, den Umrissen eines heute versunkenen Deltas folgend, dessen Zunge oberhalb des Ausgrabungsgeländes lag. Die Siedlungen lagen in der unter dem Delta folgenden *Bucht*, wie übrigens die Mehrzahl der bisher entdeckten Seeufersiedlungen. Faßt man die Ergebnisse der beiden Profilschemata (Abbildungen 6 und 29) zusammen, läßt sich ein Grundrißschema entwerfen, das die Verschiebungen der Dorfstandorte deutlicher zeigt (Abbildung 30). Ich habe versucht, den durch Bachaufschüttung, Kulturschichtbildung und Seekreideab-

lagerung hervorgerufenen Verlandungsprozeß mittels Phasenlinien herauszuheben. Dabei erscheint die allgemeine Verschiebung der Dorfstandorte seeabwärts ebenso als Folge der Verlandung wie jene seeauswärts. Nur Kulturschicht II bietet ein besonderes Problem. Mir scheint es am einfachsten als Rückzug auf etwas höheres Gelände, als Anpassung an den damaligen Wasserstand verständlich. Es wäre aber äußerst interessant, zu wissen, wie es seeaufwärts weitergeht. Das Schema wurde nicht zuletzt als orientierender Leitfaden für zukünftige Ausgrabungen angefertigt. Angesichts des riesigen Areals mit Oberflächenfunden dürfen neue, noch nicht entdeckte Kulturschichten erwartet werden. Sie im stetigen Zusammenhang mit dem gemachten Anfang zu erforschen, wäre allerdings ein gewaltiges Projekt, das den Rahmen derzeitiger Ausgrabungsmöglichkeiten sprengen würde. Es ist deshalb nur zu hoffen, daß das Siedlungsmaterial nicht wie andernorts leichtsinnig durch Baggerungen oder Aufschüttungen zerstört wird.

### III. Chronologie

Die Stratigraphie von Feldmeilen/Vorderfeld, die ich im vorigen Kapitel beschrieben habe, bildet die unumstößliche Grundlage aller relativchronologischen Aussagen über die betreffenden Schichten und das in ihnen enthaltene Fundmaterial. Darin hat sie größere Evidenz als alle andern Datierungsmöglichkeiten; am zeitlichen Nacheinander der beschriebenen Schichtabfolge ist nicht zu zweifeln. Wieder einmal konnte bewiesen werden, daß die Horgener Kultur jünger ist als die Pfyner Kultur.

Der Forschungsfortschritt, von dem wir die Differenzierung unserer Vorstellungen über die innere zeitliche Gliederung von Kulturen, über deren Dauer, über eventuelle Zeiträume der Entvölkerung erwarten, der uns Auskunft geben sollte über die Zusammenhänge zwischen Bauweise, Dauer und Auffassungsgründen von Siedlungen und die damit verbundenen ökonomischen, sozialen und traditionellen Züge der Kultur ihrer Erbauer, ist über die relativchronologischen Ergebnisse hinaus auf Zahlen angewiesen: Was für Zeiträume repräsentieren Kulturschichten, Bauphasen, Zwischenschichten und Erosionsphasen? Davon hängt wiederum die Beantwortung von Fragen zur Entwicklungsgeschwindigkeit oder zum Kontinuitätsgrad kulturgeschichtlicher Prozesse ab. Deshalb mündet eines unserer Forschungsziele schließlich in den Anspruch einer globalen absoluten Chronologie, den wir wohl kaum jemals ganz erfüllen werden, der aber als ideale Grundlage historischen Denkens angestrebt werden muß. Es geht dabei nicht um die Frage, wie alt ein Objekt oder eine Kultur sei; was wichtiger ist, ist die Möglichkeit, Auskünfte über die relative Zeitstellung weit auseinanderliegender kultureller Komplexe zu erhalten, für die der Distanz oder anderer Kommunikationshindernisse wegen nur absolut-chronologische Parallelisierungsmöglichkeiten gegeben sind. Die Quellen chronologischer Forschung sind aber leider so gelagert, daß die sichersten Aussagen relativer Art sind. Hierauf folgen die Kombinationen relativer mit absoluten Angaben, beispielsweise jahrringchronologisch erarbeitete Siedlungsabstände. Schließlich scheinen uns die heute verfügbaren absolutchronologischen Datierungsmöglichkeiten wie  $C^{14}$ -Messungen am problematischsten. In dieser Reihenfolge wollen wir unsere Aussagen gliedern. Zunächst werde ich versuchen, der Relativchronologie Vergleiche von Zeiträumen auf Grund sedimentationsgeschichtlicher Anhaltspunkte beizufügen.

Als Archäologe oder als Laie gerät man leicht in Versuchung, von Schichtdicken auf entsprechende Zeiträume zu schließen. Man würde darin dem Geographen des „Kleinen Prinzen“ von Antoine de Saint-Exupéry folgen, der vom Forschungsreisenden zum Beweis, daß er große Berge gefunden hat, große Steine fordert. Es seien hier deshalb einige Bemerkungen zu diesem Thema vorangestellt.

Richtig ist, daß Sedimentation auf Zeitdauer schließen läßt. Das nützt uns aber wenig, wenn wir mit Zeiträumen rechnen müssen, die kein Sediment hinterlassen haben, oder mit Erosionsphasen, die in Sedimenten repräsentierte Zeit wieder abgetragen haben. Fragt man, *wieviel* Zeit, sieht man sich verschiedenen Sedimenttypen gegenüber, die sich nicht

vergleichen lassen, wie zum Beispiel Kulturschicht und Seekreide. Vollends kompliziert wird die Sache, vergegenwärtigt man sich, daß die Schichtdicken, an die wir uns zu halten hätten, sich von Meter zu Meter ändern und selbst Durchschnittswerte vom zufälligen Standort einer Ausgrabung abhängen würden. Die Kulturschichtdicken hängen von weiteren Zufallsfaktoren ab, nicht zuletzt von der Art, wie eine Siedlung ruiniert wurde; Unterswassersedimente wohl in erster Linie von der Wassertiefe, die von Stelle zu Stelle und von Schicht zu Schicht variiert haben kann. Für die Bildung von Seekreide dürfte zudem das biologische Gleichgewicht eines Sees – ebenfalls eine Variable – eine Rolle gespielt haben. Es ist also nicht einmal möglich, gleichartige Sedimenttypen untereinander genauer als über den Daumen gepeilt zu vergleichen. Ich weiß deshalb nicht so recht, was mit der Angabe C. Schindlers (1971, 294) anzufangen ist, der eine „mittlere Sedimentationsgeschwindigkeit von 0,6–0,9 mm/Jahr“ erwähnt. Selbst wenn man befriedigend weit ausgedehnte Profile hätte, was wir nicht einmal für Feldmeilen behaupten können, wäre dem Problem der reduzierenden oder nicht repräsentierten Phasen kaum beizukommen, abgesehen davon, daß für die ganzen etwa viertausend Jahre nach unserer Stratigraphie trotz höheren Seespiegeln praktisch keine Sedimente vorliegen. Daß aber Erosionsphasen stattgefunden haben, kann schwerlich bezweifelt werden. Trotz all diesen Vorbehalten wird man für eine mehrphasige Kulturschicht intuitiv eine längere Dauer annehmen als für eine einphasige. Außerdem lassen sich repräsentierte Zeiträume nicht beliebig verkürzen; das gilt für Seekreide wie für Kulturschichten.

Mit der Entdeckung der Feldmeilener Stratigraphie, die für die Pfyner Kultur vier oder (mit X gerechnet) fünf Kulturschichten mit schätzungsweise neun Bauphasen, für die Horgener Kultur sechs Kulturschichten mit schätzungsweise dreizehn Bauphasen ergab, konnte ganz allgemein mehr Siedlungsgeschehen an einem Platz verfolgt werden als in den meisten bisher gefundenen Stratigraphien. Das wird eine Tendenz zur Folge haben, sich die Dauer dieser beiden Kulturen länger vorzustellen oder die einzelnen Siedlungsphasen für kürzer zu halten als bisher. Jedenfalls wird man die Dauer der Horgener Kultur nicht mehr so leicht unterschätzen, wie dies J. Lüning (1968) unterlaufen ist (vergleiche dazu Winiger 1971, 107f.).

Die soeben zitierte Arbeit des Verfassers hatte ursprünglich zum Ziel, das Fundmaterial der Pfyner Kultur an Hand der drei von W. U. Guyan (1967) in Thayngen „Weier“ gefundenen Siedlungen chronologisch zu gliedern. Es stellte sich schon damals heraus, daß drei Kulturschichten beziehungsweise Siedlungsphasen keineswegs die ganze Dauer einer Kultur, nicht einmal einen sehr beträchtlichen Abschnitt repräsentieren müssen. Auf Grund stilistischer Betrachtungen glaube ich sogar von der mehr als 3 m mächtigen Ablagerung der Pfyner Moorsiedlung Gachnang-Niederwil, die um die zwanzig übereinanderliegende Hausböden enthielt Waterbolck / Zeist (1967), daß sie nur einen jüngeren Abschnitt der Pfyner Kultur enthalte, vergleichbar in Zeitstellung und

Dauer der Pfyner Hälfte unserer Stratigraphie von Feldmeilen. Vergleiche zwischen Moor- und Seeufersiedlungen fallen der unterschiedlichen Erhaltungsbedingungen wegen besonders schwer; in Mooren dürften Erosionsphasen weitgehend wegfallen. Müßte ich Feldmeilen mit Thayngen vergleichen, würde ich unsere Kulturschicht VII, VIII in puncto Dauer gesamthaft neben die dortigen drei Siedlungsphasen zu stellen suchen. Konkret genommen, sind solche Vergleiche ziemlich müßig; sie sollen die Variationsbreite der Vergleichsmöglichkeiten angeben.

Beim Vergleich von Feldmeilen mit andern Horgener Stationen möchte ich davor warnen, den Feldmeilener Ausschnitt

mit der Dauer der ganzen Horgener Kultur gleichzusetzen und beispielsweise stillschweigend anzunehmen, die drei Horgener Kulturschichten von Zürich „Utoquai“ (U. Ruoff 1962/63) müßten unbedingt mit der Feldmeilener Stratigraphie zeitlich parallel laufen. Der Frage, ob Kulturschichten als Folge von Besiedelung bei Niederwasserständen am gleichen See parallelisiert werden könnten, und unter welchen Bedingungen, werde ich in einem eigenen Kapitel, über die mit den Pegelschwankungen verbundenen Probleme, nachgehen. Vorerst haben wir uns aber den jahringchronologischen Resultaten und den Radiokarbondatierungen zuzuwenden.

## B. Die dendrochronologische Untersuchung

### Das Vorgehen

Ist man sich des Wertes der Daten bewußt, die uns die Jahrringchronologie (insbesondere die Eichenchronologie) unter günstigen Umständen liefern kann, wird man Eichenhölzer zum wertvollsten Fundgut einer Ausgrabung zählen, besonders wenn es sich um Reste alter Bäume handelt. Auf die Auswertung aller geeigneten Eichenhölzer, die laufend gefunden werden, kann die moderne Urgeschichtsforschung nicht mehr verzichten.

Vor allem in den jüngeren Schichten unserer Ausgrabung fanden wir eine große Zahl sogenannter Eichenspältlinge: aus bis zu 40 cm dicken Stämmen herausgespaltene Sektoren, ein sehr geeignetes Quellenmaterial für eine jahrringchronologische Untersuchung. Aus denjenigen, die ungefähr sechzig oder mehr Jahrringe aufwiesen, schnitten wir je eine 2 bis 4 cm dicke Scheibe und gewannen so insgesamt 267 Proben. Davon entfallen 200 auf die Trockengrabung. Diese wurden zusammen mit ihren Nummern in einen speziellen Eichenprobengrundriß eingetragen. Während der Unterwasserausgrabung entnahmen wir die restlichen 67 Proben. Hier versuchten wir archäologisch datierbare Hölzer zu sammeln, solche, die beim Einrammen in älteren Schichten liegende Stangen, Bretter, Rinden oder Gefäße durchbohrten. Derartige Störungen in Kulturschichten ergaben für die betreffenden Pfosten einen Terminus post quem. Auch das Umgekehrte wurde versucht, indem Proben von Pfosten genommen wurden, deren Oberende – der Pfahlstumpf – unterhalb einer Kulturschicht auftauchte, die damit zum Terminus ante quem wurde. Dieses Verfahren war gedacht als Ergänzung zu den Datierungen durch liegende Eichenhölzer, die sehr selten waren und für verlässliche dendrochronologische Arbeit oft zu wenig Jahrringe aufwiesen.

Nach der Ausgrabung wurden die gesammelten, in Plastiksäcken feuchtgehaltenen Proben sämtlich gemessen und die Resultate in Meßlisten und Kurven festgehalten. Für diese Arbeit möchte ich hier dipl. Forsting. O. U. Bräker aufs beste danken; auf seinem enormen Einsatz bauen alle meine folgenden Ausführungen auf.

In der Regel wurden die Jahrringbreiten längs zweier Radien aufgenommen und ihr Mittel beim Zeichnen der Jahrringkurven verwertet. Die anfallenden Kurven wurden schubweise optisch miteinander verglichen und die durch allgemeinen Verlauf und spezielle Merkmale (Maxima, Minima, „Signaturen“) als gleichartig erkannten Kurven zu Gruppen geordnet, aus denen je eine Mittelkurve gewonnen wurde. Hierauf wurden die zu einer Gruppe gehörigen Kurven auf die zugehörige Mittelkurve getestet, auf welches Verfahren ich sogleich zu sprechen kommen werde. Auf diese Weise konnte O. U. Bräker das Gesamtmaterial schließlich auf 28 Gruppen reduzieren, deren Enden mit Splint und Waldkante, die in erfreulich vielen Fällen erhalten waren, sich zumeist in engem Variationsrahmen deckten. Aus dem Vergleich der Mittelkurven untereinander ergab sich eine weitere Reduktion auf 13 sicher gleichzeitige Gruppen von Hölzern. Von diesen

13 Gruppen enthielten nur 6 mehr als 3 Proben; auf ihnen ruht das Hauptgewicht unserer Betrachtung und Auswertung, da sie zusammen 194 Proben umfassen. Die restlichen 7 Gruppen beinhalten zusammen nur 16 Proben. 57 Kurven ließen sich nirgends mit Sicherheit einordnen, weil sie meist zu kurz waren. Daß sich unter ihnen Proben finden könnten, die allein eine gewisse Zeitstufe repräsentierten, ist zwar möglich, im ganzen gesehen aber für die meisten sehr unwahrscheinlich. Als „Einzelkurven“ bleiben sie vorderhand unausgewertet.

Alle die genannten Gruppen ließen sich untereinander nicht mehr parallelisieren. Was das im einzelnen heißt, führt uns zu den Fragen dendrochronologischer Parallelisierungsmöglichkeiten überhaupt.

### Der statistische Test auf Gegenläufigkeit

Die Grundfrage der Dendrochronologie lautet: „Welche Jahrringabfolgen sind gleichzeitig entstanden, welche nicht?“ Gleichzeitigkeit zweier Jahrringkurven heißt, gesamthaft gesehen, Gleichläufigkeit, Ungleichzeitigkeit Gegenläufigkeit. Es gibt aber praktisch keine vollständig identischen Kurven, schon die beiden Radien längs deren jede Probe ausgemessen wurde, ergaben regelmäßig kleinere Abweichungen, wenn auch selten Gegenläufigkeiten. Messungen, die an Proben des gleichen Baumindividuums vorgenommen werden, können jedoch bereits Gegenläufigkeiten enthalten (Jazewitsch 1948). So wird die Frage nach Gleich- oder Ungleichzeitigkeit auf Grund des *Verhältnisses* von Gleich- zu Gegenläufigkeit zweier Kurven beantwortet. Dabei kann nur gesagt werden, mit *wieviel Sicherheit* Gleichzeitigkeit behauptet werden kann. Natürlich ließe sich auch das Umgekehrte angeben, mit wieviel Sicherheit eine Einrastung zweier Kurven auf Ungleichzeitigkeit deute. Diese Aussage ist aber uninteressant, da zum Vornherein feststeht, daß nur eine *einzig* Einrastung zweier Kurven zeitliche Deckung bedeuten kann, alle ändern aber nicht. Nach dieser einen wird gesucht. Beim mathematisch-statistischen Test geht man davon aus, daß die Einzelschritte zweier unendlich langer Kurven bei zufälliger Überlagerung in 50% der Fälle gegenläufig (beziehungsweise gleichläufig) seien. Bei kürzeren Phasen wird für diese zufällige Lage die Gegenläufigkeit mit einer von der Phasenlänge abhängigen Streuung schwanken. Die Grenzen des Zufälligkeitsintervalles berechnen sich nach der Formel:

$$\text{Gr.} = 50\% \pm \frac{50\%}{\sqrt{N}} \cdot \alpha = 50 \pm \sigma \cdot \alpha$$

N = Phasenlänge  
 $\alpha$  = Sicherheitsfaktor  
 $\sigma$  = Streuung des Mittelwertes  
S = Testsicherheit

Mit dieser Formel wurde folgende Testwerttabelle errechnet:  
 $\alpha = 2,58 \rightarrow S = 99\%$

N	$\sigma$	S = 99%	N	$\sigma$	S = 99%
20	11,2	21,1	115		37,4
25		24,3	120	4,57	38,2
30	9,13	26,4	125		38,4
35		28,2	130	4,39	38,7
40	7,92	29,6	135		38,8
45		30,7	140	4,23	39,1
50	7,08	31,7	145		39,3
55		32,5	150	4,08	39,5
60	6,46	33,3	155		39,7
65		34,0	160	3,95	39,8
70	5,98	34,6	165		40,0
75		35,1	170	3,84	40,1
80	5,59	35,6	175		40,2
85		36,0	180	3,73	40,4
90	5,28	36,4	185		40,5
95		36,7	190	3,63	40,6
100	5,0	37,1	195		40,8
105		37,4	200	3,54	40,9
110	4,77	37,7	210		41,2

Das Gegenläufigkeitsprozent einer bestimmten Deckungslage wurde errechnet nach der Formel:

$$\text{Gegenläufigkeitsprozent} = \frac{nl}{NI - 1} \cdot 100\%$$

NI = Anzahl der Jahre der Deckungslage

nl = Anzahl der auf NI ausgezählten Gegenläufigkeiten

Synchrone Deckungslagen sind zu erwarten mit einer Testsicherheit S, falls das Gegenläufigkeitsprozent kleiner als die untere Grenze des Testwertes bei Phasenlänge NI ist.

Für jeden Test variabel ist die Testsicherheit S. Die Frage nach der Gleichzeitigkeit zweier Kurvenphasen kann je nach geforderter Testsicherheit positiv oder negativ beantwortet werden. Fordern wir 0% Testsicherheit, also Zufälligkeit, fällt die Aussagekraft des Testes dahin. Fordern wir hundertprozentige Testsicherheit, werden höchstens seltene Vergleiche von Proben des gleichen Baumindividuums als gleichzeitig beweisbar sein. Die Erfahrung beim Testen lehrte uns, daß die Sicherheitsforderung von 68% nicht genügen kann, da mit dieser Sicherheit zwei Kurven oft an mehreren Überlagerungsstellen Gleichzeitigkeit ergäben; das aber ist nicht möglich. Derartige Fälle fanden wir aber sogar beim Arbeiten mit obiger Tabelle, die eine Testsicherheit von 99% voraussetzt. Dabei war aber der optische Vergleich jeweils nicht überzeugend. Für die meisten optisch überzeugenden Einrastungen fanden wir Gegenläufigkeitsprozente, die 5% oder mehr unter dem in der Tabelle angegebenen unteren Grenzwert bei S = 99% lagen. An diese Erfahrung hielten wir uns bei der Auswertung; was als gleichzeitige Kurvengruppen vorgestellt wird, ist es mit einer über neunundneunzigprozentigen Sicherheit. Fordern wir weniger Sicherheit, können wir zwar weitere Gruppen zusammenfügen, aber eventuell auf unterschiedliche Weise. Das würde aber anzeigen, daß wir uns in einem Bereich unberechenbarer Fehlermöglichkeiten befänden; damit müßte der Sinn des Testes dahinfliegen.

Die Resultate als Übereinstimmung von optischem Vergleich und Test mit Sicherheit über 99% lassen es offen — und das scheint mir wichtig —, daß von uns als zeitlich unabhängig vorgestellte Gruppen oder Einzelkurven gleichzeitig sein könnten, weil wir es nicht gesehen haben oder weil es nur mit ungenügender Testsicherheit belegbar wäre.

Mir drängte sich bei der Auswertung und bei meinem Mitwirken an der Kurvenvergleichsarbeit die Vermutung auf, die aus der Erfahrung hervorgegangene Sicherheitsforderung von über 99% könnte teilweise darauf beruhen, daß die Mittelkurven, auf die getestet wurde, dadurch unrealistisch

geworden seien, daß sie jeweils mehrere Kurven desselben Baumindividuums oder gleichaltriger Baumindividuen aus Baumgruppen mit lokaler Wachstumsprägung enthielten. Das ist bei einem Quellenmaterial aus Spältlingen sogar sehr wahrscheinlich. Damit kann allerdings nicht erklärt werden, warum gewisse Kurven an verschiedenen Stellen mit andern parallelisiert werden könnten ohne große Reduktion der Testsicherheit unter 99%.

Ob für dieses Problem professionelle Dendrochronologen bereits Lösungen zur Hand haben, weiß ich nicht. Damit die bestmöglichen, das heißt realistischsten Mittelkurven gefunden würden, müßte in erster Linie festgestellt werden, von welchen Proben behauptet werden kann, sie stammten vom gleichen Baum (Individualdiagnose nach Jazewitsch 1948). Hierauf erst ließe sich das Übergewicht einzelner, vielleicht gar nicht sehr typischer Bäume auf die Mittelkurven ausschließen. Es müßte eine Fragestellung angewendet werden, die Aussagen erlauben würde, bei wieviel Prozent Sicherheit sich welche Mittelkurven bilden lassen. Das bedingt praktisch einen rechnerischen Vergleich aller Kurven in allen möglichen Phasen. Erst daraus würden sich meines Erachtens Anhaltspunkte dafür ergeben, wie hoch die Testsicherheit gewählt werden soll. Das wäre aber ein arbeits-technischer Aufwand, der zur Zeit weder in personeller noch in finanzieller Hinsicht erbracht werden kann. Wir müssen uns wohl mit der Bemerkung begnügen, daß unser Material nicht als voll ausgewertet gelten darf, obwohl ich auf der andern Seite annehmen möchte, daß unsere jetzigen Resultate von den eventuell zu gewinnenden nicht allzustark abweichen dürften.

Da aus den genannten Gründen nicht ergiebig, verzichten wir auf die Publikation der jetzigen Mittelkurven und Deckungsbilder, in der Hoffnung, daß dieses Material wieder herangezogen und weiterverarbeitet werden wird, sobald eine andere Station dendrochronologische Quellen liefern wird, die sich mit den Feldmeilener Eichen vergleichen lassen sollten.

### Die Resultate

Gemeinhin erwartet der Archäologe von einer dendrochronologischen Untersuchung, daß sie ihm eine verbindliche chronologische Stufenfolge gleich- und nachzeitig geschlagener und verbauter Hölzer gebe. Davon möchte er Angaben über mittlere Siedlungsabstände, über die Dauer von Siedlungsperioden oder über siedlungsfreie Zwischenräume ableiten. In dieser Hinsicht enttäuschten unsere dendrochronologischen Resultate.

Wir hofften, zu möglichst allen Kulturschichten gehörige Proben in einiger Zahl gesammelt zu haben, und stellten uns vor, diese würden sich zeitlich so verteilen, daß sich mittels alter Eichen die siedlungsfreien Perioden überbrücken ließen. Eine solche Abtreppe der einzelnen Probengruppen ist nicht gelungen, teils weil gewisse Kulturschichten nicht oder nur ungenügend repräsentiert sind (zum Beispiel Kulturschicht II, V–IX), teils aber auch weil wir kaum Proben haben, die zu Ende einer Besiedelungsphase geschlagen wurden. Es scheint sich — wie auch in Thayngen „Weier“ und Burgäschisee SW — abzuzeichnen, daß die brauchbaren dicken Hölzer sämtlich zu Beginn einer Siedlungsphase geschlagen wurden, später wenig mehr dazukam (Winiger 1971, 16ff.). Deshalb müßte jeweils ein Abstand von Siedlungsbeginn zu Siedlungsbeginn überbrückt werden, mit dazwischenliegender Siedlungsdauer und Ablagerung von Seekreide. Es scheint sich um Zeiträume gehandelt zu haben, für die die meisten unserer Kurven zu kurz waren. Es kommt nämlich die Schwierigkeit dazu, daß sich zwei Kur-

ven um allermindestens dreißig Jahre überlappen müssen, damit an eine Parallelisierung überhaupt gedacht werden kann. Will man auf diese Weise Kurvenenden mit Anfängen zur Deckung bringen, ist die Möglichkeit nicht außer acht zu lassen, daß alte Bäume ungleich jungen auf das Klima reagieren; es gibt zum Beispiel ein typisches Jugendwachstum. Zudem sind Proben an ihren Enden gerne beschädigt; das führt zu ungenauen Messungen der Jahrringe. Praktisch dürften also die dreißig Jahre Überlappung kaum je genügen, wenn man Kurven zusammenhängen will. So bleibt denn zur Überbrückung größerer Zeitabstände nur zu hoffen, daß andere Stationen die Verbindungsglieder liefern werden. Meines Wissens gibt es noch keine zweite Station aus der Zeit der Horgener Kultur, für die genügend dendrochronologisches Vergleichsmaterial vorliegt. Vergleiche der für die Pfyner Kulturschichten in Frage kommenden Proben mit B. Hubers Standardkurve für Thayngen, Burgäschli und Niederwil blieben erfolglos. Beispielsweise enthielt die Zweiergruppe K3 eine in Kulturschicht VII, VIII gelegene Probe, die sich an drei Stellen mit der genannten Kurve B. Hubers zur Deckung bringen ließ, und das jedesmal mit knapp 99% Testsicherheit. Es handelte sich eben um eine zu kurze Kurve.

Während sich die Verteilung unserer Proben auf den ganzen in Frage kommenden Zeitraum für Resultate im Sinne einer Abtreppe offenbar ungünstig ausgewirkt hat, brachte sie in anderer Hinsicht erfreuliche Resultate. Die Mehrzahl der Proben (178) häufte sich in zwei großen Gruppen, die je aus verschiedenen Untergruppen zusammengesetzt werden konnten, wobei sich in den Untergruppen teils der Arbeitsablauf beim optischen Vergleich spiegelt, teils aber — was wichtiger ist — Proben größerer Ähnlichkeit zusammengefaßt sind. Diese beiden Gruppen sind auf den Abbildungen 31 und 32 als Blockdiagramme dargestellt. Letztere zeigen, wie die Eichen je einer Gruppe im Verlauf weniger Jahre (A-Gruppe drei Jahre; B/C-Gruppe fünf Jahre) geschlagen wurden. Nur die in der A-Gruppe enthaltenen Untergruppen K2 und D7 lassen auf eine Abtreppe zweier Bauphasen schließen. Die genannten beiden Untergruppen könnten — soweit sich das an vorhandenen Waldkanten ablesen läßt, zu einer um sechzehn Jahre älteren Siedlung gehört haben als die Hauptmasse der übrigen A-Gruppe. Die Tatsache der Häufung unserer Proben auf zwei enge Bereiche von Schlagdaten ermöglichte eine sinnvolle Übertragung auf die Grundrißpläne, wobei wenigstens im einen Falle Pfostengrundrisse von Häusern erschienen. Für die nähere baugeschichtliche Interpretation sei auf das entsprechende Kapitel (Seite 74 ff.) verwiesen. Darin liegt vorderhand der Hauptwert der dendrochronologischen Untersuchung, deren Aussagekraft weitgehend dem Umstande zu verdanken ist, daß die Mehrzahl der Proben die Waldkante und damit das Schlagdatum aufweist. Das gäbe weiterhin die Möglichkeit zu einer Untersuchung über die mittlere Streuung der Splintbreiten bei neolithischen Eichen, als willkommene Kontrolle der von E. Hollstein (1965) angegebenen Werte.

Alle kleineren Gruppen, die sich nicht zur Rekonstruktion von Pfostengrundrissen heranziehen lassen, sind im nächsten Abschnitt tabellarisch zusammengestellt. Dort werde ich mich dem Problem zuwenden, diese Gruppen bestimmten Kulturschichten zuzuordnen; daraus wird sich unter anderem eine Übersicht über die schichtenmäßige Zusammensetzung des Gesamtmaterials ergeben.

### *Kurvengruppen und Kulturschichten*

Sollen die einmal erarbeiteten Kurvengruppen für weitere dendrochronologische Arbeit im Zusammenhang mit andern

Stationen von Nutzen sein und sollen die jahringchronologischen Resultate archäologisch verwertbar sein, müssen wir wissen, welche Hölzer zur Zeit welcher Kulturschicht geschlagen wurden. Da es sich bei unserem Probenmaterial hauptsächlich um stehende Pfosten handelt und in Kulturschichten liegende dendrochronologisch verwertbare Eichenhölzer eher selten waren, gab die Zuweisung von Probengruppen zu Kulturschichten einige Probleme auf. Da über die Relativchronologie der Hölzerguppen keine Resultate im Sinne einer Abtreppe vorliegen, mußte die Frage nach der Schichtzuweisung für jede Gruppe gleichzeitiger Kurven einzeln gestellt werden. Dazu benützten wir in erster Linie die vorhandenen liegenden Exemplare, dann aber auch unsere Notizen über die während der Unterwasserausgrabung genommenen Proben. Da wir nun ganze Gruppen zu datieren hatten, deren Gleichzeitigkeit dendrochronologisch bewiesen ist, ergab sich eine gewisse Kontrolle über die Zuverlässigkeit derartiger Notizen, denn diese dürften innerhalb einer Gruppe keine Widersprüche aufweisen. Obwohl die Datierungen der Gruppen zu Kulturschichten, im ganzen gesehen, nicht allzu schlecht gelungen sind, tauchten doch verschiedene Fehlermöglichkeiten auf: 1. Es scheint Verwechslungen von Proben beziehungsweise Nummern gegeben zu haben, vermutlich beim Zurichten und Einpacken. So leicht es nachträglich scheint, die Probensammlung mit minutiöser Genauigkeit durchzuführen, kann bei der Zusammenarbeit mehrerer Personen nicht genug Sorgfalt auf die Vermeidung von Mißverständnissen aufgewendet werden. 2. Es gab Eichenhölzer, die in den kleinen Grabungsausschnitten der Unterwasserausgrabung horizontal zu liegen schienen, tatsächlich aber leicht schräg durch die Schichten liefen. Wurden sie als liegende Hölzer einer Schicht zugewiesen, hing die Zuweisung vom Ort der Probenentnahme ab. 3. Die Lage von Pfostenoberenden relativ zu Kulturschichten zeigt sich für Datierungshinweise ungeeignet, da durch die Schichtsetzungen Kulturschichten über Pfosten hinuntergedrückt wurden, so daß Pfahlstümpfe bis zu einem Meter über der zugehörigen Schicht erscheinen können. Wir ließen sie deshalb als Datierungshinweise weg. Besser läßt sich mit Störungen älterer Kulturschichten durch später eingerammte Pfosten arbeiten, aber auch hier ist Vorsicht vor Verwechslungen mit den Folgen der Schichtenpressung geboten. Die in der folgenden Tabelle angeführten Datierungshinweise sind trotz diesen Vorbehalten in ihrer Mehrzahl nicht widersprüchlich und lassen sich meistens je Gruppe zu einer sehr wahrscheinlichen Datierung zusammenfassen. Einige Spezialitäten werden anschließend besprochen.

### *Zusammenstellung der Kurvengruppen und Datierungshinweise*

Gruppenbezeichnung	Anzahl Proben	Phasenlänge total Jahre	Datierungshinweise zu Kulturschichten Probe-Nr.
D6, D10, D11	12	109	400 Störung Mitte Iy 410 Störung in I 411 Störung in I 422 Störung uk. III 424 Störung in III 425 Störung in III 429 Störung in III 443 Störung in Iy 444 Störung uk. Iy 445 Störung ok. Iy 448 Störung in I 449 Störung in I
<i>Datierung: Ix</i>			



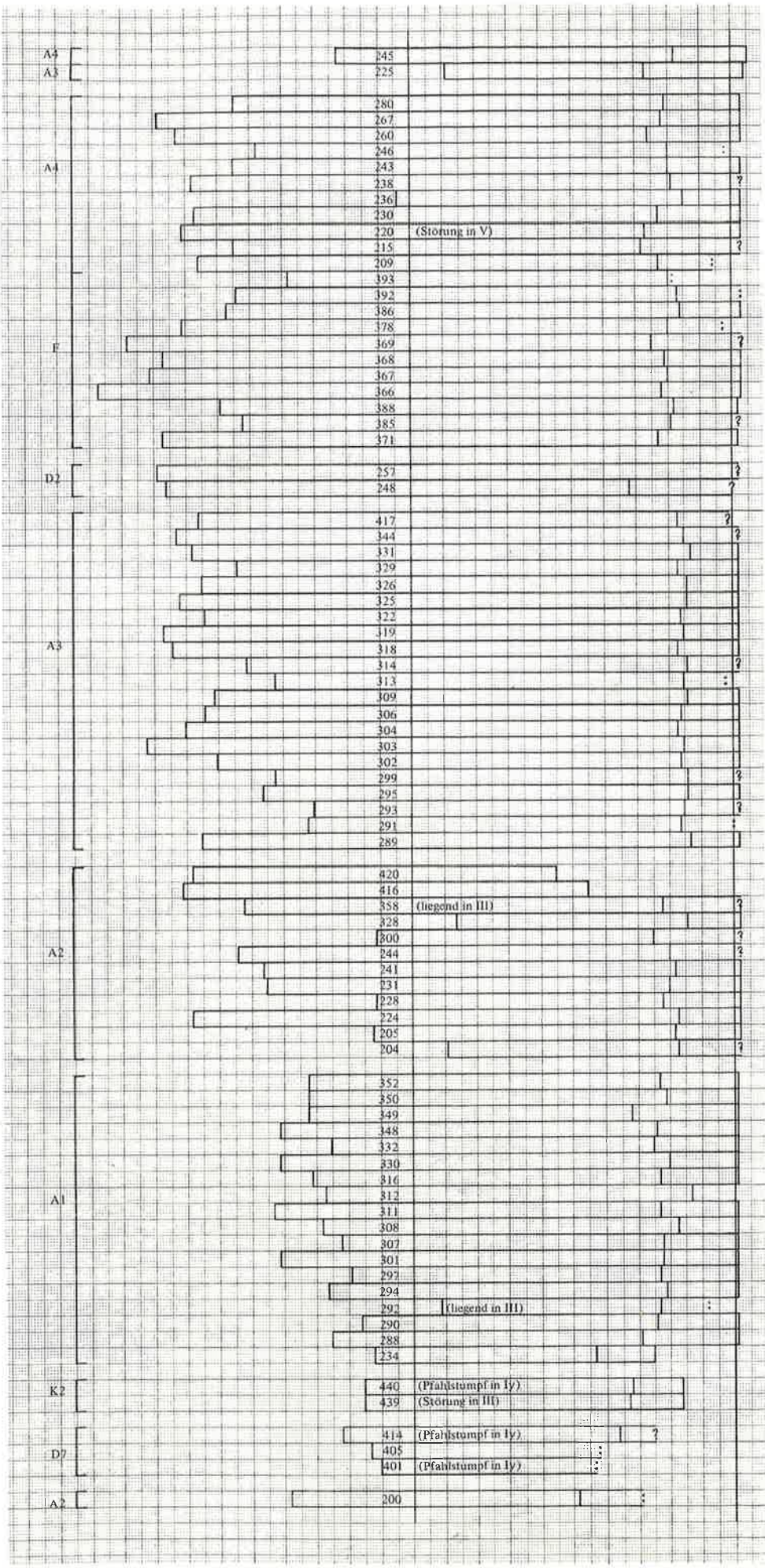
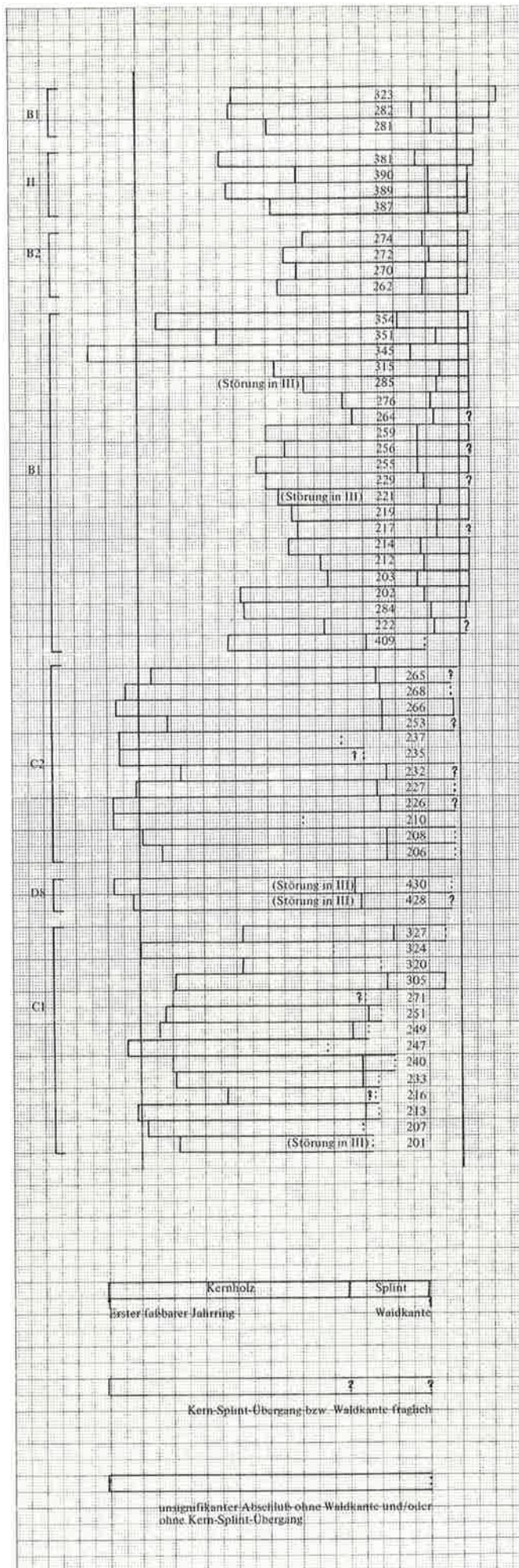


Abbildung 31  
 Blockdiagramm der Eichenhölzer  
 der A-Gruppe.  
 Links: Bezeichnung der Untergruppen;  
 Probennummern im Block-  
 diagramm eingetragen.  
 Signaturen siehe Abbildung 32.  
 1 Häuschen = 1 Jahr.





Gruppenbezeichnung	Anzahl Proben	Phasenlänge total Jahre	Datierungshinweise zu Kulturschichten Probe Nr.
D5, D12	14	138	404 liegend in Iy 406 Störung uk. Iy 407 liegend zw. I u. Iy 421 Störung in III 431 Störung in III 432 Störung in III 433 liegend zw. I u. III 437 „zu III od. IV“ 438-3 Verwechslung? 442 liegend in Iy 447 liegend in Iy 450-03 ohne Angabe 450-2 liegend in III 450-3 liegend zw. I u. III
B1, B2 C1, C2 D8, H „B/C-Gruppe“	60	127	Siehe Blockdiagramm Abbildung 32  <i>Datierung: I</i>
Probe 261	1	67	Einzige in II liegende Probe ohne zugehörige Gruppe stehender Hölzer  <i>Datierung: II</i>
A1, A2, A3, A4, D2, D7, F, K2 „A-Gruppe“	118	203	Siehe Blockdiagramm Abbildung 31  <i>Datierung III</i>
D3, J	8	65	Keine einzelnen Datierungshinweise. Die Gruppe ergibt zusammen mit A4,F einen Pfostengrundriß (Abbildung 40).  <i>Datierung: III?</i>
D1	2	77	Probe 242 (D1) läßt sich mit 269 (D3) und 375 (J) korrelieren, nicht aber mit der Mittelkurve D3, J.  <i>Datierung: III ??</i>
D9 + 438-1 438-2 450-7	5	154	435 mit Vierkantloch, darin horizontaler Balken in IV liegend. 419 Störung in III (Schichtpressung?) 438-1 liegend in IV 438-2 liegend zw. III u. IV 450-7 liegend in IV <i>Aber Gruppenzugehörigkeit unsicher!</i>  <i>Datierung: IV?</i>
D4	2	190	Nicht datierbar
G	6	144	397 liegend in V Restliche Pfosten nach Stellung Pfyner Kultur?  <i>Datierung: V</i>
K1	3	80	Nicht datierbar
K3	2	46	353 liegend in VII, VIII  <i>Datierung: VII, VIII</i>
K4	2	53	Nicht datierbar

Abbildung 32  
Blockdiagramm der Eichenhölzer der B/C-Gruppe.  
Links: Bezeichnung der Untergruppen; Probennummern im Blockdiagramm eingetragen.  
1 Häuschen = 1 Jahr.

Gruppenbezeichnung	Anzahl Proben	Phasenlänge total Jahre	Datierungshinweise zu Kulturschichten
K5	2	104	Nach Stellung der Pfosten Pfyner Kultur?
Probe 361	1	19	Liegend in IX

*Datierung: IX*

Zur Datierung der Gruppe D3,J ist zu bemerken, daß sie zusammen mit Pfosten der identischen Untergruppen A4 und F einen Hausgrundriß ergibt, der andern Pfostengrundrissen der A-Gruppe analog ist. Die Datierung der Gruppe D3,J basiert somit auf einer rein archäologischen Beobachtung, verlangt aber nach einer Erklärung in dendrochronologischer Hinsicht. Dafür sehe ich prinzipiell zwei Möglichkeiten: Entweder es handelt sich bei der Gruppe D3,J um Spältlinge, die aus einem gefallenen oder verdorrten Baum zur Zeit III gewonnen und verbaut wurden, wobei diese Gruppe, vom Holz her gesehen, älter als die A-Gruppe wäre, aber mit dieser verbaut. Sie hätte aber mehr als hundert Jahre älter sein müssen, um nicht mehr mit den älteren Wachstumsphasen der A-Hölzer gleichzeitig zu sein. Deshalb halte ich die zweite Möglichkeit einer Erklärung für wahrscheinlicher: Die Gruppe D3,J wurde zur Zeit einer jüngeren Bauphase in Kulturschicht III geschlagen und zusammen mit älteren Hölzern verbaut. Die geringe Phasenlänge von fünfundsechzig Jahren verunmöglicht den Beweis einer eventuellen Überlappung mit den Hölzern der A-Gruppe.

Die in der Tabelle angegebene Verbindung einer Probe der Gruppe D1 mit Proben der D3,J-Gruppe zeigt erneut die Probleme des Verhältnisses von einmal statuierten Mittelkurven zu nachher geforderten Testsicherheiten.

Die Gruppe D9 wird in erster Linie auf Grund der Probe 435 datiert. Es handelte sich um einen stehenden Spältling, der auf der Höhe von Kulturschichtbasis IV ein vierkantig ausgestemmt Loch aufwies, worin eine Stange aus Weichholz steckte. Diese Stange verlief etwas schräg durch die genannte Schicht hindurch; es scheint unmöglich, daß sie zu einer jüngeren Schicht gehören könnte. Auf Grund des großen Seekreideabstandes zur nächst unteren Kulturschicht

wird sie kaum älter als IV datiert werden können. Erneut weist der dendrochronologisch ungesicherte Zusammenhang archäologisch als gleichzeitig erachteter Hölzer auf die Probleme dendrochronologischer Parallelisierung relativ unähnlicher Hölzer hin. Bemerkenswert ist an dieser Gruppe weiterhin die Tatsache, daß die Trockengrabung keine zu ihr gehörigen Proben lieferte. Aus den dichten Pfostenstellungen in den Kulturschichten I und III können wir folgern, daß eine Überbauung durch die Horgener Leute, die eine Vorliebe für dicke Eichenspältlinge hatten, Spuren hinterlassen hätte. Daraus ist zu schließen, daß das Areal der Trockengrabung während der Perioden IV und II keine Häuser trug. Da die landwärtige Grenze der Horgener Überbauungen III und I ungefähr bekannt ist, besteht für weiter landwärts stehende Hölzer eine gewisse Wahrscheinlichkeit, daß sie zu Schichten der Pfyner Kultur gehören. Diesen Datierungshinweis habe ich für die Gruppen G und K5 angewendet. Da unsere Tabelle zugleich die Verteilung der Probenmaße auf die verschiedenen Kulturschichten angibt und dabei zeigt, daß für die Pfyner Kulturschichten insgesamt nur sehr wenige Proben in Frage kommen, erhalten wir einen weiteren Hinweis zur Erklärung der Dürftigkeit unserer Resultate. Bevor wir uns den Radiokarbondatierungen zuwenden, die – mit Vorsicht – Spekulationen über den ganzen Zeitraum der Feldmeilener Stratigraphie zulassen, möchte ich als Vergleichsbasis zeigen, daß sich aus den Phasenlängen der dendrochronologischen Gruppen nur *Minimalzahlen* für die Dauer des ganzen Siedlungsgeschehens ableiten lassen. Man hat bei einer Addition der Phasenlängen unbedingt davon auszugehen, daß Überlappungen nur dann *sicher* festgestellt worden wären, wenn sie etwa sechzig Jahre betragen hätten. Also ist von der Summe der Phasenlängen der einzelnen Gruppen die Anzahl der Gruppen multipliziert mit 60 abzuziehen. Außerdem darf die Phasenlänge der ältesten Gruppe nicht mitgerechnet werden, da ja der Mensch mit dem Schlagen des Holzes zum ersten Mal in Erscheinung tritt. So gerechnet, ergibt sich (unter Auslassung der zweifelhaften Gruppe D1) für die Gesamtdauer unserer Stratigraphie eine Minimalzahl von 699 Jahren. Nimmt man die etwas realistischen Daten der Horgener Kulturschichten allein, ergibt sich eine Minimaldauer der Horgener Besiedelung von 349 Jahren. Diese Zahlen sind zu bescheiden, als daß sie etwas grundsätzlich Neues auszusagen vermöchten.



## C. Die Radiokarbondatierungen

Im Laufe eines Studienaufenthaltes in der Schweiz sammelte G. Stickel unter der Leitung von R. Berger vom UCLA, Institute of Geophysics and Planetary Physics, Los Angeles, neolithische und bronzzeitliche Materialien für C<sup>14</sup>-Messungen. G. Stickel zeigte sich am Vergleich von Messungen des in verschiedenen Stoffen gebundenen Radiokarbons interessiert. Miteinander stellten wir zwei Probenserien zusammen, die eine aus Holz oder Rinde, die andere aus stark fragmentierten Knochen, die zufällig ausgewählt wurden und für die osteologische Untersuchung wenig wertvoll gewesen sein dürften. Auf diese Weise konnten wir G. Stickel für jede Kulturschicht zwei Proben mitgeben, für je eine Materialgruppe eine.

Von einer systematischen Bearbeitung all dieser Proben versprachen wir uns in erster Linie eine Beurteilungsmöglichkeit der Verlässlichkeit von C<sup>14</sup>-Messungen. Würden die Daten einer Materialserie die mit der Stratigraphie gegebene Relativchronologie wiedergeben und würden die Datierungen derselben Kulturschicht durch unterschiedliches Material nicht zu weit auseinanderliegen oder wenigstens eine mehr oder weniger konstante Differenz erkennen lassen, dürften die Radiokarbonmessungen für die Fragen nach den zeitlichen Schichtabständen, der Gesamtdauer der Stratigraphie usw. als relativ verbindlich angesehen werden, auch wenn man sich über die Gültigkeit des absoluten Ansatzes noch streiten könnte.

Bei einer Messung einer Reihe relativchronologisch fixierter und zeitlich nicht weit voneinanderliegender Proben desselben Fundplatzes, wie sie meines Wissens in größerem Umfange für das europäische Neolithikum noch nicht vorliegt, müßte es sich auch zeigen, wie der Fehlerbereich der C<sup>14</sup>-Daten archäologisch einzuschätzen und zu behandeln sei. Im günstigsten Falle wäre es ja denkbar, daß die Relativchronologie einer Datenreihe von einem ungefähr konstanten Meßfehler nicht berührt würde. Als falsch können Messungen nur bezeichnet werden, wenn die fixe Relativchronologie auch bei Berücksichtigung der Fehlerbereiche durchbrochen wird.

Radiokarbonmessungen sind zeitraubend und teuer. Bis dato sind für Feldmeilen noch nicht so viele Messungen durchge-

führt worden, daß die erwähnten Fragen befriedigend beantwortet werden könnten. Da ich nicht weiß, ob es in den Möglichkeiten und im Interesse des genannten Instituts liegt, alle Messungen durchzuführen, publiziere ich hier eine Resultatliste, die mir G. Stickel zur Verfügung gestellt hat.

Zu dieser Liste führt R. Berger aus: „Die Radiokohlenstoffdaten sind alle mit der international anerkannten Halbwertszeit von 5568 Jahren berechnet worden. Wenn man es etwas genauer auswerten möchte, dann sollte man die Datierungen mit dem Faktor 1,03 multiplizieren, was der neuen Halbwertszeit von 5730 Jahren entspricht. Ehe wir die Messungen begonnen haben, arbeiteten wir erst eine Methode aus, die aus den Proben Verunreinigungen entfernt. Diese Technik ist mit langem Auslaugen der Proben mit Säure und Natronlauge verbunden.“

Ein erster Blick auf die Daten zeigt, daß sie sich auf das 3. vorchristliche Jahrtausend und die zweite Hälfte des 4. vorchristlichen Jahrtausends verteilen. Darauf werde ich unten näher eingehen. Zunächst ist festzuhalten, daß die in den Daten gegebene Abfolge nicht mit der Stratigraphie übereinstimmt. Auch unter Berücksichtigung der Fehlerbereiche kann nicht durchwegs behauptet werden, die Daten müßten richtig sein. Theoretisch ist es zwar möglich, daß mit den Überlappungen der Fehlerbereiche für die Daten der Kulturschichten Iy, I und II die stratigraphisch richtige Reihenfolge nicht tangiert wird; das hieße aber, daß die Schichten Iy und II nicht mehr als achtzig Jahre auseinanderliegen könnten, was sich beim Gedanken an zwei dazwischenliegende Seekreideschichten und eine zweiphasige Kulturschicht verbietet. Die Datenreihenfolge für die Kulturschichten IV, VI und IX kann zum vornherein nicht richtig sein, wobei IV zu nahe bei IX liegt und deshalb wahrscheinlich als das falsche Datum angesehen werden muß. Gehen wir von der vergrößernden Annahme aus, die Datenreihenfolge müßte in vergleichbaren Abständen gestuft sein, sind es die Datierungen für Iy und IV, die beide zu alt sein müssen; es sind ja die nicht gemessenen Kulturschichten ebenfalls zu berücksichtigen. Diese Annahme kann aber ohne weiteres auf Zufall beruhen; ebensogut könnten alle andern Messungen falsch sein.

Im Vergleich zu herkömmlichen Cross-dating-Chronologien ergäbe sich aus den Feldmeilener C<sup>14</sup>-Daten eine viel längere Chronologie für das mitteleuropäische Jungneolithikum, als sie beispielsweise die Autoren V. Milòjčić (1949) oder J. Driehaus (1960, 187) vorschlagen. Selbst unter der Annahme, Feldmeilen repräsentiere die ganze Dauer der Pfynner wie der Horgener Kultur, was ich für eher unwahrscheinlich halte, würde eine Zeitspanne von 1165 Jahren, wie sie sich aus den vorliegenden Messungen errechnet, die meisten bisherigen Chronologiesysteme sprengen. Es ist hier aber nicht der Ort, die absolute Chronologie der mitteleuropäischen Jungsteinzeit zu analysieren, denn es hat meines Erachtens keinen Sinn, die sich abzeichnende Diskrepanz zwischen den eher längeren C<sup>14</sup>-Chronologien und den eher kürzeren Cross-dating-Chronologien (auf Parallelisierungen mittels Importen und Exporten basierend) an Hand einer einzelnen

### *Radiokarbondatierungen für Feldmeilen/Vorderfeld*

UCLA-Probennummer	Stratigr. Einheit	Unterwasser	Badeanst. *(Trocken-grabung)	Material	*Daten v. Chr. Geb.
1691D	Ix	4250±65		Holz	2780±65
1691B	Iy	4500±65		Holz	2530±65
1691C	I		4450±65	Rinde	2480±65
1691E	II		4450±65	Holz	2480±65
1691G	IV		5200±70	Holz	3230±70
1691H	VI		4940±70	Holzkle.	2970±70
1691F	IX		5415±60	Holzkle.	3445±60

(Die mit \* bezeichneten Beifügungen stammen vom Verfasser.)

Datenreihe im Rahmen nur zweier neolithischer Kulturen zu diskutieren. Das müßte unter Verwendung aller bis dato verfügbaren  $C^{14}$ -Messungen geschehen. Da ich zudem von den Methoden und Rechenweisen der Physiker nichts verstehe, kann ich die Differenzen zwischen Resultaten verschiedener Institute ihrer Bedeutung nach nicht beurteilen. Ich sehe nur, daß sich ein Gutteil der Radiokarbondatierungen gegenseitig widerspricht und gleichzeitig den verbindlichen stratigraphischen Resultaten der Archäologie. Bei Schwabedissen und Freundlich (1966) zum Beispiel ist Egozwil 3 (Egozweiler Kultur) jünger als Egozwil 4 (Cortailodkultur). Die umgekehrte stratigraphische Abfolge konnte erneut von U. Ruoff<sup>1</sup> für die Station Zürich „Kleiner Hafner“ bewiesen werden. W. Drack (1964) publiziert  $C^{14}$ -Daten für die Station Zürich „Breitingerstraße, Rentenanstalt“, die der dortigen Stratigraphie – Horgen über Pfyner – ebenfalls widersprechen.

Man wird die Physiker davon überzeugen müssen – und auch einige Archäologen –, daß für einmal die archäologisch gewonnenen Einsichten über relative Abfolgen evident sind als ihre Messungen. Zum andern sollten wir aber auch als Archäologen dafür offen bleiben, daß längere Chronologien in Frage kommen könnten.

Es sind drei Eindrücke, die mich in dieser Richtung beeinflussen:

1. Die relativ häufig gefundenen hohen Datierungen auf Grund von  $C^{14}$ -Messungen als strittigster Punkt, da der Methode generell eine so gerichtete Fehlertendenz innewohnen könnte.

2. Die – auf unsicheren Füßen stehenden – Minimalzahlen, die wir aus den Resultaten der Jahrringchronologie abgeleitet haben. Je kürzer man die Gesamtdauer von Feldmeilen einschätzt, desto schwerer wird die Zusammenhanglosigkeit der vielen Kurvengruppen verständlich.

3. Die allgemeine Feststellung, daß es mit der Zunahme der archäologischen Entdeckungen immer schwieriger wird, die Fülle der Erscheinungen, seien es ganze Kulturen oder Stufenfolgen in Kulturen, in kurze Phasen „hineinzupressen“. Dafür ist die neuentdeckte Stratigraphie von Feldmeilen-Vorderfeld nur ein Beispiel. Ihre Dauer kann nicht beliebig verkürzt werden, weil zwischen den Kulturschichten Seekreide liegt. Versuchte man mit einem nach Schindler (oben, Seite 46) offenbar hohen Ansatz für Seekreideablagerung von 1 mm/Jahr zu rechnen, käme man im Areal der Unterwassergraben für die zwischen Horgener-Kulturschichten liegenden Straten auf eine Bildungsdauer von mindestens vierhundert Jahren, und das ohne Einbezug der Siedlungs- und Erosionsphasen. J. Driehaus (1960, 187) kam in seinem Chronologiesystem für die Dauer Pfyner und Horgener Kultur auf rund dreihundert Jahre! Womöglich ist das eine Folge der Einberechnung zu langer Verschleppungszeiten über die Strecke Orient–Balkan–Mitteleuropa.

Im ganzen bleiben wir, was absolute Angaben für Feldmeilen und das schweizerische Jungneolithikum betrifft, „so klug als wie zuvor“. Wir können nur trachten, das Netz von Feststellungen so lange zu verdichten, bis sich wahrscheinlichere Aussagen machen lassen. Dazu möchte – unter anderem – das nächste Kapitel einen wenn auch indirekten Beitrag leisten.

<sup>1</sup> Die mündliche Mitteilung verdanke ich U. Ruoff.





#### IV. Seespiegelschwankungen als Problem und als methodische Möglichkeit

## A. Die Bedeutung von Seespiegelschwankungen im Rahmen des Pfahlbauproblems

Ich hoffe, im Kapitel über die Stratigraphie hinlänglich gezeigt zu haben, daß die Abfolge verschiedener Sedimentationstypen am selben Ort nur unter der Annahme mehrjährig periodischer Seespiegelschwankungen befriedigend erklärt werden kann. Für andere Stationen wurde das bereits von E. Vogt und andern Autoren (1955) mit Nachdruck postuliert. Seither wurden weitere Beobachtungen gemacht, die eindeutig für Kulturschichtbildung auf begehbarem feuchtem oder trockenem Ufergrund sprechen und die Vorstellung über Wasser stehender Pfahlbauten im Sinne F. Kellers verbieten. Andererseits findet man aber da und dort Anzeichen für eine wesentliche Mitbeteiligung des Wassers an der Bildung von Kulturschichten oder Partien von solchen. Ich meine beispielsweise die stark verschwemmten Ablagerungen, die Chr. Strahm<sup>2</sup> in Auvernier freigelegt hat, oder Dinge wie die Lehmlagen mit Fundeinschlüssen, die ich für Feldmeilen vorgängig beschrieben habe, welche letztere auf sekundäre Ablagerung unter Wasser hindeuten. An solchen Befunden die alte Diskussion pro oder contra Pfahlbauten erneut abzuwickeln, finde ich deshalb verfehlt, weil die Annahme von Pegelschwankungen eine zwanglose Erklärung aller vorkommenden Phänomene erlaubt. Man muß sich nur darüber klar sein, daß eine Überschwemmung nicht unbedingt Seekreide- oder Sandablagerungen mit sich bringen mußte. Mir scheint, man habe in diesen Fragen lange Zeit versucht, das Pferd vom Schwanz her aufzuzäumen; statt vorurteilsfrei Beobachtungen zu sammeln und zu verfeinern, um hernach auf den Resultaten eine Theorie aufzubauen, war und ist man zum Teil heute noch damit beschäftigt, von einer einmal angenommenen Vorstellung aus an die Tatsachen heranzugehen. Damit beschwört man Gefahren wie Dogmatismus und einseitig beeinflusste Sicht von Fundverhältnissen herauf. Stellt man die Frage „Pfahlbauten oder nicht?“ an den Anfang der Betrachtung, wird man beispielsweise weni-

ger leicht auf die wichtige Unterscheidung stoßen, die zwischen den Gründen für und Vorgängen bei der Kulturschichtbildung einerseits und den Ursachen oder Bedingungen für Kulturschichterhaltung andererseits gemacht werden muß. So verwechselt man die Probleme der Bildung leicht mit den Problemen der Erhaltung und redet fast zwangsläufig aneinander vorbei. Ein ähnliches Schicksal erlitt die Frage der Seespiegelschwankungen. Hätte man ihre Existenz nicht von Anfang an eng mit der Pfahlbaufrage verknüpft, hätte man sich über diesen Punkt wohl viel früher einigen können und von da her die Probleme auf einer differenzierteren Ebene behandeln können.

Will man deshalb heute zu einem tieferen Verständnis des prähistorischen Siedlungswesens vordringen, ist es nur konsequent, sich eingehend dem Problem der Seespiegelschwankungen zuzuwenden, das bezeichnenderweise die ganze Pfahlbaukontroverse begleitet hat, ohne jemals in den Mittelpunkt der Untersuchungen gerückt zu sein. Hätte man genauere Kenntnis der Geschichte dieser Pegelschwankungen, ließe sich eine ganze Reihe umstrittener Fragen viel eindeutiger beantworten, als das heute möglich ist. Ich meine Fragen zur Siedlungsweise, zur Siedlungskontinuität, zur Wirtschaftsweise und zur Bevölkerungsdichte neolithischer Kulturen, die alle wesentlich von einer noch ausstehenden Feinchronologie abhängen. Aber gerade in chronologischen Fragen könnte die Rekonstruktion einer Pegelschwankungsgeschichte weiterhelfen, wie ich zu zeigen beabsichtige. Deren Erforschung ist allerdings ein kompliziertes Unterfangen, weil in ihr Erkenntnisse verschiedenster Wissensgebiete verwoben werden müßten: Klimatologie, Geologie und Archäologie haben darin den Hauptanteil. Was von archäologischer Seite beigetragen werden kann, soll in den folgenden Abschnitten ausgeführt werden.

<sup>2</sup>Mündliche Mitteilung anlässlich eines Ausgrabungsbesuches.

## B. Versuch einer Rekonstruktion der Pegelschwankungsgeschichte für den Zeitabschnitt der Feldmeilener Stratigraphie

Ich werde beim Versuch, eine Pegelschwankungsgeschichte zu rekonstruieren, nicht von den Ursachen der periodisch wechselnden Wasserstände von Voralpenseen ausgehen, sondern von den Beobachtungen wechselnder Sedimentationsbedingungen an Ufern, die auf jene schließen lassen. Mit den Ursachen, speziell was den Zürichsee anbetrifft, hat sich C. Schindler (1971) eingehend beschäftigt. Er untersucht seit Jahren die Geologie von Zürich, insbesondere des Seeausflußgebietes, und dürfte einer der ersten Geologen sein, deren interdisziplinären Interessen die Archäologie eine Reihe höchst nützlicher Daten zu verdanken hat. Auf seinen Angaben werden meine Ausführungen basieren, weshalb dem Leser empfohlen sei, die genannte Publikation durchzusehen. C. Schindler vertieft die Ansicht R. Hubers (1938), die Pegelschwankungen des prähistorischen Zürichsees seien auf periodische Stauungen des Limmatausflusses durch die Sihl und ihr Schotterdelta zurückzuführen. Das ist an sich eine sehr einleuchtende Erklärung; trotzdem möchte ich dazu eine Bemerkung anfügen: Da auch Stratigraphien aus anderen Seen auf Wasserstandsschwankungen schließen lassen, wäre C. Schindlers Ansicht nur dann ganz befriedigend, wenn auch die Abflussschwellen jener andern Seen durch einen der Sihl entsprechend gelagerten Zufluß verändert werden konnten. Das ist aber an den wenigsten Seen der Fall. Exzeptionelle Hochwasser der Sihl mußten ihrerseits irgendwie vom Klima abhängen, das sich an andern Seen – vielleicht über andere Effekte – ähnlich ausgewirkt haben mag. Man wird also in größerem Rahmen kaum ohne den Faktor Klimageschichte auskommen können und hat zudem mit weiteren Ursachen, wie zum Beispiel Veränderung der natürlichen Wasserwirtschaft durch die menschliche Landwirtschaft, zu rechnen. Die jeweilige Höhe der Abflussschwelle bleibt aber doch das wichtigste Datum für die Höhe des Seespiegels, weshalb mir C. Schindlers Vorgehen gerechtfertigt erscheint. Da der Zürichsee zu den archäologisch und geologisch besterforschten zählt und auf Grund der gemachten Vorbehalte für andere Seen, muß ich meine Aussagen auf ihn beschränken.

### *Schichtsetzung und Lage der Bildungshorizonte von Kulturschichten*

Der tiefstmögliche Horizont, auf dem eine Kulturschicht in Trockenlage gebildet werden konnte, hängt von der tiefsten Abflussschwelle eines Sees ab. C. Schindler kommt zum Schluß, daß die tiefstmöglichen Pegel des Zürichsees um Kote 403,0 gelegen haben müssen (1971, 311): „Sieht man von einem höchst unwahrscheinlichen Zustand längerer Abflußlosigkeit des Sees ab, so konnten die neolithischen und bronzezeitlichen Bewohner im günstigsten Fall einen Seespiegel mit Tiefstand um 403,0 bis 403,5 m angetroffen haben, doch schwankte dieser im jährlichen Rhythmus um mindestens 1 m, erreichte also häufig 404,5 m. Die ehemaligen Ufersiedlungen von 404,0 bis 405,0 hätten – bei ähnlichen klimatischen Voraussetzungen wie heute – im

Sommer knapp über oder unter dem Seespiegel gelegen während sie im Winter infolge tiefen Wasserstandes landfest wurden, aber zweifellos feucht blieben, was ja auch mit der überraschend guten Konservierung verderblicher Materialien übereinstimmt.“

Dieser Ansicht sind die stratigraphischen Resultate von Feldmeilen gegenüberzustellen: In Profil A–B reichen die untersten, Funde liefernden Schichten bis gegen Kote 402,0 m hinunter. Gemäß den tiefstmöglichen Abflussschwellen hätten sie nie trocken-liegen können, wären nicht massive Absenkungen als Folge der Schichtensetzung vorgekommen, wie sie auch C. Schindler annimmt. Es ist klar, daß die Schichtsetzung dort am meisten ins Gewicht fallen muß, wo die Summe der Schichtdicken am größten ist; je weiter seeauswärts wir Profil A–B (Abbildung 7) betrachten, desto tiefer liegen die Schichten unterhalb ihres ehemaligen Bildungshorizontes. Wollen wir letzteren ausfindig machen, haben wir uns deshalb an die landnahen Abschnitte des Profils zu halten. Interessant ist nun, daß die höchsten Stellen aller Kulturschichten im engen Bereich zwischen 404,2 und 404,5 m liegen, mit Ausnahme von Kulturschicht VII, VIII, die in der landwärtigen Fortsetzung (Profil E–F, Abbildung 9) Kote 405,0 noch erreichen dürfte. Im Bereich der Trockengrabung, wo die Schichten alle dünn sind und nahe aufeinanderliegen, dürften die Setzungen minim gewesen sein, besonders auch auf Grund des starken Sandgehaltes der Zwischenschichten. Doch stellten wir auch hier fest, daß sich zum Beispiel Kulturschicht III im Verhältnis zu Pfostenstümpfen der Kulturschichten V bis VII, VIII um mindestens 15 cm gesetzt hat. Für die ganze Stratigraphie wäre an dieser Stelle etwa mit dem Doppelten zu rechnen. Damit wäre die Bildungshöhe der Kulturschichten im ufernahen Bereich zwischen den Koten 404,5 und 404,8 m anzusetzen. Weiter seeauswärts haben wir mit viel massiveren Setzungen zu rechnen. Man vergleiche etwa mit den Verhältnissen für Gyttia, wie sie W. U. Guyan (1955, Figur 27) mit einer Schemaskizze darstellt. Die untere Linie, die das Endprodukt angibt, entspricht ziemlich genau dem allgemeinen Verlauf der Schichten in Profil A–B. Wir dürfen deshalb annehmen, daß die seewärtigen Partien auf einem nicht viel tieferen Niveau gebildet wurden und daß der Dorfuntergrund jeweils annähernd horizontal war. Darauf habe ich schon im Zusammenhang mit Verlandungserscheinungen hingewiesen.

Unser Resultat entspricht der Auffassung C. Schindlers, schränkt diese jedoch auf einen noch engeren Bereich ein. Das soll aber nicht unbedingt heißen, daß in andern Stationen genau die gleichen Zahlen Gültigkeit haben müssen. Für unsere Folgerungen bezüglich der jeweiligen Pegelstände sind sie jedoch von ausschlaggebender Bedeutung.

### *Tiefwasserperioden und Kulturschichtbildung*

Wollen wir die mittleren Pegelstände während Siedlungsphasen errechnen, müssen wir von folgenden Annahmen

ausgehen: Während der Besiedelung eines Uferplatzes lag dieser mehrere Jahre trocken, denn anders lassen sich die im Baugrund gefundenen Mist-, Stroh- und Aschenlagen nicht erklären. Folglich lag der Siedlungsgrund über den Pegelständen *häufiger Sommerhöchstwasser*. C. Schindler gibt die Amplitude jährlicher Pegelschwankungen mit 1 m an. Betrachten wir aber die von ihm publizierten Mittelkurven für die Periode 1891 bis 1925 (Schindler 1971, Abbildung 5), sehen wir, daß die Sommerspitzen oft mehr als 0,5 m über dem Jahresmittel gelegen haben. Wahrscheinlich dürfen wir für das Neolithikum ähnliche Kurvenverläufe voraussetzen. Wenn die Leute schon auf begehbareren Ufergrund gebaut haben, darf zudem angenommen werden, daß sie diesen Sommerspitzen ausgewichen sind, ihre Häuser also mindestens 0,7 m über dem Jahresmittel angelegt haben. Die mittleren Pegelstände – auf die wir uns stets beziehen – während Perioden der Kulturschichtablagerung auf dem Trockenen lagen demnach um 403,8 m. Der Schwankungsbereich lag ungefähr zwischen 403,3 und 404,5 m. Das sind genau die Angaben, die C. Schindler (1971, 33) auf Grund anderer Überlegungen für die niedrigstmöglichen Wasserstände errechnet hat.

Daraus ergibt sich eine erste sehr wichtige Folgerung bezüglich des Pfahlbauproblems: Wenn die gefundenen und teils sehr gut erhaltenen Kulturschichten während Perioden tiefstmöglicher Seespiegel entstanden sind, auf höherem Niveau gebildete Kulturschichten aber kaum erhalten sind (Schindler 1971, 310), darf daraus geschlossen werden, daß das, was wir heute finden, Kulturschichten sind, die unter *extrem günstigen Erhaltungsbedingungen* abgelagert worden sind, das heißt während extremer Tiefwasserperioden. Das wiederum würde heißen, daß das ganze Pfahlbauproblem aus einer „optischen“ Täuschung entsprungen sei; wieder einmal in der Geschichte der Archäologie wären voreilige Schlüsse aus einer Erscheinung gezogen worden, die auf dem Gegensatz extrem günstiger und extrem ungünstiger Erhaltungsbedingungen beruhte. Der Gedanke drängt sich auf, daß bei normalen oder gar hohen durchschnittlichen Wasserständen die Siedlungen und damit Kulturschichten weiter landwärts lagen, wo sie nicht erhalten blieben, sondern extrem ungünstigen Erhaltungsbedingungen anheimfielen: Zu ihrer Erhaltung mußten Kulturschichten absinken und von Seekreide zugedeckt werden können. Das konnte aber nur in jenem Bereich geschehen, wo überhaupt Seekreide abgelagert wurde, also auf Strandplatten, die nur bei sehr tiefen Wasserständen trockenlagen. Landwärts höherliegende, auf sandiger, erdiger oder steiniger Unterlage abgelagerte Kulturschichten kamen entweder in den Bereich der Brandung und Wellenerosion bei Normal- und Hochwasserständen, wo sie gänzlich aufgerieben wurden, oder sie lagen ganz am Trockenen, auf einem Niveau, das zwei- bis fünftausend Jahre beackert wurde oder andern zerstörenden Einflüssen ausgesetzt war. Auf diesen Gedanken, der die Vorstellung einer durchgängigeren Siedlungskontinuität zuläßt, werde ich nochmals zurückkommen. Hier möchte ich nur noch auf den schlechten Erhaltungszustand der Kulturschicht VII, VIII in jenen Bereichen verweisen, wo sie Kote 404,5 m übersteigt.

#### *Seekreidebildung über Kulturschichten, sandige Sedimente und Abschwemmung*

„Daß kürzere, aber auch langfristige Überschwemmungen mit Wassertiefen von mindestens 0,5 m (eher 1 m) über den Siedlungen auftraten, zeigen die Einschaltungen von Seekreide zwischen Kulturschichten. Auch während der Zeit der Besiedelung können schwache Überflutungen in ein- oder mehrjährigen Abständen vorgekommen sein, ohne Sedimente zu

hinterlassen, denn im Gebiet des Wellenschlages lagert sich keine Seekreide ab“ (Schindler 1971, 311).

Das Maß minimaler Wassertiefe für Seekreideablagerung ist offenbar auch C. Schindler nicht genau bekannt. Wir glauben mit ihm, daß es sich primär von der Abschwemmung und nicht von biologischen Bedingungen herleite. Auch bei winterlichen Tiefwasserständen und besonders im Frühling finden Stürme statt, deren Wellen sicher alles lockere Material bis auf die Wassertiefe von 1 m aufwirbeln und verfrachten. Als Taucher kann man von den Wellen noch auf einer Tiefe von 2 bis 3 m recht spürbar hin und her bewegt werden; dies schafft unangenehme Arbeitsbedingungen. Das Wasserstandsminimum für Seekreideablagerung errechnet sich demnach aus dem durchschnittlichen Jahresminimum, dem 1 m zuzuzählen ist. Das ergibt: Mittlere Bildungshöhe von Kulturschichten + halbe Amplitude der höchsten Wellen im Frühling + halbe Amplitude der jährlichen Seespiegelschwankungen =  $404,7 + 1 + 0,5 = 406,2$  m. Das wäre der minimal anzunehmende durchschnittliche Wasserstand bei Seekreideablagerung über Kulturschichten.

Wurde Sand vom Bach abgelagert, was auf relative Ufernähe und damit geringere Wasserhöhe hindeutet, dürfte die mittlere Überschwemmungshöhe etwas tiefer liegen, je nach der gefundenen Korngröße des Sandes. Für Sandablagerungen schätze ich deshalb Wasserstände zwischen 405,5 und 406,5 m, wobei die höhere Kote Vermischung von Seekreide mit feinen Sandpartikeln meint.

Lagen die mittleren Wasserstände unter 405,5 m, dürften die Auswirkungen auf die Sedimentation gesamthaft negativ gewesen sein, das heißt Abschwemmung bewirkt haben. Das gilt für mittlere Wasserstände zwischen dem Maximum, das gerade noch Besiedelung auf einem Niveau erlaubte, wo die Kulturschicht erhalten bleiben konnte, und dem Minimum, das grobkörnige Sandablagerungen gestattete, also zwischen 403,8 und 405,4 m. Wenn auch unsere Ansätze Fehler von wenigen Dezimetern aufweisen können, ist doch dieses letzte Resultat in einer Hinsicht bemerkenswert: Vergleichen wir es mit den andern, umfaßt es den größten Bereich für den Ort, wo unsere Ausgrabung stattgefunden hat: Als Seespiegelminimum gibt C. Schindler 403,0 m an. Pegel zwischen 403,0 und 403,8 erlaubten nach unseren Überlegungen für Feldmeilen Besiedelung und Erhaltung der dabei entstehenden Kulturschichten in einem Schwankungsbereich *mittlerer* Seespiegel von 0,8 m. Entsprechend wäre der Bereich für sandige Ablagerungen ungefähr 1,0 m. Damit überlappt sich der Bereich für Seekreideablagerungen. Als maximale Pegelhöhe für die fraglichen Zeitabschnitte gibt C. Schindler (1971, 304) 407,5 m an. Der gesuchte Schwankungsbereich beträgt somit 1,3 m (407,5–406,2). Der für Abschwemmungen errechnete Bereich zwischen 403,8 und 405,5 von 1,7 m ist bei weitem der größte. Nähme man für die Zeit, die durch die ganze Feldmeilener Stratigraphie repräsentiert wird, in Ermangelung genauerer Kenntnisse regelmäßig sinusförmige Pegelschwankungen über mehrere Jahrzehnte an, wären *an allen Bedingungen diejenigen für Abschwemmung die häufigsten* gewesen. Es ist aber nicht zu vergessen, daß gewöhnlich nur die Hälfte dieser Zeit auf Abschwemmung von Kulturschichten fällt, die andere Hälfte Niederwasserstände über zuvor sedimentierten Seekreide- oder Sandablagerungen repräsentiert, die eventuell Bewachung des nur noch zeitweise überschwemmten Uferstreifens erlaubte, bevor das Wasser so weit zurückging, daß sich der Mensch mit seiner Siedlung vorwagen konnte.

Diese Überlegung stützt unsere Vermutung, daß der Hauptgrund für das Verlassen von Seeufersiedlungen weder in Brandkatastrophen noch in der Erschöpfung des umliegenden Kulturlandes zu suchen sei, sondern in Hochwasserzei-



ten, die die Hauptbeteiligung an der Zerstörung der Dörfer gehabt haben. Daß die vielen Lehmlagen erst unter Wasser in ihre jetzige Lage kommen konnten und daß die Häuser durch den Wellenschlag zerstört wurden, ist auch dann die wahrscheinlichste Hypothese, wenn keine sterilen Zwischenschichten solche Überschwemmungen positiv belegen.

*Zusammenfassung: Versuch einer Pegelkurve (Abbildung 33)*

Mit den angegebenen Pegelbereichen als Bedingungen für die verschiedenartigen Sedimentationen oder für Erosionsphasen können wir eine im Prinzip vierstufige Kurve zeichnen. Ihre Zeitachse wird von der Relativchronologie gegliedert, wie sie sich aus der Stratigraphie ergibt, die Achse der Pegel durch die Art der Sedimente im Sinne der voraufgehenden Ausführungen. Falls die Kurve nicht zu einfach ausfällt, weil unsere Erfassung der Sedimentstrukturen zu grob ist, sollte deren Rhythmus historisch einmalig sein. Ohne die Kenntnis chronologischer Fixpunkte könnten analog gewonnene Kurven aus andern Stationen zeitlich mit ihr parallelisiert werden, wenn jene Stationen Stratigraphien hätten, die ungefähr auf gleicher Höhe wie diejenige von Feldmeilen entstanden wären. Auf Grund der historischen Einmaligkeit der Kurve, die mittelbar oder unmittelbar von der Klimageschichte abhängt, könnte ein ähnliches Verfahren aufgebaut werden, wie es die Jahrringchronologie darstellt, zunächst immer auf einen See beschränkt, da nur an ihm die Pegel-schwankungen an allen Orten dieselben waren. Es sind aber zwei grundlegende Schwierigkeiten zu beachten, die eine

Pegelchronologie schwieriger machen: Einmal können Stationen, die auf anderem Niveau lagen, ein anderes Schicksal erlitten haben. Lagen die Bildungshorizonte höher, konnten zu Zeiten von Seekreideablagerung in Feldmeilen Kulturschichten entstanden sein. Für letztere wäre allerdings die Erhaltungschance geringer gewesen. Lagen die Bildungshorizonte tiefer, konnten Kulturschichten nur zu Zeiten entstanden sein, denen in Feldmeilen allerextremste – und als solche nur schwer erkennbare – Tiefwasserstände entsprechen würden. Die zweite Schwierigkeit liegt im Mangel verlässlicher absoluter Angaben für die Zeitachse. Immerhin haben wir einen Fixpunkt, den Übergang von der Pfyner zur Horgener Kultur. Ich versuchte die von mir vermuteten relativen Zeitabstände in Spreizungen oder Pressungen der Kurve wiederzugeben, die ungefähr dem Verhältnis der Schichtdicken entsprechen. Die ungefähren Zeiträume, die durch Kulturschichten repräsentiert werden, drücken sich zudem in der Anzahl Überschwemmungsphasen ohne Ablagerung von Unterwassersedimenten aus. Diese „Bauphasen“ genannten Unterteilungen beruhen lediglich auf Schätzungen, die durch Ausgrabungsbeobachtungen gestützt sind, wie zum Beispiel die Anzahl übereinanderliegender Lehmlagerungen. Einzeichnungen für Anhaltspunkte differierender Pegelhöhen ohne genauere Kotenangaben (zum Beispiel Tiefwasserstand während der Bildung von Kulturschicht II) sind ebenfalls Schätzungen. Weshalb der Versuch einer Pegelchronologie trotz den genannten Schwierigkeiten – die vielleicht nur Anfangsschwierigkeiten sind – für die archäologische und die geologische Forschung nützlich sein könnte, soll im nächsten Abschnitt beschrieben werden.

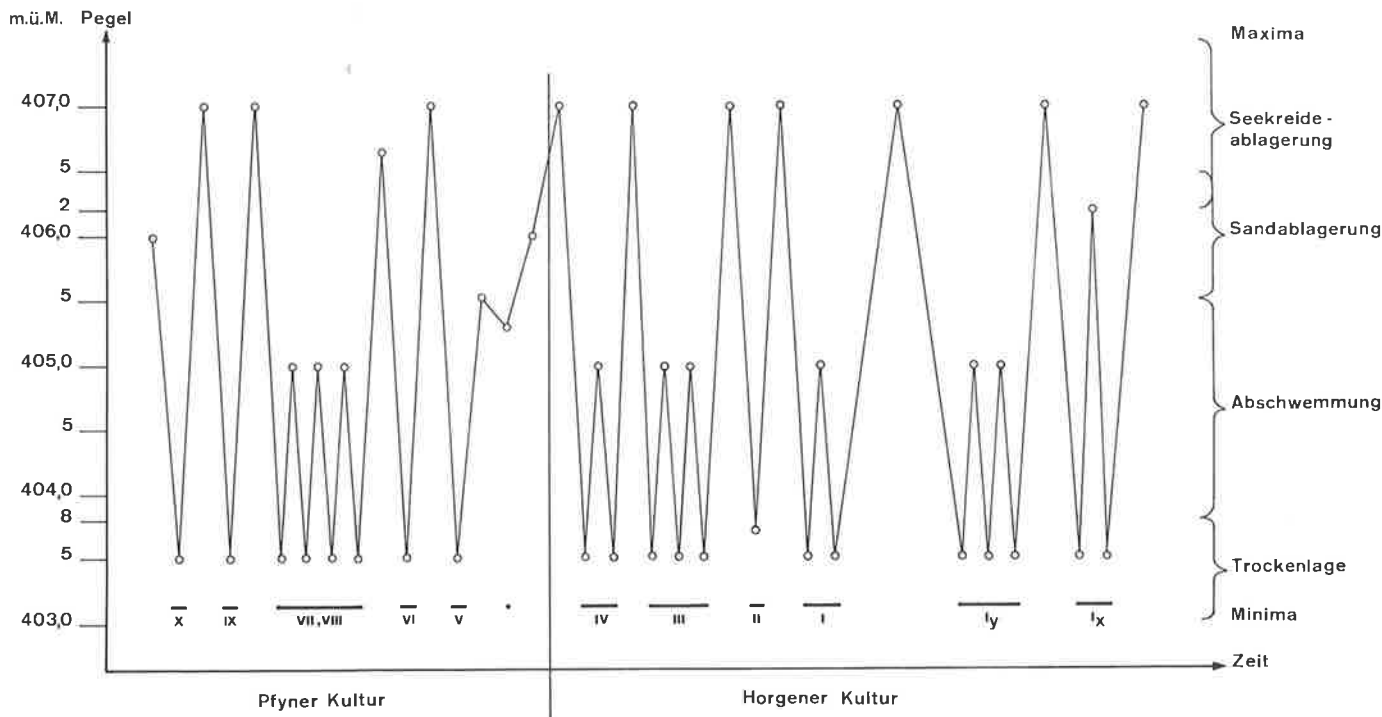


Abbildung 33  
Schematischer Versuch einer Pegelkurve zur Darstellung der wechselnden Sedimentationsbedingungen.

Was ich im vorigen Abschnitt „Pegelchronologie“ genannt habe, entspricht im Prinzip einem Gleichungssystem mit zwei Unbekannten. Eine genaue Angabe auf der einen Achse unserer Kurve läßt sich stets im Hinblick auf die andere Achse verwerten. Könnten wir beispielsweise mit Hilfe der Dendrochronologie Kulturschichten verschiedener Stationen am gleichen See parallelisieren, würde das Rückschlüsse auf das gemeinsame oder ungleiche Bildungsniveau dieser Kulturschichten erlauben, mithin auf eventuelle Unterschiede der Schichtsetzung. Das müßte mit der Zeit zu einer Differenzierung auf der Pegelachse führen. Hätten wir umgekehrt für einen See etliche lange Profile, womöglich ergänzt durch Sedimentanalysen oder durch verlässliche Daten über die vorgekommenen Schichtsetzungen, würde der Kurvenverlauf so weit verfeinert, daß Kulturschichten ohne andere chronologische Hilfe parallelisiert werden könnten.

Mir scheint, die Methode würde Bedeutung vor allem im Zusammenhang mit der dendrochronologischen Forschung gewinnen können. Sollte es sich zeigen, daß während langer Hochwasserperioden am ganzen See keine Kulturschichten entstanden, die erhalten blieben, würden diese Zeiten jahringchronologisch schwer zu überbrücken sein. Diesen Eindruck erhielten wir bei der Behandlung der dendrochronologischen Resultate für Feldmeilen-Vorderfeld. Mit Hilfe der Pegelchronologie würde es aber genügen, hin und wieder zwei Kulturschichten aus verschiedenen Stationen, das heißt zwei Tiefwasserzeiten in verschiedenen Pegelkurven, identifizieren zu können und schließlich die restlichen Kulturschichten über die Pegelkurve in eine relative Abfolge beziehungsweise Gleichzeitigkeit zu bringen.

Bezüglich der Parallelisierung mit andern Seen ist zu sagen, daß sie zunächst über dendrochronologische und kulturhistorisch-stilistische Verbindungen angestrebt werden müßte. Das wäre auch von geologischem Interesse, denn dann könnten Anhaltspunkte für die Erforschung der Ursachen von Pegelschwankungen gefunden werden. Wären die Pegelschwankungen in letzter Instanz direkter vom Klima abhängig, als es nach der Untersuchung C. Schindlers scheint, müßten sie vermutlich auch an Jahrringkurvenverläufen ablesbar sein. Die Pegelchronologie wäre sodann als längerperiodisches Gegenstück zur Dendrochronologie aufzufassen und zu verwenden.

Da uns dendrochronologische Verbindungen zu andern Stationen am Zürichsee fehlen, weil die bisher ausgeführten Ausgrabungen zum größten Teil überstürzte Rettungsaktionen waren und weil die Bedeutung von Eichen als Fundmaterial früher nicht genügend hoch veranschlagt wurde, können wir heute etwas vage Parallelisierungsversuche nur auf den zeitlichen Fixpunkt stützen, der durch den vermutlich raschen Wechsel von der Pfyner zur Horgener Kultur gegeben ist. Dieser Wechsel muß, nach den Fundmaterialien zu schließen, in folgenden Stratigraphien enthalten sein: Feldmeilen/Vorderfeld, Meilen „im Grund“, Meilen „Schellen“, Obermeilen-Dollikon „Rohrenhaabe“, Üerikon „im Länder“, Zürich „Bauschanze“ (?), Zürich-Enge „Breitingerstraße“ oder Rentenanstalt“ und Zürich „Seefeldstraße/Seehof-

straße—Seewarte—Utoquai“. Die letztgenannte Fundregion ist zwar nicht als zusammenhängende Station bewiesen, dürfte aber wohl ein Siedlungsareal im Sinne desjenigen von Feldmeilen sein. Alle diese Stationen könnten gleichzeitig gebildete Kulturschichten enthalten; gezeichnete Profile liegen aber nur für die wenigsten vor. Die Vergleiche, die im Folgenden angeführt werden, haben zum Ziel, eventuell gleichzeitige Kulturschichten herauszustellen; das wäre für unser Bild der Besiedelungsdichte von großem Nutzen.

### Zürich-Enge „Breitingerstraße—Rentenanstalt“

1961 wurden während einer durch Bauarbeiten bedingten Notgrabung zwei übereinanderliegende Kulturschichten gefunden, die obere der Horgener Kultur, die untere der Pfyner Kultur zugehörig. Sie waren durch eine 3 bis 6 cm dicke Seekreideschicht getrennt. Publiziert wurde der Befund von W. Drack (1960/61, 125, und 1964, 93). Daß zwischen diesen Kulturschichten keine allzugroßen nicht repräsentierten Zeiträume liegen, ergibt sich einstweilen aus zwei unabhängig versuchten stilistisch-chronologischen Ansätzen: M. Itten (1970, 40 und Karte 3) rechnet die Horgener Schicht eher zum älteren Abschnitt dieser Kultur, während ich die Pfyner Schicht dem jüngsten von drei Abschnitten dieser Kultur zugeordnet habe (Winiger 1971, Abbildung 9). Nirgends sind bisher Schichten mit Funden dieser beiden Kulturen so nahe übereinander gefunden worden. Von Feldmeilen wissen wir, daß die Dicke einer Zwischenschicht vom Ort auf der land-seewärtigen Flucht abhängen kann, an welchem sie gemessen wird. Leider stehen für die Ausgrabung an der Breitingerstraße keine genügend langen Profile in dieser Richtung zur Verfügung.

Wichtiger als der Unterschied im Schichtabstand scheint mir beim Vergleich der beiden Stationen die Frage, warum an der Breitingerstraße nur zwei Kulturschichten vorkommen, während in Feldmeilen für beide betroffenen Kulturen mehrere gefunden wurden. Man kann sie überhaupt nur zu beantworten suchen unter der Annahme, daß bei der Notgrabung in Zürich alle Kulturschichten angeschnitten wurden und daß auch eventuelle unbesiedelte Trockenlagen beobachtet worden wären, was viel schwieriger sein dürfte. Treffen wir diese Annahmen, kann man den Fall immer noch auf zwei entgegengesetzte Weisen deuten:

a) Die Station Breitingerstraße lag zur Zeit der Bildung ihrer Schichten höher als jene in Feldmeilen und wurde von den Überschwemmungen mit Zwischenschichtbildung in letzterer nicht betroffen. Ihre Kulturschichten repräsentierten somit den größten Teil der Feldmeilener Stratigraphie, aber ohne Zwischenschichten.

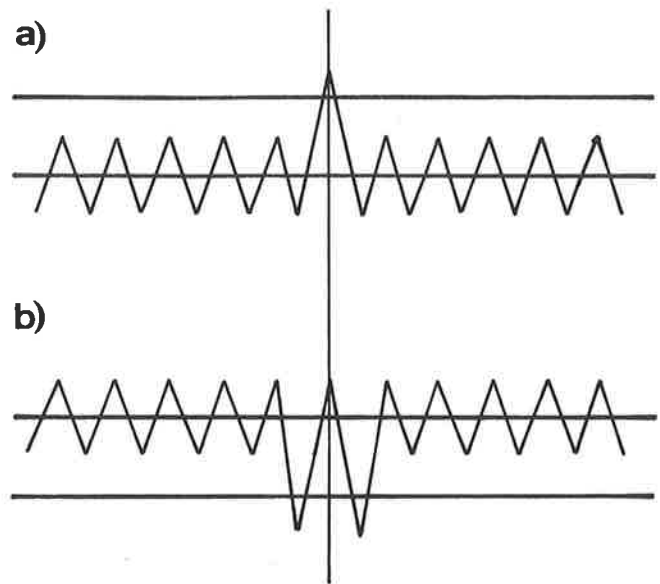
b) Die Station Zürich „Breitingerstraße“ lag tiefer als Feldmeilen und blieb während der Bildungszeit der meisten dortigen Kulturschichten unbesiedelbar. Sie lag nur während der engeren Phase zur Zeit des Übergangs von der Pfyner zur Horgener Kultur zweimal trocken.

Im Falle a wäre die genannte Übergangszeit eine Phase höhe-

Abbildung 34

Aus dem Vergleich der Stratigraphien von Feldmeilen und Zürich „Breitingerstraße“ ergeben sich zwei Deutungsvarianten beziehungsweise zwei Möglichkeiten einer Präzisierung der Pegelkurve auf Abbildung 33.

Breitingerstrasse  
Bildungshöhen  
Feldmeilen  
Feldmeilen  
Bildungshöhen  
Breitingerstrasse



rer Wasserstände gewesen, wie sie in Feldmeilen gewöhnlich zu Überschwemmungen führten, die selbst die höher gelegene Station „Breitingerstraße“ zu überfluten vermochten. Für den Fall b wären umgekehrt zwei ebenso extreme Tiefwasserperioden vorauszusetzen, die auch eine Besiedelung des sonst überschwemmten Gebietes an der Breitingerstraße erlaubten. Zur Verdeutlichung des Unterschiedes soll die Skizze Abbildung 34 dienen. Für beide Fälle ließen sich Argumente finden. Auf Grund der Gliederung mit mehreren sterilen Zwischenschichten in Feldmeilen halte ich Variante a für die wahrscheinlichere. Dann müßten aber an der Breitingerstraße beträchtliche Schichtsetzungen vorgekommen sein, liegt doch die Fundhöhe jener Kulturschichten zwischen 403,4 und 404,0 m, also bereits etwa 1 m unter den für Feldmeilen errechneten Bildungshorizonten. Für meine Vermutung spricht der relativ große Abstand der Kulturschichten V und IV in Feldmeilen. Es wäre gut möglich, daß dem dortigen Horizont mit Schilfwurzeln eine Besiedelung an der Breitingerstraße entspräche. Trifft meine Vermutung zu, haben wir nicht nur eine Relation der Bildungsniveaus gefunden, sondern darüber hinaus eine Präzisierung der Pegelkurve im Sinne von Fall a, Abbildung 34.

#### Zürich „Großer Hafner“

U. Ruoff hatte die Freundlichkeit, mir Informationen über seine Unterwasserausgrabung in Zürich „Großer Hafner“ zukommen zu lassen und gab mir Gelegenheit, die Ausgrabung zu besichtigen, wofür ich ihm herzlich danke. Über Schichten der älteren Cortaillodkultur fand er um 1 m Seekreide, darüber eine dünne Horgener Kulturschicht, über welcher wieder eine ungefähr meterdicke Seekreideschicht folgte, die von Kulturschichten der Spätbronzezeit abgelöst wurde. Eine Publikation der Profile steht noch aus. Nach archäologischem Ermessen sind die Schichten der älteren Cortaillodkultur gesamthaft älter als jene der jüngeren Pfynener Kultur (E. Vogt 1967; J. Winiger 1971). Die Epoche der jüngeren Pfynener Kultur scheint somit im Großen Hafner durch die dicke, zwischen älterem Cortaillod und Horgener liegende Seekreideschicht repräsentiert, die auch den Zeitpunkt des Übergangs Pfyn zu Horgen enthalten muß. Man kann deshalb mit einiger Sicherheit sagen, daß das Gehniveau dieser Insel während der fraglichen Zeit stets tiefer lag als das in Feldmeilen untersuchte Areal.

Damit der Große Hafner eine Siedlung tragen konnte, mußte der Seespiegel noch etwas tiefer gelegen haben als für die Dörfer von Feldmeilen. Daraus ergäbe sich eine weitere Präzisierung der Pegelkurve, könnte man die Horgener Kulturschicht vom Großen Hafner mit einer der Feldmeilener Kulturschichten zeitlich gleichsetzen. Die spärliche, von M. Itten (1970, Tafel 28) publizierte Keramik dürfte meines Erachtens eher zum älteren Abschnitt dieser Kultur gehören, denn Ritzverzierungen kommen auch in den älteren Schichten von Feldmeilen vor.

Ähnliche stratigraphische und topographische Verhältnisse bietet der Kleine Hafner, ebenfalls von U. Ruoff unter Wasser ausgegraben. Ein Profilausschnitt findet sich bei C. Schindler (1971, Abbildung 3).

#### Zürich „Utoquai–Seewarte–Seehofstraße“

Obwohl die Pfynener Station „Seehofstraße/Seefeldstraße“ gewöhnlich getrennt vom großen Siedlungsareal „Utoquai–Seewarte“ betrachtet wird, glaube ich sie in unserem Zusammenhang als Teil eines langgestreckten Siedlungsgebietes ansprechen zu dürfen, das sich längs einer Bucht unterhalb des Hornbachteltas hinzog (E. Vogt 1971, Abbildung 1). Damit wäre großemäßig etwa das ebenfalls nicht durchgängig erforschte Siedlungsareal von Feldmeilen/Vorderfeld zu vergleichen.

Da das ganze Areal beim Utoquai überbaut ist, wird es leider kaum je möglich sein, Profile zu gewinnen, die die einzelnen, in auseinanderliegenden Baugruben gewonnenen Einsichten miteinander verbinden werden. Wir wollen hier die Schichtungsverhältnisse, wie sie aus der Publikation von U. Ruoff (1962/63) hervorgehen, nicht im einzelnen erörtern. Für unser Anliegen genügt die Feststellung, daß insgesamt eine abseitsliegende Schicht der jüngeren Pfynener Kultur, drei verschoben übereinanderliegende Horgener Kulturschichten und eine über diesen, aber landwärts verschobene Kulturschicht der schnurkeramischen Kultur gefunden wurden. Die Schichtabstände beziehungsweise die Stärken der Seekreidezwischenschichten, die die Horgener Kulturschichten trennen, sind vergleichbar mit denjenigen des obersten Abschnittes der Feldmeilener Stratigraphie. Zwischen der obersten Horgener Schicht und der schnurkeramischen Kulturschicht fand man nur etwa 10 cm Seekreide. Vermutlich darf deshalb die oberste Horgener Schicht heute



als jüngstes Zeugnis dieser Kultur am Zürichsee genommen werden.

Die Bildungshöhen der genannten Horgener Kulturschichten weichen nach C. Schindler (1971, 310) kaum von denjenigen in Feldmeilen ab. Wieder stellt sich die Frage der Schichtenparallelisierung. Den drei Horgener Schichten beim Utoquai stehen deren sechs in Feldmeilen gegenüber, wobei feststeht, daß die erstgenannten den Endbereich dieser Kultur umfassen, während die zweiten den Anfang beinhalten müssen. Ob und wie sich die beiden Schichtfolgen überlappen, kann nicht genau gesagt werden, aber die unterste Horgener Schicht am Utoquai kann nicht älter sein als Kulturschicht I in Feldmeilen. Andernfalls müßten wir die höchst unwahrscheinliche Annahme treffen, daß beim Utoquai schnurkeramische Siedler wohnten, während in Feldmeilen noch Horgener Leute saßen. Wohl aber ist es möglich, daß die Gesamtdauer der Horgener Kultur mehr als die Feldmeilener Schichtabfolge umfaßt. Zwischen die Pfyner Siedlung an der Seehofstraße und die älteste Horgener Siedlung am Utoquai muß ein Zeitraum eingeschoben werden, der mindestens den Feldmeilener Kulturschichten IV bis II entspricht. Es stellt sich damit die Frage, wo die Einwohner vom Utoquai in dieser früheren Zeit saßen. Es wäre leicht möglich, daß sie bei tieferen Wasserständen auf dem Großen und dem Kleinen Hafner wohnten und sich erst später am etwas höher gelegenen Utoquai niederließen. Das könnte erhärtet werden, würde sich das Horgener Fundmaterial jener beiden Inseln als zum älteren Abschnitt dieser Kultur gehörig herausstellen lassen.

Wenn diese skizzenhaften Ausführungen – die ich als Anregungen verstanden wissen möchte – gezeigt haben, mit wie wenigen zeitlichen Fixpunkten eine umfänglichere Einsicht in den neolithischen Siedlungs- und Kulturverlauf erreicht werden könnte, haben sie ihren Zweck erfüllt. Eine Relativchronologie von Kulturschichten über verschiedene Stationen hinweg könnte vor allem zu zwei Themen wichtige Aufschlüsse vermitteln: zur Siedlungskontinuität und zur Siedlungs- beziehungsweise Bevölkerungsdichte.

Ich habe bereits darauf hingewiesen, daß das Problem der Siedlungskontinuität von den Erhaltungsbedingungen für Kulturschichten her aufgerollt werden sollte. Wurden zu Zeiten höherer Pegelstände Kulturschichten gebildet, die auf Grund ihrer Höhenlage und Unterlage weder absinken noch durch Unterwassersedimente zugedeckt werden konnten, blieben sie im Bereich irgendeiner Form von Erosion und wären heute so schwer feststellbar wie die von E. Vogt (1970) vorausgesetzten Landsiedlungen. Gerieten sie in die Ackerkrume oder unter mittelalterliche Dorfgründungen, hatten eigentlich nur die Stein- oder Metallgeräte eine gewisse Überlebenschance. Für solche hypothetische prähistorische Dörfer möchte ich die Bezeichnung „Hochwassersiedlungen“ vorschlagen, als mögliche Untergruppe von Ufersiedlungen, die nicht durch guterhaltene Kulturschichten bezeugt sind. Sie nachzuweisen bereitet einige Schwierigkeit, doch gibt es immer wieder Einzelfunde von Steinbeilen aus Ufernähe, die nicht einfach den nachgewiesenen Siedlungen zugeschrieben werden dürfen. Zur Zeit der Ausgrabungen in Feldmeilen fand man beispielsweise im Dorfareal von Künsnacht einen kupfernen Doppelaxtbarren, wahrscheinlich aus der schnurkeramischen Epoche. Von derselben Kultur wurde früher in Feldmeilen die Randscherbe eines Kochtopfes gefunden (erwähnt bei M. Itten 1970, 85, Inv.-Nr. LM 41094). Da auch nicht die Spur einer jüngeren Kulturschicht als Ix gefunden wurde, könnte sie in dieselbe Richtung weisen, insbesondere wenn wir uns daran erinnern, daß die schnurkeramische Kulturschicht vom Utoquai gegenüber den Horgener Schichten landwärts verschoben war (U. Ruoff 1962/63). Die relative Seltenheit schnurkerami-

scher Kulturschichten läßt vermuten, daß zu jener Zeit die Pegelstände allgemein höher waren als während der Horgener Epoche.

Werfen wir einen Blick auf jüngere guterhaltene Kulturschichten, sind auch solche der Frühbronzezeit nicht häufig. Nach Anfang der Mittelbronzezeit fallen sie ganz aus und treten erst wieder mit der Spätbronzezeit reichlich in Erscheinung. Würde man nicht von einer Theorie der Erhaltungsbedingungen ausgehen, wären die dazwischenliegenden Fundlücken kaum verständlich. Es ist nicht anzunehmen, daß die Seeufer während der mittleren Bronzezeit nicht bewohnt gewesen wären, obwohl Funde außerordentlich selten sind. Es wird sich zeigen müssen – und einiges weist darauf hin –, ob im Laufe des dritten vorchristlichen Jahrtausends wie im zweiten längere fundleere Perioden liegen, bedingt durch Hochwasserperioden von einer der Mittelbronzezeit vergleichbaren Länge. Die sauber nachgewiesene Fundlücke der Mittelbronzezeit ist ein Beweis mehr, daß Hochwasser an allen Seen die Bildung von Kulturschichten auf einem Niveau verunmöglichten, das ihre Erhaltung gewährleistet hätte. Angesichts der starken kulturellen Kontinuität seit der schnurkeramischen Kultur ist eine Begründung im Sinne eines radikalen Wandels der Siedlungsgewohnheiten nicht anzunehmen.

Deutet man den periodischen Wechsel von Kulturschichten und Seekreideschichten verschiedener Stationen nicht im Sinne von Pegelschwankungen und schließt man daraus auf Wanderbauerntum, muß man konsequenterweise für längere Epochen auf die Abwesenheit des Menschen von Seeufern schließen. Außerdem wäre es eigenartig, wenn sich Wanderbauern dem Rhythmus von Pegelschwankungen angepaßt hätten. Man muß die Frage nach dem Wanderbauerntum, die primär eine ökonomische ist, unabhängig vom Siedlungswesen stellen. Ich verweise nochmals auf die Publikation von R. L. Carneiro (1956), der zeigt, daß sich Brandrodungsbau bei kleinen Bevölkerungszahlen, die sich außerdem von Fischfang, Jagd und Viehzucht ernähren, leicht mit Siedlungskontinuität verträgt.

Die Fundsituation an unseren Seen bietet optimale Bedingungen zur Erschließung der Besiedlungsdichte einer Region, falls wir die Möglichkeiten der Dendrochronologie und der Pegelchronologie ausnützen. Ich versuchte bereits für die Stationen Zürich „Utoquai“, „Großer und Kleiner Hafner“ anzudeuten, daß sie womöglich als eine einzige Siedlung aufgefaßt werden müssen. Selbst so fundreiche Zonen wie das untere Zürichseebecken müssen dann nicht unbedingt ein Rätsel bleiben. In dieser Frage wie in derjenigen einer höheren Siedlungskontinuität mit Hochwassersiedlungen gehe ich weitgehend mit E. Vogt (1971) einig. Mir scheint es zur Zeit das Wahrscheinlichste, daß je ein links- und rechtsufriges Dorf in der Nachbarschaft des Limmatausflusses bestanden hat, wobei die beiden Inseln zu den rechtsufrigen zu zählen wären. Ähnliche Probleme stellen sich für die vier Stationen der Gemeinde Meilen (Abbildung 1), für die leider keine brauchbaren Profile vorliegen. Sie liegen für die Wirtschaft an relativ günstigem Gelände, je etwa 2 km auseinander, und könnten als selbständige Dörfer, die vielleicht gleichzeitig bestanden haben, betrachtet werden. Die Siedlung Meilen „Schellen“ wurde im Sommer 1970 bei Aufschüttungsarbeiten durch die Gemeinde Meilen zerstört. Wie unschätzbar solche Verluste gerade im Zusammenhang mit den erörterten Fragen sind, kann nicht genug betont werden.

Ein letzter Punkt, der hier kurz zu berühren ist, ist die Frage, warum jungsteinzeitliche und bronzezeitliche Bauern Dörfer so nahe ans Seeufer gestellt haben, daß sie sie der Gefahr von Überschwemmungen aussetzten. Die Überschwemmungsgefahr für einen bestimmten Siedlungsplatz konnte so

gut mündlich überliefert werden wie etwa die Lawinengefahr für eine bestimmte Lage in den Bergen. Der Mangel an gefundenen Horizonten, die als Trockenlage ohne Besiedelung gedeutet werden könnten, induziert sogar die Vorstellung, man sei den zurückweichenden Ufern mit den Dörfern sehr rasch gefolgt. Als erstes ist natürlich zu fragen, wie lange die einzelnen Siedlungsperioden überhaupt gedauert haben und das im Verhältnis zur Vorstellung von Dauerhaftigkeit einer Siedlung des neolithischen Bauern. Ökonomische Gründe dürften kaum ausschlaggebend gewesen sein. Setzt man schon Hochwassersiedlungen voraus, ist die Beantwortung der Frage noch schwieriger. Bautechnische Gründe sprechen gesamthaft eher gegen den weichen Ufergrund, mit Ausnahme des leichten Einrammens von Pfosten. Ich kann auch der Vogtschen These (1955, 215) kaum folgen, die Frage sei mit der Waldfreiheit der Seeufer zu beantworten. Leute, die in der Lage waren, Flächen für die Landwirtschaft zu

roden, die außerdem Brachland besessen haben dürften, die Eichen von 30 cm Durchmesser fällten und die Stämme spalteten, hätten doch sicher nicht das Risiko einer Überschwemmung in Kauf zu nehmen brauchen, nur weil sie sich vor der Arbeit scheuten, wenige Aren mehr zu roden. Auch für verkehrstechnische Gründe, für den Gütertransport mit Booten, mußte eine Siedlung nicht unmittelbar am Wasser gestanden haben. Vielleicht suchen wir zu weit, wenn wir nach ökonomisch-technischen Gründen suchen, wie es unserer modernen Lebensauffassung entspricht. Wären die urgeschichtlichen Menschen nicht sehr andern Wertkriterien verpflichtet gewesen, hätten sie sich viele, zum Teil große Mühen erspart. Vielleicht begreifen wir die Gewohnheit, Häuser ganz nahe ans Wasser zu bauen, so schlecht, weil wir zwar dasselbe tun, uns aber nicht fragen, warum, und weil die Menschen damals der Mühe, dem Risiko und der Dauerhaftigkeit gegenüber ein ganz anderes Verhalten hatten als wir.





## V. Haus- und Siedlungsbau

Bis jetzt haben wir uns hauptsächlich mit den Problemen der Sedimentationsgeschichte an der Siedlungsstelle Feldmeilen/Vorderfeld befaßt und gefunden, daß den Erhaltungsbedingungen für urgeschichtliche Siedlungsruinen besondere Aufmerksamkeit zu schenken sei. Mit diesen Erhaltungsbedingungen hängt es zusammen, daß wir mit Ausnahme der Pfosten kaum Konstruktionsteile von Häusern *in situ* gefunden haben. Daraus versteht sich die Verlagerung des Schwerpunktes unserer Resultate auf die mit der Stratigraphie zusammenhängenden Fragenkomplexe, denn auch aus den Pfostenstellungen läßt sich bei einer im wörtlichen Sinne so vielschichtigen Ausgrabung nur unter sehr günstigen Bedingungen etwas über die Siedlungsanlage herauslesen. Für diesen Aspekt der Ausgrabung mußte sich auch die Festlegung auf vorgegebene Geländeausschnitte ungünstig auswirken.

Würden wir keine Stationen kennen, die an Hand von Hausböden, Herdstellen, Bohlenwegen und Zäunen ein lebendiges Bild neolithischer Dorfanlagen vermittelten, wie das etwa für Egolzwil, Thayngen oder Gachnang-Niederwil der Fall ist, wäre es äußerst schwierig, sich ein Bild dessen zu machen, was in Feldmeilen und andern Seeufersiedlungen so fragmentarisch erhalten blieb. Unsere Rekonstruktionsversuche müssen zwangsläufig auf dem Vergleich mit besser erhaltenen Siedlungsruinen beruhen; ein Suchen von Analogien ist nicht zu umgehen, wenn man überhaupt etwas aussagen will. Dazu sei aber folgendes bemerkt:

Indem wir die Fragenkomplexe „Erhaltungsbedingungen“ und „Siedlungstypen“ trennen, finden wir zwei grundverschiedene Bereiche von Analogien, die nicht verwechselt werden dürfen, wie es etwa geschehen ist, als man von einer „Pfahlbaukultur“ sprach. Wir wissen noch sehr wenig darüber, wie sich die Siedlungen der verschiedenen neolithischen Kulturen voneinander unterschieden haben. Das ist vor allem eine Folge der recht seltenen Kenntnis ganzer Siedlungsgrundrisse, aber auch der Schwierigkeit, etwas Spezifisches über das Aufgehende der Häuser aussagen zu können. Mit Hausböden allein ist es noch nicht getan, denn gerade sie könnten am stärksten von der Siedlungslage, das heißt vom jeweiligen Untergrund und von den Erhaltungsbedingungen, abhängig sein und damit eine große Ähnlichkeit der Häuser verschiedener Kulturen vortäuschen.

Eine Bestandaufnahme unserer Kenntnis der Siedlungsweise nach Kulturen geordnet würde erst zeigen, wie dünn heute noch brauchbare Befunde und Berichte gesät sind. Sie würde aber doch bereits gewisse Unterschiede durchblicken lassen, erstaunlicherweise vor allem Unterschiede der Bodenkonstruktionen, entgegen der soeben geäußerten Vermutung. Die Träger der Egolzwiler Kultur schienen nach Ausweis der Patenstation E3 auf ausgelegten Rindenbahnen gewohnt zu haben (E. Vogt 1955, 166). Die Cortailod-Kulturschichten derselben Station lieferten leicht unterschiedliche Befunde, wie der Ausgräber E. Vogt anlässlich seiner Vorlesungen über das schweizerische Neolithikum (Wintersemester 1966/67) ausführte. Er fand Prügelböden mit oder ohne Substruktionen auf dem Baugrund liegend, in einem

Falle jedoch nur Herdstellen, die mittels einer Holzunterlage direkt auf Seekreide gebaut worden sind. Die Pfyner Leute schienen ihre Hausböden durchwegs abgehoben zu haben, wenn man die Befunde von Thayngen und unsere Schlüsse für Feldmeilen verallgemeinern darf (W. U. Guyan 1967). Über die Horgener Bauweise ist bisher wenig Verbindliches bekannt; wir werden den Nachweis erbringen können, daß Reinerths Aussagen über Sipplingen und Dullenried mit Vorsicht aufzunehmen sind (H. Reinerth 1932, 1936). Auch über die Bauweise der Schnurkeramiker wissen wir so gut wie nichts.

Betrachtet man Häuser und Siedlungen wie andere handwerkliche Erzeugnisse vom kulturgeschichtlichen Standpunkt aus, tauchen Probleme auf, die meines Erachtens zu wenig im Auge behalten werden. Es ist nicht selbstverständlich, daß Häuser von Siedlung zu Siedlung derselben Kultur anders gebaut wurden, während für andere handwerkliche Produkte völlig gleichartige Herstellungstechniken und Formen vorausgesetzt oder gefunden werden. Soweit man heute sehen kann, sind immer gleichartige Formen verschiedenster Fundkategorien miteinander vergesellschaftet. Wie Abweichungen – beispielsweise was den Hausbau betrifft – erklärt werden könnten, habe ich andernorts zu zeigen versucht (Winiger 1971, 65). Das Vorkommen solcher Abweichungen muß aber gründlich bewiesen werden, denn davon hängt ab, was unter einer archäologischen Kultur zu verstehen sei. Die Ethnologie und auch der Übergang von der Urgeschichte zur Geschichte bestätigt, daß ethnische Einheiten durch einen einheitlichen Lebensstil erfaßt werden können, der sich über alle Bereiche der Kultur ausdehnt. Das heißt aber für den neolithischen Hausbau, daß wir im Rahmen einer Kultur zunächst mit einheitlichen Ausführungen zu rechnen haben, und nur wo Abweichungen sicher bewiesen werden können, dürfen wir Erklärungen etwa im Sinne spezieller Anpassung an abweichende Umweltbedingungen wagen. Man muß sich also fragen, wieweit eine kulturtypische Bauweise bei verschiedenen Umweltbedingungen beibehalten werden konnte und nicht umgekehrt die unbegründete Annahme treffen, eine Siedlung im Moor hätte a priori anders ausgesehen als eine am Seeufer oder eine auf einem Hügel liegende. Wenn die Leute im „Weier“ bei Thayngen ihre Hausböden etwa 40 cm vom Baugrund abgehoben haben, ist damit nicht unbedingt gesagt, daß sie es des feuchten Baugrundes wegen taten; man kann ebensogut argumentieren, daß sie den feuchten Baugrund aufsuchten, weil sie ihre Häuser mit abgehobenen Böden zu versehen pflegten. Es ist ohne weiteres denkbar, daß die Pfyner Häuser an der trockenen Flühhalde bei Wilchigen ebenfalls abgehobene Böden hatten oder daß die Egolzwiler Leute, auch wenn sie nicht am See siedelten, ihre Hausböden mit Rinden auslegten. Es gäbe dann nur noch sehr wenige Einzelheiten, wie etwa Holzunterbauten von Lehmherdstellen auf Seekreide oder Bohlenwege in Moorsiedlungen, die eine Anpassung kultureller Muster an ganz bestimmte Umweltsituationen beweisen ließen.

Mit diesen Überlegungen taucht ein neuer Aspekt der Frage

auf, warum die Leute an Seeufern oder in Mooren gebaut hätten: Es ist nicht zu vergessen, daß sie, wenn sie nur wollten, die ihnen – beziehungsweise ihrer Kultur – gemäße Umwelt aufsuchen konnten. Niemand zwang die neolithischen Bauern zu jener berühmten Auseinandersetzung (der Archäologen) mit dem feuchten Baugrund, und sie bewiesen mehrfach, daß sie sich auch andernorts einzurichten verstanden (Wilchingen, Lutzengütle, Cazis „Petrushügel“ usw.). Deshalb ist der Spieß einmal umzukehren und zu fragen, ob es den Trägern verschiedener Kulturen auf Grund ihrer angestammten Bauweise ganz einfach nichts oder wenig ausmachte, auch in feuchten Uferlagen zu siedeln, besonders wenn damit gewisse Vorteile verbunden waren. Es geht mir darum, die „selbstverständliche“ Annahme, daß die jeweilige Siedlungslage bestimmte Siedlungs- oder Haustypen hervorgebracht habe, als Voraussetzung ex silentio zu bezeichnen.

Damit ist sie nicht widerlegt, aber der Diskussion zugänglich gemacht. Die Diskussion kann aber nur vernünftig geführt werden, wenn man von den einzelnen Kulturen ausgeht; sonst bleibt man im Forschungsstand eines Messikommer (1913) stecken.

Ich hätte meine Ausführungen über die Haus- und Siedlungsanlagen in zwei gänzlich getrennte Abschnitte gegliedert, wenn nicht die sehr fragmentarischen Befunde in den Pfyner und den Horgener Kulturschichten einander so ähnlich wären. Ich wählte deshalb eine Gliederung nach Fundkategorien, die es besser erlaubt, die Unterschiede zwischen den beiden Kulturen bezüglich einzelner Elemente hervorzuheben. Versucht man, sich stets aus den wenigen Mosaiksteinen ein ganzes Bild der Häuser und Dörfer auszumalen, sind die durchscheinenden Differenzen trotz gleichmachenden Erhaltungsbedingungen nicht zu unterschätzen.

Eine gewisse Vorstellung neolithischer Häuser können uns allein schon ihre Einzelbestandteile, die Bauelemente, vermitteln. Für einzelne Teile der Häuser sind sie in unserem Falle sogar die einzigen verfügbaren Quellen. Das betrifft die Wand- und Dachflächen sowie Bodenkonstruktionen. Eine Aufzählung soll uns einen Überblick verschaffen: Die große Menge eingerammter *Pfosten* bezeugt, daß auch hier, wie allgemein im mitteleuropäischen Neolithikum, die Pfostenbauweise das Gewöhnliche war. Für seltenere Ständerbauten, wie sie in Thayngen „Weier II“ (W. U. Guyan 1967, Abbildung 12) gefunden wurden, fehlen Anhaltspunkte in Form speziell zugerichteter Hölzer. Wir fanden Pfosten runden Querschnitts, halbrunden Querschnitts („Hälblinge“) und sektorischen Querschnitts („Spältlinge“). Umgestürzte, in Kulturschichten liegende Pfosten waren nur durch ihre Dicke oder durch ihre Oberenden als solche zu erkennen, sonst unterschieden sie sich in nichts von anderen Bauteilen, die in den Kulturschichten herumlagen. Diese restlichen Holzbestandteile nennen wir *Stangen* oder *Bretter*. Das meiste in und über den Kulturschichten liegende Holz war dünner als die meisten Pfosten, weshalb wir annehmen, es handle sich zur Hauptsache um andersartig verbautes Holz. Aus Stämmen herausgespaltene Bretter waren manchmal nicht dicker als 1 bis 2 cm, an ihren Spaltflächen haben wir nie Spuren einer sekundären Glättung gefunden. Auch Balken im Sinne vierkantig zugehauener Stämme haben wir nicht beobachtet, dagegen etliche Äste von wenigen Zentimetern Durchmesser, die halbiert oder gevierteilt worden sind.

Die Hauptsache dieses Holzmaterials war wahrscheinlich im Aufgehenden der Häuser verbaut worden. Was für Holzarten für bestimmte Zwecke ausgewählt wurden, läßt sich kaum feststellen. Wir konnten F. Schweingruber aus einer Kulturschicht (III) tausend Holzproben zur Verfügung stellen; das wird einen Überblick über die verwendeten Arten geben. Während der Ausgrabungen fielen besonders zwei Arten auf, beides geeignete Wasserbauhölzer: Eiche und Weißtanne. Die größten Spältlinge wurden von den Horgener Leuten durch Teilung von bis zu zweihundertjährigen Eichen hergestellt, die einen Durchmesser von bis zu 50 cm gehabt haben müssen. Dieser Aufwand zeugt von einem hohen Anspruch an das Baumaterial und von einer ebensolchen technischen Fertigkeit. Als Spaltwerkzeuge fanden wir etliche Holzkeile. Jene Eichenspältlinge, die wir den Pfyner Kulturschichten zuweisen konnten, entstammen durchwegs jüngeren Eichen mit kleinerem Durchmesser, die ungefähr gevierteilt wurden, während die Horgener Spältlinge selten Sektorenwinkel über 45° aufwiesen. Die Pfyner Bauleute schienen hingegen eine Vorliebe für Weißtannenpfosten gehabt zu haben, die sie aus 10 bis 15 cm dicken Stämmen herstellten, ohne diese längs zu spalten. Diese Holzart fanden wir in den Horgener Kulturschichten kaum.

Auch bezüglich anderer Materialien bestehen kulturtypische Differenzen, so was *Rindenbahnen* anbelangt: In größerem Format und größerer Menge fanden wir sie nur in Schichten der Horgener Kultur, wo sie häufig an der Schichtoberfläche

anzutreffen waren. Selten zeigten die Innenseiten nach oben, meist waren die Schuppen dem Himmel zugekehrt. Andere fanden wir mit halbrundem Querschnitt, in Lehmlinsen steckend, und nie hatten wir den Eindruck zusammenhängender Rindenteppeiche. Wir glauben deshalb, daß sie nicht als Baugrundbelag gedeutet werden können wie die in Egolzwil 3 gefundenen Rindenlagen (E. Vogt 1955, 166). Man wird also mit generellen Übertragungen einmal erkannter Befunde über einzelne Kulturbereiche hinweg vorsichtig sein müssen. Die in gleicher Lage wie verschwemmtes Bauholz gefundenen Rindenstücke, deren kleinere Exemplare wohl Fragmente bis zu 1,8 m langer Stücke waren, könnten zu sehr verschiedenen Zwecken verwendet worden sein: Als Beläge erhöhter Prügelböden, Lehmestriche ersetzend, wie sie offenbar in Pfyner Häusern geläufiger waren. Aber auch als Bau- und Verkleidungsmaterial für Wände hätten sie Verwendung finden können. An wenigen Stücken glaubten wir Spuren rechteckigen Zuschnittes erkennen zu können. Das brachte mich auf die Idee, sie hätten auch als eine Art Ziegel zur Deckung der Dächer dienen können.

Eine große Rolle als Baumaterial spielte *Lehm* verschiedenster Farbe und Konsistenz, sei es zur Auspflasterung und Dichtung von Prügelböden (Estrichen), sei es als Verputz von Flechtwänden oder als Schutz all jener Hausteile, die mit Feuer in Berührung kamen. Linsenförmige Lehmlagerung von 2 bis 3 m Durchmesser hielten wir für die Reste von Herdstellen; sie waren die typische Erscheinungsform dieses Baumaterials in den Horgener Kulturschichten. Die Pfyner Kulturschichten führten größere, ungefähr rechteckige Lehmlagen, die eher als Reste von Estrichen zu verstehen sind. Verschiedentlich fanden wir hartgebrannte Lehmstücke, häufiger in den Horgener Kulturschichten. Eine in Feld g, Kulturschicht IV, gefundene Serie wies gegenüber einer glatten Oberfläche Negativformen von Stangen und dünnen Spalthölzern auf, die uns im Zweifel lassen, ob es sich um Wandverputzmaterial oder um Boden- beziehungsweise Herdstellenbelag handelt. Der Vorstellung lehmverputzter Flechtwände gegenüber bin ich einigermaßen skeptisch. Bei Regen und Wind wären sie stets aufgeweicht und abgeschwemmt worden, es sei denn, die Dächer hätten bis nahe an den Boden gereicht. Allgemein müßte sehr viel mehr Lehm in den Kulturschichten gefunden werden. Schließlich sei nochmals auf jenes größere Lehmobjekt verwiesen, von dem ich oben (Seite 29) vermutet habe, es könnte der Schutthaufen einer Art Ofen gewesen sein. Wenn Öfen zur Ausrüstung gewisser Häuser gehört haben, fragt man sich nur, weshalb solche Dinge nicht öfters gefunden werden. Im Zusammenhang mit Lehm sind *Steinblöcke* und *Steinplatten* als Baumaterial verwendet worden, denn diese beiden Materialarten finden sich meist vergesellschaftet. Um die 40 cm lange Blöcke könnten als Arbeitsunterlage gebraucht worden sein, sie würden damit eine primitive Form von Mobiliar verkörpern. Unter der großen Menge durchwegs eingeschleppten Materials, teils aus runden Kieseln, meist aber aus zerschlagenen Brocken, fielen häufig gefundene Sandsteinplatten auf. Jene, die nicht als Schleifwerkzeuge gelten



dürfen, wiesen oft Oberflächen mit starken Brandspuren auf. Manchmal steckten sie vertikal in Lehmlagerungen. Ob sie mit Lehm zusammen in Feuerstellen verbaut waren oder ob sie beispielsweise als Bratunterlagen dienten, muß dahingestellt bleiben.

Neben Stein, Lehm, Holz und Rinde sind auch kleinere *Pflanzenreste* als Baumaterial nicht außer acht zu lassen. Moos dürfte für das Ausstopfen irgendwelcher Fugen nützlich gewesen sein. Mit Stroh oder Schilf hätte man Dächer decken können.

Bessere Rekonstruktionsgrundlagen ergeben natürlich speziell zugerichtete Bauelemente. Sie waren in den Schichten beider Kulturen ziemlich selten. Von kleineren bearbeiteten Hölzern ist zudem kaum zu sagen, ob sie als Hausbestandteile im engeren Sinne oder als Teile besonderer Einrichtungen, zum Beispiel von Webstühlen, verstanden werden sollen. Hinweise für die Art der Hauskonstruktionen könnten von Pfosten mit vierkantig ausgestemmen Löchern gewonnen werden, wären diese nicht so selten gefunden worden. Die im Abschnitt über Kulturschicht VII, VIII (Seite 28) beschriebenen beiden Hälblinge mit Vierkantloch, durch die Querträger gezogen waren, könnte man als Reste von „Hälblingskonstruktionen“ im Sinne der von W. U. Guyan (1967, Abbildung 23) beschriebenen deuten. Es stellte sich dann die Frage, ob es sich um eine allgemeine Substruktionsform handle, deren Überreste gewöhnlich nicht gefunden werden können, weil die Pfosten beim unteren Loch brachen und abwitterten. Durch die Schichtenpressung kamen die in oder unmittelbar über der zugehörigen Kulturschicht liegenden Pfostenabschnitte mit Löchern in eine relativ zur Kultur-



Abbildung 35  
Oberende eines Eichenspältlings mit rundlich ausgehauenem Auflager zur Aufnahme eines horizontalen Trägers aus Kulturschicht III, Feld f (siehe auch Abbildung 23a).  
Maßstab 1:4.  
Photo: Schweizerisches Landesmuseum.



Abbildung 36  
Bauelement unbekannter Bedeutung aus Kulturschicht I, Feld f.  
Maßstab 1:4.  
Photo: Schweizerisches Landesmuseum.

schicht höhere Lage und konnten vielleicht deshalb nur unter ganz besonderen Umständen gefunden werden. Dagegen spricht, daß wir an umgefallenen, in oder auf den Kulturschichten liegenden Pfosten nirgends weitere Vierkantlöcher beobachtet haben.

Dieselbe Frage stellt sich für die Horgener Kulturschichten. Auch dort fanden wir in einem Falle (Kulturschicht IV, Feld e) zwei etwa 5 m auseinanderliegende Eichenspältlinge mit Vierkantloch, die zwar nicht mit Sicherheit zueinander in Beziehung gesetzt werden konnten, aber beide den Eindruck einer besonderen Konstruktionsweise machten. In den Kulturschichten liegende Eichenspältlinge waren so selten und kurz, daß das Fehlen weiterer Exemplare mit Vierkantloch nicht viel aussagt. Da wir auf Grund der sekundär abgelagerten Lehmlinsen auch für die Horgener Häuser abgehobene Böden voraussetzen müssen und alle Anzeichen für Schwellensubstruktionen fehlen, sei hier eine sehr gewagte Hypothese ausgesprochen: Es wäre möglich, daß die Horgener Hausböden in der Weise der von Guyan so genannten „Stelzbauten“ konstruiert worden wären (W. U. Guyan 1967, Abbildung 18, Variante b). Daß sowohl die Vierkant-

löcher wie die Unterzüge nur sehr selten gefunden werden, müßte dann, wie oben bemerkt, als Folge der Schichtsetzung erklärt werden.

In Feld f fanden wir eine Anhäufung von Bauholz in Kulturschicht III, die uns Anhaltspunkte für die Konstruktion der Dachauflage gab, weil die Oberenden liegender Pfosten vorhanden waren. Die meisten dort gefundenen Rundhölzer endeten in Astgabeln, die offenbar dazu bestimmt waren, einen First oder einen Seitenträger aufzunehmen. Die beiden dort gefundenen Eichenspältlinge verrieten uns, wie Astgabeln an Spalthölzern ersetzt wurden: Die Spältlinge

endeten in eine halbrunde ausgeschnittene Vertiefung (Abbildung 35). Diese Auflager sind eine wertvolle Hilfe zur Rekonstruktion der Häuser, da man ihre Richtung und somit die Richtung der horizontal aufliegenden Träger mit den Pfostengrundrissen bestimmen kann, was bei Rundhölzern mit Astgabeln nicht möglich ist.

Zu erwähnen ist ein weiteres, an beiden Enden aberundetes Konstruktionsholz mit zwei gegenständigen asymmetrischen Kerben (Abbildung 36). Es ist ein so massives Element, daß es mit dem Hausbau in Verbindung gebracht werden muß, obwohl wir nicht wissen, wie.

## C. Lehmablagerungen und Hausstandorte

An verschiedenen Lehmgebilden sowohl der Pfyner wie der Horgener Kulturschichten machten wir Beobachtungen, die auf sekundäre Ablagerung schließen ließen (oben, Seite 26 ff.).

Da sich die Lehmsedimente durch ihre Vermischung mit Steinen, Keramik und organischem Material alle mehr oder weniger glichen und unter keiner Lehmablagerung ein Rinden- oder Holzboden gefunden wurde, dürfen wir den Schluß auf sekundäres Abgelagertsein verallgemeinern. Das Fehlen von Prügelböden oder ähnlichen Konstruktionen erhärtet diese Vorstellung. So sind die Lehmablagerungen zusammen mit den Pfosten die einzigen Anhaltspunkte zur Bestimmung von Hausstandorten.

Die Lehmgebilde ließen sich grob in zwei Typen einteilen, in flach-quaderförmige Lehmlagen, die für die Pfyner Kulturschichten typisch waren, und in rundlich-linsenförmige Lehmkomplexe, die in den Horgener Kulturschichten die Regel waren. Aber in letzteren Schichten fanden sich manchmal auch dünne Lagen, deren Ausdehnung der kleinen Grabungsausschnitte wegen nirgends ganz verfolgt werden konnten. Es wäre deshalb möglich, daß auch dort ungefähr rechteckige Lehmlagen gefunden werden könnten. Diesen Eindruck hatte ich zum Beispiel bei der Lage gebrannter Lehmstücke in Kulturschicht IV, die die ganze südöstliche Hälfte des Feldes g einnahm.

Die regelmäßige Lage und Form jener Lehmablagerungen, die in den Pfyner Kulturschichten vorherrschten, läßt es praktisch ausschließen, daß wir die Reste von Wandteilen gefunden hätten; sie sind mit großer Wahrscheinlichkeit als Reste ehemaliger Bodenbeläge (Estriche) aufzufassen. Die rundlichen Lehmlinsen, die in den Horgener Kulturschichten vorherrschten, deuten wir als sekundär abgelagerte Bestandteile von Herdstellen. Die ersten würden Hausstandorte ziemlich genau angeben, wenn alle und die ganzen Hausböden einen Lehmbeleg trugen. Nach den Pfyner Siedlungen Thayngen „Weier“ und Gachnang-Niederwil „Egelsee“ zu urteilen, war die Verkleidung von Hausböden mit Lehm ein typisches, wenn auch nicht durchgängig angewandtes Verfahren der Pfyner Leute (W. U. Guyan 1967; H. T. Waterbolk/W. von Zeist 1967). Für Siedlungen der Horgener Kultur liegen einstweilen wenig sichere Beobachtungen vor; man darf vermuten, daß H. Reinerth (1932) in Sipplingen sekundär abgelagerte Lehmestriche ungefähr rechteckiger Form ausgegraben hat, weshalb mit einer scharfen Trennung von rechteckigen Lehmlagen und rundlichen Lehmlinsen als je für eine Kultur typische Erscheinung Vorsicht geboten ist. Obwohl für Horgener Siedlungen keine rundlichen Herdstellen in Originallage auf Prügeln oder Bretterböden bekannt sind, dürften diese doch Hausstandorte angeben, wenn sich auch an ihnen weder Ausdehnung noch Orientierung der Häuser ablesen lassen.

Da sich für die Pfyner Kulturschichten im Gegensatz zu denjenigen der Horgener Kultur von Pfostenstellungen wenig Verlässliches über Haus- und Siedlungsanlagen ableiten ließ, sind wir beinahe ganz auf diese Lehmlagen angewiesen. Auf der Ebene von Kulturschicht V haben wir eine einzige angeschnitten (Abbildung 41), die höchstens die Aussage zu-

läßt, das betreffende Haus sei ungefähr west-östlich orientiert gewesen. Kulturschicht VI bestand zur Hauptsache aus zwei sehr verschieden großen, ebenfalls west-östlich orientierten Lehmlagen (Abbildung 42). Die größere, in Feld b/d liegende wies ungefähr in ihrer Mitte eine Verdickung auf, die wahrscheinlich den Ort der Feuerstelle angibt. In Kulturschicht VII, VIII war die Sache weit komplizierter, weil wir etliche Lehmlagen über- und nebeneinander gefunden haben. Da durchgehende, die Kulturschicht aufteilende Horizonte nicht ausgemacht werden konnten, ließen sich auch diese Lehmlagen nicht in eine verbindliche Beziehung zueinander bringen. Bei meinen Versuchen einer Phasengliederung konnte ich mich nur auf die relativchronologischen Angaben stützen, die mit sich überlappenden Lehmlagen gegeben waren. Ich kam aber – wie ich die Sache auch drehen und wenden mochte – immer wieder auf sehr ähnliche Lösungen. Schließlich entschied ich mich für die auf den Plänen VII, VIII, 1–4 dargestellte. Prinzipiell könnte für jede Lehm-lage eine Phase postuliert werden. Das ist zwar unwahrscheinlich, gleichzeitig aber der Grund, weshalb mein Lösungsversuch als Vereinfachung gesehen werden muß.

Einiges läßt sich aus den Rekonstruktionen dennoch ablesen: Es bestand eine Hauptorientierungsachse Ost–West, die Häuser verliefen ungefähr uferparallel. Diese Orientierung wurde also über alle Besiedlungsphasen der Pfyner Kultur hinweg beibehalten. Außerdem scheinen Häuser längs ihrer Firstrichtung in Reihen gestanden zu haben. Eine gewisse, schwer faßliche Kontinuität von Hausstandorten über mehrere Besiedlungsphasen hinweg bietet verschiedene Deutungsmöglichkeiten: Unmittelbarer Wiederaufbau nach kurzfristiger Überschwemmung, „Besitz“ bestimmter Hausplätze durch bestimmte Familien oder anderweitig sozial gebundene Dorfgrundrißpläne (siehe zum Beispiel C. Lévy-Strauß, 1970, 167) hätten zu solchen Kontinuitätsbildern führen können. Mit Kulturschicht IX schienen wir nur gerade noch den landwärtigen Rand einer Siedlung angeschnitten zu haben; in Feld a reichte von drei übereinanderliegenden Lehmlagen noch etwa 1 m ins Ausgrabungsfeld hinein. Sie waren wie diejenigen jüngerer Schichten orientiert, weshalb sich für sie die gleichen Fragen bezüglich einheitlicher Dorfanlagen oder der Kontinuität stellten.

Die gleiche Erscheinung übereinander abgelagerter Lehmlinsen, die einen darüber im Zweifel läßt, was konkret unter dem Ausdruck „Siedlungs- oder Bauphase“ zu verstehen sei, fanden wir auch in den Horgener Kulturschichten im Bereich der Unterwasserausgrabung. Wir konnten sie nur skizzenhaft in unseren Protokollen festhalten. Eigenartigerweise fehlten sie mit einer Ausnahme im Bereich der Trocken-grabung, obwohl wir dort an Hand von Pfostenstellungen mit großer Sicherheit Hausgrundrisse rekonstruieren können. Man darf deshalb aus der Abwesenheit von Lehm nicht auf die Abwesenheit von Gebäuden schließen. Da uns die dendrochronologisch gewonnenen Angaben über den Siedlungsbau tiefer in die lebendige Komplexität des Geschehens hineinzuführen vermögen als die etwas unbestimmten Lehmlagen, wollen wir uns den Pfostenstellungen zuwenden.



Die einzigen Bauelemente, die wir sicher am selben Orte gefunden haben, wo sie von den jeweiligen Siedlern hingebacht worden sind, sind die Pfostenunterteile, soweit sie im Boden steckten. Zu dieser Aussage sind nur zwei geringfügige Einschränkungen zu machen: Durch die ständigen Setzungen des Bodens konnten auch sie abgesunken sein, wahrscheinlich aber in geringerem Maße als die Kulturschichten, so daß sie relativ zu den letzteren gestiegen sein konnten. Betrachten wir die Absenkungen des ganzen Seeufergeländes, die vielleicht auch als ein Fließen ganzer Schichtpakete gegen die Seemitte hin gesehen werden müssen, wird verständlich, warum die Pfosten sich im allgemeinen gegen den See hin neigen. Ein extremes Beispiel bietet das Profil vom Kleinen Hafner (Schindler 1971, Abbildung 3). Verfolgten wir denselben Pfosten durch verschiedene Grundrißpläne von oben nach unten, wanderte sein Standort deshalb langsam landwärts; das ist uns während der Ausgrabungen nicht aufgefallen. Da alle Pfosten dieselbe Bewegung etwa gleichmäßig ausgeführt haben dürften, ist ihre relative Stellung annähernd die gleiche geblieben; dies sollte die Rekonstruktion von Pfostengrundrissen vereinfachen.

Bekanntlich wird die Rekonstruktion von Pfostengrundrissen um so schwieriger, je mehr Bauperioden in einem Pfahlfeld vertreten sind und je näher die Kulturschichten dieser Bauperioden aufeinanderliegen, weil dadurch die Zuweisung von Pfosten zu bestimmten Schichten erschwert wird. Die Befunde in Feldmeilen/Vorderfeld wären in dieser Hinsicht hoffnungslos kompliziert, hätten uns nicht die zahlreichen Eichenspältlinge mit dem Umweg über die Dendrochronologie eine Lösungsmöglichkeit geboten. Aber auch sie hätte kaum brauchbare Resultate ergeben, wären nicht zwei weitere helfende Faktoren dazugekommen: Erstens die Tatsache, daß beim Hausbau von den gleichen Leuten für gleiche Zwecke gleichartiges Material serienweise herangeschafft wurde. Beispielsweise wurde das tragende Gerüst der Horgener Häuser durchwegs aus Eichenspältlingen hergestellt; wären nur zwei oder drei datierbare Proben pro Haus verbaut worden, hätte uns das wenig genützt. Zweitens ist es uns – wenigstens für die größeren Holzerguppen – gelungen, sie bestimmten Kulturschichten zuzuordnen. Das betraf in erster Linie Pfosten, die zu Horgener Kulturschichten gehören. Für die tieferliegenden Pfyner Kulturschichten hatten wir nur zwei weniger aussagefähige Möglichkeiten, etwas mit den Pfählen anzufangen. Einmal fanden wir eine Serie von Weißstannenpfosten und Eichenspältlingen, deren Oberenden eine Kappe hartgedrückter Seekreide trug, die jedesmal auf dem Niveau von Kulturschicht IV erschien und diese Pfosten somit gesamthaft den älteren Pfyner Kulturschichten zuweisen ließ, verstand man diese Kappen hartgedrückter Seekreide als Folge der Schichtenpressung, die die Horgener Kulturschichten auf diese Pfahlstümpfe hinunterdrückte. Zum andern konnten wir ein Pfyner Pfahlfeld dadurch ausmachen, daß wir alle Pfähle, die bereits in Grundrissen der Horgener Kulturschichten erschienen, von den Grundrißplänen der Pfyner Kulturschichten subtrahierten. Wie weit wir das gesamte Pfahlfeld mit diesen Hilfen auf-

teilen konnten und was wir dabei fanden, sollen die folgenden Ausführungen zeigen. Ich werde mich bei der Beschreibung nicht an die relativchronologische Reihenfolge halten, sondern, von den klarsten Befunden ausgehend, so weit fortschreiten, bis sich die Interpretationsmöglichkeiten ins Unbestimmte verlieren werden.

### 1. Horgener Kultur

#### Kulturschicht III

Wie aus dem Kapitel über die dendrochronologische Untersuchung ersichtlich, konnte die größte Gruppe zeitlich parallelisierbarer Eichenhölzer (A-Gruppe) der Kulturschicht III zugeordnet werden. Diese Hölzer sind zur Hauptsache im Laufe dreier Jahre geschlagen worden, weshalb erwartet werden durfte, daß sie ungefähr gleichzeitig verbaut wurden und somit sinnvolle Grundrisse ergeben würden. Der spannendste Moment der ganzen Auswertungsarbeiten war dann gekommen, als mir O. U. Bräker die Gruppenbezeichnungen der einzelnen Proben diktierte, die ich pro Untergruppe mit einer eigenen Farbe auf ein Transparent aufzeichnete, das wir über die Probengrundrisse gespannt hatten. Das Verblüffende war, daß die Farben der einzelnen Untergruppen (A1, A2, A3, A4, F) Pfostenreihen ergaben und daß wir gar nie studieren mußten, wie die Pfostenreihen zu Häusern zu gruppieren seien, obwohl die Abstände zwischen den parallelen Pfostenreihen überall ungefähr gleich waren (Abbildung 40). Wenn auch Vermischungen vorkamen, schien, grob gesprochen, je einer Untergruppe – definiert durch größere Ähnlichkeit der Hölzer – ein Hausgrundriß zu entsprechen. Danach werde ich die Häuser von Südosten nach Nordwesten benennen. Haus A4 (+F+D2+D3/J), Haus A2 (+A4+F), Haus A3 und Haus A1. Die beiden ersten wurden nach den sie zur Hauptsache ausmachenden Untergruppen benannt, die letzten beiden bestanden je aus einer einzigen Untergruppe und umfaßten diese auch, mit Ausnahme der Probe 225 der Untergruppe A3, die in Haus A4 verbaut worden ist und die weder den typischen Verlauf der A3-Kurven zeigte noch im selben Jahr wie jene geschlagen wurde, sondern ein Jahr nach den Proben der Untergruppe A4/F. Die Tatsache, daß Häuser aus Hölzern unter sich ähnlicheren Kurvenverlaufes erbaut wurden, verlangt nach einer Erklärung. Sie ist in der Spältlingstechnik zu finden, bei der ein Baumindividuum mehrere Bauhölzer liefern konnte, doch zweifeln wir andererseits daran, daß aus einem Stamm bis zu achtzehn Spältlinge gewonnen werden konnten: Es hätten so lange Stämme sein müssen, daß sie, in der Mitte halbiert, immer noch zwei Serien genügend langer Pfosten ergeben hätten. Ein Pfosten mußte aber mindestens 4 m lang gewesen sein. Es wäre dendrochronologisch zu untersuchen, ob die Proben einer Untergruppe vom gleichen Baum stammen müssen (Individualdiagnose nach V. von Jazewitsch 1948) oder ob derartige Kurvenüberlagerungsbilder auch entstehen können, wenn an einer Stelle des Waldes zwei oder drei benachbarte, etwa gleichaltrige Eichen geschlagen und zu Spältlingen verarbeitet werden.

Die eben aufgeworfene Frage ist nicht die einzige, die von den Pfostengrundrissen auf die Probleme der Dendrochronologie zurückführt. Die Hausgrundrisse A1 und A3 liegen schräg übereinander. Diese Häuser konnten nicht gleichzeitig gestanden haben, obwohl die Fällungsdaten der Gruppe A3 nur um ein Jahr jünger sind als jene der Gruppe A1. Es scheint mir nicht einmal sicher, daß das Haus A3 das jüngere sein müsse; unter der kleinen Lehmlinse in Feld b, Kulturschicht III (Abbildung 39), die sich im Bereich der beiden Häuser findet, lag ein Pfostenstumpf verborgen, der, nach den Pfostengrundrissen zu schließen, zur Gruppe A3 gehören muß. Weil er verborgen war, wurde von ihm keine Probe genommen, und bei späteren Probenentnahmen wurde er leider vergessen, wie uns das auch mit den Pfosten in Profil C–D passiert ist, die zur Nordwestflanke von Haus A2 gehören müssen. Jener verborgene Pfostenstumpf mußte also abgebrochen sein, bevor an der Stelle Lehm abgelagert wurde. Das wiederum ließe sich am besten erklären, wenn die Lehmlinse von einer jüngeren Ablagerungsphase (A1) stammte. In die gleiche Richtung weist ein auf der Schichtoberfläche liegender Spältling (Probe 292), der zur Untergruppe A1 gehört. Die auf der Schichtoberfläche liegenden Hölzer dürften jeweils zur jüngsten Ablagerungsphase zu zählen sein. Auch der lange Träger in Abbildung 39, der parallel zur Südostflanke des Hauses A1 auf der Schichtoberfläche liegt und wahrscheinlich zu Haus A1 gehört, läßt vermuten, daß dieses jünger als Haus A3 ist. Auch wenn meine Vermutungen nicht zutreffen, ist dennoch kaum anzunehmen, daß ein Jahr nach einem mühsamen Hausbau an derselben Stelle ein neues Haus erstellt wurde, während die alten Pfosten noch kaum angefault gewesen sein dürften. Dieser Befund lehrt uns, daß Fällungsdaten nicht einfach mit Baudaten gleichgesetzt werden dürfen, daß lange Zeit gelagerte Hölzer verbaut wurden. Daraus erhebt sich wiederum die Frage, ob Bauholz überhaupt mehrere Jahre gelagert wurde oder ob beispielsweise bei Waldrodungen geeignete Eichen beiseite gelegt und bei Bedarf für Bauzwecke gespalten und ins Dorf geholt wurden, solange das Holz nicht angefault war. Wie dem auch immer gewesen sei, sprechen noch andere Beobachtungen dafür, daß Fällungsdaten und Baudaten weit auseinanderliegen können, so weit, wie gut gelagertes Holz erhalten bleibt. Beinahe die Hälfte der Pfosten von Haus A2 besteht aus Eichenspältlingen der Untergruppe A4/F (die nur aus Gründen des Arbeitsablaufes zwei Bezeichnungen trägt, in sich aber einheitlichen Kurvenverlauf aufweist). Auch hier mußte die Hälfte der verbauten Hölzer mindestens ein Jahr gelagert sein, nimmt man nicht an, ein Hausbau habe sich über mehrere Jahre dahingezogen, denn die Hölzer der A4/F-Gruppe sind ein Jahr nach jenen der A2-Gruppe geschlagen worden.

Die beiden übereinanderliegenden Häuser A3 und A1 zeigen, daß im Bereich der Trockengrabung mit mindestens zwei Bauphasen zu rechnen ist. Davon gehe ich bei der Rekonstruktion des Pfostengrundrisses A4 aus. Diese ist hypothetisch, da die Hölzer der Gruppe D3/J nicht mit jenen der A-Gruppe parallelisiert werden konnten, und doch ergibt sich aus der Zusammensicht ein den andern analoger Hausgrundriß, der allerdings einige Unschönheiten aufweist; ich meine vor allem die Ausbuchtung an der Nordwestwand. Da das Haus A4 mit den Häusern A2 und A3 schön in einer Reihe liegt und sein Standort im Verhältnis zu jenen nicht zufällig ist, kann der Fall nicht dahingehend interpretiert werden, in Haus A4 seien zu einer späteren Zeit noch brauchbare Hölzer älterer Ruinen wieder verwendet worden. Wohl aber scheint es mir gut möglich, daß sein jetzt sichtbarer Zustand einer jüngeren Bauphase in der Art zugeschrieben werden muß, daß alte, noch stehende und nicht angefaulte Pfosten stehen gelassen wurden, fehlende oder verfaulte aber durch

Pfosten der sehr viel jüngeren Gruppe D3/J ersetzt wurden. Angesichts dieser Hypothesen kann man natürlich daran zweifeln, daß die beiden Pfostenstellungen überhaupt etwas miteinander zu tun haben, oder man kann die dendrochronologischen Resultate zu modifizieren suchen. Wie immer man interpretiert, bleibt die Feststellung, daß die Realität weit komplizierter gewesen sein muß als die simple Gleichsetzung von Fällungsdaten und Baudaten. Was unter Siedlungs- oder Bauphasen zu verstehen ist, läßt sich angesichts der Befunde noch weniger genau definieren, wird aber zugleich als Begriff lebendiger. Sind die an Hand sekundärer Lehmlagerungen postulierten Bauphasen irgendwie mit den dendrochronologisch erarbeiteten Pfostengrundrissen in Verbindung zu bringen? Mehr als Vermutungen sind nicht möglich; es ist aber daran zu erinnern, daß mit den Proben der Untergruppen D7 und K2 die Möglichkeit älterer Überbauungen gegeben ist, obwohl uns auch hier die Verbaugung längst geschlagener Hölzer einen Streich spielen könnte. Über die Bestimmung der Lage, der Größe und zum Teil vielleicht auch der Baugeschichte dieser Häuser hinaus geben sie uns nur eine schwache Ahnung der Siedlungsanlage. Häuser standen mit der Stirnseite dem See zugekehrt in Reihen mit verhältnismäßig schmalen Zwischenräumen. Wie viele Reihen ein Dorf ausmachten oder ob Dörfer rund um einen freien Platz angelegt waren, können wir angesichts der kleinen Ausgrabungsfläche nicht sagen. Es ist ja nicht einmal sicher, ob ein Dorf das ganze Areal von Trocken- und Unterwasserausgrabung eingenommen hat. Von den rekonstruierten Häusern dürfen wir aber wohl annehmen, daß sie am landwärtigen Dorfrand standen, sofern dieses aus mehr als einer Reihe bestand. Einerseits hätte man weiter landwärts anschließende Pfosten finden müssen, andererseits fanden wir eine dichte Pfahlreihe, die sich diagonal durch das Feld zog und die wir als Dorfzaun dieser Siedlung anzusprechen wagen. Einige dieser vielen Pfosten durchschlugen nämlich liegende Hölzer in den Kulturschichten V bis VII, VIII und können somit allgemein in die Horgener Zeit datiert werden. Aus der Betrachtung der andern Horgener Kulturschichten wird hervorgehen, daß höchstens noch eine Zugehörigkeit dieser für Zäune typischen Pfostenformation zu Kulturschicht I in Frage käme. Dort scheinen aber andere Anhaltspunkte auf einen mehr seewärts liegenden Zaun hinzudeuten.

Aus den Pfostengrundrissen ergeben sich weiterhin einige Hinweise auf die Bauweise der Häuser. Diese waren aus drei Pfostenreihen, also zweischiffig, gebaut, am wahrscheinlichsten mit Firstdächern. Die Spältlinge steckten im allgemeinen quer zur Längsrichtung der Häuser im Boden, das Auflager an ihrem Oberende trug somit einen längs verlaufenden Träger. Dieses Ausgerichtetsein der Spältlinge ist deshalb niemals ganz genau, weil Stämme in sich leicht verdreht sein können, so daß die Stellung des Auflagers von der Stellung der gefundenen Pfostenstümpfe mehr oder weniger abweichen konnte. Wenn das Dach auf solchen Längsträgern ruhte, wie wir einen neben der Südostwand von Haus A1 gefunden zu haben glauben (Abbildung 39), war es nicht notwendig, die Pfosten in der Querrichtung zu genau stehenden Dreierjochen auszurichten. Unregelmäßigkeiten waren vielleicht sogar erwünscht, sei es für die Öffnungen der Wand, sei es für die Freihaltung eines größeren pfostenfreien Raumes für die Herdstelle. Eigenartigerweise fanden wir an den Stirnseiten nirgends einen befriedigend eindeutigen Abschluß der Häuser. Ob das auf Fragen der Erhaltung oder auf eine besondere Konstruktionsweise zurückzuführen ist, kann ich nicht beurteilen.

Was Größe und Bauweise der Häuser anbelangt, kann schon auf Grund der spärlichen Anhaltspunkte gesagt werden, daß sie einem relativ hohen Anspruch an die Behausung genügen



mußten. Das läßt allein schon das äußerst solide Baumaterial vermuten. Diesem Anspruch entsprach ein technisches und planerisches Können, das meines Erachtens eher Anklänge an die bronzezeitlichen Kulturen zeigt, als daß es im Rahmen des Neolithikums hinter demjenigen anderer Kulturen zurückstehen würde. So glaube ich, daß H. Reinert's (1936) Hausrekonstruktionen für die Horgener Siedlung Dullenried weitgehend als Folge eines Vorurteils zu betrachten sind, sei es aus der Einfachheit der Keramik geboren oder aus der westeuropäischen Herkunft. Auch das Gerätematerial, das wir in Feldmeilen gefunden haben, wird zeigen, daß die handwerklichen Fertigkeiten der Horgener Leute eher höher als tiefer einzuschätzen sind, vergleicht man sie mit jenen anderer steinzeitlicher Gesellschaften.

## Kulturschicht I

Die zweite Großgruppe dendrochronologisch parallelisierbarer Hölzer (B/C-Gruppe) konnten wir Kulturschicht I zuschreiben (oben, Seite 52). Auch ihre Übertragung auf die Grundrisse ergab ein in Form von Reihungen Gesetzmäßigkeiten verratendes Bild (Abbildung 38). Hier gibt es allerdings mehr Pfosten als in Kulturschicht III, die sich dem regelmäßigen Rechteckraster nicht einordnen lassen. Für einen Deutungsversuch müssen wir sie außer acht lassen.

Eine Gruppierung der Pfostenreihen zu Hausgrundrissen ist alles andere als eindeutig. Die Abstände zwischen den Pfostenreihen in Feld a sind etwa halb so groß wie jene zwischen Pfostenreihen der zu Kulturschicht III gehörenden Häuser, aber etwa gleich groß wie die Abstände zwischen jenen ganzen Häusern. Es ergeben sich deshalb verschiedene Interpretationsmöglichkeiten, je nachdem, welche der im folgenden aufzuzählenden Kriterien man für die ausschlaggebenden hält.

1. In Feld a befindet sich das Pfostensystem am seewärtigen Ausgrabungsrand, kann sich also in jener Richtung beliebig fortsetzen.
2. Eine Rekonstruktion uferparallel liegender Häuser ist äußerst unwahrscheinlich, aus folgendem Grund: Die Stellung der Pfosten ist im allgemeinen derjenigen der Häuser von Kulturschicht III entsprechend, die Richtung der Träger ist deshalb als land-seewärts anzugeben. Da es sich um Siedlungen derselben Kultur handelt, ist analoges Bauen grundsätzlich die wahrscheinlichere Annahme.
3. Die Pfosten der Serie B/C sind durchschnittlich dünner als jene der A-Gruppe. Das hat zweierlei zur Folge: Erstens könnte man daraus schließen, daß auch die Häuser kleiner waren. Zweitens wurden von vielen der kleineren Spältlinge gar keine Proben genommen, oder diese Proben konnten der kurzen Kurven wegen nicht oder nur unsicher eingeordnet werden. Man hat also auch alle zwar vorhandenen, aber nicht datierten Eichenspältlinge zu berücksichtigen, die mit den gemessenen zusammen auf Abbildung 38 eingezeichnet sind. Selbstverständlich finden sich darunter keine Pfosten, die wir bereits zu Ergänzungen der Pfostenstellungen in Kulturschicht III herangezogen haben.
4. Wenn mit kleineren Häusern als jenen der Kulturschicht III gerechnet werden muß, wie das besonders auch durch das Pfostenbild in Feld b nahegelegt wird, läßt sich auch die Struktur in Feld a in parallel nebeneinanderstehende Häuschen aus drei Pfostenreihen aufteilen, zwischen denen ungefähr die gleichen Abstände waren wie zwischen den Pfostenreihen eines einzigen Hauses. Aber die Sache geht doch nirgends ganz auf, beachtet man zum Beispiel die südöstlichste Pfostengruppe, die seewärts versetzt zu sein scheint. Auch stehen an zwei Stellen zwei Spältlinge nebeneinander, je einer der C1,2- und B1-Untergruppe. Das könnte etwas bedeuten und führt uns zum nächsten Punkt.

5. Versucht man Häuser zu rekonstruieren, die wie in Kulturschicht III eine gewisse Kongruenz mit dendrochronologisch statuierten Untergruppen aufweisen, wird die Sache vollends kompliziert. Aus dem Diagramm der B/C-Gruppe (Abbildung 32) geht hervor, daß die C-Untergruppe durchschnittlich fünf bis sieben Jahre vor der Gruppe B1 geschlagen wurde. Wieviel das für eine eventuelle Aufgliederung in verschiedenen alte Bauphasen zu bedeuten hat, ist nach den Erfahrungen mit den Verhältnissen in Kulturschicht III schwer zu sagen. Immerhin deutet das Nebeneinanderstehen verschieden alter Pfosten auf Mehrphasigkeit.

6. Man kann den Versuch einer Rekonstruktion mit kleinen Häusern einem solchen mit großen Häusern wie in Kulturschicht III gegenüberstellen. Dann hätte man zum vornherein zwei um einen halben Pfostenreihenabstand verschobene Bauphasen anzunehmen. Das Bestehende einer Rekonstruktion mit großen Häusern wäre die Möglichkeit, mindestens ein reines C1-C2-Haus zu bekommen, aber im ganzen gesehen geht auch dieser Versuch nicht auf.

7. Es ist nicht auszuschließen, daß die verschiedenen Möglichkeiten zusammen das zwar regelmäßige, aber schwer interpretierbare Bild ergeben haben, also zum Beispiel die Überlagerung zweier Bauphasen in der Kombination großer und kleiner Häuser. Der Leser wird nun verstehen, warum ich keine bestimmte Rekonstruktion vorgeschlagen habe.

Für Kulturschicht I legten uns die stratigraphischen Befunde in den Feldern der Unterwasserausgrabung die Annahme von mindestens zwei Ablagerungsperioden mit dazwischenliegender Überschwemmung nahe. Daraus ergeben sich zu Kulturschicht III analoge Probleme bezüglich der Parallelisierung von dendrochronologisch und stratigraphisch definierten Bauphasen.

Die Untergruppe H der landwärts in einer unregelmäßigen Reihe stehenden Spältlinge könnte als Rest eines Dorfzanes aufgefaßt werden. In der Gesamtlage der Pfostenstellung drückt sich aus, daß die Siedlung(en) I etwas weiter seewärts gestanden haben als der landwärtige Dorfrand der rekonstruierten Siedlungsteile III. Bemerkenswert ist die Feststellung, daß die Pfostenstellungen der Kulturschicht I gegenüber der Kulturschicht selbst verschoben sind (Abbildung 37). Es haben zu dieser Zeit Häuser an einem Ort gestanden, wo eine ausgeprägte torfige Kulturschicht nicht gefunden werden konnte. Es scheint, daß gewisse Partien der Kulturschicht vollständig weg erodiert wurden.

## Kulturschichten Ix und Iy

Pfosten, die zu einer dieser beiden Kulturschichten gehören müssen, fanden sich im relativ kleinen Areal der Unterwasserausgrabung viele, wenn man bedenkt, daß wir dort nicht alle Eichen systematisch eingesammelt haben. Im Areal der Trockengrabung fehlten sie so gut wie die genannten Kulturschichten. In Feld g beobachteten wir auf der Höhe von Kulturschicht Ix zwei land-seewärts verlaufende Reihen von Pfostenstümpfen. Sie konnten nicht mit Bestimmtheit der einen oder andern der beiden obersten Kulturschichten zugewiesen werden. Die Pfosten standen quer zur Richtung der Reihen, die Häuser waren demnach auch während jüngerer Phasen mit den Stirnseiten zum See hin orientiert.

## Kulturschicht II

Wie schon dargelegt, scheinen wir mit Kulturschicht II einen Ausläufer beobachtet zu haben, der von einer seeaufwärts liegenden Siedlung stammen muß (oben, Seite 35). Da nach Abzug der bereits den Kulturschichten III und I zugeordneten Pfostengruppen keine größere Serie mehr übrigbleibt, ist für Kulturschicht II im Areal unserer Ausgrabung keine Über-

bauung zu erwarten. Darauf deutet auch hin, daß wir mit der in Kulturschicht II liegenden Probe 261 keine andern Eichen parallelisieren konnten.

## Kulturschicht IV

Ebenso wie für Kulturschicht II fehlt auch für Kulturschicht IV eine größere Probenreihe, die auf eine den Kulturschichten III oder I analoge Überbauung des Areals der Trockengrabung schließen ließe. Im Vergleich zu Kulturschicht I, die an überbauten Stellen offenbar wegerodiert wurde, läßt sich für Kulturschicht IV genau das Umgekehrte sagen. Hier fanden wir eine recht gut ausgeprägte Kulturschicht ohne dazugehörige Pfosten; vielleicht lag aber unser Ausgrabungsfeld nur wenige Meter hinter dem landwärtigen Dorfrand dieser Epoche.

## 2. Pfyner Kultur

Ich habe bereits darauf hingewiesen, daß auf dem Niveau der untersten Horgener Kulturschicht IV eine ganze Reihe von Pfostenstümpfen auftauchte, die als solche deutlich zu erkennen waren, weil sie als Folge der Schichtsetzungen eine Kappe verhärteter Seekreide trugen. Diese Pfostenstümpfe wurden auf Plänen markiert und bilden das Grundgerüst eines Pfyner Pfahlfeldes; es handelte sich um die längsten und stärksten Pfosten, die beim Prozess der Schichtsetzung noch hart waren und Widerstand leisten konnten. Das war nur bei den Holzarten Eiche und Weißtanne der Fall. Während alle Pfosten einschließlich der Eichen von Hand abgebrochen werden konnten, mußten wir die Weißtannenpfosten während der Ausgrabung stets mit der Säge kürzen.

Daß keine größeren Eichenprobengruppen mit Pfyner Kulturschichten parallel gehen, ging aus der Besprechung der dendrochronologischen Untersuchung hervor. Das hat mindestens zwei Gründe, die vom Anspruch der Pfyner Leute an ihr Baumaterial abhängen. Sie scheinen sich für Bauzwecke durchschnittlich dünnere Eichen ausgesucht zu haben als die Horgener Leute, dafür teilten sie sie kaum in mehr als vier Spältlinge auf, eher nur in Hälblinge, oder verbauten sie als Rundhölzer. Zum andern kannten sie – zumindest soweit sich aus unserem Ausgrabungsfeld entnehmen läßt – die beschriebene Manier der Horgener Leute nicht, die tragenden Konstruktionen ihrer Häuser durchwegs aus Eichen herzustellen. Die Pfostengrundrisse zu den Horgener Kulturschichten III und I basieren offenbar quellenmäßig eher auf einer Horgener Spezialität denn auf einer für das Neolithikum allgemeingültigen Regel.

Obwohl wir das Grundgerüst eines Pfyner Pfahlfeldes aussondern konnten, gelang es uns also nicht, irgendeine größere Pfostenreihe einer bestimmten Kulturschicht zuzuweisen. Damit verringerten sich die Chancen, irgendwelche Pfostengrundrisse zu erkennen, gegen Null. In je tiefere Schichten wir vordrangen, desto verwirrender wurde das Bild, denn die Zahl der Pfosten nahm ständig zu, weil im aktuell sichtbaren Pfahlfeld sämtliche Pfosten aller jüngeren Schichten enthalten waren. Auf verschiedenen Wegen versuchte ich dieses Pfostengewirr aufzugliedern. Obschon ich dabei keine befriedigenden Resultate erzielen konnte, werde ich die angewendeten Methoden kurz schildern.

1. Der erste und zeitraubendste Versuch bestand in dem, was ich die Subtraktionsmethode nenne: Im Prinzip versucht man, Pfosten, die bereits auf Plänen höhergelegener Kulturschichten erscheinen, von den Plänen älterer Kulturschichten abzuziehen. Dazu bestand eine gewisse Berechtigung, da die oben erwähnte Serie von Pfostenoberenden durch die Schichtenpressung nicht höher als auf das Niveau von Kulturschicht IV gedrückt wurde. Praktisch ging ich dabei so

vor, daß ich alle auf Plänen der Horgener Kulturschichten I bis IV erscheinenden Pfosten auf einem Plan aus Transparentpapier sammelte. Diesen Sammelplan legte ich in allen Fällen auf die Grundrißpläne der Pfyner Kulturschichten, wobei die jüngeren Pfosten sofort ersichtlich wurden und beim Umzeichnen weggelassen werden konnten. Da wir Spältlinge und Hälblinge genau eingezeichnet und außerdem wenigstens die häufigste Holzart Eiche speziell eingefärbt hatten, geschah es verhältnismäßig selten, daß Zweifel über die Identität bestimmter Pfosten auf verschiedenen Plänen bestehen blieben. Es ließen sich dabei sogar Sünden der Ausgräber rekonstruieren; wenn sie nämlich jene Pfosten abgebrochen und fortgeworfen hatten, fehlten diese auf gewissen Plänen, erschienen jedoch später plötzlich wieder. Auf diese Weise probierte ich verschiedene Möglichkeiten durch, in der Hoffnung, jedesmal ein Pfahlfeld zu erhalten, das eine geringere Anzahl von Bauphasen enthalten sollte, wobei Pfostengrundrisse leichter erkennbar werden sollten. Einige dieser Pfahlfeldrekonstruktionen habe ich auf den Grundrißplänen für die Pfyner Kulturschichten festgehalten, da es keinen Sinn hatte, jedesmal das gesamte Pfahlfeld zu zeichnen.

Alle jene Pfosten, deren Stümpfe auf dem Niveau der Kulturschicht IV zutage traten, sind auf dem „Plan V“ (Abbildung 41) festgehalten. Er läßt ungefähr uferparallele Reihungen erkennen, erlaubt aber nicht die Aussonderung bestimmter Pfostengrundrisse.

Auf „Plan VI“ (Abbildung 42) zeichnete ich all jene Pfosten ein, die wir auf dem Niveau dieser Kulturschicht aufgenommen hatten, abzüglich aller Pfosten auf dem Horgener Sammelplan. Er enthält somit alle Pfosten, die schon auf Plan V dargestellt wurden, zusätzlich aber solche, deren Stümpfe nicht so weit hinaufreichten.

Analog gingen wir beim Zeichnen der Pläne für Kulturschicht VII, VIII (Abbildungen 43–45) vor. Da die Pfyner Kulturschichten so nahe aufeinanderlagen, durften wir nicht annehmen, die auf Plan V eingezeichneten Pfosten müßten alle zur jüngsten oder zweitjüngsten Pfyner Kulturschicht gehören, deshalb wurden sie auch auf den Plänen VII, VIII, 1–3 belassen. Der letzte Versuch auf Plan VII, VIII, 4 bestand darin, alle auf höheren Niveaus eingezeichneten Pfosten vom Originalplan der unteren Schichtlage VII, VIII abzuziehen (Abbildung 46). Dabei blieben so wenige Pfosten übrig, daß sich damit nichts anfangen läßt; möglicherweise handelt es sich um Pfosten der Kulturschicht IX, die wir nur in Feld A untersuchen konnten. Für eine Grundrißaufnahme dieser Kulturschicht hat es nicht mehr gereicht. Pfosten dieser untersten Kulturschicht, für die wir an Hand von Lehmlagen eine Bebauung am seewärtigen Ausgrabungsrand annehmen müssen, sind wahrscheinlich auch in den Plänen VII, VIII, 1–3 enthalten. Auf der Grundlage dieser abstrakten Pfahlfelder, die nicht besonders ermutigend aussahen, versuchte ich mit zusätzlichen Überlegungen weiterzukommen.

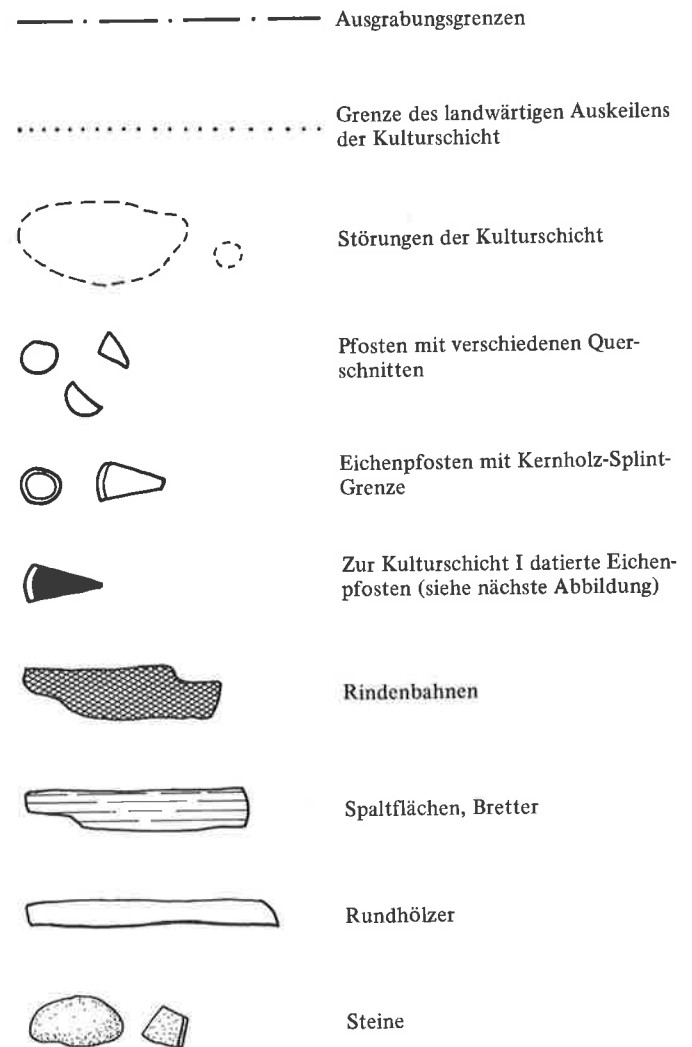
2. Die Befunde in den Horgener Kulturschichten III und I legen es nahe, nach einer andern Holzart zu suchen, die von den Pfyner Bauleuten hätte bevorzugt sein können. Da wir während der Ausgrabung nicht die Holzart jedes Pfostens bestimmen konnten, ließ sich nur mit jenen Sorten arbeiten, die von den Zeichnerinnen ohne weiteres erkannt und markiert werden konnten. So entstanden die drei Gruppen Eiche, Weißtanne und Übrige. Weißtannenpfosten, die bis zu 20 cm im Durchmesser maßen, fanden wir nur in den Pfyner Kulturschichten. Es stellte sich die Frage, wieweit sie sich analog den Eichen in den Horgener Kulturschichten verwenden ließen. Reihungen ungefähr gleich dicker Pfosten dieser Holzart bestätigten, daß wir es tatsächlich mit einer gewissen Spezialität der Pfyner Bauweise zu tun hatten. Unter der Annahme, daß solche in deutlich erkennbaren Reihen, die ziem-

lich genau in der Richtung Ost–West verliefen, erscheinende Weißtannenpfosten gleichzeitig verbaut wurden, konnten wir zum nächsten Versuch fortschreiten.

3. Wenn die ungefähr rechteckigen Lehmlagen in den Pfyner Kulturschichten tatsächlich als die Reste von Bodenbelägen zu verstehen sind, liegt es nahe, nach Pfostenstellungen zu suchen, die sich mit den Lehmrechtecken ungefähr decken. Ich suchte also nach Lehmlagen, deren Ränder ungefähr mit den Weißtannenpfostenreihen gleichlaufen würden. Ganz allgemein war zu beobachten, daß an den Stellen, wo Lehmlagenränder mehrfach übereinanderlagen, Weißtannenpfosten in einer gewissen Häufung auftraten (Abbildungen 42–45). Da die Richtung der genannten Pfostenreihen genau der Richtung der Längsseiten der Lehmlagen entspricht, ist ein Zusammenhang nicht von der Hand zu weisen, aber eine präzise Zuschreibung von Pfostenreihen zu *bestimmten* Lehmlagen konnte doch nicht mit Sicherheit vorgenommen werden. Nur in drei Fällen schien mir ein solcher Zusammenhang ziemlich eindeutig. Die betreffenden Pfostenreihen habe ich auf dem Plan, der die gemeinte Lehmlage enthält, mit feinen Doppellinien markiert. Saubere Pfostengrundrisse ergaben sich aber

auch dabei nicht. Betrachten wir die Rekonstruktion auf Plan VI (Abbildung 42), fehlt eine Firstreihe von Weißtannenpfosten. Versucht man mit dicken Rundhölzern der Klasse „Übrige Holzarten“ zu ergänzen, käme man zu einem nicht schlecht aussehenden Pfostengrundriß eines dreischiffigen Hauses aus insgesamt vier Pfostenreihen, das eine der Pfyner Kultur sonst nicht geläufige Konstruktionsweise voraussetzen würde. Eine Rekonstruktion mit einer Firstpfostenreihe ist zwar auch möglich, aber weniger überzeugend. Generell scheint der Satz, Pfahlfeldinterpretationen in mehrphasigen Siedlungen seien ein uferloses Unterfangen, zu stimmen. Nur unter äußerst günstigen Umständen, wenn verschiedene Bedingungen zusammentreffen, läßt sich mit Hilfe der Dendrochronologie eine brauchbare Interpretationsgrundlage finden. Wir hatten außerordentliches Glück, daß es uns gelungen ist, einen Teil jener Forschungslücke zu schließen, die über die Baukunst der Horgener Leute besteht, während wir für die Pfyner Kultur nur sagen können, wie die Häuser orientiert waren und daß sie in Feldmeilen ähnlich ausgesehen haben können wie zum Beispiel in Thayngen „Weier“.

Abbildung 37  
Grundriß der Kulturschicht I.  
Maßstab 1:100.



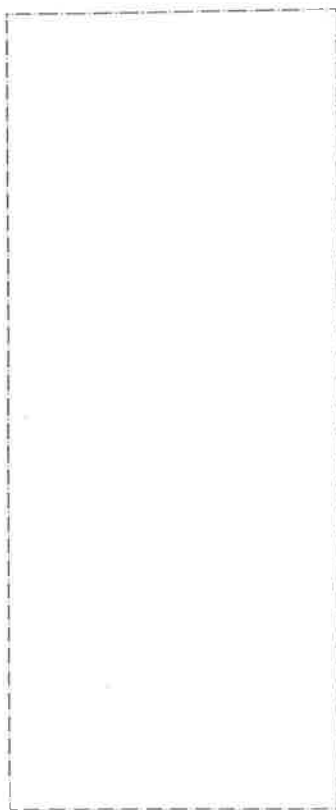


15

10

5

0



25

20

15

10

5

Abbildung 38  
Grundriß der Eichenspältlinge in Kulturschicht I.  
Maßstab 1:100.

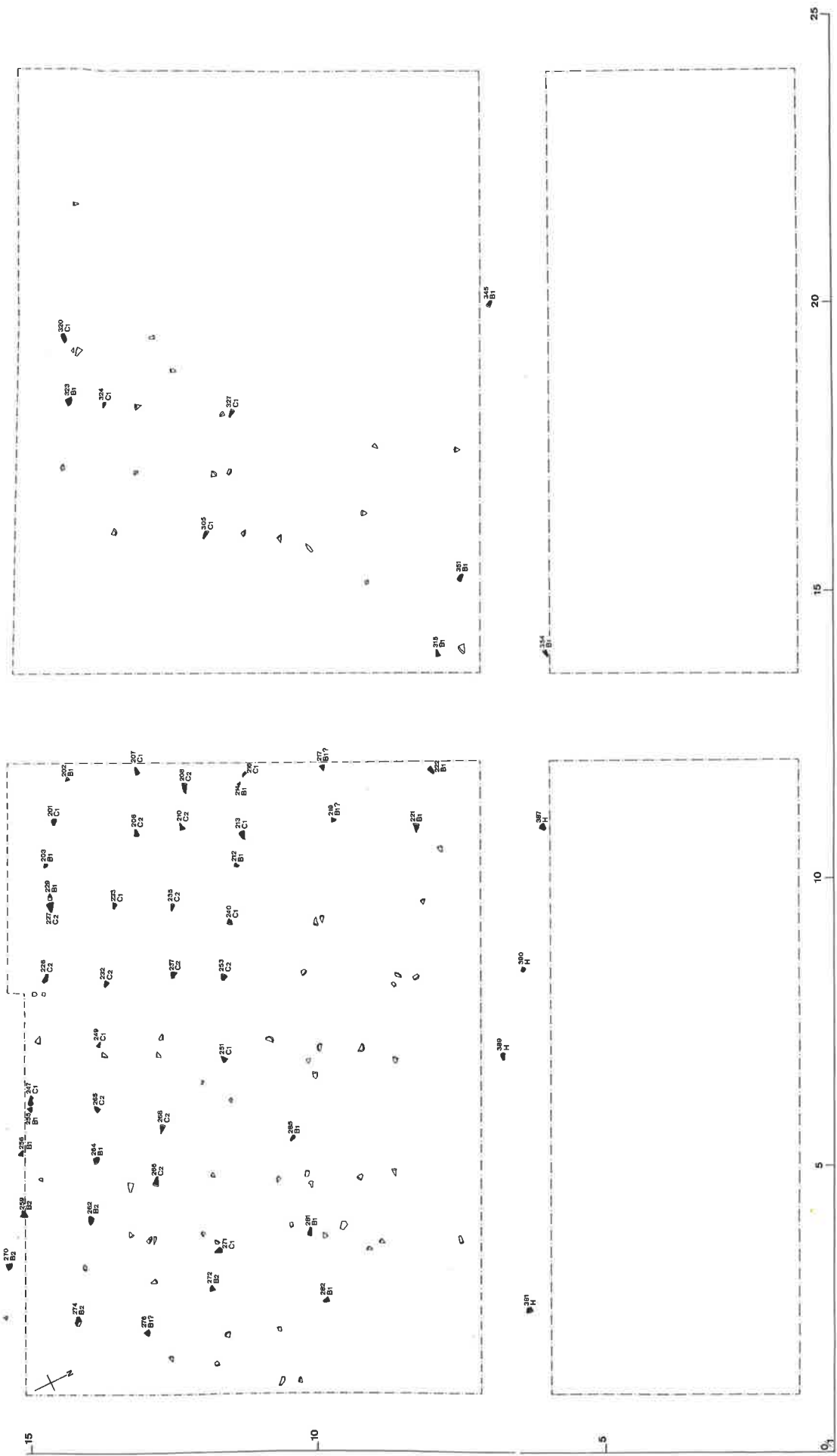


Alle auf der Höhe von Kulturschicht I  
gefundenen **nicht datierten** Eichen-  
spältlinge



Zu Kulturschicht I dendrochrono-  
logisch datierte Eichenspältlinge  
(B/C-Gruppe) mit Probennummern  
und Bezeichnung der Untergruppe







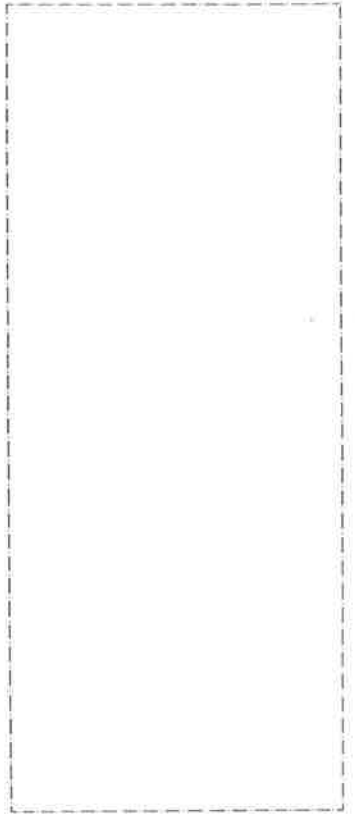
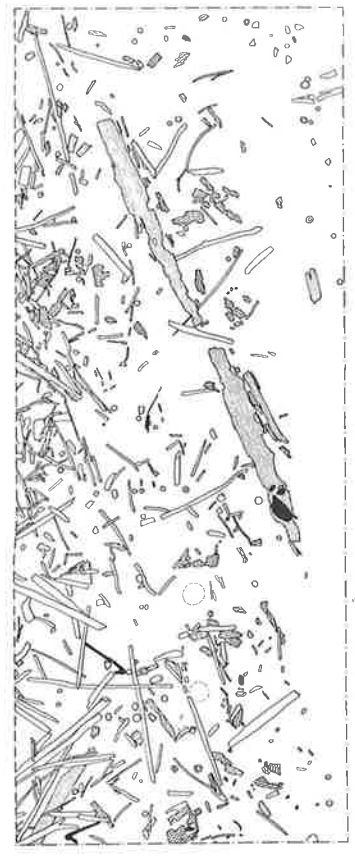
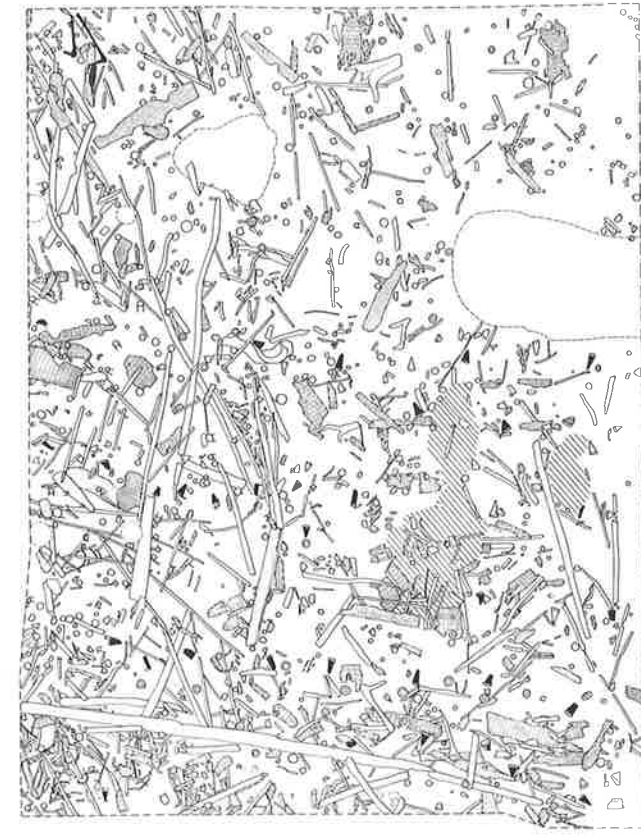
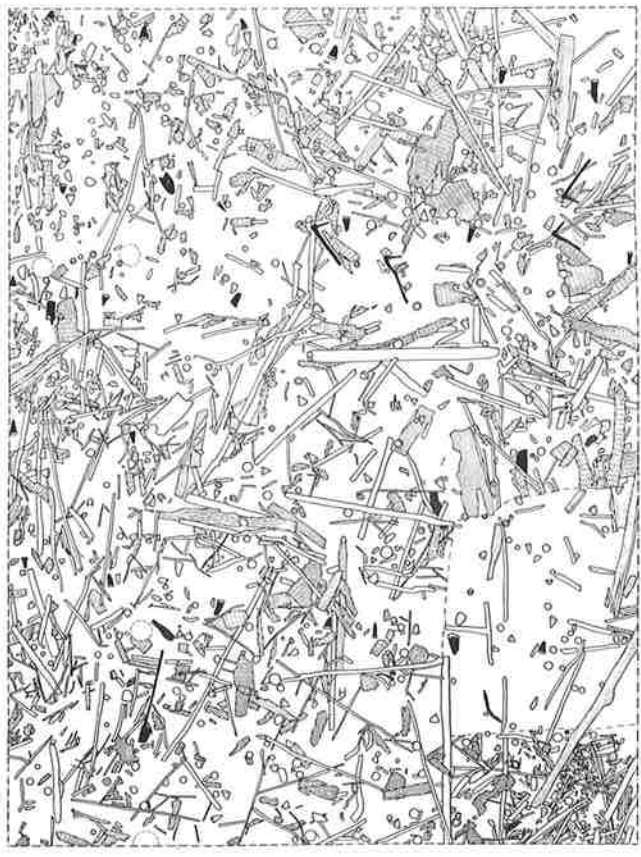
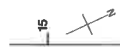
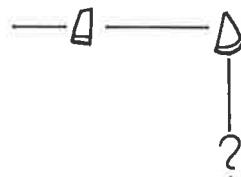


Abbildung 40  
Grundriß der Eichenspältlinge zu Kulturschicht III.  
Maßstab 1:100.

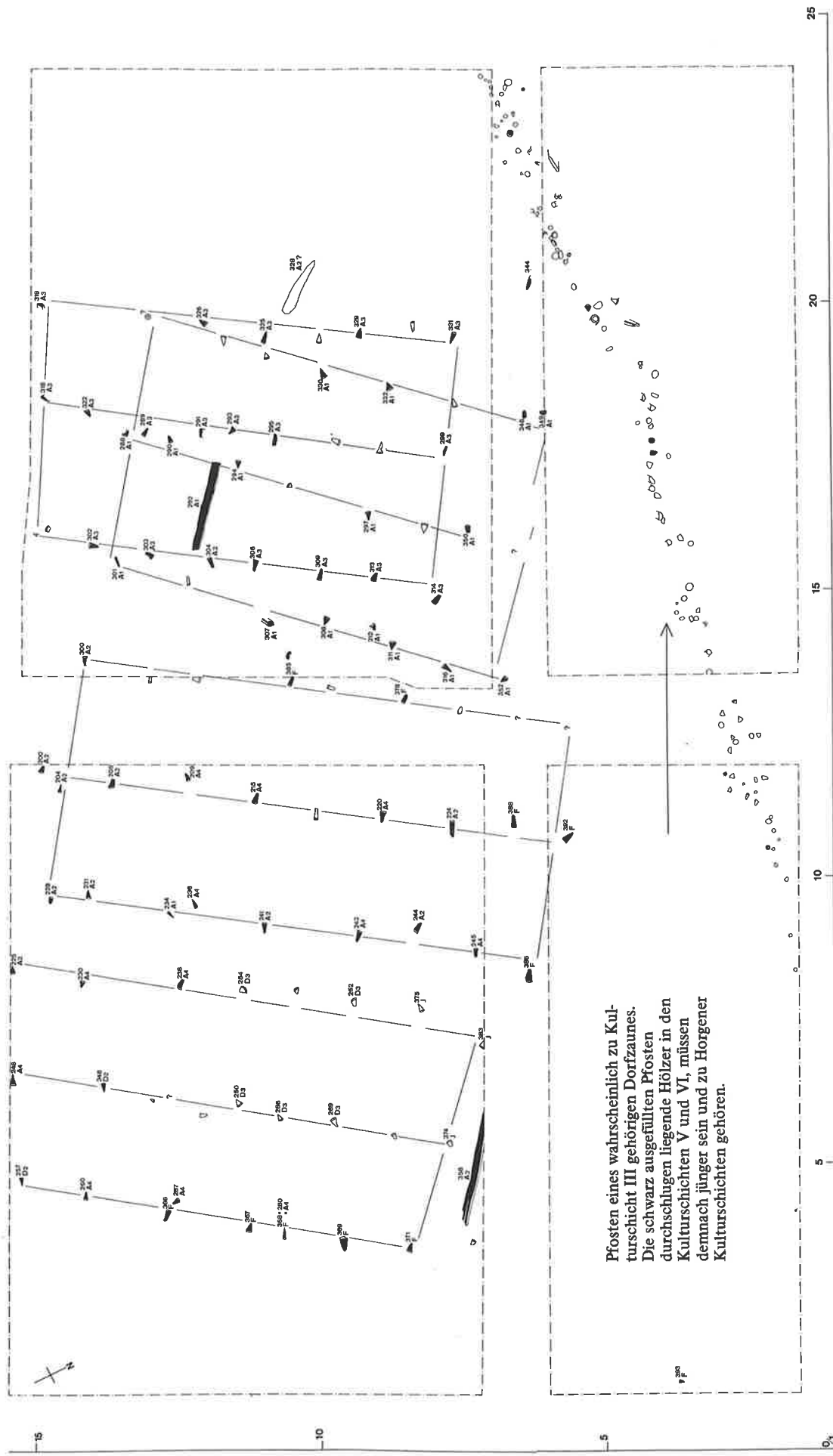


Auf Grund der Stellung in datierbaren Pfostenreihen **mutmaßlich** zu Kulturschicht III gehörige Eichenspältlinge.

Zu Kulturschicht III dendrochronologisch datierte Eichenspältlinge (A-Gruppe) mit Probennummern und Bezeichnung der Untergruppe.

Der mit \* bezeichnete Pfosten in Haus A3 wurde erst nach Abtragung einer Lehnlage (siehe Abbildung 39) aufgefunden und deshalb bei der Probenentnahme vergessen.

Verbindungslinien zur Rekonstruktion von Pfostengrundrissen mit voraussetzenden nicht gefundenen oder nicht dokumentierten Pfosten (?).

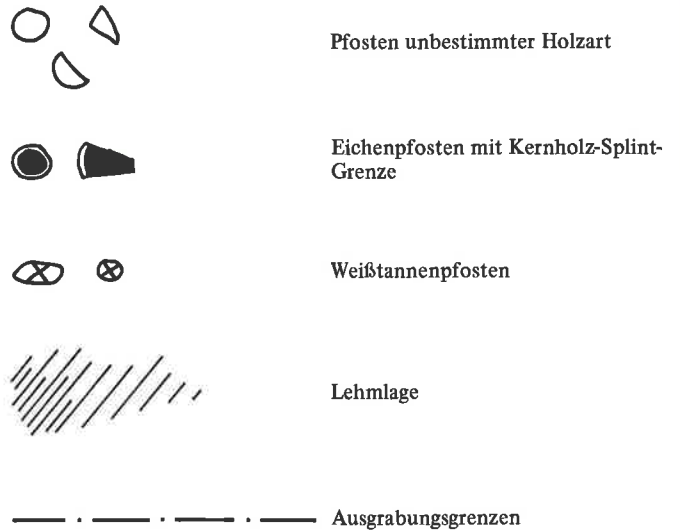


Pfosten eines wahrscheinlich zu Kulturschicht III gehöri gen Dorfzaunes. Die schwarz ausgefüllten Pfosten durchschlagen liegende Hölzer in den Kulturschichten V und VI, müssen demnach jünger sein und zu Horgener Kulturschichten gehören.



Abbildung 41  
 Lehmlage in Kulturschicht V und Rekonstruktion eines „Pfahlfeldes V“.  
 Maßstab 1:100.

Bemerkungen zum Pfahlfeld: Auf diesem Grundriß sind alle Pfosten abgebildet, deren Oberenden auf dem Niveau der Kulturschicht IV zutage traten und eine Kappe verhärteter Seekreide trugen, woraus wir schließen, daß sie zu Pfynner Kulturschichten (V–IX) gehören müssen, und innerhalb dieser Abfolge eher zum jüngeren Abschnitt. Die die Felder a und b längs teilenden strichpunktierten Linien geben die seewärtigen Ausgrabungsgrenzen für die Kulturschichten V–IX an. Die seewärts anschließenden Pfynner Pfosten wurden den Plänen von Kulturschicht IV entnommen.



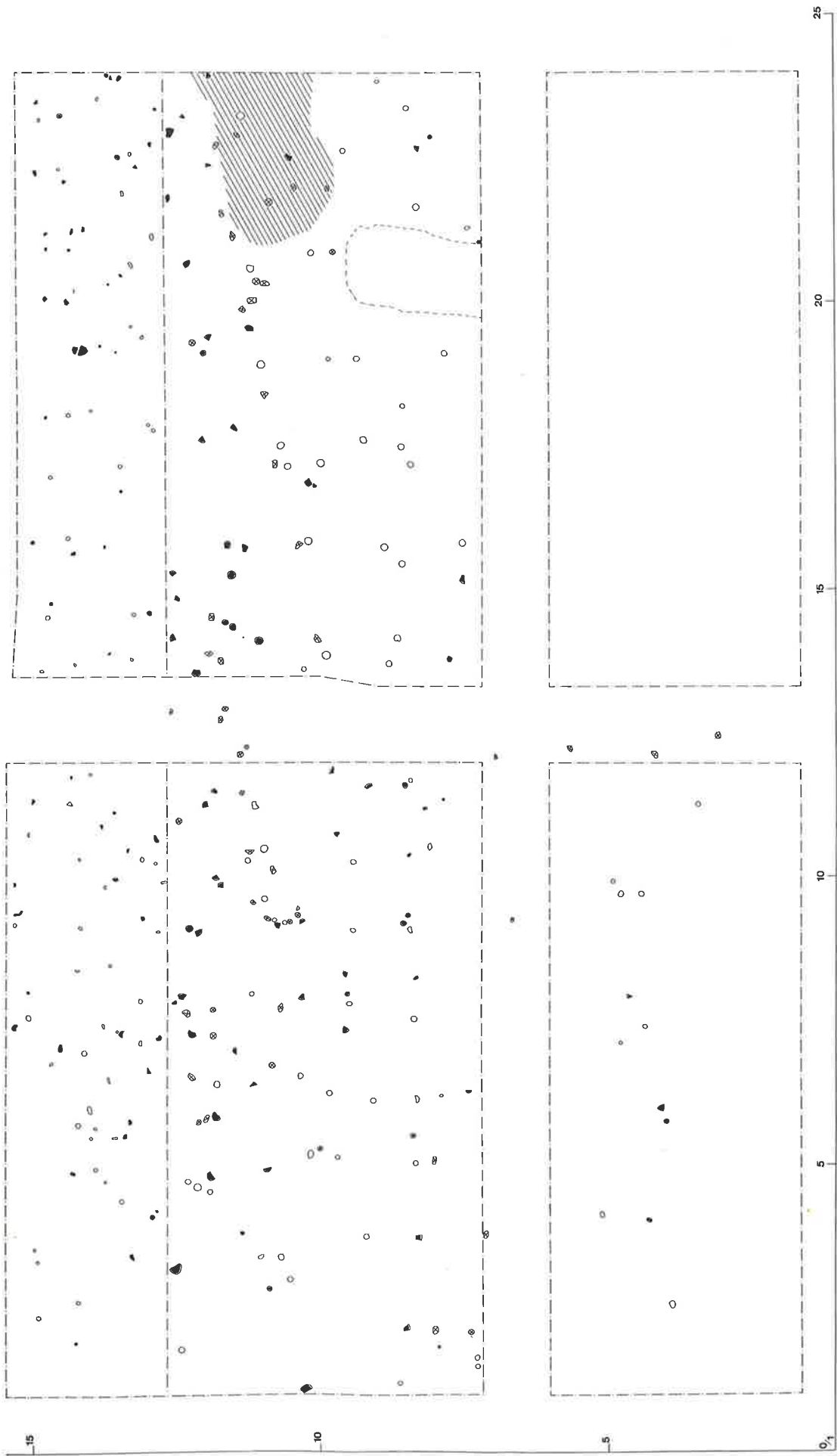
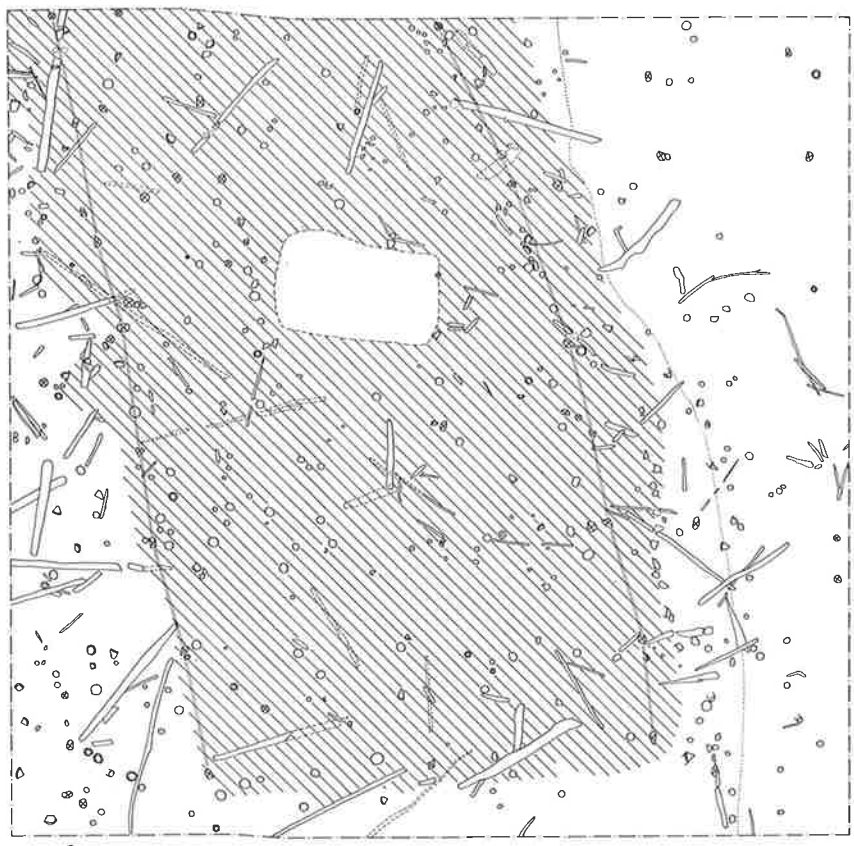
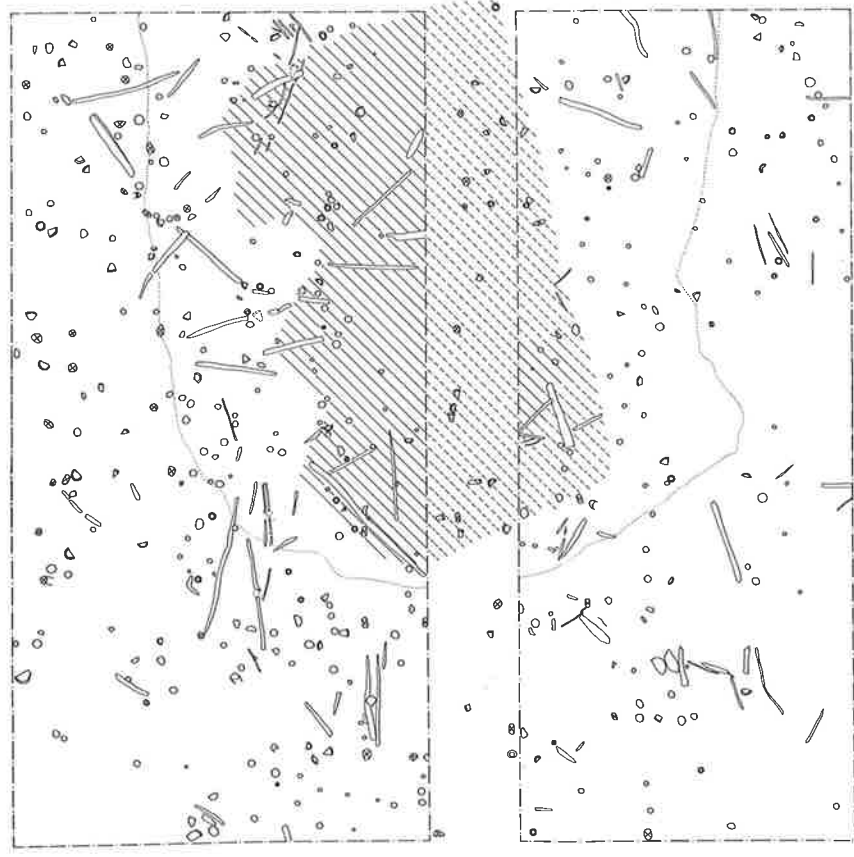


Abbildung 42  
 Grundriß der Kulturschicht VI.  
 Maßstab 1:100.

Bemerkungen zum hier gezeichneten Pfahlfeld: Es enthält die auf diesem Niveau gezeichneten Pfosten abzüglich aller Pfosten, die schon in den höher gelegenen Horgener Kulturschichten aufgefunden wurden und zu jenen Schichten gehören dürften. Die auf Abbildung 41 eingezeichneten Pfosten sind hier ebenfalls enthalten.

- |  |  |
|--|--|
|  | Pfosten unbestimmter Holzart   |
|  | Eichenpfosten mit Kernholz-Splint-Grenze   |
|  | Weißtannepfosten   |
|  | Rekonstruktion von Pfostenreihen, deren Lage relativ zu der eingezeichneten Lehmlage eine Zugehörigkeit zu Kulturschicht VI vermuten läßt. |
|  | Lehmlagen (gestrichelt = nach Profilen ergänzt)  |
|  | Liegende Rundhölzer  |
|  | Störungen der Kulturschicht  |
|  | Ausdehnung der Kulturschicht (im Bereich der punktierten Linie konnten wir Kulturschicht VI positiv fassen)                                |
|  | Ausgrabungsgrenzen   |



0 5 10 15 20 25

Abbildung 43  
 Grundriß der Kulturschicht VII, VIII, Rekonstruktion einer jüngsten Phase mit Lehmablagerungen.  
 Maßstab 1:100.

Bemerkungen zum Pfahlfeld: Dieser Grundriß enthält alle Pfosten, die auf der Höhe von Kulturschicht VII, VIII gefunden wurden, abzüglich aller Pfosten, die bereits auf Plänen der Kulturschichten I–IV eingezeichnet sind.



Pfosten unbestimmter Holzart



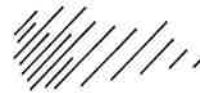
Eichenpfosten mit Kernholz-Splint-Grenze



Weißtannenpfosten



Rekonstruktion von Pfostenreihen, deren Lage relativ zu der eingezeichneten Lehmlage eine Zugehörigkeit zur Kulturschicht VII, VIII vermuten läßt.



Lehmlagen (gestrichelt = nach Profilen ergänzt)

**403.56**

Koten der gezeichneten Oberfläche



Störungen der Kulturschicht



Ausgrabungsgrenzen





Abbildung 44  
 Grundriß der Kulturschicht VII, VIII, Rekonstruktion einer zweit-  
 jüngsten Phase mit Lehmablagerungen.  
 Maßstab 1:100.

Bemerkungen zum Pfahlfeld: Dieser Grundriß enthält alle Pfosten,  
 die auf der Höhe von Kulturschicht VII, VIII gefunden wurden, ab-  
 züglich aller Pfosten, die bereits auf Plänen der Kulturschichten  
 I–IV eingezeichnet sind (gleich wie Abbildung 43).

- |        |  |
|--------|--|
|        | Pfosten unbestimmter Holzart                         |
|        | Eichenpfosten mit Kernholz-Splint-<br>Grenze         |
|        | Weißtannenpfosten                                    |
|        | Lehmlagen (gestrichelt = nach Pro-<br>filen ergänzt) |
| 403.56 | Koten der gezeichneten Oberfläche                    |
|        | Steine   |
|        | Keramische Scherben                                  |
|        | Aufrecht in der Schicht stehender<br>Topf            |
|        | Störungen der Kulturschicht                          |
|        | Ausgrabungsgrenzen                                   |

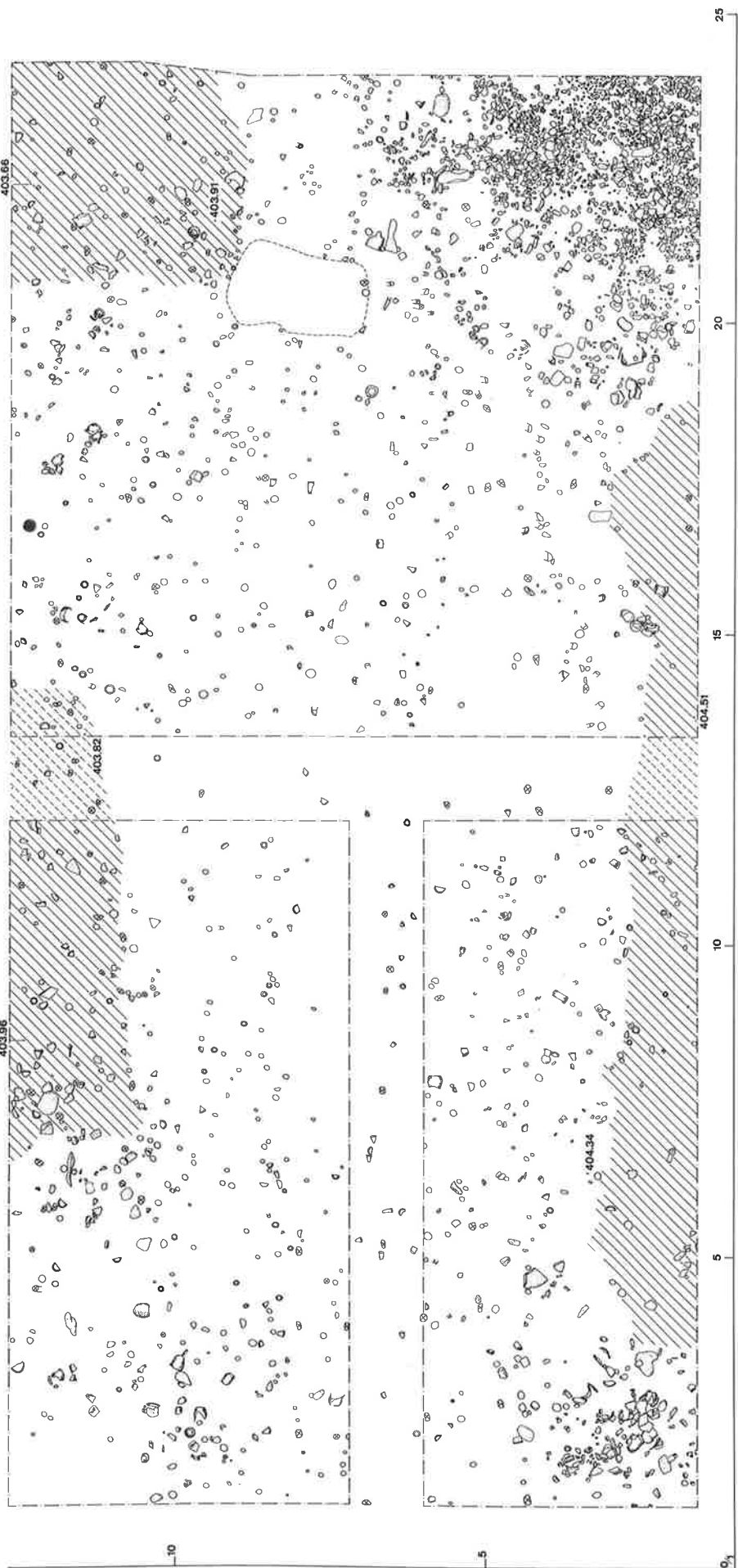


Abbildung 45  
 Grundriß der Kulturschicht VII, VIII, Rekonstruktion einer zweitältesten Phase von Lehmablagerungen.  
 Maßstab 1:100.

Bemerkungen zum Pfahlfeld: Dieser Grundriß enthält alle Pfosten, die auf der Höhe des gezeichneten Horizontes gefunden wurden, abzüglich aller Pfosten, die bereits auf Plänen der Kulturschichten I–IV eingezeichnet wurden.



Pfosten unbestimmter Holzart



Eichenpfosten mit Kernholz-Splint-Grenze



Weißtannepfosten



Rekonstruktion von Pfostenreihen, deren Lage relativ zu den eingezeichneten Lehmlagen eine Zugehörigkeit zu Kulturschicht VII, VIII vermuten läßt.



Lehmlagen (gestrichelt = nach Profilen ergänzt)

**403.56**

Koten der gezeichneten Oberfläche: Meter über Meer



Steine



Keramische Scherben



Liegende Rundhölzer



Rindenbahnen



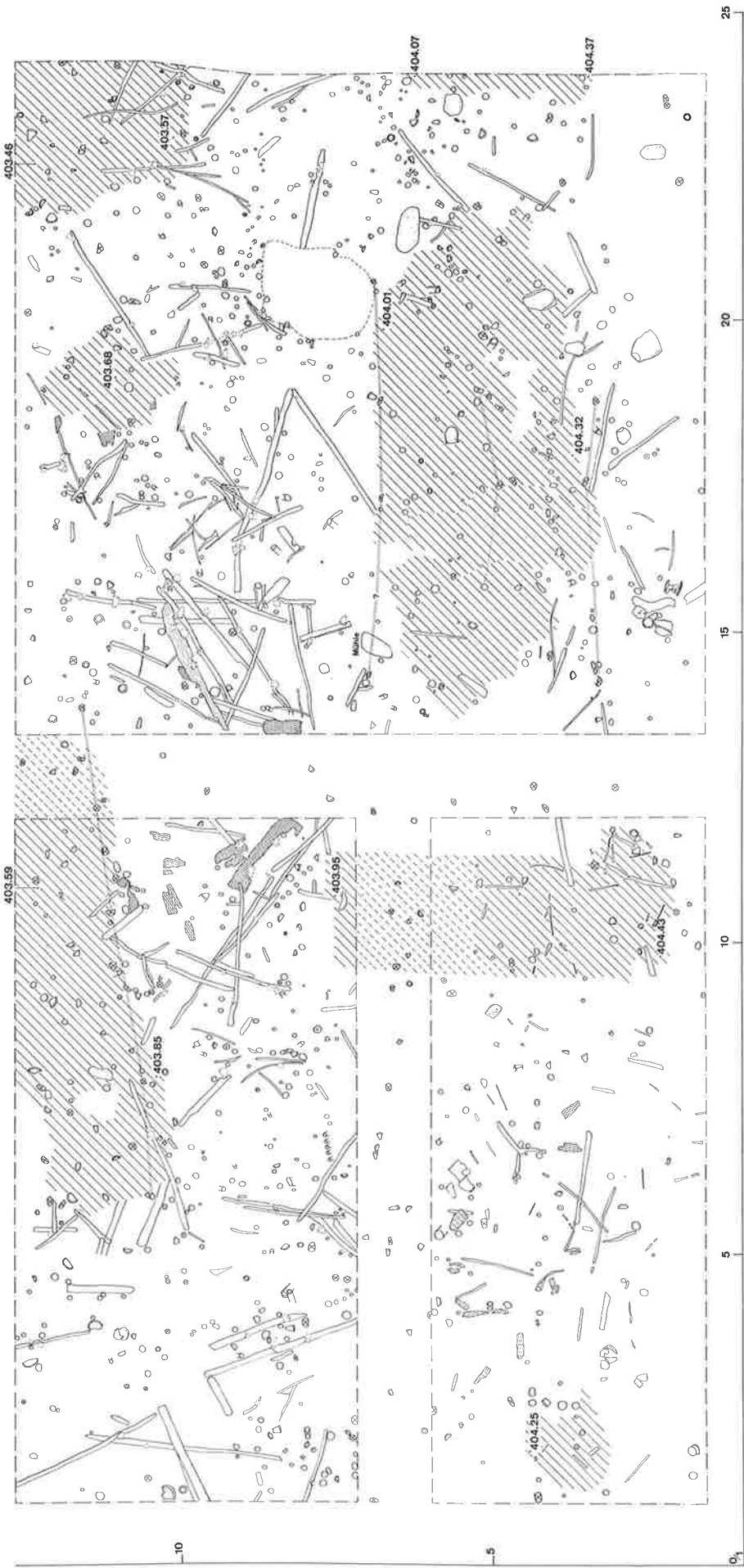
Spaltflächen, Bretter



Störungen der Kulturschicht

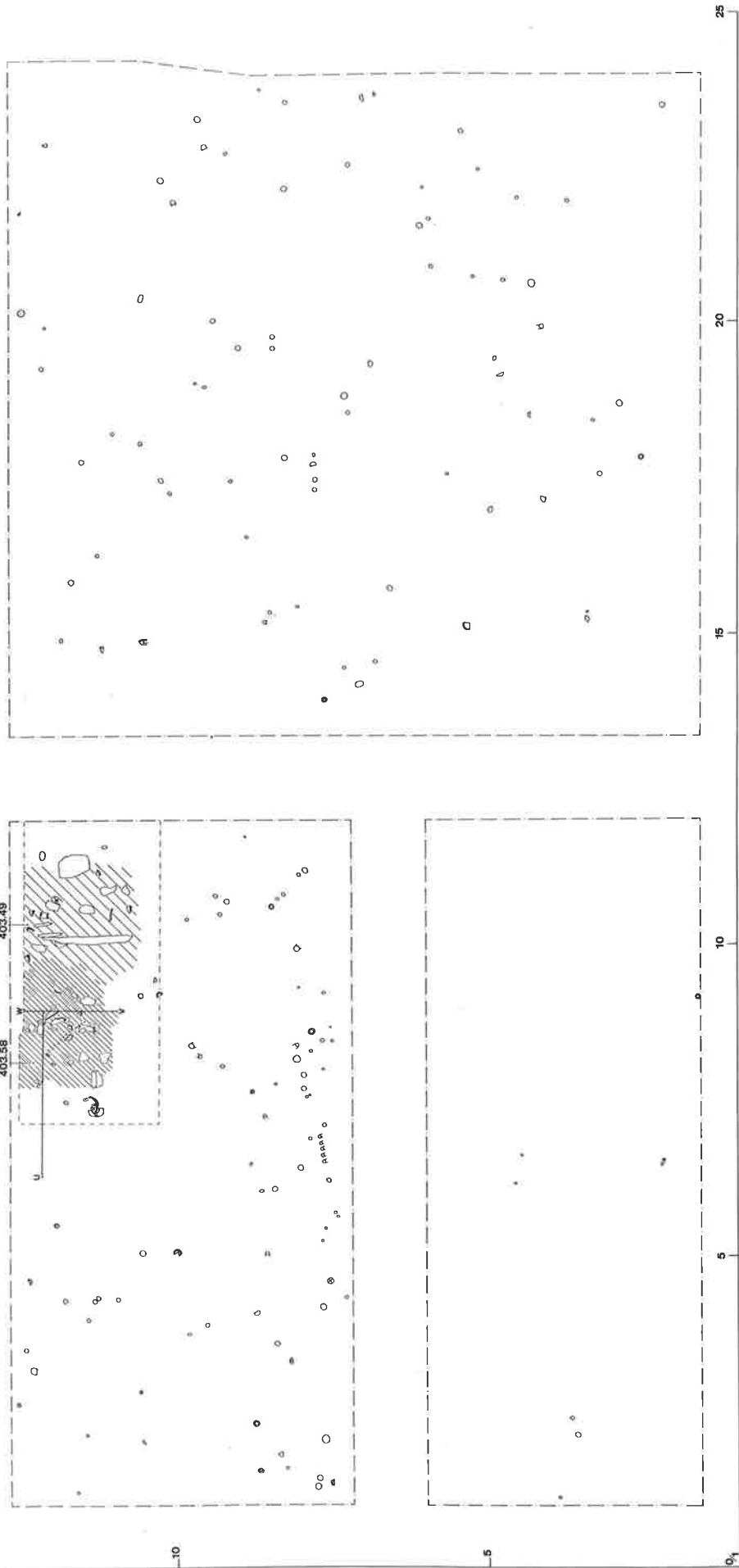


Ausgrabungsgrenzen









Ich habe zu diesem Kapitel über den Haus- und Siedlungsbau vorausgeschickt, die Verdichtung zu einer Gesamtvorstellung sei nach Kulturen getrennt und am Schluß der Durchsicht aller verfügbaren Daten vorzunehmen. Dabei zielte ich besonders auf die Pfahlbauvorstellung, die auch heute noch nachwirkt, erstaunlicherweise nicht nur als Folge der Primarschullehrmittel, denn es gibt auch Archäologen und interessierte Laien, die sie beständig wieder zur Erklärung besonderer Fundumstände heranzuziehen versuchen. Dabei bedient man sich manchmal der fadenscheinigen Begründung, die Wissenschaft ändere ihre Vorstellungen doch alle paar Jahre wieder. Damit leugnen sie allerdings, daß als Produkt des dialektischen Pendelns im Rahmen aller Wissenschaften allgemein anerkannte Vorstellungen entstehen, diese Vorstellungen aber gleichzeitig auf einer Linie von allzu einfachen zu differenzierteren Modellen fortschreiten. Das kann einem aufmerksamen Leser der Publikation „Das Pfahlbauproblem“ (Vogt, Guyan, Speck u. a. Autoren 1955) nicht entgangen sein. Wo es mir richtig schien, versuchte ich jenen Ausführungen weitere Gesichtspunkte beizufügen, aber im ganzen gesehen ist dazu wenig Neues und vor allem nichts prinzipiell anderes zu sagen, denn die Grundzüge jenes Buches werden durch neu dazukommende Beobachtungen laufend bestätigt. Aus Gesprächen – zum Beispiel anlässlich eines Vortrages, den ich im Rahmen des Zürcher Zirkels für Urgeschichte gehalten habe – entnehme ich aber doch, daß eine diffuse Opposition gegen die Liquidierung der Pfahlbauvorstellung am Leben ist. Das fordert mich zu einer Stellungnahme heraus.

Was über die Fundumstände gesagt werden kann, will ich nicht mehr wiederholen. Gehen wir von den baulichen Überresten aus, dürfte einmal klar geworden sein, daß die Pfahlfelder das Produkt vielfacher Besiedelung eines Platzes sind, als Traggerüst einer Plattform deshalb dahinfallen. Wo Pfostenstellungen Aussagen zulassen, ergeben sie regelmäßig die Grundrisse *einzelner Häuser*. Das Bild einer Dorfplattform, auf welcher Häuser erst aufgebaut wurden, ist deshalb mit großer Sicherheit falsch. Daß sowohl die Pfyner wie die Horgener Häuser erhöhte Böden hatten, kann ich kaum bezweifeln, weil mir sonst die gemachten Beobachtungen, was Lehmablagerungen betrifft, vollständig unerklärlich bleiben. Weiterhin steht fest, daß die Kulturschichten in ihrem Grundbestand auf trockenem Boden gebildet sein mußten, wenn auch viele Anzeichen dafür sprechen, daß während der Zeit ihrer Ablagerung oder unmittelbar nachher Überschwemmungen stattgefunden haben.

Gehen wir von den einzelnen Häusern aus, die auf begehbarem Grund standen und erhöhte Böden hatten, ist die Kritik an der Pfahlbauvorstellung im wesentlichen ausgesprochen.

Man könnte die erhöhten Böden als den wahren Kern der Intuition Ferdinand Kellers bezeichnen, müßte aber gleichzeitig betonen, daß das nur für einen Teil der in Frage stehenden Kulturen zutreffend wird. Ich habe der Meinung Ausdruck gegeben, man sollte die Vorstellung von der Bauweise nicht dermaßen intensiv von der Siedlungslage mit ihren spezifischen Erhaltungsbedingungen abhängig machen, so wie zum Beispiel bei W. U. Guyan (1955, 1967) eine Tendenz dazu besteht, weil es für die damaligen Menschen sehr viel einfacher gewesen wäre, ihre Siedlung an einen problemlosen Platz zu stellen. Die Frage bleibt deshalb offen, ob die erhöhten Böden in direktem Zusammenhang mit vorübergehenden Hochwassern zu verstehen seien. Ich zweifle daran, weil auch Leute, die die Böden ihrer Häuser nicht wesentlich vom Baugrund abgehoben haben, sich an die genau gleichen Siedlungsplätze auf flachen Strandplatten begeben haben.

Nimmt man heute noch das Wort „Pfahlbauten“ in den Mund, ignoriert man einen ganzen Forschungszweig, sofern man nicht genau sagt, was man sich darunter vorstellt. Daß der Gedanke einer durchgehend gleichen Bauweise vom Neolithikum bis in die Spätbronzezeit eines ausgebildeten Archäologen unwürdig ist, sollte selbstverständlich sein. Was bleibt dann noch, was einen gemeinsamen Begriff rechtfertigen würde? Eine allgemeine Dorfanlage über Wasser läßt sich so gut wie ausschließen. Die Lage an Seeufern oder Mooren bei Tiefwasserständen scheint kein kulturgeschichtlich bedeutsames Faktum zu sein, und auch die Bautechniken variieren im einzelnen.

In der einschlägigen Publikation über das Pfahlbauproblem, das ich primär als ein Problem der Archäologen und der Geschichte ihrer Wissenschaft betrachte, hat J. Speck (1955, 327ff.) in verdienstlicher Weise das Bedeutungsfeld abgesteckt, das mit dem Wort „Pfahlbauten“ gemeint werden kann. Genauer sollte man eigentlich von Pfostenbauten sprechen, denn dann würde sich deutlicher zeigen, wie sehr der Unterschied von „Landsiedlungen“ und „Pfahlbauten“ eine durch nichts gerechtfertigte Konstruktion ist. Ich möchte J. Specks Tabelle zur Begriffsbestimmung folgen und sagen, daß von ihr nur noch die linke Seite der Landbauten in Betracht falle, da sich unter einer Großzahl von Beweisen kein einziger für Wasserbauten findet. Unter diesen Landbauten stehen für die Pfyner wie für die Horgener Kultur die „Schwellenbauten“ zur Diskussion, die schon im Rahmen der Pfyner Kultur allein eine beträchtliche Variationsbreite aufweisen (W. U. Guyan 1967). Mit ihnen trifft sich meine Vorstellung dessen, was wir in Feldmeilen/Vorderfeld in kläglichen Resten freigelegt haben.

## VI. Literaturverzeichnis

- Carneiro, R. L. 1956. *Slash-and-Burn Agriculture: A closer Look at its Implications for Settlement Patterns. Men and Cultures. Selected Papers of the Fifth International Congress of Anthropological and Ethnological Sciences, September, 1956.* Anthony F. C. Wallace, ed. Copyright, 1960, University of Pennsylvania Press.
- Drack, W. 1960/61. Zürich-Enge, Breitingenstrasse. Jungsteinzeitliche Strandsiedlungsreste. 2. Bericht der Zürcher Denkmalpflege, 125ff.
- Drack, W. 1964. Zürich-Enge, Breitingenstrasse. *Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte*, 93.
- Driehaus, J. 1960. Die Altheimer Gruppe und das Jungneolithikum in Mitteleuropa. Mainz.
- Guyan, W. U. 1955. Das jungsteinzeitliche Moordorf von Thayngen-Weier. Das Pfahlbauproblem. *Monographien zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz* 11.
- Guyan, W. U. 1967. Die jungsteinzeitlichen Moordörfer im Weier bei Thayngen. *Zeitschrift für Schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte* 25, 1ff.
- Hollstein, E. 1965. Jahrringchronologische Datierung von Eichenhölzern ohne Waldkante. *Bonner Jahrbücher* 165, 12ff.
- Huber, R. 1938. Die Schuttkegel der Sihl im Gebiet der Stadt Zürich und das prähistorische Delta im See. *Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft Zürich* 101/1.
- Itten, M. 1970. Die Horgener Kultur. *Monographien zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz* 16.
- Jazewitsch, W. von. 1948. Über die Möglichkeiten einer jahrringchronologischen Individualdiagnose von Bäumen mit Beiträgen zur Methodik der Jahrringforschung. Unpubl. Inauguraldissertation der Ludwig-Maximilian-Universität, Referent Prof. Dr. B. Huber. München.
- Lévy-Strauß, C. 1970. *Traurige Tropen. Indianer in Brasilien.* Deutsche Übersetzung. Kiepenheuer & Witsch.
- Lüning, J. 1968. Die Michelsberger Kultur. Ihre Funde in zeitlicher und räumlicher Gliederung. Bericht Römisch-Germanische Kommission 48, 1967. Berlin.
- Messikommer, H. 1913. Die Pfahlbauten von Robenhausen. *L'Epoque Robenhausienne*. Zürich.
- Milošević, V. 1949. Chronologie der jüngeren Steinzeit Mittel- und Südosteuropas.
- Reinerth, H. 1932. Das Pfahldorf Sipplingen am Bodensee. *Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees und seiner Umgebung.* Friedrichshafen.
- Reinerth, H. 1936. Das Federseemoor als Siedlungsland des Vorzeitmenschen. Leipzig.
- Ruoff, U. 1962/63. Utoquai. Jungsteinzeitliche Siedlungsreste. 3. Bericht der Zürcher Denkmalpflege, 161ff.
- Ruoff, U. 1971. Tauchuntersuchungen bei prähistorischen Seeufersiedlungen. Bericht über Methoden und Aufgaben aus dem Büro für Archäologie der Stadt Zürich. *Zeitschrift für Schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte* 28, Heft 2, 86ff.
- Schwabedissen, H., Freundlich, J. 1966. Köln Radiocarbon Measurements I. *Radiocarbon* 8, 239ff.
- Scheffrahn, W. 1972. Anthropologischer Bericht vom neolithischen Skelett von Feldmeilen/Vorderfeld. *Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie und Ethnologie*.
- Schindler, C. 1971. Geologie von Zürich und ihre Beziehung zu Seespiegelschwankungen. *Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft Zürich* 116, 283ff.
- Speck, J. 1955. Die spätbronzezeitliche Siedlung in Zug-Sumpf. Das Pfahlbauproblem. *Monographien zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz* 11.
- Thienemann, A. F. 1956. *Leben und Umwelt. Vom Gesamthaushalt der Natur.* Rowohlt's Deutsche Enzyklopädie 22.
- Viollier, D. 1924. Die Moor- und Seesiedlungen in der Ost- und Zentralschweiz. *Mitteilungen der Antiquarischen Gesellschaft Zürich* 29 (zehnter Pfahlbaubericht).
- Vogt, E. 1955. Pfahlbaustudien. Das Pfahlbauproblem. *Monographien zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz* 11.
- Vogt, E. 1967. Ein Schema des schweizerischen Neolithikums. *Germania* 45, 1ff.
- Vogt, E. 1970. Siedlungswesen. Ur- und Frühgeschichtliche Archäologie der Schweiz II, 157ff.
- Vogt, E. 1971. *Urgeschichte Zürichs. Zürich von der Urzeit zum Mittelalter.* Verlag Berichthaus. Zürich.
- Waterbolk, H. T./Zeist, W. von. 1967. Preliminary Report on the Neolithic Bog Settlement of Niederwil. *Paläohistoria* 12 (1966), 559ff.
- Winiger, J. 1971. Das Fundmaterial von Thayngen-Weier im Rahmen der Pfyner Kultur. *Monographien zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz* 18.
- Winiger, J. 1972. Von älteren und neueren archäologischen Funden an den Seeufern von Meilen. *Heimatbuch Meilen*.







# Die Sedimente der neolithischen Station Feldmeilen-Vorderfeld

und einige Überlegungen zur Sedimentation im Uferbereich



# I. Einleitung



Im folgenden Beitrag gehe ich durch die methodische Analyse größerer zusammenhängender Sedimentserien<sup>1</sup> offenen sedimentologischen Fragen zu den Ablagerungen in Seerandsiedlungen, namentlich von Feldmeilen/Vorderfeld, nach und bringe neue Lösungen in Vorschlag. Dabei bin ich J. Winger, der mir sein unpubliziertes Manuskript sowie zahlreiche Pläne und Abbildungen großzügig zur Verfügung gestellt hat, zu großem Dank verpflichtet. Viele meiner nachfolgenden Formulierungen sind als direkte Reaktion auf seinen Text und zahlreiche gemeinsame Diskussionen zu verstehen. In den meisten grundsätzlichen Fragen stimmen unsere Mei-

nungen überein. Wo unterschiedliche Auffassungen vorliegen, wie im Falle der „Pegelchronologie“, erfolgt meine kritische Stellungnahme. Die vorgelegten Resultate und Interpretationen gelten in erster Linie für die Station Feldmeilen/Vorderfeld. Daraus generelle Rückschlüsse auf sämtliche Ufersiedlungen zu ziehen wäre äußerst voreilig. In den Kapiteln III bis VII wird allerdings der engere Rahmen von Feldmeilen/Vorderfeld oft gesprengt und allgemeinen Fragen der Sedimentation im Uferbereich nachgegangen. Weiteren Diskussionspartnern sei hier noch namentlich gedankt: L. Berger, U. Ruoff, E. Schmid und F. Schweingruber.

<sup>1</sup> Die sedimentologischen Untersuchungen sind sehr arbeitsintensiv und bringen auch für den Verfasser einen hohen Arbeitsaufwand mit sich. Frau dipl. chem. G. Scheller sei auch an dieser Stelle für die Bestimmung des Karbonat- und des pH-Gehaltes sowie der Humus- und Phosphatwerte herzlich gedankt. Mein Dank geht

ferner auch an Fräulein M. Schoch für die Ausführung zahlreicher Schlamm- und Siebanalysen sowie an Fräulein E. Schneider und Frau S. Blumer für die Reinzeichnung einiger Abbildungen. Zu danken habe ich schließlich Frau H. Philippi-Walter für die Abschrift meines Manuskriptes.

## II. Sedimentanalyse

Nachdem E. Schmid (1967) bereits Sedimente von Seerandsiedlungen analysiert und publiziert hat, erhielt ich seit 1970 Gelegenheit, diese Untersuchungen fortzusetzen. Im Laufe der letzten Jahre habe ich von U. Ruoff viele, meist zusammenhängende Sedimentproben vom untern Zürichsee, nämlich von der Bauschanze, vom Großen und vom Kleinen Hafner, von Wollishofen, sowie kleinere Probenmengen weiterer Stationen erhalten und seither teilweise auch untersucht. Sedimentproben vom Neuenburgersee ließen mir von Saint-Blaise wieder U. Ruoff und von Auvernier M. Egloff zukommen. 1973 habe ich mich an der Deutung der Sedimentationsvorgänge in Yverdon, Avenue des Sports, im Rahmen einer naturwissenschaftlichen Gemeinschaftsarbeit beteiligt<sup>2</sup>. Von der Grabung Feldmeilen/Vorderfeld wurden 149 Großproben und 67 Teilproben aus 13 verschiedenen Serienreihen näher untersucht. Auf die Trockengrabung (innerhalb eines Caissons aus Larsenwänden) entfallen 10 Probenblöcke, auf die Unterwassergrabung die Rohre 1 bis 3<sup>3</sup> (Abbildungen 1 und 2), von denen das mittlere Rohr 2 leider zu mehr als der Hälfte durch Pfähle gestört war. Damit wurde erstmals eine Station auf einer Länge von 50 m und einer Breite von 25 m durch Proben erfaßt.

Die analysierten Sedimente erlauben es, Vergleiche in vertikaler Richtung (Profil) als auch in horizontaler Ausdehnung (Planum) zu ziehen. Dadurch lassen sich Änderungen des Sedimentationsmilieus im Laufe der Schichtgenese wie zeitgleicher Horizonte mit unterschiedlicher Entfernung zur Uferlinie feststellen.

Der *Analysengang* entspricht im wesentlichen dem von E. Schmid (1958) publizierten. Für einen Teil der Proben wurden zusätzlich Gewichtsverluste und Raumgewicht ermittelt sowie pH-Bestimmungen vorgenommen.

Der wichtigste Vorgang bei der *Sedimentanalyse* besteht in der Korngrößenfraktionierung durch die *Schlamm-* und *Siebanalyse*. Dabei werden bei der Schlammanalyse die Fraktionen I bis VI entsprechend < 0,02 mm; 0,02 bis 0,05; 0,05 bis 0,1; 0,1 bis 0,2; 0,2 bis 0,5 und 0,5 bis 2 mm unterschieden, während bei der Siebanalyse I – VI, VII bis X entsprechend < 2 mm, 2 bis 5, 5 bis 10, 10 bis 20 und > 20 mm getrennt werden.

Die Fraktionierung der Mineralkörner und Gesteinsfragmente sowie deren Form und Vergesellschaftung erlauben es, gewisse Schlüsse über die Entstehung des Sedimentes zu ziehen. Dabei wirken sich der Eingriff des Menschen durch Einbringen von Lehm, Steinen, organischem Material usw. und die nachträgliche Umlagerung dieser Materialien durch den See oft verschleiern auf die primären natürlichen Vorgänge aus.

Ein gewisser Nachteil der Granulometrie liegt in der verhältnismäßig großen benötigten Probenmenge. Je nach der Zu-

sammensetzung der Ablagerungen liegt diese zwischen minimal 50 g für reine Seekreide und maximal etwa 1000 g für eine heterogene Kulturschicht. Je nach der Homogenität eines Sedimentes schwankt die erforderliche Probendicke bei einem Rohrdurchmesser von 20 cm zwischen etwa 1 und maximal 10 cm.

Analysen, die bloß eine geringe Probenmenge von total 5 g benötigen, wie Karbonatgehalt, Humus- und Phosphatwert, pH und Glühverlust, lassen Aussagen über ein wesentlich dünneres Schichtpaket zu und sind für die rasch wechselnden Sedimentationsbedingungen eines ufernahen Schichtenprofils bedeutend aussagekräftiger (=Teilproben)<sup>4</sup>.

Der *Karbonatgehalt* läßt weitere Sedimentationsbedingungen erkennen. Schwankungen beruhen auf dem wechselnden Anteil an silikatischem und organischem Material, wie sie sich beispielsweise durch einen Seeanstieg, veränderte Schüttung eines Baches, eingeschwemmtes Material aus einer Kulturschicht oder eigentliche Besiedlung ergeben. Zudem stellt der Karbonatgehalt einen brauchbaren Gradmesser für den Einfluß des Sees auf die Sedimentbildung dar, da er in der Regel mit steigendem Pegel zunimmt.

Vom *Humuswert* erhält man Anhaltspunkte über den Gehalt an Huminstoffen, welche an Kulturschichten und Böden gebunden sind. Ihre Bildung aus Pflanzenrückständen setzt in der Regel erst in einem fortgeschrittenen Stadium des mikrobiellen Abbaus ein (Scheffer-Schachtschabel 1970). Bei fehlendem oder geringem Phosphatgehalt und hohem Humuswert können natürliche Böden vorliegen.

Beim *Phosphatwert* wird der relative Gehalt an organisch und anorganisch gebundenem Phosphat festgestellt. Dieser schwankt zwischen < 0,01 % in reiner Seekreide, liegt bei Böden im Mittel bei 0,05 % und erreicht in einigen Kulturschichten > 1 %. Die Anreicherung an Phosphat geht auf Pflanzen, Knochen und Fäkalien zurück. Phosphat kann demnach als eigentlicher Kulturanzeiger gelten. Wie die Sedimentuntersuchung von Yverdon im größeren Team ergibt, zeichnet sich beim Phosphatgehalt ein vermutlich brauchbarer Hinweis zur Unterscheidung von im Wasser und auf dem Trockenen abgelagerten Kulturschichten ab.

Bei Höhlen- und Freilandsiedlungen konzentriert sich der Phosphatgehalt nicht bloß auf den Gehorizont, sondern kann je nach der Porosität des Sedimentes bis einige Dezimeter in den darunterliegenden Schichten angereichert werden, sogenannte Bärte bilden.

Bei direkter Ablagerung ins Wasser dringt Phosphat nicht in tiefere Schichten ein, wie die rezente Phosphatverschmutzung der Seen zeigt, ja es stellt sich überhaupt die Frage, ob unter Wasser primär eine Kulturschicht mit den Charakteristika von hohem Humus- und Phosphatgehalt entstehen kann.

<sup>2</sup> Ferner sind Publikationen über Cheseaux/Châble-Perron II (JbSGU, 1976), Auvernier (Spätbronzezeit), Twann (Cortailod), Yverdon/Garage Martin und Avenue des Sports (Spätneolithikum bis Frühbronzezeit) in Vorbereitung sowie die Bearbeitung weiterer Stationen am Zürich- und am Bodensee vorgesehen.

<sup>3</sup> In PVC-Rohren von 20 cm Durchmesser entnommene, zusammenhängende Sedimentstege.

<sup>4</sup> Für die natürliche Dichte (=Volumen- oder Raumgewicht) werden nochmals etwa 20 g gebraucht.

Aus den Größen Karbonat, Humus und Phosphat wurde ein *Sedimentwert* errechnet, nach der Formel  $2 \text{ Karb} - 20 \text{ Hu} - 10 \text{ Ph}$ . Damit lassen sich drei sedimentspezifische Parameter übersichtlicher darstellen. Positive Werte weisen in abnehmender Reihenfolge Seekreide, Sand und Lehm auf, zunehmend negative Werte zeigen Übergangssedimente, verschwemmte und ungestörte Kulturschichten.

In einigen Fällen wurde das *Raum-* oder *Volumengewicht* des Sedimentes bestimmt, welches charakteristische Werte ergibt. So haben nach P. Niggli (1948) Torf  $1,05 \text{ g/cm}^3$ , trockene Sande eine variable natürliche Dichte zwischen 1,2 und 1,65, Lehm 1,67 bis 1,85, Löß bis 2,6 usw. Schließlich wurden vereinzelt *pH-Bestimmungen* vorgenommen. Veränderungen in der Azidität ( $\text{pH} < 7$ ) oder Alkalität ( $\text{pH} > 7$ ) eines Bodens können auf Besiedlung oder Ackerbau hinweisen.

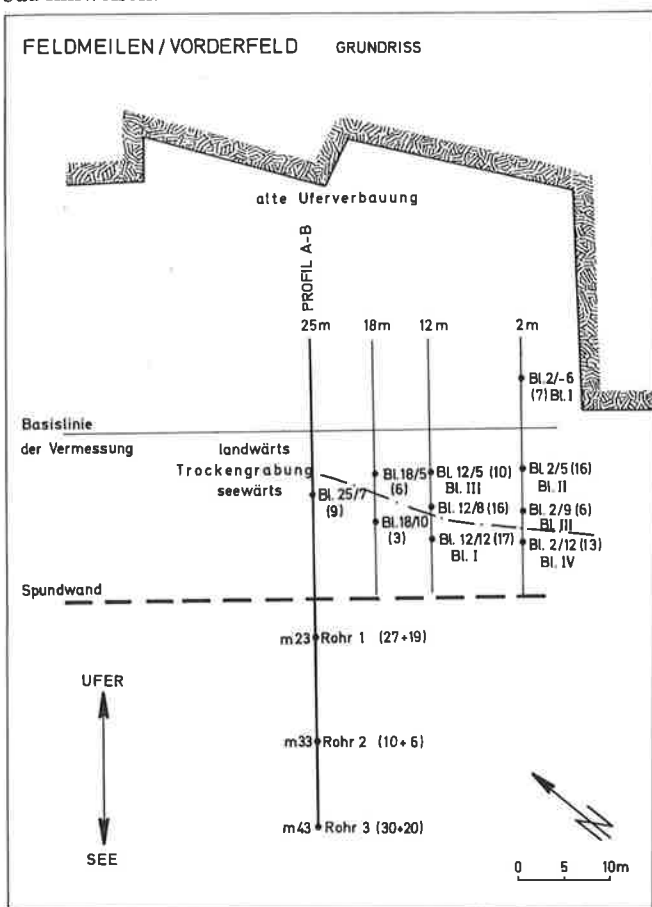


Abb. 1  
Ausschnitt des Grabungsgeländes. Dargestellt ist die alte Uferverbauung, die äußere Spundwand der Trockengrabung sowie die Probenentnahme (•) aus Profilen.

Probenbezeichnung: z. B. Bl. 18/5 = Block auf den Koordinaten 18 m u. 5 m.

In Klammer die Anzahl analysierter Großproben; bei den Rohren 1–3 steht die erste Zahl für Teilproben.



Abb. 2  
Rohre 1–3 ( $\phi$  20 cm, Länge 2 m). Kulturschichten schwarz, Übergangssedimente grau, Seekreide weiß. Im mittleren Rohr ist der obere Teil durch zwei Pfähle gestört!

Aus Platzgründen werde ich im folgenden auf eine schichtweise Besprechung aller Analysendaten verzichten, um nicht zuviel Unwesentliches aufzählen und wiederholen zu müssen. Da oft die Rede von *Kulturschichten* und *Seekreide* sein wird, sei hier kurz beschrieben, was ich darunter verstehe. Mit Kulturschicht wird ein torfartiges Sediment von niedrigem Volumengewicht zwischen 1,1 und maximal 1,5 g/cm<sup>3</sup> ( $\phi$  1,35), einem in der Regel sehr geringen Karbonatgehalt, hohem Phosphat- und Humuswert sowie einem daraus resultierenden großen negativen Sedimentwert bezeichnet. Diese Schicht erweist sich meist als fundreich und gehört zu einem mehr oder weniger dichten Pfahlfeld. Unter Seekreide wird ein Sediment von feinkörnigem, sperrigem Gefüge mit einer Dichte zwischen 1,4 und 1,7 g/cm<sup>3</sup> ( $\phi$  1,55), hohem Karbonatgehalt, niederem Humus- und Phosphatwert und einem demnach großen positiven Sedimentwert verstanden. Es handelt sich um eine limnische Ausfällung von Karbonat, wobei die Assimilation von CO<sub>2</sub> durch Wasserpflanzen diesen Prozeß stark beschleunigt. Zwischen diesen beiden eben erwähnten, genetisch und physikalisch-chemisch sehr unterschiedlichen Ablagerungen findet sich eine breite Skala von Übergangssedimenten, ferner von Sanden und Lehmen (vergleiche Abbildung 4). Gleich eingangs möchte ich darauf hinweisen, daß es nach wie vor schwierig ist, zu entscheiden, ob eine Siedlungsschicht ursprünglich an Land, im Wasser oder in einer Übergangszone am Seeufer entstanden ist. Fest steht allerdings die (sekundäre) Umlagerung und Reduktion der Mächtigkeit der meisten Kulturschichten durch den See, wodurch die limnischen Elemente nachträglich eine starke Anreicherung erfahren. Es gehört zu den Aufgaben des Ausgräbers, Argumente für primäre terrestrische und/oder limnische Sedimentation zu finden.

Eine Mehrzahl sedimentologischer Beobachtungen und Analysen spricht bei Feldmeilen für eine ursprüngliche Ablagerung der torfartigen, unverschwemmten Kulturschichten im trocken-feuchten Uferbereich.

Konkrete Hinweise für die terrigene Entstehung eines Sedimentes liefern etwa Bewuchsspuren, wie wir sie in den nach unten flammig begrenzten reliktschen Bodenhorizonten unterhalb der Kulturschichten I und II (Abbildung 10) zu erkennen glauben. Siedlungsschichten terrigener Herkunft bestehen aus vielen botanischen Resten, wie Astwerk, Rinde, Blättern, Pflanzenfasern, Samen, Holzkohle, daneben Knochen und Artefakten usw., Kies, Sand und sehr wenig Seekreide und haben das Aussehen von Torfmüll.

Rindenbahnen, Moos und Farnkraut können theoretisch zwar von einer Plattform ins Wasser gefallen sein, müßten praktisch aber in einer Kalkmudde und nicht in einem torfartigen Sediment eingebettet sein. Die seekreidereichen Kulturschichten, die aus etwas Holz und Blättern, meist viel „Holzkohlestaub“ und gelegentlich reichlich Wassermollusken bestehen, werden wohl von jedem Sedimentologen auf Anhieb als limnische Ablagerung angesprochen. Es bedarf eines sorgfältigen Abwägens aller strukturellen Elemente, der

stratigraphischen Zusammenhänge und der Analysendaten, um entscheiden zu können, ob es sich dabei um primäre oder sekundäre lakustrische Sedimentation handelt.

Als ein Indiz für unmittelbare Uferlage muß der in einigen Kulturschichten und ausnahmslos dünnen Seekreidelagen auftretende Kalksinter angesehen werden, der in der vorkommenden Form meines Erachtens nur im Grenzbereich von Wasser und Luft durch Verdunstung von kalkreichem Wasser entstehen kann (vergleiche Abbildung 9).

Während man in dickeren Seekreidelagen stets zahlreiche ganze Mollusken findet, sind diese in den Kulturschichten und den meisten dazwischen liegenden dünnen Seekreidepaketen stark fragmentiert, was auf die Begehung des Sedimentes zurückzuführen sein könnte.

### Farbe (Abbildung 2)

Bei den Ablagerungen von Feldmeilen/Vorderfeld fallen im Profil als erstes die vielen Farbwechsel auf. Die Farbe variiert von schwarz über braun, grau zu beige und weiß in den verschiedensten Tönungen<sup>5</sup>. Je nach der Beimischung von organischer Substanz entstehen verschiedene Grau- oder Brauntöne. Dadurch können schon von bloßem Auge wenig oder nicht verschwemmte Siedlungsschichten von intensiv umgelagerten und sortierten Sedimenten unterschieden werden. Von jeder untersuchten Probe haben wir in unseren Protokollen die Farbe nach der Munsell Soil Color Chart festgehalten, für diese Publikation aber wegen der Übersichtlichkeit auf ihre Wiedergabe verzichtet, da ohnehin den wenigsten Lesern die Munsell-Farbtafeln zur Verfügung stehen werden.

### Karbonatgehalt (Abbildungen 3a–c, 10 und als 1/2 Karbonat Abbildungen 8a und 8b)

Hohe Gehalte sind spezifisch für Seekreide, tiefe für Kulturschichten oder tonig-lehmige Lagen; Übergangssedimente weisen einen mittleren Karbonatgehalt auf. Die größte Schwankung liegt in Rohr 3 mit 3% beziehungsweise 89% vor. Die Schichten der Horgener Kultur und die zwischenlagernde Seekreide sind hier relativ rein und unverfälscht. So weisen beispielsweise Seekreiden zwischen Kulturschicht I und Iy einen Durchschnitt von 85,5% (4 Proben) auf, während sie bei Rohr 1 (20 m landwärts und etwa 0,5 m höher gelegen) nur noch 77% (7 Proben) erreichen.

Im Vergleich mit weiteren Seeuferstationen liegt der maximale Karbonatgehalt bei Wollishofen (Strandbad) um 5%, beim Kleinen Hafner gar bis 10% höher, während Ermatingen am Bodensee und der Burgäschisee etwa gleiche Werte wie Feldmeilen/Vorderfeld liefern.

<sup>5</sup> An Profilstegen und auf Lackprofilen lassen sich ferner im ange-trockneten Zustand farbliche Feinbänderungen und weitere Texturen unterscheiden, die feucht nicht sichtbar sind.



**Humus- und Phosphatwert** (Abbildungen 3a–c, 10 und in 8a, 8b als 4 x H (Humus) und 2 x P (Phosphat) )

Humus und Phosphat zeigen mehr oder weniger kongruentes Verhalten. Vergleicht man diese beiden Kurven<sup>6</sup> (Abbildungen 3a–c) mit der Karbonat- und Raumgewichtskurve, so erkennt man ihren spiegelbildlichen Verlauf. Niedere natürliche Dichte geht demnach meist mit niedrigerem Karbonatgehalt konform und steht hohen Humus- und Phosphatwerten gegenüber.

Tritt hoher Phosphatgehalt, meist mit höherem Humusgehalt kombiniert, in der Seekreide auf, so muß er wohl aus einer Kulturschicht umgelagert worden sein. Kommt er unmittelbar unter einer Kulturschicht vor, besteht der Verdacht, daß die obere Schicht trocken lag und Phosphor aus Fäkalien, Jauche und ähnlichem in die darunter liegende Seekreide einzudringen vermochte und dort als Phosphat zurückgebunden wurde, wie es für Landablagerungen typisch ist (Abbildungen 3a–c, 10).

„Sedimentwert“:  $2 K - 20 H - 10 Ph = x$  (Abbildungen 3a–c, 10) und **Dreieckprojektion**:  $\frac{1}{2} K + 2 P + 4 H = 100\%$  (Abbildungen 8a, b)

Als „Sedimentwert“ wird die Summe jeder Probe von 2 x Karbonatgehalt minus 20 x Humuswert, minus 10 x Phosphatwert bezeichnet. Die daraus resultierende Zahl ist gewissermaßen sedimentspezifisch und soll eine schnellere Identifizierung der Sedimentart ermöglichen. Kulturschichten erreichen hohe negative, Seekreide dagegen hohe positive Werte, während die Übergangssedimente dazwischen liegen. Die „Sedimentwert“-Kurve verläuft ähnlich wie Dichte, Karbonat und pH und reziprok zum Humus- und Phosphatwert (Abbildungen 3a–c). In Abbildung 10 werden mehrere „Sedimentwerte“ zusammengefaßt, wobei es sich zeigt, daß ausgeprägte Kulturschichten einen Mittelwert von  $> -200$  und ausgeprägte Seekreide  $> +100$  aufweisen. Auf den Abbildungen 8a, b sind die Analysenpunkte der Rohrproben R 1 bis 3 im Dreieckdiagramm dargestellt. Wie diese Graphiken zu lesen sind, wird in Abbildung 4, rechts oben, erläutert. Seekreide, Übergangssedimente und Kulturschichten zeigen bei Groß- und Teilproben den gleichen Verlauf entlang einem schmalen Felde. Bei Abbildung 8a (Großproben) tritt ferner ein Feld humusreicher Übergangssedimente mit relativ geringem Phosphatgehalt in Erscheinung. Falls nicht ein ungewollter Mischeffekt bei der Probenentnahme vorliegt, könnte es sich dabei um unbesiedelte Böden handeln!

**Raumgewicht und pH** (Abbildungen 3a–c)

Auch diese beiden Kurven verlaufen etwa gleichsinnig, wobei das Raumgewicht ausgesprochener Kulturschichten sich  $1,0 \text{ g/cm}^3$  nähert. Der pH liegt meist im leicht alkalischen Bereich und kann

in ausgeprägten Siedlungsschichten auch schwach sauer sein. Letzterer Fall tritt vor allem in wenig oder nicht umgelagerten Kulturschichten ein, das heißt in den Rohren 2 und 3, welche gegenüber Rohr 1 weiter seewärts liegen.

**Schlamm- und Siebanalyse** (Abbildungen 4–7, 9)

Auf Abbildung 4 sind sämtliche Schlamm- und Siebanalysen dargestellt. Die Sedimente von Feldmeilen belegen in der Dreieckprojektion ABC ein breites Feld, wobei Lehmproben die größte Streuung zeigen. Ihr Karbonatgehalt schwankt zwischen 32 und 52%, der Humuswert kann bis 2,1 FE (=Farbeinheiten) erreichen. Stets weisen sie einen erhöhten Phosphatgehalt zwischen 7,5 und 12,5 FE auf, was ihre Erklärung als Isolierungsmaterial und Hüttenlehm rechtfertigt. Die Veränderung der Korngrößen innerhalb ein und desselben Horizontes geben Abbildungen 5 und 6 wieder. Deutlich ist eine Zunahme der groben Kornfraktionen landeinwärts feststellbar. Sie erklärt sich aus der abnehmenden Ablagerungstiefe und der dadurch erhöhten Wasserturbulenz.

Ohne die stetigen Pegelschwankungen im Laufe der Sedimentgenese müßte dieser Trend der landwärtigen Kornvergrößerung wesentlich stärker ausfallen.

Die Variation der Korngröße in Abbildung 5 wird in den Summationskurven (Abbildung 6) weiter aufgeschlüsselt und damit der abnehmende Karbonatgehalt sowie die landwärts zunehmende Korngröße verdeutlicht.

Abbildung 7 zeigt den Unterschied in den Korngrößen torfartiger und seekreidereicher Kulturschichten, denen weitere Kurven typischer Sedimente gegenübergestellt werden. Die torfartigen, unverschwemmten Siedlungsschichten besitzen im Gegensatz zu den lessivierten Kulturschichten einen sehr niedrigen Ton-Silt-Anteil.

In Abbildung 9 wird der Siebrückstand  $> 0,5 \text{ mm}$  der Sedimentproben pro laufenden Zentimeter gewichts- und materialmäßig für die Rohre 1 und 3 angegeben. Es zeigt sich, daß in Rohr 1 die Straten der Horgener Kultur bereits stark ausgewaschen sind. Nach dem archäologischen Befund sind wir außer bei Schicht I bereits außerhalb der eigentlichen Siedlung, während wir uns bei den Pfyner Straten nach den Erkenntnissen des Ausgräbers unmittelbar am Rande der Siedlung befinden (vergleiche Abbildung 30 von J. Winiger). In Rohr 3 sind die Horgener Kulturschichten gut vertreten und kaum vom Wasser beeinflusst, während jene der Pfyner Siedlungen wieder sehr stark verschwemmt sind. Wichtiger und aufschlußreicher als das Gewicht je Zentimeter ist die Art des vorgefundenen Materials.

Die Bedeutung, die dem Sinter und den Mollusken zukommt, haben wir eingangs des Kapitels kurz erwähnt. Daß praktisch in allen Horizonten Pflanzenfasern und gröbere oder feinere Holzpartikel vorkommen, spricht dafür, daß im untersuchten Sedimentabschnitt zwischen unterster Pfyner und oberster Horgener Kulturschicht stets auch mehr oder weniger Material aus Siedlungsschichten von Feldmeilen/Vorderfeld oder einer benachbarten Station abgebaut und wieder angelagert wurde.

<sup>6</sup> Das heißt die Verbindungsstrecken der einzelnen Analysenpunkte.

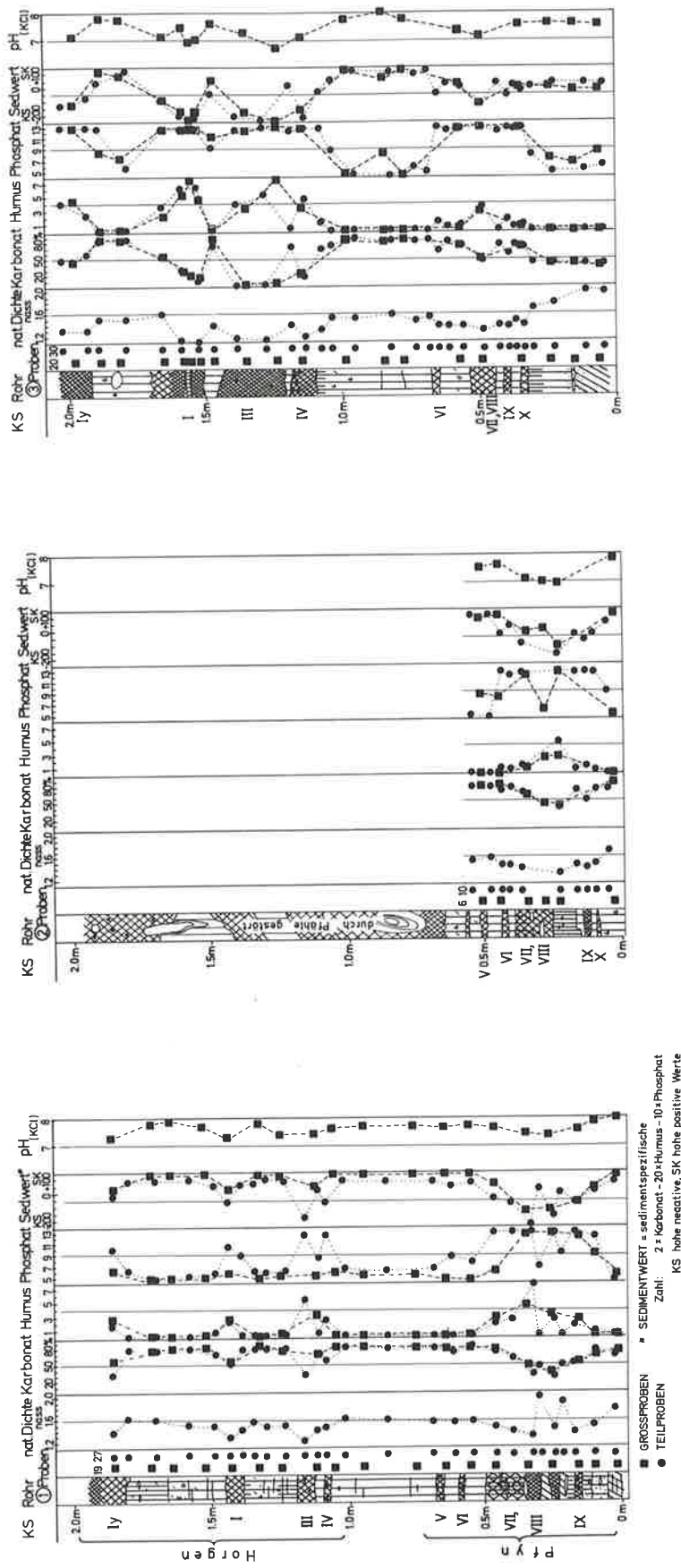


Abb. 3a-c

Sedimentanalyse (ohne Granulometrie) der Röhre 1-3. Man beachte den gleichartigen Verlauf der Kurven natürliche Dichte, Karbonat, Sedimentwert und pH und den gemeinsam gegenläufigen Sinn von Humus- und Phosphatkurve. Signaturen: kreuzschraffiert = Kulturschicht, weit parallelschraffiert = Seekreide, eng parallelschraffiert = verschmutzte Seekreide, schrägschraffiert = Lehm, punktiert = Sand. Entnahmestellen der Röhre siehe Abbildung 1.



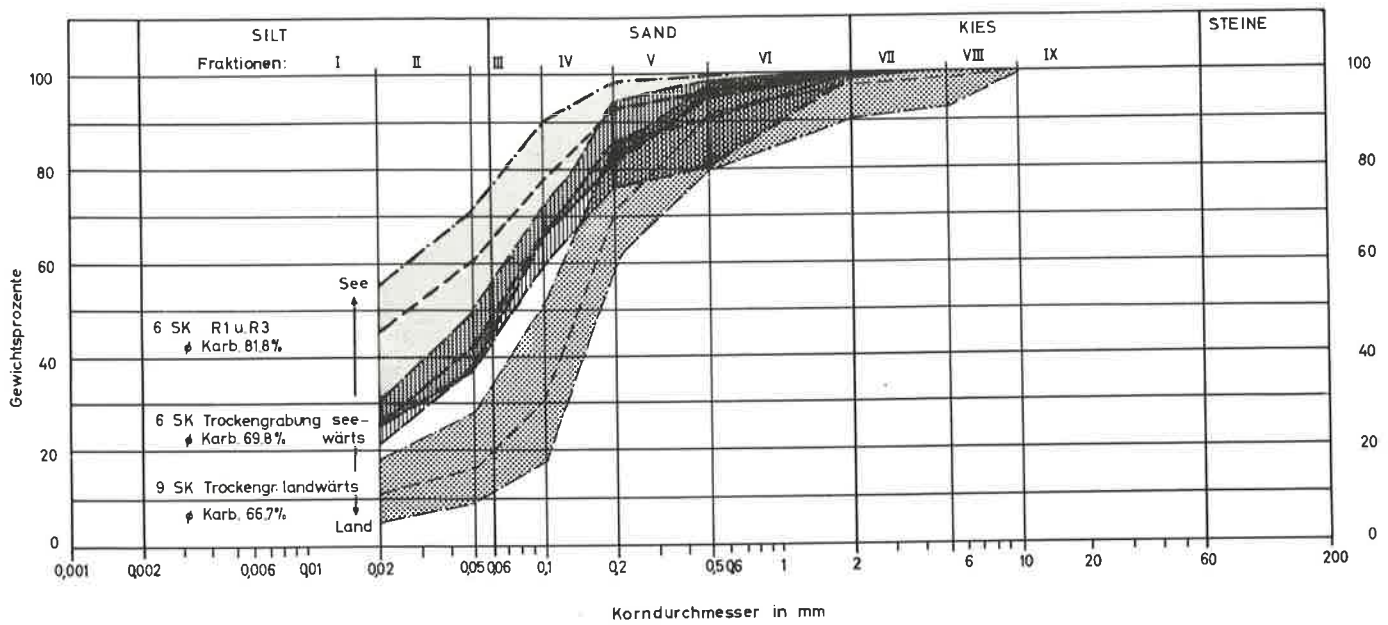


Abb. 6  
 Seekreideproben von Abbildung 5 als Summationskurven. Dargestellt ist die Streuung und der Mittelwert zusammengefaßter Probenlage. Parallel mit einer Abnahme der Korngröße seawärts geht eine Zunahme des mittleren Karbonatgehaltes.

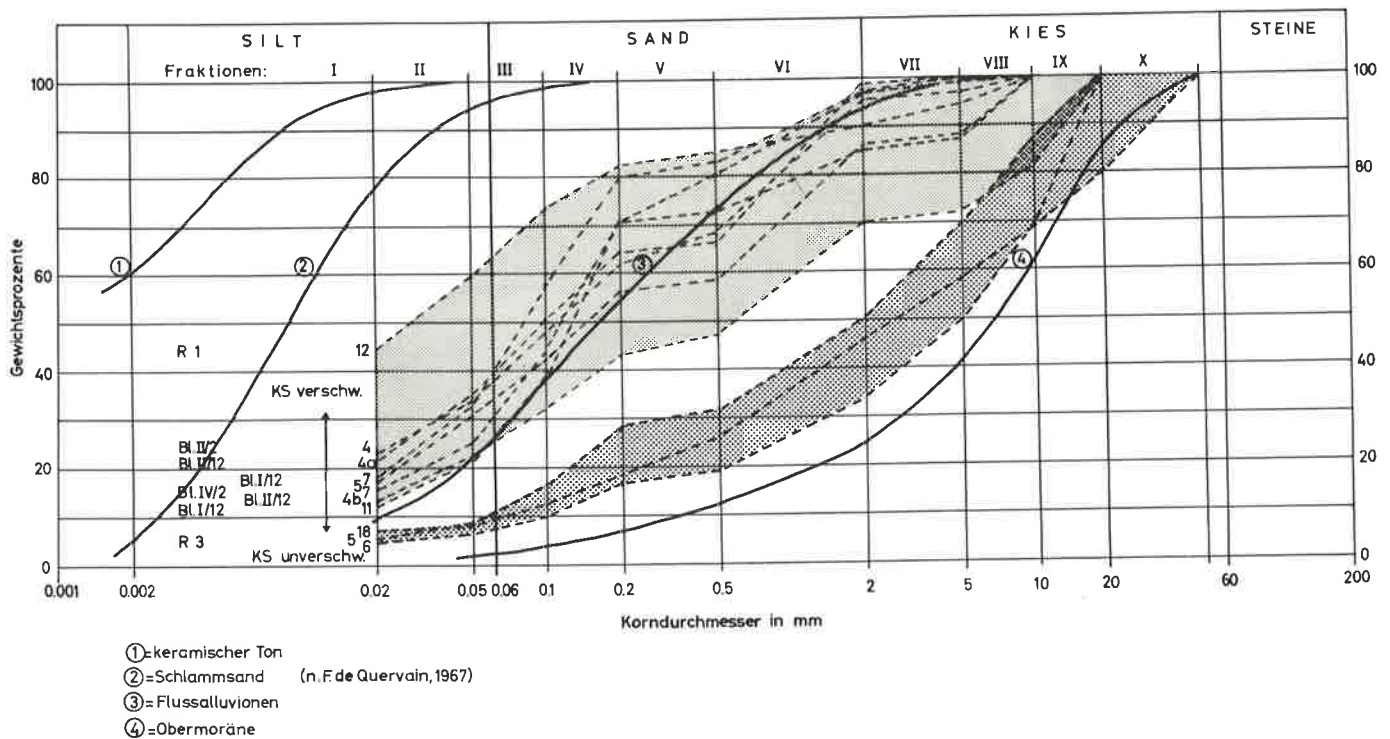


Abb. 7  
 Summationskurven der Horgener Kulturschichten III und IV zeigen unten praktisch unverschwemmtes, d. h. vom See nicht wesentlich überarbeitetes Sediment, darüber zunehmend lessivierte Proben. Zum Vergleich sind 4 Mittelwerte typischer Sedimente (nach de Quervain 1967) abgebildet.



Grossproben R 1-3

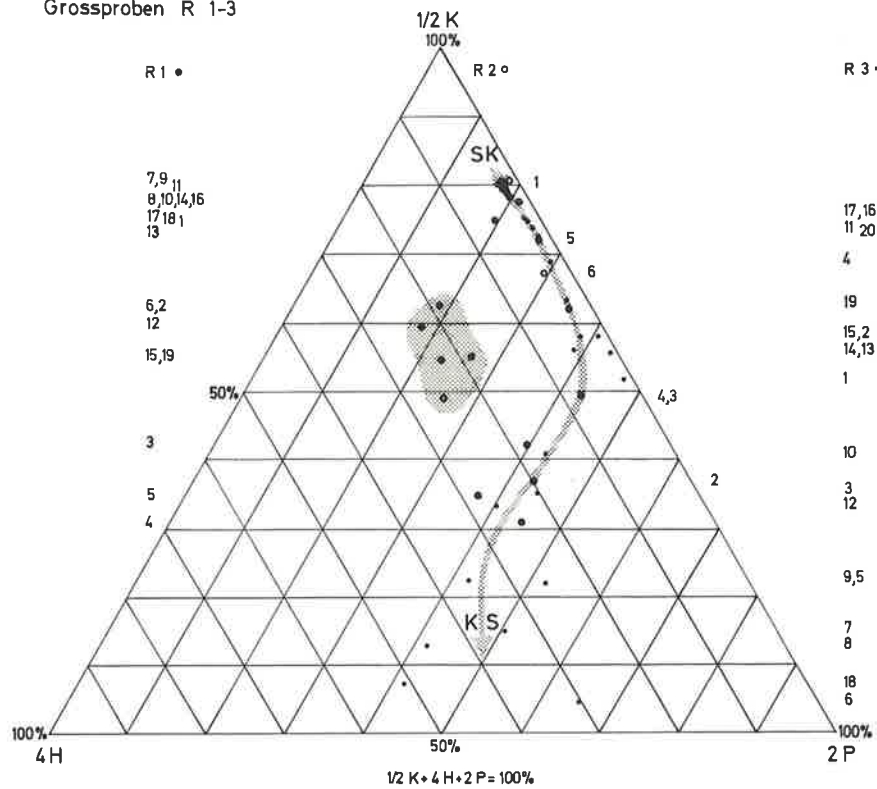
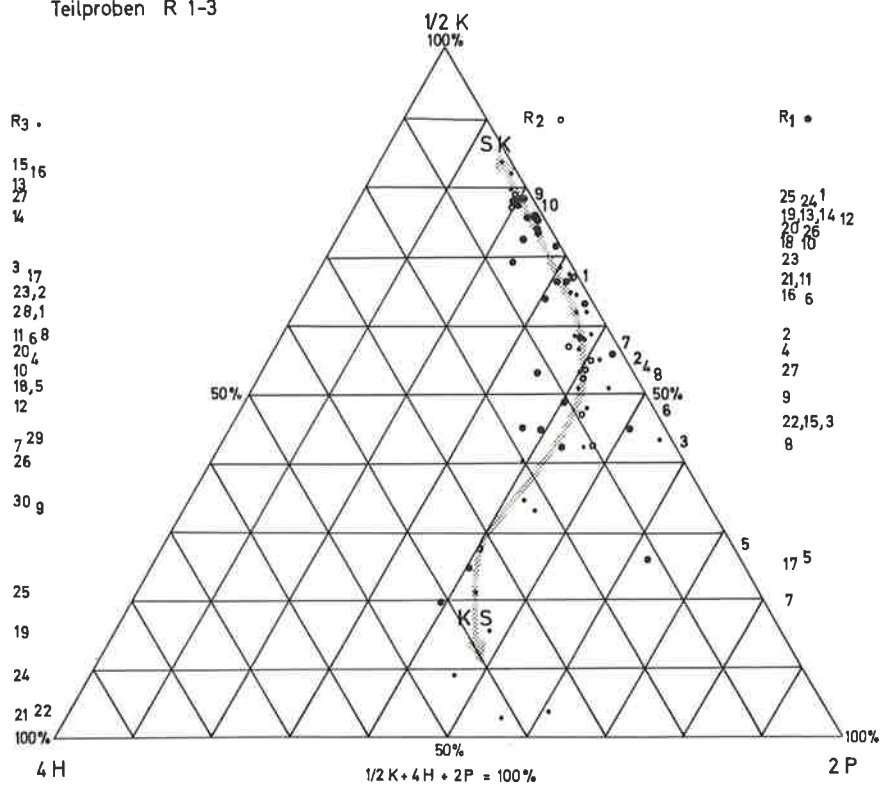


Abb. 8a, b

Dreieckprojektion  $\frac{1}{2} K + 4 H + 2 P = 100\%$ , wobei  $\frac{1}{2} K$  = halber Karbonatgehalt,  $4 H$  = 4 mal Humuswert,  $2 P$  = 2 mal Phosphatwert bedeutet. Dargestellt sind die Großproben (Abb. 8a) und die Teilproben (Abb. 8b) der Rohre 1-3. Weitere Erklärungen im Text Seite 111 links.

Teilproben R 1-3



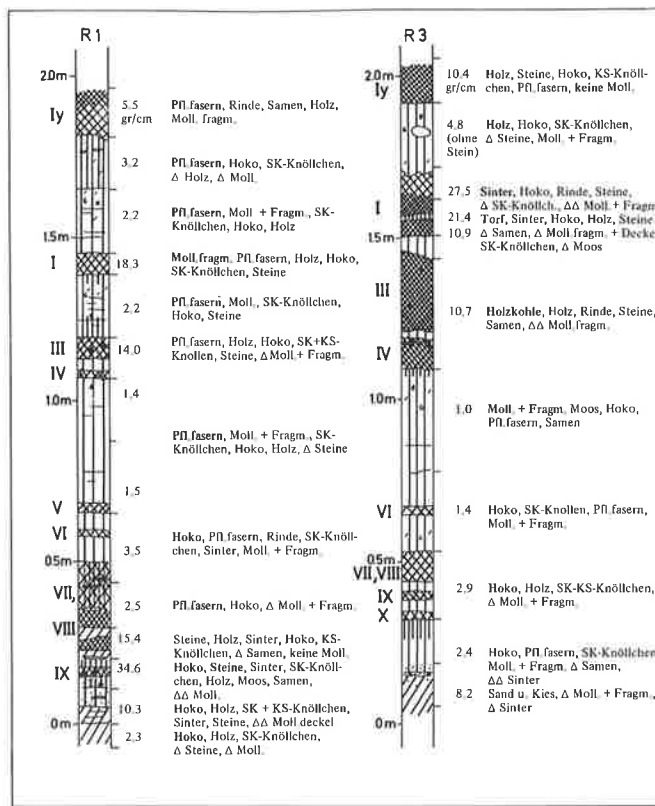


Abb. 9 Siebrückstände > 0,5 mm der Rohre 1 und 3 und Materialgewicht pro Zentimeter. Nicht erwähnt ist die mineralische Matrix. Hauptgemengteil unterstrichen, Δ = akzessorisch, ΔΔ = selten. Profillegende wie Abb. 3a-c. Vgl. Seite 111 rechts. Fragm. = Fragmente, Hoko = Holzkohle, KS = Kulturschicht, Moll = Mollusken, SK = Seekreide

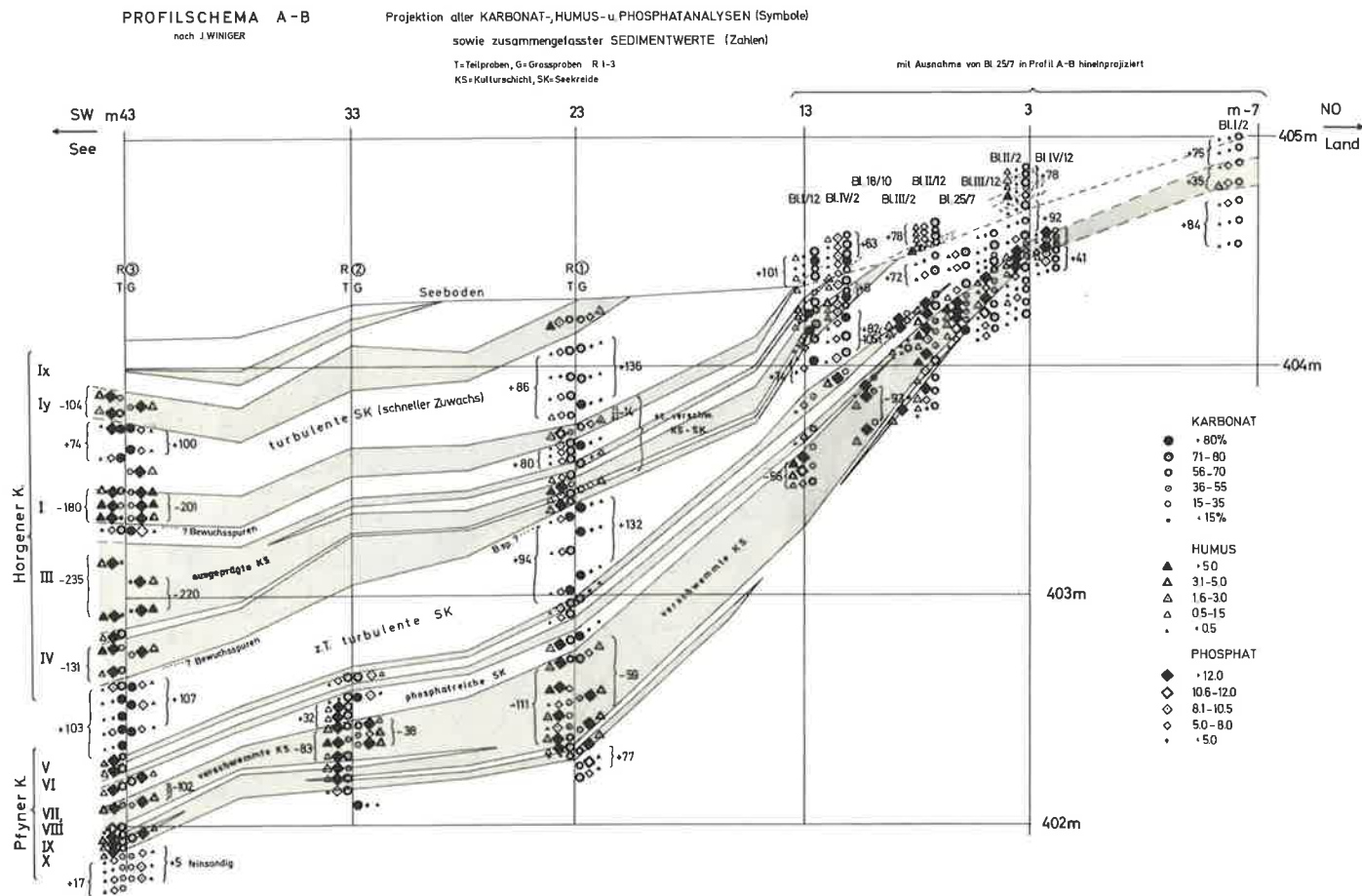


Abb. 10 Karbonat-, Humus- und Phosphatanalysen sowie mittlere Sedimentwerte sämtlicher Proben in Profil A-B eingetragen. Die laterale und vertikale Variation der Sedimente wird sichtbar.



### III. Über Mollusken in Sedimenten von Seeufem

J. Favre und A. Jayet haben sich wiederholt mit dem Vorkommen von Mollusken, das heißt mit den Schnecken und Muscheln, in den Ablagerungen an Seeufern befaßt. Da Landschnecken in der Seekreide und, mit Ausnahmen, in den darin eingebetteten Kulturschichten fehlen, während Süßwassermuscheln und -schnecken reichlich vertreten sind, schlossen beide Autoren, darin mit weiteren naturwissenschaftlichen Bearbeitern von Sedimenten aus Ufersiedlungen, wie W. Rytz, W. Lüdi und anderen, übereinstimmend, auf die Deponie der Kulturschichten im Wasser und damit auch auf im Wasser stehende Siedlungen.

H. Reinert (1922) wies jedoch erstmals auf die Möglichkeit hin, daß die lakustrischen Mollusken durch Umlagerung der Siedlungsschicht im Wasser sekundär dem Sediment beigefügt sein könnten. In der Tat liegen viele Schichten in sekundärer Lagerung vor, sind also nach ihrer ursprünglichen Sedimentation verschwemmt worden und können dabei leicht die sehr beweglichen Süßwassermollusken aufnehmen haben.

A. Gallay (1965) hat wohl daher auch weniger die Anwesenheit limnischer Mollusken als das Fehlen terrestrischer Gastropoden in den Siedlungsschichten gestört. Mit M. R. Sauter (1959) nimmt er an, daß die biochemischen Erhaltungsbedingungen in den Kulturschichten für Schnecken (und Kalkröhrchen von Radizellen) während der Besiedlung nicht gegeben waren und erst eine spätere Einschwemmung von Süßwassermollusken erhalten blieb. Bisher vorliegende pH-Messungen an Kulturstraten (nach Art des „fumier lacustre“) in Feldmeilen und Auvernier bestätigen dies nicht unbedingt, da trotz hohem Humusgehalt bloß schwach saure Werte auftreten, die für eine vollständige Auflösung der Kalkschalen nicht genügen<sup>7</sup>. Sicher können aber weder Sand noch Seekreide oder Kulturschichten als geeigneter Biotop für Landschnecken gelten<sup>8</sup>. Erst der Bewuchs der besiedelten Zone mit Gräsern hätte den Schnecken Grund zum Einwandern und zum Verweilen im Uferstreifen gegeben.

Eigenen Versuchen gemäß schlagen Grassamen in feuchter Seekreide innert Monatsfrist aus und wachsen, sofern sie nicht ganz unter Wasser geraten, zu einem dichten Teppich heran<sup>9</sup>. Das weitgehende Fehlen von Landschnecken in den Kulturschichten muß also wohl dadurch erklärt werden, daß der Strand infolge periodischer Überschwemmungen unbewachsen blieb, womit auch die relative Seltenheit von Wurzelhorizonten und Trockenrissen zu erklären sein dürfte. Anderer Ansicht ist J. Winiger, der sich die Siedlung im Bereiche der Weichholzhäue vorstellt, die ökologischen Bedingungen innerhalb des bewohnten Geländes für eine Pflanzen- und Molluskenfauna jedoch als ungünstig betrachtet. Kann bei den Seeablagerungen von Feldmeilen/Vorderfeld die Arten- und Individuenzahl der Mollusken pro Raumein-

heit und gegebenenfalls auch ihre wechselnde Größe etwas über die Entstehungsgeschwindigkeit<sup>10</sup> und Ablagerungstiefe der Sedimente aussagen? R. Lais (1937) hat in seiner originellen Arbeit über die Auffüllung des neolithischen Halsgrabens am Tuniberg, bei Munzingen im Breisgau, an Hand wechselnder Molluskenzahl und -größe auf unterschiedliche Sedimentationsraten zwischen 0,6 und 0,9 mm im Jahr zu schließen vermocht. Dabei ging er davon aus, daß viele Schnecken pro Volumeneinheit auf eine langsame, weniger Individuen auf eine schnelle Sedimentation schließen lassen. Bei den Ufersedimenten hängt aber die abgelagerte Molluskenzahl nicht allein vom Faktor Zeit ab, sondern ändert sich mit den Milieubedingungen. Schneckenansammlungen können zum Beispiel Sedimentationslücken bezeichnen, den Ufersaum markieren oder eine Materialumlagerung angeben! Gestörte Schichten, erkennbar an ihrer schlechten Sortierung etwa im Bereich eingerammter Pfähle, beinhalten häufig zahlreiche größere Wasserschnecken. In sehr feinkörnigen Seekreidelagen und mit gewissen Einschränkungen auch in seekreidereicheren Kulturschichten fehlen Mollusken entweder vollständig oder liegen nur in wenigen kleineren Exemplaren vor, während in jenen Partien der Seekreide, die wegen ihrer unruhigen Struktur mit wechselnder Korngröße vermutlich schnell abgesetzt wurden, häufig reichlich große Mollusken auftreten. Sollte sich diese hauptsächlich an den Rohren 1 bis 3 festgestellte Beobachtung verallgemeinern lassen, so könnten sich mit Hilfe der Mollusken bei der Beurteilung der Sedimentationsgeschwindigkeit neue Anhaltspunkte ergeben. Dazu warten aber noch zahlreiche Fragen ökologischer Art auf eine Abklärung durch den Spezialisten<sup>11</sup>.

Wiederholt ist auch schon die bathymetrische Verteilung verschiedener Molluskenspezies untersucht worden (Kukal 1971). Als optimaler Lebensbereich gelten etwa 2 bis 6 m Wassertiefe.

J. Favre (1935) nahm eine Zonierung der rezenten Molluskenfauna des Genfersees (Petit Lac) vor. Von den dreißig festgestellten Spezies kommen die meisten (27) zwischen 0 und 5 m (und tiefer) vor. Interessant für die Ufersiedlungen sind die fünf Arten, die nicht unter 2 m Wassertiefe reichen, nämlich *P. crista*, *P. complanatus*, *Unio batavus*, *Sphaerium corneum*, *Musculium lacustre*, doch handelt es sich dabei um mengenmäßig stark zurücktretende Arten!

Viele Mollusken passen sich der dauernden Beanspruchung durch den Wellengang an, indem sie dickere Schalen entwickeln. Als eigentliche Tiefenmesser können sie aber kaum je verwendet werden, da die gelieferten Angaben zu wenig exakt sind<sup>12</sup>. Zudem muß angenommen werden, daß Seespiegelschwankungen die bathymetrische Verteilung der Mollusken stellenweise stark verfälscht haben.

7 Mittlerweile sind aber für Twann saure pH-Werte bis 5,7 nachgewiesen. Dabei fehlen Molluskenschalen, und Kalkgerölle sind in Auflösung begriffen.

8 Vergleiche D. Geyer (1927), S. 17.

9 Auf dem Grabungsgelände der spätbronzezeitlichen Station Auvernier NE war jedoch zu beobachten, daß sich auf den trockenliegenden lehmigen Sanden in kurzer Zeit eine üppige Krautvegetation entfalten konnte, auf der freigelegten Seekreide dagegen kein einziges Pflänzchen gedieh!

10 Vergleiche Seite 122 ff.

11 Eine vielversprechende Untersuchung hat U. Wirth im Rahmen des Gemeinschaftsprojektes Yverdon „Schlammprofil“ bereits unternommen!

12 Ein schönes Exemplar einer Sumpfschnecke *Vivipara fasciata* Müll. (Bestimmung durch E. Schmid) hat J. Winiger in Schicht I (Horgen) von Feldmeilen gefunden. Zusammen mit zahlreichen Unioniden, die in Seekreide und Kulturschicht vorkommen, liegen zwei Arten von Wassermollusken vor, die speziell Niedrigwasser bevorzugen.

#### IV. Zum Problem der Seespiegelschwankungen

Dank der regen Bautätigkeit – speziell am untern See-Ende – ist uns heute die postglaziale Entwicklung des Zürichsees in ihren groben Zügen bekannt und von C. Schindler (1971) zusammengefaßt worden.

Am Ende der letzten alpinen Vereisungsphase (Würm) schwankte der Seespiegel um die Kote 419 bis 415 m. Vor Beginn des Neolithikums erfolgte durch Rückwärtserosion der Limmat in den Abschlußriegel des Seebeckens eine plötzliche Absenkung auf ein tieferes Niveau mit einem Schwankungsbereich zwischen 403,0 und wenig über 407,5 m. Diese beiden Marken ergeben sich aus dem tiefstmöglichen Stand, bei dem noch eine geringe Wassermenge durch die Limmat abfließen konnte<sup>13</sup> – will man nicht mit zeitweiser Abflußlosigkeit rechnen<sup>14</sup> –, und dem Höchstwasserstand, bei welchem die Entwässerung auf breiter Basis in das Gebiet der Bahnhofstraße erfolgte. Schwankungen zwischen diesen beiden Pegeln sollen, soweit sie durch von der Sihl angeschwemmte Schuttkegel am untern See-Ende und der damit zusammenhängenden Erhöhung der Abflussschwelle verursacht wurden, nach Ansicht Schindlers vor Beginn des Neolithikums abgeschlossen sein<sup>15</sup>. Für die neolithischen Ufersiedlungen wäre demnach – Trockenlage während der Besiedlung und geringer Seeabfluß vorausgesetzt – mit einem minimalen Seestand von 403,0 m<sup>16</sup>, in der spätneolithischen Epoche der Schnurkeramik mit etwa 404,0 m zu rechnen.

Gegen Ende der Spätbronzezeit erfolgte mit der Klimaverschlechterung im Subatlantikum ein langfristiger Anstieg des Sees auf 407,5 m, ein Niveau, das erst durch Sanierungsmaßnahmen im letzten Jahrhundert wieder auf den heutigen Pegel von 406,0 m abgesenkt wurde.

Sucht man nach den eigentlichen Ursachen der Seespiegelschwankungen, so fallen neben überregional wirksamen auch mehr lokal bis regional begrenzte in Betracht. Klimatische Veränderungen, welche auf die mittlere Jahrestemperatur und die Niederschlagsmenge einwirken, verursachen Pegelschwankungen an Mooren, großen und kleinen Seen über ganze Landstriche hinweg, während geologisch-morphologische Vorgänge, wie Erosion oder Akkumulation, etwa im Abflußgebiet eines Sees, meistens lokal begrenzt auftreten.

Die Wasserstandsmessungen der letzten Jahre lassen erkennen, daß der Seespiegel, empfindlicher als die Vegetation, schon auf geringfügige Klimaschwankungen kurzfristig anspricht. Während kurz dauernde Pegelverschiebungen von der Pollenanalyse offenbar nicht erkannt werden, sind größere und

länger dauernde Temperaturschwankungen inzwischen recht gut bekannt. Namentlich verdienen unser Interesse die Arbeiten von H. Zoller et al. (1966, 1970), die für den zentral-alpinen Raum – bei einer gegenüber heute um 2° C höheren mittleren Jahrestemperatur vom Boreal bis ins Subboreal – um die Wende Atlantikum/Subboreal, also um etwa 2500 v. Chr., eine vorübergehende Abkühlung feststellen. Als deren sichtbare Folge könnte ein dadurch bedingter Seespiegelanstieg in die Übergangszeit der Kulturen Pfyn/Horgen fallen. H. Gams und R. Nordhagen (1923) schließen auf Grund der Rekurrenzflächen<sup>17</sup> einiger alpiner Torfmoore auf eine ausgeprägte Trockenphase um etwa 2300 v. Chr.; als unmittelbare Folge hatte der Pegel des Zürichsees wieder absinken können. Die Horgener Kultur würde zeitlich in diese Phase passen. Für wiederholte, Jahre bis Jahrzehnte dauernde Seespiegelanstiege um einige Meter kommen aber die eben erwähnten großklimatischen Vorgänge nicht in Frage. Eher handelt es sich um lokale Ereignisse im Bereiche der Abflußzone, die sich bei den meisten Seen wegen ihres schwachen Gefälles als ein auf geringfügige Schotterablagerung empfindlich ansprechendes Gebiet erweist. Seitenbäche, die in der Nähe eines Sees münden, können ihr Bett leicht verschieben und durch mitgeführte Gerölle diesen vorübergehend aufstauen. Der wiederholte Richtungswechsel des Aarelaufes in der Gegend des Großen Mooses und die damit verbundenen Schwankungen der westschweizerischen Seen ist ein bekanntes, ähnlich gelagertes Phänomen.

Heftige Gewitter, kombiniert mit einer starken Schneeschmelze, und ähnliche Vorgänge vermögen ebenfalls die Abflußhöhe merklich, jedoch nur kurzfristig anzuheben, wobei sich die weitgehend dichte Bewaldung im Subboreal etwas regulierend ausgewirkt haben könnte. Für die Vielzahl der den Kulturschichten zwischengeschalteten Seekreidelagen von Feldmeilen kommen meines Erachtens sowohl eine klimatisch bedingte wiederholte Erhöhung der Abflußsohle durch mehrfache Geröllschüttung der Sihl als auch rhythmisch auftretende, kurzfristige Überschwemmungen in Frage. Während das erstgenannte Ereignis zur Siedlungsaufgabe gezwungen hätte, mußte eine Überschwemmungskatastrophe, wie sie wohl alle paar Jahre einmal auftrat, die Kontinuität einer Siedlung nicht ernsthaft gefährden, zumindest erlaubte sie unmittelbar nach dem Rückgang des Wassers, auf gleicher Höhe erneut zu siedeln. Auf dieses zentrale Problem wird in Kapitel VII nochmals näher eingegangen!

13 Vorausgesetzt, daß nicht noch eine unentdeckte, tiefere Abflußrinne vorliegt.

14 Vgl. M. Büttler, JbSGU XXXII, 1940/41, 218–221.

15 Doch beruht diese Datierung anscheinend auch auf der Interpretation archäologischer Befunde am untern Seegebiet, und es ist nicht auszuschließen, daß eine starke Schotterführung der Sihl sich noch im Neolithikum vorübergehend aufstauend auswirkte.

16 Wegen einiger heute recht tief liegender Siedlungsschichten, für die massive Senkungen angenommen werden müßten, ist auch ein etwas tieferer Seestand denkbar.

17 Das heißt der Ausbildung eines Zersetzungskontaktes. Fünf solcher Rekurrenzonen, zwischen 2300 v. Chr. und 1200 n. Chr. scheidet E. Grantlund (1932) in Schweden aus.

## V. Zur Sedimentationsrate von Seekreide



Die mittlere jährliche Ablagerungsrate der Seekreide<sup>18</sup> im komprimierten Zustand errechnet sich für den Zürichsee aus der im Laufe der Seekreidepräzipitation im Postglazial in rund zehntausend Jahren entstandenen durchschnittlichen Gesamtmächtigkeit von etwa 10 m<sup>19</sup>. Die resultierende Sedimentationsgeschwindigkeit von 1 mm pro Jahr berücksichtigt allerdings nicht, daß die effektive Sedimentation im ungefestigten Zustand unmittelbar am Seeboden jeweils etwas **größere Beträge erreicht**<sup>20</sup> und im Uferbereich nicht kontinuierlich stattfindet. Schließlich wird vorausgesetzt, daß während rund zehntausend Jahren eine gleichmäßige Seekreidebildung erfolgte; das war sicher nicht der Fall!

In Feldmeilen wurde die Änderung der Kompression in Rohr 1 und 3 an Hand des Wasserverlustes berechnet<sup>21</sup>. Die Zunahme im Wassergehalt um 1,8% von einem unteren Seekreideniveau innerhalb der Pfyner Kulturschicht zu einem 1 m höher liegenden in der Horgener Kulturschicht (Tabelle 1) zeigt an, daß in diesem Bereich nur mehr eine geringe Differenz in der Kompressibilität des Sediments besteht.

Eine starke Kompaktierung hat demnach bereits vorher stattgefunden, vermutlich durch **Siedlungsdruck und intensive Verdunstung** noch gefördert. Eine weitere massive Schichtpresung kommt offenbar erst durch den weitgehenden Wasserentzug bei der Absenkung des Grundwasserspiegels zustande.

So ragten in Thayngen-„Weier“ zur Drainage 1921 bodeneben errichtete Zementschächte nach dreißig Jahren bereits zwischen 50 und 80 cm aus dem Moor heraus (W. Gyan 1955). Als weiteres Ergebnis kann festgehalten werden, daß bei völliger Austrocknung ein Volumenschwund von 45 bis 50% in Seekreide und maximal 80% in Kulturschichten eintritt (vergleiche Tabellen 1 und 2).

Wie variabel (und problematisch) Zuwachsraten in Seen sind, zeigt die nachfolgende Zusammenstellung. M. Schwarzbach (1961) macht Angaben (nach Nipkow) über rezente Schlammablagerungen mit Jahresschichtung im Zürichsee, wie sie in der Seekreide von Feldmeilen allerdings fehlen. Im eben erwähnten Beispiel wurden im Laufe von zwanzig Jahren zwischen 0,3 und 3 cm dicke Schichten, letzteres als Folge von Uferabbrüchen, insgesamt 15 cm, abgelagert. R. Hantke (1964) berechnet für die Seekreide des Zürichsees 0,3 bis 0,5 mm pro Jahr Sedimentniederschlag. C. Schindler (1971) kommt auf 0,6 bis 0,9 mm durchschnittliche jährliche Ablagerung. M. Welten (1944) konnte im Faulenmoos am Südrand des Thunersees feingebänderte postglaziale Ablagerungen mit einer Jahresdicke von 0,5 bis 2,4 mm feststellen. Im Gnadensee wurde nach M. Schöttle (1969) durchschnittlich 1 mm pro Jahr abgelagert. Zu wesentlich höheren Raten gelangen M. Sturm und A. Matter (1972) für die warvenartigen Ablagerungen des Thunersees nach der Kandereinleitung. Auf der Uferbank bei Einigen wurden in der Zeit nach 1714 4,8 mm pro Jahr, bei Faulensee 1,7 mm pro Jahr tonig-siltiges Sediment meist in Warvenfazies gemessen. Eine Sedimentationsrate von nur 0,1 mm pro Jahr für rund dreizehntausend Jahre vor der Kandereinleitung läßt die beiden Autoren auf Sedimentationslücken schließen. In unmittelbarer Nähe des Ufers ist auch mit einem erhöhten Anteil lateral eingespülten Sedimentes zu rechnen. Je nach dem Gefälle des Hinterlandes kann dieser Betrag variieren. Wird für Feldmeilen üppiger Waldbewuchs angenommen, dürfte die Abschwemmung an der Erdoberfläche nicht allzu

**Tabelle 1: Natürliche Dichte und Wassergehalt der Seekreide**

(berücksichtigt ist nur Seekreide mit einem Karbonatgehalt > 70%)

a) oberhalb Horgen IV					
Rohr	Nr.	Karb.-Gehalt %	Raumgew. nass g/cm <sup>3</sup>	Gew.-Verlust (= Wassergehalt) %	
R 1	19	79,0	1,51	47,4	
	20	77,0	1,57	47,0	
	21	78,0	1,49	50,5	
	24	78,0	1,49	49,5	
	25	75,0	1,63	44,0	
	26	77,5	1,64	42,8	
R 3	23	73,5	1,42	53,4	
	27	86,0	1,50	53,6	
	28	84,0	1,51	48,6	
		9	φ 78,7	1,53	φ 48,5
b) unterhalb der Horgener Kulturschichten					
Rohr	Nr.	Karb.-Gehalt %	Raumgew. nass g/cm <sup>3</sup>	Gew.-Verlust (= Wassergehalt) %	
R 1	10	79,5	1,59	45,2	
	11	71,0	1,55	48,7	
	12	81,0	1,56	45,2	
	13	79,5	1,60	42,6	
	14	84,5	1,64	44,5	
R 2	1	75,0	1,70	42,5	
	9	79,0	1,57	45,8	
R 3	10	80,0	1,51	50,4	
	13	85,5	1,53	50,5	
	14	81,5	1,48	51,2	
	15	82,0	1,58	44,8	
	16	89,0	1,51	49,3	
		12	φ 80,6	1,57	φ 46,7

Die schwache Zunahme des Wassergehaltes um bloß 1,8% von der unteren Seekreide (zwölf Proben) zu der oberen (neun Proben) zeigt an, daß die Kompression in beiden Niveaux bereits stark erfolgt ist.

groß sein. Das durch den nahen Bach in den See eingespülte Schwebmaterial könnte da schon eher ins Gewicht fallen! Genauere Angaben erwartet man von den Palynologen. Doch treten in Ufernähe offensichtlich beträchtliche Korrelationschwierigkeiten auf, ferner sind große Schwankungen der Sedimentrate (vergleiche M. Saad 1970) von Pollenzone zu Pollenzone feststellbar.

Nach einem Diagramm von M. Saad (Abbildung 22, Seite 68) liegt die Sedimentationsgeschwindigkeit an der Wende Atlantikum/Subboreal für den Schöhsee in Schleswig-Holstein/BRD weit unter dem Mittelwert von etwa 0,8 mm pro Jahr bei 0,4 mm pro Jahr. Nach der Ansicht von W. Lüdi

det im erwähnten Beispiel aus 120 m Seetiefe innerhalb der ersten 25 cm Sedimentdicke eine Wassergehaltsabnahme von 25% (von 80 auf 55%) statt. Weitere, leider stets in über 100 m Wassertiefe gelegene Probenstellen aus verschiedenen Schweizer Seen (Tabellen 2 bis 6, Abbildung 21) liefern entsprechende Werte.

21 Vergleiche Tabellen 1 und 2.

18 Auf die Sedimentrate der Kulturschichten, die annähernd im Zentimeterbereich pro Jahr liegen dürfte, wird hier nicht näher eingegangen, zumal diese meistens durch Wassereinwirkung in ihrer Mächtigkeit reduziert sind.

19 C. Strahm erwähnt in seiner Dissertation (Bern 1971) für Zürich-Utoquai 18 m Seekreide.

20 Wie aus H. Züllig (1956), Abbildung 23, zu entnehmen ist, fin-

Tabelle 2: Natürliche Dichte und Wassergehalt in den Horgener und in den Pfyner Kulturschichten

a) Horgen

Rohr	Nr.	Karb.-Gehalt %	Raumgew. nass g/cm <sup>3</sup>	Gew.-Verlust (= Wassergehalt) %
R 1	15	57,5	1,42	53,4
	17	31,0	1,24	69,0
	22	51,5	1,30	64,8
	27	59,5	1,37	56,4
R 3	18	68,5	1,33	62,6
	19	19,5	1,20	72,8
	20	74,0	1,39	56,3
	21	3,5	1,11	80,1
	22	3,0	1,19	74,8
	24	11,0	1,10	80,4
	25	30,0	1,15	77,9
	29	60,5	1,15	62,6
	30	49,0	1,29	65,4
		13	φ 39,9	φ 1,25

b) Pfyner

Rohr	Nr.	Karb.-Gehalt %	Raumgew. nass g/cm <sup>3</sup>	Gew.-Verlust (= Wassergehalt) %
R 1	3	55,5	1,39	56,9
	5	25,0	1,45	54,0
	7	30,5	1,30	63,7
	8	59,5	1,39	57,1
	9	72,5	1,49	52,5
R 2	2	74,0	1,47	52,6
	3	54,0	1,40	54,4
	4	73,5	1,44	53,9
	5	40,5	1,30	64,0
	6	67,0	1,38	56,9
	7	77,0	1,45	54,5
	8	71,0	1,44	53,0
R 3	5	69,0	1,38	56,6
	6	76,0	1,45	55,8
	7	58,5	1,36	57,3
	8	75,5	1,38	57,8
	9	45,0	1,29	65,4
	10	74,0	1,37	58,0
	11	79,5	1,36	56,8
	12	65,5	1,37	62,4
	20	φ 62,2	φ 1,39	φ 57,2

Eine spürbare Abnahme der Dichte von Pfyner nach Horgen um 0,14 g/cm<sup>3</sup>, das heißt um 10%, geht zum Teil auf das Konto stärkerer Verschwemmung im Mittel in der Pfyner gegenüber der Horgener Kultur. Daraus lassen sich die größere Wasseraufnahmefähigkeit der Kulturschichten gegenüber der Seekreide sowie die etwas geringere Kompaktierung der oberen Kulturschichten ablesen.

(1957) blieb in der Subborealzeit – Periode VIII von Firbas – die laterale Einschwemmung und Ablagerung im Zürichsee ebenfalls unter dem Mittel. In beiden erwähnten Beispielen ist aber der Anteil der autochthonen Sedimentproduktion geringer als in der uns interessierenden Uferzone von Feldmeilen.

Kann folglich im Raume der Strandplatte mit einer mittleren Sedimentrate von rund 1 mm gerechnet werden? In

22 Leider ist hier im entscheidenden Bereich die Bohrung unvollständig, und es wird nicht klar ersichtlich, ob die Spuren einer Besiedlung bei 3,4 m, für die sich 0,7 mm pro Jahr ergäben, tatsächlich die tiefsten sind.

diesem Bereiche lösen sich Erosion und Akkumulation sowohl örtlich wie zeitlich rasch ab. Betrachtet man zudem die Zuwachsrate der Seekreide am Uferstreifen seit dem Neolithikum, so fällt auf, daß ihre Bilanz praktisch Null beträgt, während in größerer Seetiefe in diesem Zeitraum noch 4 oder mehr Meter kompakterer Seekreide zur Ablagerung gelangten. Offenbar hat es an der dauernden minimalen Wasserüberlagerung gefehlt, wobei die im letzten Jahrhundert durchgeführten Wasserstandssenkungen das Ihre dazu beigetragen haben, die Erosionsbasis auf und in die Kulturschichten abzusenken.

Bei J. Favre (1935) läßt sich aus Sondierungen am untern Genfersee, südlich von La Belotte, für die letzten vier- bis fünftausend Jahre eine mittlere Sedimentationsrate errechnen, wenn man seiner ins Neolithikum angesetzten Zäsur durch Holzkohle und Zerealien Glauben schenken darf.

In Bohrung I, 100 m vom Ufer entfernt in 3,5 m Wassertiefe einsetzend, beträgt sie 1 mm pro Jahr<sup>22</sup>.

Bei Bohrung II, 160 m vom Ufer entfernt in 6,35 m Tiefe, liegen diese Spuren unter 10,5 m Seekreide, was einem Schichtzuwachs von etwas über 2 mm pro Jahr entspricht, und bei Bohrung VI schließlich, 1000 m vom Ufer entfernt und 32 m tief von Wasser überdeckt unter 5,8 m Seekreide, einer mittleren Ablagerung von 1,2 mm pro Jahr gleichkommend.

Die Gesamtmächtigkeit der Seekreide ergibt bei Bohrung I 13 m, bei II 16 m und bei VI noch 7,4 m, was einer mittleren Sedimentationsrate für zehntausend Jahre von 1,3, 1,6 und 0,74 mm pro Jahr entspricht. Berücksichtigen wir, daß in Bohrung I die obersten Spuren bronzezeitlicher Besiedlung (?) in nur 0,4 m Sedimenttiefe einsetzen, erhalten wir für die letzten dreitausend Jahre das für unsere Schweizer Seeränder offenbar übliche Bild einer mittleren Rate von 0,2 mm pro Jahr. Dies gilt in ähnlicher Weise sowohl für Feldmeilen oder, allgemeiner gesprochen, für den Zürichsee als auch für den Bodensee und weitere randalpine Seen.

Bis zu einer Wasserüberdeckung von 2 bis 3 m hält demnach die Abschwemmung der Ablagerung ungefähr die Waage.

Für eine mittlere Sedimentationsrate von 1 bis 2 mm pro Jahr wird folglich am Ostufer des Genfersees eine dauernde minimale Wasserüberdeckung von etwa 3 m benötigt.

Es stellt sich nun noch die andere Frage, ob im Bereich über der Wellenbasis nicht auch eine schnelle Sedimentaufschüttung bei fehlender oder schwacher Erosionstendenz möglich und welche Ursache dafür zu suchen wäre.

Rezente Beobachtungen über eine stete Materialumlagerung bis zu einer Tiefe von 2 bis 3 m liegen von Auvernier vor<sup>23</sup>. Eigene Feststellungen am Bodensee<sup>24</sup> zeigen, daß die Einebnung von in den Seeboden eingetriebenen Löchern (einer Raubgrabung) sehr schnell vonstatten geht, wobei die dabei entstehende diffuse Bänderung nicht jahreszeitlich bedingt, sondern offenbar in kurzfristigen Schüttungen zustande kommt.

Für eine ruhige, ungestörte Seekreideablagerung, bezogen auf ein Niveau von 403 m, wäre in Feldmeilen tatsächlich ein minimaler Seestand von 405,5 und mehr Metern erforderlich gewesen. Der damit verbundene Maximalpegel von über 407 m ist aber meines Erachtens nur selten erreicht worden. Setzen wir in Feldmeilen versuchsweise eine mittlere Sedimentrate von 1 mm pro Jahr ein, erhalten wir in Rohr 1 und 3, bei m 23 und 43 von Profil AB, zwischen der letzten Besiedlung durch Leute der Pfyner Kultur und der ersten Platznahme von Siedlern der Horgener Kultur einen Hiatus von

23 Mündliche Mitteilungen von M. Egloff, B. Dubuis und B. Arnold.

24 Anlässlich eines gemeinsamen Besuches mit M. Sitterding und U. Ruoff während des extremen Tiefstandes im Winter 1971/72; dafür möchte ich beiden danken.

fünfhundert Jahren; das bedeutet mit Sicherheit einen zu langen Unterbruch<sup>25</sup>. Die Seekreidezwisehenlagen liefern aber noch aus andern Gründen sehr unsichere Anhaltspunkte für eine Datierung. Erstens fehlt ihnen die warvenartige Jahresbänderung, und die wenigen deutlich erkennbaren Texturen sind Turbidit- und Konvolutstrukturen, zweitens wechselt die Mächtigkeit ein und derselben Seekreideschicht im Planum ständig<sup>26</sup>. Nimmt man für die Deponie der zusammen rund 1 m mächtigen Seekreide zwischen der untersten Kulturschicht von Pfyn und der obersten von Horgen tausend Jahre an, gerät man wohl in erhebliche chronologische Schwierigkeiten, auch ohne die besiedelte Periode von minimal zweihundertfünfzig bis dreihundert Jahren hinzuzurechnen oder gar Schichtlücken zu berücksichtigen<sup>27</sup>. Da wäre eine Dauer von etwa vierhundert Jahren, die aber einer jährlichen Produktion von 2,5 mm Seekreide entspricht, weit realistischer.

Diese relativ hohe Anlagerungsrate können wir im Uferbereich nur dann erwarten – wie auch das Beispiel von J. Favre am Genfersee zeigt –, wenn es gelegentlich zu einer stürmischen Anhäufung kam. Strukturelle Unterschiede innerhalb verschiedener Seekreidelagen, die entweder gleichmäßig feinkörnige helle und hochkarbonatische Schichtabschnitte aufweisen oder turbulente, in der Korngröße heterogene, gelblich-graue und meist etwas weniger karbonatische Horizonte führen, glaube ich auf Differenzen in der Sedimentationsgeschwindigkeit und damit auch im Seeniveau zurückführen zu können. Die schnell sedimentierten Zonen unterscheiden sich von den ruhig abgelagerten gelegentlich auch durch das Vorkommen wirt eingelagerter Molluskenschalen und -fragmente, ferner durch botanische Reste, die zum Teil schief zur horizontalen Ablagerungsfläche eingebettet sind, und schließlich durch eine stärkere Pigmentierung, die ihnen generell einen etwas dunkleren Farbton verleiht<sup>28</sup>. In Rohr 3 (m 43 von Profil AB) findet sich zwischen oberster Pfyner und unterster Horgener Kulturschicht eine Zone von 10 cm Dicke, die infolge ihrer gleichmäßigen Feinkörnigkeit auf ruhige, langsame Sedimentation schließen läßt. Hierzu könnten bis hundert Jahre benötigt worden sein! Diese und die siltige Zone im Liegenden von Pfyn gehen landwärts über turbulente in sandige Seekreide über. Zum festen Land hin, seltener auch seewärts keilförmig auslaufende Seekreidelagen sind kaum auf diese Weise natürlich langsam gewachsen, sondern werden rasch angeworfen und teilweise wieder erodiert worden sein. Ein Aufwirbeln der Seekreide von der Strandplatte bei Sturm („Wyße“) und anschließendes Resedimentieren kann schließlich am Zürich- und am Bodensee heute noch beobachtet werden. Zu ähnlichen Feststellungen

gelangt auch C. Schindler bei der Erklärung unterschiedlicher Schichtdicken von Seekreide am Kleinen Hafner<sup>29</sup>.

Große Unterschiede in der Mächtigkeit ein und derselben Seekreideschicht entstehen womöglich durch den nivellierenden Ausgleich jeder neuen Seekreideablagerung. Die Sedimentrate ist im Profil AB bei m 23 größer als bei m 43, obschon diese Stelle näher am Ufer und damit auch höher liegt. Die Gesamtmächtigkeit der Seekreide zwischen den Schichten Iy und X beträgt bei m 23 1,0 m, bei m 43 bloß 0,85 m, jene der Kulturschicht bei m 23 dagegen nur 0,85 m, bei m 43 jedoch 1,10 m.

Gestützt auf die Struktur der Seekreidelagen etwa zwischen Egolzwiler Kultur und Cortaillodkultur sowie zwischen Cortaillod- und Horgener Kultur beim Kleinen Hafner und zwischen den Kulturen von Pfyn und Horgen in Feldmeilen bin ich der Ansicht, daß zwar echte und längere Unterbrüche infolge eines hohen mittleren Pegelstandes vorgekommen sind, wobei sich in diesen Fällen in der Zwischenzeit auch ein einschneidender kultureller Wechsel zu vollziehen vermochte, daß aber zahlreiche Seekreidelagen das Produkt kurzfristiger Überschwemmungen darstellen müssen<sup>30</sup>.

Zur Sedimentation der Seekreide im Uferbereich sei abschließend folgendes festgehalten:

Eine kontinuierliche Sedimentation findet in diesem Raume nicht statt. Erosion und Akkumulation können sich in schneller Folge ablösen. Im Falle von Akkumulation kann die Sedimentrate gegenüber tieferer Wasserüberdeckung stark erhöht sein.

*Tabelle 3: Unterschiede zwischen Seekreide mit niedriger und hoher Sedimentationsrate*

<i>Niedrige Sedimentationsrate:</i>	<i>Hohe Sedimentationsrate:</i>
Sedimentationsrate $\leq 1$ mm pro Jahr	Sedimentationsrate variabel, zum Teil $> 1$ cm pro Jahr
hohe Wasserüberdeckung	niedere Wasserüberdeckung
langsam, ruhig sedimentiert	schnell, turbulent sedimentiert
mit Parallelstruktur („warvig“)	oft wolkige Struktur oder Kreuzschichtung, deltaförmig oder grobe Bänderung
feinkörnig, homogen geschichtet	fein- bis grobkörnig, heterogen oft ungeschichtet
relativ hoher Karbonatgehalt ( $> 80\%$ für FM)	um einige Prozent niedrigerer Karbonatgehalt ( $< 80\%$ für FM)
weiß-cremefarbig	gräulich (mit Holzkohleflittern)
mit wenig oder ohne Fremdmaterial organischer Art	mit reichlich organischem Material
wenig, meist kleinere Mollusken	viele, meist größere, zum Teil zerbrochene, angespülte Mollusken

25 Selbst bei doppelter Sedimentrate von 2 mm pro Jahr, was zweihundertfünfzig Jahren Unterbruch entspräche. Allerdings halte ich für einen Teil dieses Abschnittes auf Grund der vorgefundenen Texturen eine längerdauernde Überflutung für durchaus gegeben; dies soll weiter unten noch näher erläutert werden.

26 Was auf die nivellierende Tendenz der Seekreideablagerung zurückzuführen ist! Vergleiche Profilschemata von J. Winiger

27 Vergleiche J. Winiger, Seite 53r.

28 Vergleiche Tabelle 3. Nach B. Arnold (mündl. Mitteilung) findet man auch in der rezenten Seekreide derartige turbulente, leicht bewegliche Horizonte. J. Winiger vermutet, daß dieser Zustand auch künstlich durch die Begehung feuchter Seekreide und deren Vermischung mit Kulturschichten erreicht wird. In den neuesten Ausgrabungen der Spätbronzezeitation Auvernier-Nord, unter der Leitung von M. Egloff, finden sich unterhalb der Kulturschicht gebänderte Seekreide mit 1 bis 4 mm breiten hellen und dunklen Streifen, die einem Zuwachs pro unbekanntes Zeiteinheit, even-

tuell einer Jahresschichtung, entsprechen. Gegen die Kulturschicht hin werden die Ablagerungen sichtbar turbulenter und erwecken den Eindruck schnelleren Sedimentzuwachses, der alle 5 bis 10 cm durch dünne, holzkohlreiche Lagen gegliedert wird.

29 Hierzu sei C. Schindler (1971), Seite 294, zitiert: „Bemerkenswert ist die Tatsache, daß die einzelnen Seekreideschichten in Richtung Kuppe (des Kleinen Hafners) dünner werden oder gar auskeilen, in den Flanken aber Mächtigkeiten erreichen, welche weit über dem erwarteten Maß liegen (mittlere Sedimentationsgeschwindigkeit mit 0,6 bis 0,9 mm pro Jahr angenommen). Auch hier dürfte Seekreide also aufgewirbelt und umgelagert worden sein.“

30 W. Lüdi (1946) hat anlässlich der Hochwasserkatastrophe im westschweizerischen Seeland festgestellt, daß eine allerdings bescheidene Sedimentation in einem 10 bis 20 m breiten Uferstreifen stattfand.

## VI. Anmerkungen zur «Pegelchronologie» von J.Winiger

J. Winiger hat, gestützt auf sedimentologische Überlegungen und Wasserstandsmessungen der jüngsten Zeit, eine Pegelkurve entworfen, die den vielfachen Wechsel zwischen Seekreide, gelegentlich auch Sand, und den Kulturschichten in Feldmeilen auf bestechend einfache Weise erklärt<sup>31</sup>. Danach besteht bei niederem Wasserstand bis zur Höhe von 403,8 m die Möglichkeit, trocken zu siedeln; steigt das Wasser bis zur Kote 405,5 m an, so tragen die Fluten überwiegend Material weg; bei höherem Seestand bis 406,5 m akkumuliert vorwiegend Sand, darüber hauptsächlich Seekreide. Trifft dieses Schema der Ablagerungs- und Umlagerungstiefen zu, haben wir in der Tat ein praktisches Rezept in Händen, um schwankende Pegel in ihrer absoluten Höhe einzumessen. Die darauf beruhende „Pegelchronologie“ von J. Winiger kann ähnlich, wenn auch ungleich schwieriger als die Dendrochronologie, vergleichende und datierende Funktionen übernehmen. Als Konsequenz ergibt sich daraus für Feldmeilen eine mindestens zehnmalige langfristige Seespiegelerhöhung auf über 407 m mit jeweils anschließender Regression auf etwa 403 m. Wenn ich der These Winigers nicht folge, so geschieht dies aus der Erkenntnis heraus, daß die Sedimentationsbedingungen im unmittelbaren Uferbereich wesentlich komplizierter ablaufen und Seekreide meines Erachtens auch unter einem Niveau von 406 m abgelagert wird. Daher sei bei den meisten Urgeschichtlern sich allmählich durchsetzenden Vorstellung – Überschwemmung des Uferstreifens und Seekreideablagerung in der Größenordnung von 1 mm pro Jahr, verbunden mit einem längeren, erwun-

genen Siedlungsunterbruch, anschließend Absinken des Sees bis zur „Verlandung“ des Siedlungsplatzes und damit erneute Möglichkeit zur Besiedlung bis zum nächsten Seeanstieg – eine etwas modifizierte Version gegenübergestellt. Diese versucht jenen Schwierigkeiten gerecht zu werden, die einerseits aus der Erklärung der rhythmischen Schwankungen des Seespiegels entstehen<sup>32</sup>, einem Vorgang, für den es keine klimatischen Anzeichen gibt und der auch durch wiederholte periodische Verstopfung des Abflußbereiches nicht einleuchtend begründet wird, und die andererseits aus dem Problem der Siedlungskontinuität erwachsen<sup>33</sup>. Geht man von mehr oder weniger trockenen (aber bodenfeuchten) Uferstreifen zur Zeit ihrer Besiedlung aus, so ist zwar ohne Zweifel für eine Auflagerung von Seekreide grundsätzlich eine Erhöhung des Wasserstandes erforderlich; wie ich aber weiter oben nachzuweisen versucht habe, kann unter gewissen Umständen die gleiche Wirkung von einer kurzfristig auftretenden Überschwemmung, verbunden mit starker Wellenaktivität (Sturm!), erzielt werden, welche, je nach Lage der Siedlung am See, eine turbulente, mehr oder weniger mächtige Schicht anspült. Dabei hätte sich, namentlich bei vorübergehend aufgelassenen Siedlungen, in kurzer Zeit eine Seekreideschicht auflagern können, die nicht durch unmittelbar anschließende Begehung zerstört worden wäre. Sorgfältige Profil- und Flächenaufnahmen, wie sie im vorliegenden Falle in vorbildlicher Weise erfolgten, sind unerlässlich zur weiteren Abklärung dieser entscheidenden Frage wie für jeden Rekonstruktionsversuch der Siedlungsbedingungen<sup>34</sup>.

31 Vergleiche J. Winiger, Seite 61.

32 Über das Maß kurzfristiger periodischer Schwankungen hinaus, wie sie durch meteorologische Messungen der letzten Jahrzehnte bekannt geworden sind.

33 Welche dendrochronologisch allerdings anfechtbar zu sein scheint,

da sich meist keine Verbindungen zwischen den aufeinanderfolgenden Siedlungshorizonten herstellen lassen.

34 Nach einer wiederholten Feststellung von L. Berger drängt sich ein Fragenkatalog für die Ausgräber von Ufersiedlungen nachgerade auf!



## VII. Zur Standortfrage der Siedlungen

In der Standortfrage, dem fundamentalen Problem (E. Vogt 1954), bestehen nach wie vor die größten Divergenzen zwischen den Erfahrungen und Beobachtungen der ausgraben- den Archäologen und den Ansichten und Resultaten der Archäo-Ökologen.

Ich verzichte hier, die mehr oder weniger bekannten Argu- mente für und wider die beiden viel diskutierten Standorte der Pfahlbauten erneut aufzuzählen. Den Standpunkt der Vertreter von Landsiedlungen hat E. Vogt (1954, 1957, 1969) am deutlichsten eingenommen und wiederholt dar- gelegt. Die meisten Archäologen haben seiner Argumentation Folge geleistet.

Viele Gründe, die für eine limnische Herkunft der Kultur- schichten sprechen, sind zuletzt von R. Hantke (1969) und A. Jayet (Manuskript 1970) zusammengefaßt worden<sup>35</sup>. Weder die meist theoretischen sedimentologischen Schlüsse noch die praktischen Erkenntnisse der Ausgräber liefern eindeutige Beweise für die eine oder andere Hypothese. Natürlich mag es den üblicherweise mit größeren Zeiträumen und geographi- schen Maßstäben rechnenden Geologen stören, daß eine nor- male Verlandungsabfolge – Trockenrisse, eigentliche Trans- gressionsedimente und dergleichen mehr – meist fehlt, aber er darf dabei nicht vergessen, daß es sich bei der Ablagerung von Kulturschichten im Uferbereich eines Sees um eine künstliche Unterbrechung eines natürlichen Sedimentations- vorganges durch den Menschen handelt in einer kritischen, schlecht untersuchten Zone mit schnellen Wechseln von Akkumulation und Abrasion<sup>36</sup>. Zudem stellt sich die Strati- graphie eines Siedlungsareals nur im Schema früherer Aus- grabungen relativ einfach dar. Neue, präziser aufgenommene Profile und Pläne lassen erahnen, wie komplex und kompli- ziert die Sedimentabfolge eines einzigen Siedlungsbodens sich über eine größere Fläche darstellt<sup>37</sup>.

Der heftige, meist weit über das Sachliche hinausführende Streit zwischen den Vertretern terrestrischer beziehungsweise lakustrischer Sedimentation der Kulturschicht beruht zum kleineren Teil sicher auf Fehldeutungen aktueller Prozesse im Uferbereich, auf die hier verschiedentlich hingewiesen wurde, zum größeren Teil aber auf dem Mangel an brauchbaren publi- zierten Grabungsunterlagen<sup>38</sup>.

Zwar weisen die meisten Siedlungsschichten untrügliche An- zeichen limnischer Entstehung auf – speziell die Sedimente am Siedlungsrande oder außerhalb der eigentlichen Siedlung unterscheiden sich oft nur durch Farbe, Humus- und Phos- phatwert von reiner Seekreide –, in den wenigsten Fällen läßt sich aber sicher entscheiden, ob eine Verschwemmung der Kulturschicht syn- oder postgenetisch erfolgt ist. Die praktisch nur aus organischer Substanz, erdig-humösem Ma- terial, Steinen und gelegentlich eingelagerten Lehmestrichen bestehenden Kulturschichten dürften kaum primär im See abgelagert sein. Mir sind jedenfalls keine rezenten Beispiele von Wasserpfahlbauten mit einer nennenswerten Kulturschicht bekannt. Im Wasser ab- oder umgelagerte Siedlungsschichten dagegen geben sich neben einem variablen Gehalt an See- kreide durch ihren relativ hohen Sandanteil, durch Furchen-

steine, Unionidenschalen und einem stark verdünnten organi- schen Sedimentanteil zu erkennen. Da, wie gesagt, die meisten Kulturschichten limnisch überarbeitet sind, darf eine periodische Beteiligung des Sees an der Sedimentation als gesichert gelten. Die oft recht dünnen Siedlungsschichten stellen ohnehin nicht das gesamte Ablagerungsprodukt von Jahren dar, sondern bloß ein Umlagerungs- und Restprodukt<sup>39</sup>. Es gilt noch abzuklären, ob das bewohnte Areal von Feld- meilen/Vorderfeld über der Hochwasserzone lag und nur alle paar Jahre ein Spitzenwasser zu schlucken hatte oder ob die Station näher am Ufer im Bereich des öfter einmal überspül- ten Geländes stand. Im ersten Falle, für den J. Winiger ein- tritt, wäre die Siedlung in der Bruchwaldzone gelegen, im zweiten Falle, für den ich plädiere, hätte sie in der unbewachse- nen Strandzone gestanden, die aber gegenüber heute vermut- lich viel ausgedehnter war. Da üblicherweise Trockenrisse, humöse Böden, Wurzelhorizonte oder -stöcke, ferner Land- mollusken in genügender Zahl fehlen, wird der Standort in der Bruchwaldzone problematisch, es sei denn, die dafür typischen Spuren wären vor oder als Folge der Besiedlung weggeräumt worden.

Auf eine faszinierende Erklärung, die einen guten Teil des „Pfahlbauproblems“ mit einem Schlage klären würde, wenn sie allgemein gültig wäre, hat mich B. Arnold gebracht. P. Petrequin, der eine Ufersiedlung am Lac Clairvaux, im franzö- sischen Jura, ausgräbt, konnte auf der seit Jahren künstlich trocken- gelegten Uferplatte aus Seekreide des nahen Lac Chalain feststel- len, daß eine Vegetation nur bei wenigen humösen erhöhten Schol- len aufzukommen vermag, der spärliche Bewuchs an den meisten Stellen aber schon beim geringsten Regenfall wieder wegge- schwemmt wird<sup>40</sup>. Das würde einerseits den Anreiz, am See- ufer zu siedeln, verständlich machen, andererseits auch eine einleuchtende Erklärung dafür liefern, daß bei einem allge- meinen längeren Seespiegelanstieg ein Ausweichen auf einen höheren Standort am See keinesfalls zwingend war, da dort mangels Seekreide und infolge dichter Vegetation nicht die gleichen idealen Bedingungen vorlagen. Standen die errichte- ten Häuser auf dem Uferstreifen, der eventuell dort, wo See- kreide anstand, wesentlich breiter war, das heißt über den jährlichen Wasserhöchststand hinaus reichte, so möchte man sich diese gegenüber den Böden einiger Moorsiedlungen den- noch stärker abgehoben vorstellen, damit sie den größeren Pegelschwankungen der Seen besser begegnen konnten (ver- gleiche Abbildung 11).

Was die Kontinuität der Station Feldmeilen/Vorderfeld angeht, so kann ich mich bloß auf Vermutungen und nicht auf Tatsachen stützen. Auf Grund von Strukturunterschieden halte ich bei zahlreichen Seekreide-Zwischenlagen ein Fort- dauern der Besiedlung für durchaus möglich, da die Seekreide schnell aufgelagert und demnach kein Verlegen der Siedlung notwendig erscheint. Statt wiederholter Verlagerung an eine oder mehrere höher gelegene Stellen, die bis heute unauffind- bar sind, wurden nur wenige Unterbrüche erzwungen, etwa jener zwischen dem Übergang von der Pfyn zur Horgener Kultur. Freiwilliger Wegzug oder durch eine Brandkatastrophe,

35 Neuerdings werden von F. Schweingruber vermehrt botanische Argumente für einen Siedlungsstandort im jährlich überspülten Uferbereich vorgebracht.

36 Der schroffe Wechsel von Seekreide zu Kulturschicht und das Fehlen von Übergangssedimenten wie Kies und Sand sind aber wohl als ein Argument gegen klimatisch bedingte, langsam sich ändernde Sedimentationsbedingungen aufzufassen.

37 Die Horizontalstratigraphie ist in den meisten Ausgrabungen sehr schwierig zu erfassen und leider räumlich meist stark be- schränkt. Mit dem Erstellen einer Isopachenkarte (Schichtdicken-

verlauf) wären weitere Aussagen über Siedlungsart, Häusergrund- risse usw. zu erwarten.

38 In der Pfahlbauliteratur von etwa 1925 bis 1950 finden sich häu- fig polemische Behauptungen, die bei großem verbalem Aufwand mit einem Minimum an belegten Fakten auskommen. Auch an- läßlich der „Hundertjahrfeier“ der Pfahlbautheorie, 1954, sind namhafte Urgeschichtsforscher und Archäo-Ökologen nochmals hart aneinandergeraten.

39 Vergleiche J. Winiger, Seite 18.

40 Ein ähnliches Phänomen in Auvernier (vergleiche Seite 118, An- merkung 9).

Seuche oder andere Ereignisse erzwungenes Verlassen der Station kann ebenfalls durch eine angeschwemmte Seekreidelage markiert sein, ohne daß dadurch die Siedlungskontinuität auf dem gleichen absoluten Seeniveau betroffen wurde. Unsere vergleichende Suche nach den höher liegenden Aus-

weichstationen, den Hochwassersiedlungen nach J. Winiger, ist womöglich gar nicht ausschließlich auf die schlechteren Erhaltungsbedingungen der Landsiedlungen oder auf Forschungslücken zurückzuführen, sondern darauf, daß es sie, da nur beschränkt nötig, eben nur in sehr geringer Zahl gibt!

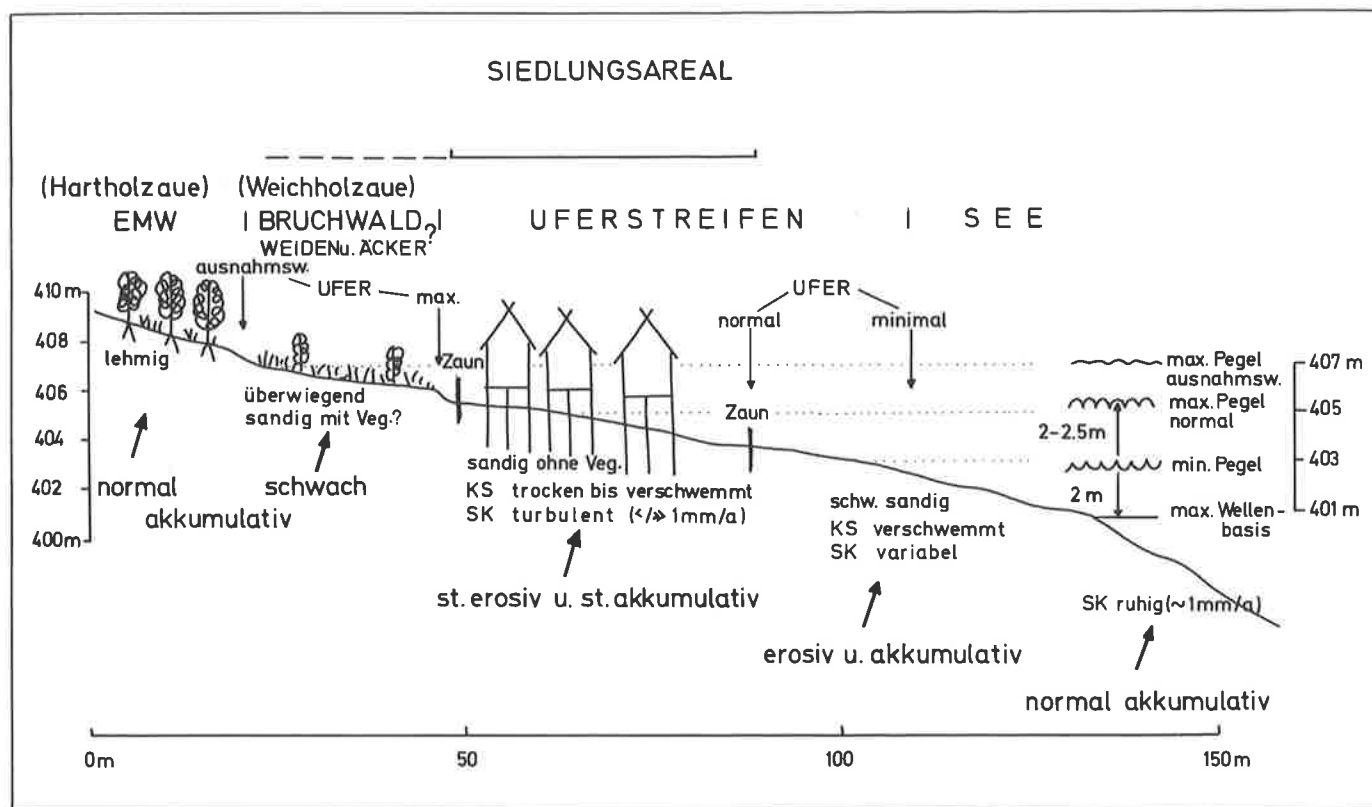


Abb. 11  
 Schema des möglichen Siedlungsstandortes. Sichere Hinweise für abgehobene Bauten gibt es keine. Falls im Neolithikum anstelle der Bruchwaldzone eine unbewachte Seekreidelage bestand, wofür sich die Anzeichen mehren, wäre der Standort in diesem Bereich wahrscheinlich ebenerdig oder leicht abgehoben anzunehmen.  
 KS = Kulturschicht, SK = Seekreide.



## VIII. Literaturverzeichnis



- Berger, L. 1973. Kontinuität und Diskontinuität in der Sicht der Ur- und Frühgeschichte, in Kontinuität–Diskontinuität in den Geisteswissenschaften. 23–52.
- Ehrmann, P. 1933. Mollusken. Tierwelt Mitteleuropas II. Leipzig.
- Favre, J. 1935. Etudes sur la partie occidentale du Lac de Genève. II. Histoire malacologique du lac de Genève. Mém. Soc. Phys. Gen. 41, 3, 295–444.
- Gallay, A. 1965. Les fouilles d'Auvernier 1964/65 et le problème des stations lacustres. Arch. suisses Anthr. gén. XXX, 57–82.
- Gams, H., Nordhagen, R. 1923. Postglaziale Klimaänderungen in Mitteleuropa. Mitt. Geogr. Ges. XVI, H. 2. München.
- Geyer, D. 1927. Unsere Land- und Süßwassermollusken. Stuttgart. 3. Aufl.
- Granlund, E. 1932. De svenska Högmossarnes Geologi, Sver. Geol. Unders. Årsbok 26, 1. Stockholm.
- Guyan, W. U., et al. 1955. Das Pfahlbauproblem. Basel.
- Hantke, R. 1964. Archäologischer Fundbericht. JbSGU 51, 96.
- Hantke, R. 1969. Geschichte der Landschaft. UFAS II, 5–16.
- Hantke, R., et al. 1967. Geol. Karte des Kantons Zürich. Lehmann.
- Jayet, A. 1967. Les faunules malacologiques du Néolithique de Portalban. C. R. des Séances. SPHN Genève, NS 2, 201–204.
- Kukal, Z. 1971. Geology of Recent Sediments. Prag.
- Lais, R. 1937. Nachneolithische Ablagerungen „auf dem Berg“ bei Munzingen am Tuniberg (Breisgau). Beitr. nat. Forsch. SW-Deutschland II, 2, 174–216.
- Lüdi, W. 1946. Die Hochwasserkatastrophe im westschweizerischen Seeland vom November/Dezember 1944. Ber. Geobot. Inst. Rübel, Zürich. 107–123.
- Lüdi, W. 1951. Pfahlbauprobleme. Ber. Geobot. Inst. Rübel, Zürich. 108–139.
- Lüdi, W. 1957. Ein Pollendiagramm aus dem Untergrund des Zürichsees. Zs. Hydrol. XIX, 523–564.
- Munsell, 1954. Soil Color Charts. Baltimore.
- Niggli, P. 1948. Gesteine und Minerallagerstätten I. Basel.
- Quervain, F. de. 1967. Technische Gesteinskunde. Basel. 2. Aufl.
- Reinerth, H. 1922. die Pfahlbauten des Bodensees im Lichte der neuesten Forschung. Schriften Bodensee-Geschver. 50.
- Saad, M. A. H. 1970. Entwicklungsgeschichte des Schöhsees aufgrund mikroskopischer und chemischer Untersuchungen. Arch. Hydrobiol. 67, 1, 32–77.
- Sauter, M. R. 1959. Quelques réflexions à propos du problème des palafittes. Genava NS VII, 35–55.
- Scheffer, F., Schachtschabel, P. 1970. Lehrbuch der Bodenkunde. Stuttgart. 7. Aufl.
- Schindler, C. 1971. Geologie von Zürich und ihre Beziehung zu Seespiegelschwankungen. Natf. Ges. Zürich 2, 284–313.
- Schmid, E. 1958. Höhlenforschung und Sedimentanalyse. Basel.
- Schmid, E. 1967. Zürich Enge, Breitingenstraße. Jungsteinzeitliche Strandsiedlungsreste. Zürcher Denkmalpflege 62/63, 155–157.
- Schöttle, M. 1969. Die Sedimente des Gnadensees. Arch. Hydr. Suppl. 35, 3, 255–308.
- Schwarzbach, M. 1961. Das Klima der Vorzeit. Stuttgart. 2. Aufl.
- Strahm, C. 1971. Die Gliederung der schnurkeramischen Kultur in der Schweiz. Acta Bern. VI. Bern.
- Sturm, M., Matter, A. 1972. Sedimente und Sedimentationsvorgänge im Thunersee. Eclogae Geol. Helv. 65, 3, 563–590.
- Vogt, E. 1964. Der Stand der neolithischen Forschung in der Schweiz. JbSGU 51, 7–27.
- Vogt, E. et al. 1971. Zürich von der Urzeit zum Mittelalter. Zürich.
- Welten, M. 1944. Pollenanalytische, stratigraphische und geochronolog. Untersuchungen aus dem Faulenseemoos bei Spiez. Veröff. Geobot. Inst. Rübel 21.
- Weniger, A. 1971. Zwischenbericht über die pollenanalytische Arbeit am Kleinen Hafner im Zürichsee, 10S. Maskr.
- Zoller, H., et al. 1966. Postglaziale Gletscherstände und Klimaschwankungen im Gotthardmassiv und Vorderrheingebiet. Verh. Nat. Ges. Basel 77, 2, 97–164.
- Zoller, H., Kleiber, H. 1970. Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen in der momentanen und subalpinen Stufe der Tessinertäler. Verh. Nat. Ges. Basel 81, 1, 90–154.
- Züllig, H., 1956. Sedimente als Ausdruck des Zustandes eines Gewässers. Zs. Hydrol. XVIII, 156, 5–143.

# Anhang

# Zusammenfassung

## I. Einführung

Die neolithische Siedlungsstelle von Feldmeilen-Vorderfeld am Zürichsee (Abb. 1) war bis zum Jahre 1970 durch Streufunde vor allem der Horgener Kultur bekannt. Eine eingehende Untersuchung des Platzes wurde notwendig als Rettungsgrabung vor dem Bau eines Strandbades. Sie wurde vom Verfasser unter der Oberleitung der Kantonalen Denkmalpflege Zürich durchgeführt, teils als Unterwassergrabung, teils in einer künstlichen Trockenlegung hinter einer Spundwand. Ein Übersichtsplan (Abb. 3) orientiert über die Anlage der Ausgrabungsfelder und den Verlauf der publizierten Profile.

## II. Stratigraphie

Das Hauptgewicht der Untersuchung wurde auf die Erfassung einer komplizierten Schichtung gelegt, als Aufgabe, die Sedimentationsgeschichte zu rekonstruieren an einer Stelle, die im unmittelbaren Bereich der Uferlinie eines Vorlappensees durch zahlreiche Wechsel von Ablagerungs- und Erosionsphasen charakterisiert ist. Es wurden 10 Kulturschichten unterschieden, die durch Seekreideablagerungen eindeutig und durchgehend voneinander getrennt waren. Sie wurden von oben nach unten numeriert und führten ein sehr reichhaltiges Fundmaterial zweier verschiedener neolithischer Kulturgruppen (das später gesondert publiziert werden soll), gemäß der folgenden Aufstellung:

	Minimalzahl von Ablagerungsphasen:
Ix	2
Iy	2
I Horgener Kultur	2
II	1
III	3
IV	2
<hr/>	
V	1
VI Pfyner Kultur	1
VII, VIII	4
IX	3
X (keine bestimmbar Artefakte)	1

Über das gesamte Schichtungs- und seine Variationen im Ausgrabungsgelände orientieren die Profile Abb. 7–11. Die einzelnen Schichten werden in ihrer Bildungsfolge vom archäologischen Gesichtspunkt her beschrieben. Es wird betont, daß sie fast ohne Ausnahmen deutliche Anzeichen einer internen Schichtung aufweisen, was bei den Kulturschichten auf eine mehrperiodige Bildung mit Zwischenphasen vorwiegender Erosion schließen läßt. Zusammengefaßt konnte eine Mindestzahl von 22 „Ablagerungsphasen“ unterschieden werden, denen ebenso viele „Bauphasen“ entsprechen dürften. Anhaltspunkte für Schichtbildungsphasen auf trockenem

Grunde gaben Asche- und Mistlagen in den Kulturschichten. Für periodische Überspülungen während der Kulturschichtbildung ohne Ablagerung kompakter Seekreideschichten sprach das Vorkommen limnischer Molluskenreste und stark variierender Seekreide- und/oder Sandanteile in den Kulturschichten sowie das Fehlen größerer Massen von Bauholz in den meisten Fällen. Außerdem ragten oft harte Kulturschichtbestandteile über die Schichtoberflächen hinaus, was den Eindruck verstärkte, diese seien ausgewaschen worden. Rundliche Lehmablagerungen in den Horgener Kulturschichten und ungefähr rechteckige Lehmablagerungen in den Pfyner Schichten zeigten durch ihren oft reichen Gehalt an gut erhaltenen Artefakten (Keramik, Rindenschachteln), daß es sich um sekundäre, mit Wasser- und Welleneinwirkungen verbundene Ablagerungen von Herdstellen oder Lehmestrichen handeln dürfte. Ein vollständig erhaltenes liegendes Gefäß in Kulturschicht VII, VIII (Abb. 15 und 16) enthielt übereinander zwei solche Lehmestrichen, die sich über mehrere Quadratmeter fortsetzten, woraus geschlossen wurde, daß sie nicht als Lehmestriche in situ verstanden werden können.

Gesamthaft zeigen alle Kulturschichten ein land-seewärtiges Gefälle (Abb. 6) und ein leichteres Gefälle in der Flußrichtung des Sees (Abb. 29). Die dicksten Stellen der linsenförmigen Kulturschichten und ihre dünneren randlichen Bereiche eines allmählichen Auslaufens lagen nicht zentriert übereinander; die Lage der Kulturschichten im Siedlungsareal ist mehrfach verschoben und spiegelt einen Verlandungseffekt wider (Abb. 30).

## III. Chronologie

Es ist praktisch unmöglich, aus den Schichtdicken auf die relative und absolute Dauer der ihnen entsprechenden Ablagerungsperioden zu schließen, ganz besonders deshalb, weil über die Dauer der dazwischenliegenden Erosionsphasen (Ausspülung) keinerlei brauchbare Anhaltspunkte vorliegen. Über die stratigraphisch erschlossene Relativchronologie hinausweisende Informationen zur zeitlichen Stellung der einzelnen Perioden zueinander wurden auf dendrochronologischem Wege und mittels Radiocarbonatierungen gewonnen. Eine Eichenchronologie aus insgesamt 267 Proben gehört zu den Hauptresultaten der Ausgrabung. Es ließen sich 15 Gruppen zeitgleicher Hölzer aussondern, welche anhand liegender Proben und auf Grund von Notizen über Störungen liegender Hölzer durch untersuchte vertikale Eichenpfosten mit Kulturschichten zeitlich korreliert wurden. Das ist in 7 Fällen mit hoher Wahrscheinlichkeit gelungen, wovon die Aufstellung auf S. 50 ff. zeugt. Da sich die einzelnen Zeitgruppen dendrochronologisch erfaßter Hölzer untereinander nicht verbinden ließen, konnte nur eine Mindestdauer der ganzen Stratigraphie von 700 Jahren geschätzt werden unter Berücksichtigung der Summe der Phasenlängen aller Jahrringkurven. Davon entfallen wiederum mindestens 350 Jahre auf die Belegung des Platzes durch die Träger der Horgener Kultur.



Es stellte sich heraus, daß die Hauptmasse der Eichenpfosten aus der Zeit der Bildung von Kulturschicht I und III stammen mußte: Die meisten dieser Hölzer waren Spältlinge mit sehr ähnlichem Kurvenverlauf, eventuell gruppenweise vom gleichen Baum stammend. Die Mehrzahl der Proben wies die Waldkante auf, so daß wir gut über die Schlagdaten unterrichtet sind: Die Hölzer der beiden größten Gruppen (zu I und III) wurden alle innerhalb weniger Jahre (3 und 5) geschlagen (Abb. 31 und 32) und ergaben in ihrer Übertragung auf die Grundrißpläne des Pfahlfeldes Pfostenstellungen, die teilweise Rekonstruktionen von Hausgrundrissen erlaubten (Abb. 38).

Das „Institute of Geophysics and Planetary Physics“ der Universität Los Angeles führte einige Radiocarbonatierungen von Holz- und Rindenproben verschiedener Kulturschichten durch, deren Resultate uns als Liste (S. 54) zugestellt wurden. Die stratigraphisch erschlossene Relativchronologie wird so ungenau wiedergegeben, daß nur auf größte Interpretationsweisen einigermaßen Verlaß sein kann. Die Liste legt nahe, mit einer Gesamtdauer der Stratigraphie von über 1000 Jahren zu rechnen, etwa die zweite Hälfte des vierten und die erste Hälfte des dritten vorchristlichen Jahrtausends deckend. Da auch die dendrochronologischen Resultate auf eine mindestens 700jährige Zeitspanne der Belegung des Platzes schließen lassen und da wir außerdem auf Grund typologischer Erwägungen nicht annehmen dürfen, daß die Feldmeilener Stratigraphie die ganze Dauer der Pfyner und der Horgener Kultur repräsentiere, legen diese Untersuchungen nahe, mit viel längeren Chronologien zu operieren, als dies für diesen Abschnitt des Neolithikums bisher konventionellerweise der Fall ist.

#### IV. Seespiegelschwankungen

In einem vierten Kapitel kommen die mit dem sogenannten „Pfählobauproblem“ enger verknüpften Fragestellungen gesondert zur Behandlung. Der Verfasser stützt sich vor allem auf die Resultate geologischer Untersuchungen über die Ursachen von Seespiegelschwankungen durch C. Schindler und kommt zum generellen Schluß, daß die Möglichkeit einer Bildung von Kulturschichten auf trockenem Boden — wie er sie auf Grund direkter archäologischer Beobachtung anzunehmen gezwungen ist — nur während verhältnismäßig kurzer Epochen extremer Tiefwasserstände in der Weise möglich war, daß periodische Überschwemmungen des untersuchten Areals zur Überlagerung der Kulturschichten durch Seekreideschichten oder andere limnische Sedimente führen konnten. Das wiederum ist die Bedingung ihres teilweise ausgezeichneten Erhaltungszustandes. Somit ist die ganze „Pfählobauforschung“ als ein Produkt extrem günstiger Erhaltungsbedingungen zu verstehen, wie sie keineswegs über die ganze Zeitspanne hinweg gegeben waren, für welche Seeufersiedlungen bekannt sind. An diese Behauptung knüpft sich die Aufforderung, der Möglichkeit einer Existenz von Siedlungsresten an Seeufern vermehrt Beachtung zu schenken, welche mehr landeinwärts abgelagert und deshalb viel schlechter erhalten bleiben konnten, falls man Aussagen über eine Besiedelungskontinuität bzw. über Besiedelungsunterbrüche überhaupt machen kann und will.

Ein Versuch, den einzelnen Ablagerungstypen entsprechende jahresdurchschnittliche Wasserstände ungefähr zu bestimmen, führt zur groben Rekonstruktion einer auf die Stratigraphie bezogenen Pegelschwankungskurve (Abb. 33). Im Anschluß daran wird überlegt, ob derartige Kurven — durch ihren Vergleich — eine Hilfe für die zeitliche Parallelisierung von Kulturschichten aus Stratigraphien verschiedener Stationen am gleichen See sein könnten. Es wird eine „Pegelchronologie“ vorgeschlagen mit dem Ziel, die gleichzeitigen Kulturschichten aus der Gesamtmasse aller Stationen am gleichen

See heraussondern zu können. Das wird aber nur in Verbindung mit vereinzelt Kenntnissen dendrochronologischer Schichtparallelisierungen gelingen können. Außerdem bleibt die Hauptschwierigkeit zu überwinden, hinreichendes Wissen über die jeweiligen Ausmaße der Schichtsetzungen zu gewinnen.

#### V. Haus- und Siedlungsbau

Die Ausgrabung von Feldmeilen bot zwei Hauptklassen von Informationen über die Haus- und Siedlungsbauweisen: Pfostenstellungen und Lehmablagerungen von Herdstellen und Lehmestrichen. Hölzerne Hausböden, wie sie aus Moorsiedlungen bekannt sind, wurden nicht gefunden, und außer den Pfostenstümpfen waren herumliegende Bauhölzer größeren Ausmaßes, gemessen an der vorauszusetzenden einstigen Masse, äußerst spärlich.

Eine siedlungsgeschichtliche Auswertung des Pfahlfeldes ergab eindeutige Pfostengrundrisse für Häuser der Horgener Kultur, die zur Kulturschicht III gehören mußten (Abb. 40) und regelmäßige, aber nicht eindeutig zu interpretierende Pfostenstellungen in einem Rechteckraster für Kulturschicht I (Abb. 38). Sie wurden gewonnen aus der bereits erwähnten Übertragung der dendrochronologisch datierten Hauptgruppen von Hölzern auf die Grundrißpläne: Die jeweils ein Haus ergebenden Gruppen von Eichenspältlingen sind im gleichen Jahr geschlagen worden und weisen unter sich eine größere Ähnlichkeit der Jahrringkurven auf als andere gleichzeitige Hölzergruppen. Es scheint, daß sie vielfach aus dem gleichen Eichenstamm herausgespalten wurden mittels der öfters aufgefundenen Holzkeile. Wenige umgefällene Pfosten dieser Art zeigen am Oberende ein halbrund ausgehauenes Auflager für die Längsträger der Wand-Dachkonstruktionen (Abb. 35). Zwei übereinanderliegende Hausgrundrisse (Abb. 40) bestanden je aus einer Pfostengruppe, die mit einer Differenz von drei Jahren geschlagen wurden, was auf eventuelle vorherige Lagerung der Bauhölzer hindeuten könnte. Reste von Herdstellen als rundliche Lehmlinsen konnten nirgends eindeutig einem erschlossenen Pfostengrundriß zugeordnet werden. Die Horgener Häuser standen in einer uferparallelen Reihe, mit den südwestlichen Stirnseiten dem See zugewandt. Im Areal der Trockengrabung wurden die Reste zweier landwärts gelegener Zonen größerer Dörfer erfaßt, was aus den Resten von Dorfzäunen zu erschließen ist. Diesen neuen Erkenntnissen über die Haus- und Siedlungsbauweise der Träger der Horgener Kultur kommt einige Bedeutung zu, da sie erstmals auf eine technisch viel differenziertere — der Pfyner Bauweise nicht nachstehende — Zimmermannskunst schließen lassen als die wenigen bisher in der Literatur gegebenen Hinweise über ein Wohnen der Horgener Leute in laubhüttenähnlichen Unterkünften.

Bezüglich der Pfyner Kulturschichten wurde ebenfalls versucht, die Maße der Pfähle aufzugliedern und Strukturen im Sinne von Pfostengrundrissen herauszulösen. Das gelang nur spurenweise und in Verbindung mit einer Aufzeichnung der erwähnten ungefähr rechteckigen Lehmablagerungen, wie sie in den Schichten V, VI, VII und VIII auftraten (Abb. 41–46). In der letztgenannten lagen sie mehrfach übereinander, sich in ihrer Ausdehnung manchmal annähernd deckend. Weshalb sie als sekundäre Ablagerungen der Lehmbelege erhöhter Prügelböden aufgefaßt wurden, ist schon erwähnt worden. Wir konnten uns an dieses Phänomen halten zur Rekonstruktion der Lage und der Ausdehnung der Pfyner Häuser und damit einzelne Reihungen dicker Weißtannenpfosten mit regelmäßigen Abständen in Verbindung bringen. Das ergab gesamthaft eine Abfolge mehrerer Besiedlungsphasen für Kulturschicht VII und VIII, die als mögliche, aber nicht gesicherte Phasengliederung zu verstehen ist

(Abb. 43–46). Es ergibt sich ein Gesamtbild von Siedlungsausschnitten, bestehend aus uferparallelen Häuserreihen, deren Längsseiten dem See zugewandt sind.

Die Vorstellung des Autors von den Siedlungsweisen der Horgener wie der Pfyner Kultur in bezug auf den Begriff „Pfahlbauten“ tendiert zur Annahme ufernah auf meist trockenliegendem, aber bei jährlichen oder in mehrjährigen Abständen erfolgten Hochwassern überschwemmtem Gelände stehender Pfostenhäuserreihen, die nicht auf einer hohen, über Wasser angelegten Plattform standen, wie es die herkömmliche Pfahlbauvorstellung will, sondern je einzeln einen leicht (50–100 cm) abgehobenen Boden aus Holzbohlen oder Prügeln hatten, vergleichbar den Hauskonstruktionen der Pfyner Moorsiedlung von Thayngen-„Weier“.

## VI. Sedimentanalyse

Die Resultate der *Sedimentanalyse* sprechen in einigen Fällen für eine Ablagerung autochthoner, unverschwemmter Kulturschichten am trockenem, nur gelegentlich überfluteten Ufer. Die Mehrzahl der Kulturschichten dagegen ist nach ihrer Deponie durch steigende Seespiegel erodiert und in der Folge sekundär wieder angelagert worden. Wie sich aus der landwärts zunehmenden Korngröße der Sedimente ablesen läßt, bestand jeweils ein leichtes Gefälle innerhalb der einzelnen Siedlungen von Feldmeilen-Vorderfeld. Die leicht beweglichen *Molluskenschalen* sind in Ufernähe

unzuverlässige Milieuanzeiger. Ihre Platznahme in den Kulturschichten hat oft bei deren Resedimentation stattgefunden. Das Fehlen terrestrischer Gastropoden in Kulturschichten geht auf ökologische Ursachen zurück.

Für die *Seespiegelschwankungen* sind neben den palynologisch erfaßten großklimatischen Schwankungen periodische, lokalklimatische Einflüsse verantwortlich, die u. a. durch wechselnde Schotterakkumulation im Abflußgebiet vorübergehende Stauungen verursachen. Vielen kurzfristigen Überschwemmungen stehen nach der Meinung des Verfassers nur wenige langfristige Pegelanstiege gegenüber. Die *Sedimentationsrate* ist im Uferbereich unbeständig, kann aber bei turbulenter oder verfärbter Seekreide im Zentimeterbereich pro Jahr liegen. Daneben ist auch eine starke Abrasion wirksam, deren Wirkungsbereich sich den wechselnden Seeständen anpaßt.

Die „*Pegelchronologie*“ wird in der von J. Winiger postulierten strengen Gesetzmäßigkeit nicht für wahrscheinlich und daher für sehr schwer anwendbar gehalten.

Der *Standort* der sich aufeinander folgenden Siedlungen liegt entweder im jährlich überspülten höheren Strandbereich oder in der daran anschließenden heutigen Bruchwaldzone, falls diese in neolithischer Zeit unbewachsen war. Die Häuser werden im ersten Fall sicher, im zweiten mit Vorteil mehr oder weniger abgehoben gebaut gewesen sein. Es wird an die Möglichkeit kontinuierlicher Besiedelung im Uferbereich mit wenigen längeren Unterbrüchen gedacht.



# Résumé

Traduction M. Sitterding

## I. Introduction

La station néolithique de Feldmeilen-Vorderfeld au bord du lac de Zurich était connue, jusqu'en 1970, par des trouvailles isolées appartenant surtout à la civilisation de Horgen.

Un examen approfondi des lieux s'imposa par la suite sous forme de fouilles de sauvetage lors de l'installation d'un établissement balnéaire.

En partie subaquatique, en partie dans une zone asséchée artificiellement à l'aide de paleplanches, elles étaient exécutées par l'auteur de cette étude sous la direction du Service cantonal des Monuments et des Sites de Zurich. Le plan d'ensemble (fig. 3) donne une vue générale des chantiers de fouilles et de la situation des coupes publiées.

## II. La stratigraphie

L'effort principal des fouilles s'employa à déterminer la stratigraphie complexe et avait pour but la reconstruction de l'histoire des sédimentations à un emplacement en proximité immédiate de la rive d'un lac préalpestre, caractérisé par de nombreuses alternances de phases de sédimentation et d'érosion. Il fut possible de distinguer dix couches culturelles, numérotées de haut en bas, qui étaient séparées, nettement et de façon continue, les unes des autres par des sédimentations de craie lacustre. Elles renfermaient quantité de vestiges de deux civilisations différentes du néolithique (dont la publication suivra plus tard), indiquées sur le tableau suivant:

	Nombre minimum des phases de sédimentation.
Ix	2
Iy	2
I Civilisation de Horgen	2
II	1
III	3
IV	2
<hr/>	
V Civilisation de Pfyn	1
VI	1
VII, VIII	4
IX	3
X (sans vestiges déterminables)	1

La stratigraphie entière du champ de fouilles et ses variations sont représentées par les coupes (fig. 7 à 11). Les couches individuelles sont décrites, du point de vue archéologique, d'après leur formation successive. L'accent est mis sur le fait qu'elles montrent à peu d'exceptions près les caractéristiques d'une stratification interne, indiquant la formation en plusieurs périodes des couches archéologiques, interrompues par des phases intermédiaires d'érosion prédominante. Il fut possible de distinguer le nombre minimum de vingt-deux phases de sédimentation corres-

pondant probablement à autant de phases de construction.

Des couches de cendres et de fumier fournirent les indices pour les phases de formation des couches sur terre ferme. La présence de restes de mollusques limniques, de couches variées de craie lacustre et/ou des dépôts de sable, les couches archéologiques, suggéraient des inondations périodiques pendant la formation de ces couches.

Il faut interpréter dans le même sens l'absence quasi totale de bois de construction dans la plupart des cas. En plus, on avait l'impression que les couches archéologiques étaient lessivées, car il s'y trouvait souvent des amas durs qui dépassaient leurs surfaces. Des dépôts arrondis ou à peu près rectangulaires de terre glaise, les premiers dans les couches de la civilisation de Horgen, les secondes dans celles de Pfyn, indiquaient par l'abondance de leurs vestiges (poteries, boîtes en écorce) leur déposition secondaire, causée par l'action de l'eau et des vagues. Un récipient entier, gisant dans la couche VII, VIII (fig. 15 et 16), contenait deux couches argileuses, superposées et s'étendant sur plusieurs mètres carrés, pour lesquelles l'interprétation de sols en argile in situ semblait s'exclure.

La totalité des couches culturelles représentait une pente (déclivité) de la terre vers le lac (fig. 6) et une autre, moins prononcée, dans la direction de l'écoulement du lac (fig. 29). Les parties les plus épaisses des couches culturelles en forme de lentilles, et leurs bordures amincies disparaissant successivement, n'étaient pas centrées: le décalage des couches culturelles à plusieurs endroits dans l'enceinte de l'habitat reflète l'effet de l'atterrissement (fig. 30).

## III. La chronologie

Il est pratiquement impossible d'évaluer la durée relative ou absolue des différentes phases de sédimentation des couches à partir de leur épaisseur, puisqu'il n'existe pas de repères pour la durée des phases intermédiaires d'érosion. La dendrochronologie et la datation à l'aide du carbone 14 livraient des informations supplémentaires à la chronologie relative des périodes individuelles, obtenue par la stratigraphie. La dendrochronologie, basée sur 267 échantillons de chêne examinés, compte parmi les résultats les plus importants des fouilles. Il fut possible de distinguer quinze groupes de bois contemporains, qui pouvaient être mis en rapport avec les couches culturelles à l'aide d'échantillons de bois horizontaux et de notes sur des dérangements, causés par les pieux de chêne verticaux.

La détermination de sept cas, figurés sur le tableau de la page 50 et suivantes, a en toute probabilité connu du succès. Les groupes chronologiques des bois examinés ne se rattachant pas entre eux, une durée minimum de 700 ans pour toute la stratigraphie ne put être estimée qu'en respectant la somme totale des longueurs de phases de toutes les courbes des cernes. 350 de ces 700 ans, au moins, doivent être réservés pour l'occupation du site par les gens de la civilisation de Horgen.

Il fut évident que la plupart des pieux en chêne devaient dater du temps de la formation des couches I et III; la plupart de ces pieux fendus, aux courbes analogues provenaient peut-être par groupes du même arbre. La plupart des échantillons montrait l'aubier, fait qui fournit une aide précieuse pour établir les dates de leur coupe. Les bois des deux groupes les plus grands (I et III) avaient tous été coupés dans l'espace de peu d'années (3 et 5), (fig. 31 et 32). Reportés sur les plans des pieux, ils montraient des positions qui permettaient la reconstruction partielle des plans de maisons (fig. 38).

L'institut de „Geophysics and Planetary Physics“ de l'Université de Los Angeles a daté au carbon 14 plusieurs échantillons de bois et d'écorce de diverses couches culturelles. Les résultats nous parvenaient sous forme d'une liste (p. 54). La chronologie relative, basée sur la stratigraphie, y donne un tableau si inexact qu'elle ne permet qu'une interprétation des plus sommaires. La liste suggère 1000 ans pour la durée totale de la stratigraphie, couvrant environ la deuxième partie du IV<sup>e</sup> et la première partie du III<sup>e</sup> millénaire av. J.-C. Les résultats dendrochronologiques ayant donné 700 ans au moins pour l'occupation du site et puisque nous ne pouvons pas supposer que la stratigraphie de Feldmeilen-Vorderfeld couvre la durée entière des civilisations de Pfyn et de Horgen, nos recherches suggèrent pour cette période du néolithique des chronologies bien plus longues que celles admises jusqu'à présent par les conventions.

#### IV. Les fluctuations des niveaux du lac

Le quatrième chapitre traite plus spécialement les questions concernant le „problème des palafittes“. L'auteur, se basant avant tout sur les résultats des recherches géologiques de C. Schindler sur les causes de fluctuation du lac, arrive à la conclusion générale que la formation d'une couche culturelle sur terrain sec — comme il se voit forcer de l'accepter à la base des observations archéologiques directes était possible seulement pendant des périodes relativement courtes où les eaux atteignaient des niveaux extrêmement bas. Des inondations périodiques de la zone d'occupation expliqueraient le recouvrement des couches archéologiques par des couches de craie lacustre ou d'autres sédiments limniques. Fait qui doit être responsable de leur préservation en partie excellente. La recherche sur les palafittes y ressort comme résultat de conditions de conservation extrêmement favorables, mais qui ne prévalaient nullement pendant toute la durée des stations lacustres.

Cette constatation fait appel aux chercheurs de prêter plus d'attention à l'existence possible de restes d'occupation à l'intérieur des bords de lacs, et par conséquent moins bien conservés, pour pouvoir se prononcer sur la continuité ou la discontinuité de l'occupation.

L'essai d'assigner certains types de sédimentation aux moyennes annuelles des niveaux de l'eau mène à la reconstruction sommaire de la courbe des fluctuations du niveau des eaux par rapport à la stratigraphie (fig. 33). En conséquence, il reste à savoir si de telles courbes — par comparaisons entre elles — peuvent aider à trouver la convergence de couches culturelles provenant des stratigraphies de différentes stations du même lac. On propose une chronologie „des niveaux de l'eau“, dont le but serait de déterminer les couches culturelles contemporaines dans toutes les stations du même lac. Ce ne serait possible qu'en combinaison avec les diverses connaissances obtenues par la parallélisation des couches via la dendrochronologie, parce qu'il reste à surmonter la difficulté résultant de la connaissance insuffisante concernant la diminution par pression des couches pendant la sédimentation.

#### V. La construction des maisons et de l'habitat

Les fouilles de Feldmeilen-Vorderfeld ont fourni deux groupes principaux d'informations sur la façon de construire les maisons et sur la disposition de l'habitat: implantation des pieux et déposition de l'argile des foyers et des sols.

Des planchers, tels qu'on les connaît aux habitations palustres, ne furent pas trouvés et, à part les tronçons de pieux, les bois de construction dispersés étaient très rares, comparés au nombre employé à l'origine.

L'examen du champ des pieux du site aboutissait dans des plans de maisons de la civilisation de Horgen, nettement tracées par les pieux et appartenant à la couche culturelle III (fig. 40). Des alignements réguliers de pieux dans un réseau rectangulaire, mais pas directement interprétable, doivent être attribués à la couche I (fig. 38).

Les plans résultent de la transcription sur dessins des groupes principaux de bois, datés par la dendrochronologie: les groupes de bois fendus, formant une maison, furent coupés dans la même année, et leurs courbes de cernes se ressemblent plus entre eux que ceux d'autres groupes de bois. Il semble que ces bois ont souvent été coupés du même tronc de chêne aux moyens de coins fréquemment trouvés dans les fouilles. Dans le bout supérieur de quelques pieux tombés étaient taillés des supports concaves pour les poutres constructives des parois et du toit (fig. 35). Deux plans de maisons superposées (fig. 40) montraient chacun un groupe de bois coupés dans l'espace de 3 ans, fait qui pourrait indiquer la mise en réserve de bois, préalable à la construction.

Il ne fut pas possible d'attribuer sans réserve les restes de foyers en forme de lentille à un plan de maison bien lisible. Les maisons de la civilisation de Horgen se rangeaient dans une ligne parallèle au rivage, leurs faces sud-ouest orientées vers le lac. Dans le chantier à sec, on a pu saisir les traces de deux villages assez grands, sis plus loin du côté de la terre ferme, reconnaissables par des restes d'enclos. Ces connaissances nouvelles sur la forme de maisons et l'habitat des gens de la civilisation de Horgen sont remarquables, puisqu'elles sont les premières preuves de connaissances techniques bien plus différenciées en charpenterie — nullement inférieures aux constructions de la civilisation de Pfyn — que ne laissait supposer les quelques références de la littérature à leurs cabanes en branches et en feuilles.

Concernant les couches culturelles de Pfyn, l'essai de différencier la masse des pieux et d'en tirer des plans de maisons ne réussit que partiellement en combinaison avec la transcription des dépôts d'argile, quasi rectangulaires des couches V, VI et VII, VIII, mentionnés ci-dessus (fig. 41 à 46).

Dans la dernière de ces couches, les dépôts se superposaient à plusieurs reprises, leur étendue se couvrant par endroits. Mention a déjà été faite quant à leur interprétation, comme dépôts secondaires des recouvrements en argile de planchers de rondins. Nous avons pu nous appuyer sur ce phénomène pour la reconstruction de l'arrangement et de la grandeur des maisons de Pfyn, en mettant en rapport les pieux épais de sapin blanc aux intervalles réguliers. Il en résultait une succession de plusieurs phases d'occupation pour la couche culturelle VII, VIII, qui doit être interprétée comme division possible, mais non assurée de phases (fig. 43 à 46). La mise au point de l'ensemble montre des sections d'habitat, composées de maisons alignées parallèlement au rivage, aux côtés longs orientés vers le lac.

Concernant la conception des palafittes appliquée aux habitats des gens des civilisations de Horgen et de Pfyn, l'auteur a tendance à les voir en forme de maisons à poteaux en proximité du rivage sur terrain sec, inondé an-

nuellement ou dans des intervalles de plusieurs ans. Les maisons ne se trouvaient pas sur des plate-formes hautes au-dessus de l'eau — comme le veut la notion, généralement répandue, des palafittes — mais elles avaient des planchers de rondins ou d'ais légèrement surélevés, comparables aux constructions de maison de la station de Thayngen-, Weier“.

## VI. L'analyse des sédiments (Trad.: Y. Carjat)

Les résultats de l'*analyse des sédiments* indiquent que les couches archéologiques se sont déposées *in situ* sur le rivage sec, parfois inondé. La plupart de ces couches ont été érodées et remaniées après leur formation par suite de l'élévation du niveau du lac. La dimension des grains des sédiments augmente vers la terre ferme et permet de conclure à une légère déclivité du terrain des habitats.

Près de rivage, *les coquilles de mollusques*, faciles à déplacer, sont des témoins douteux pour le milieu. Leur présence dans les couches archéologiques date d'une résédimentation de ces dernières. Les causes de l'absence de gastropodes terrestres sont d'ordre écologique.

Les *fluctuations du niveau des eaux* ont été causées par quelques rares, mais importantes transformations du climat, ainsi que par des modifications climatiques locales et périodiques ayant provoqué un barrage dans le déversoir du lac par alternance d'accumulations de graviers. À côté de plusieurs inondations de courte durée, on admet quelques élévations de niveau de longue durée.

Dans la zone riveraine l'*apport de sédimentation* est variable et peut atteindre à quelques centimètres par année dans le cas de craie turbulente ou colorée. On remarque un facteur d'érosion très actif.

La „*chronologie sur la base des niveaux d'eaux*“ selon la régularité rigoureuse préconisée par J. Winiger ne paraît guère probante, et son emploi ne semble pas indiqué.

Au cours du temps, l'*emplacement* des habitats successifs subit un léger déplacement vers le lac. Il se trouve ou en zone riveraine élevée, inondée chaque année, ou sur la lande actuelle voisine, peut-être sans couverture végétale au néolithique. Les habitations étaient certainement construites sur pilotis dans le premier cas. Dans le second, la même méthode devait également offrir des avantages. On admet la possibilité d'une occupation plus ou moins permanente du rivage, avec peu d'interruption d'une certaine durée.



# Summary

Translation T. W. Schelbert

## I. Introduction

The neolithic settlement of Feldmeilen-Vorderfeld on Lake Zurich (fig. 1) was known up to 1970 through scattered finds mainly of the Horgen culture. A thorough investigation of the site became necessary as an emergency digging preceding the establishment of a bathing beach. The digging was executed by the writer under the aegis of the Cantonal Commission on Historical Monuments, Zurich, partly as underwater excavation, partly in an artificially drained area behind pile planking. A plan of site (fig. 3) serves as orientation about the layout of the excavation tracts and of the profiles published herein.

## II. Stratigraphy

The investigation was focused on determining a complicated stratification; the task was to reconstruct the history of sedimentation at a site characterized by numerous alternating phases of deposition and erosion within the immediate shoreline area of a lake in the alpine foothills. Ten culture strata were distinguished, clearly separated throughout by chalk deposits from the lake. They were numbered from the top down and contained very abundant finds of two distinct neolithic cultures (to be published separately at a later date) according to the table below:

		Minimum number of deposit phases
Ix		2
Iy		2
I	Horgen culture	2
II		1
III		3
IV		2
<hr/>		
V		1
VI	Pfyn culture	1
VII, VIII		4
IX		3
X (no definable artifacts)		1

The profiles (figs. 7–11) serve as orientation for an overview of the stratification and its variations on the site of the digging. The individual strata in their sequence of formation are described from the archaeological point of view. It is emphasized that almost without exception they show distinct signs of internal stratification, indicating a multi-period formation of the culture strata with intervals of preponderant erosion. All in all, a minimum number of 22 “deposition phases” could be distinguished, probably matched by an equal number of “building phases”.

Layers of ash and manure in the culture strata served as clues for phases of stratification on dry ground. The incidence of fragments of limnetic mollusks and greatly varying quantities of lake chalk and/or sand within the culture strata, as well as the absence of lumber in most cases, suggested periodic

floodings during the formation of culture strata without deposits of compact layers of lake chalk. Besides, hard portions in the culture strata often protruded from the strata surfaces, reinforcing the impression that these had been eroded. Rounded loam deposits in the Horgen culture strata and roughly rectangular loam deposits in the Pfyn strata showed by their often rich yields of well-preserved artifacts (ceramics, bark boxes) that these were probably secondary deposits — in connection with water and wave action — of hearth sites or loam floors. A completely preserved pot lying on its side in the culture stratum VII, VIII (figs. 15 and 16) contained two such loam layers on top of each other which continued on for several square meters; this suggested that they cannot be regarded as clay floors in situ.

All the culture strata show a declivity from land to lake (fig. 6) and a lesser declivity toward the river-flow of the lake (fig. 29). The thickest parts of the lens-shaped culture strata and their thinner, tapering edge areas are not centered above each other; the position of the culture strata in the settlement area is shifted in many places, mirroring an alluvial effect (fig. 30).

## III. Chronology

It is practically impossible to deduce from the thicknesses of the strata the corresponding relative and absolute duration of the deposition periods, especially since no useful clues are extant as to the length of the intervening erosion phases (washing off). Information about the temporal relationship among the individual periods beyond the stratigraphically revealed relative chronology was obtained by way of dendrochronology and radiocarbon dating. A dendrochronology of 267 oak samples is one of the main results of the digging. It was possible to distinguish 15 groups of contemporaneous wood which were temporally correlated with culture strata by means of horizontally imbedded samples, and on the basis of notes on disarrangements of horizontal wood by examined vertical oak posts. In seven cases, this correlation was most probably successful, which is corroborated by the table p. 50. Since no connections could be established among the individual time-groups of dendrochronologically covered wood, only a minimum duration of 700 years of the entire stratigraphy could be estimated, taking into account the sum of the phase lengths of all curves of annual rings. At least for 350 years of this time, the site was occupied by representatives of the Horgen culture.

It turned out that a majority of the oak posts must date from the formative period of culture strata I and III. Most of these pieces were split posts with very similar curves, possibly stemming groupwise from the same tree. The terminal growth ring was evident in the majority of the samples, so that we are well informed about the dates of felling: the wood of the two largest groups (of I and III) was all felled within a few years (3 and 5) (figs. 31 und 32). When transferred to the ground plans of the pile field, they showed positions of posts permitting a partial reconstruction of ground plans for houses (fig. 38).

The Institute of Geophysics and Planetary Physics of the University of California in Los Angeles carried out some radiocarbon datings of wood- and bark samples whose results were forwarded to us in list form (p. 54). The stratigraphically revealed relative chronology is presented so imprecisely that on only the roughest interpretations can be somewhat relied on. The list suggests an overall duration of the stratigraphy of more than 1000 years, covering approximately the second half of the fourth and the first half of the third millennium B. C. Since the dendrochronological results, too, indicate an at least 700-year occupancy of the site, and moreover, since on the basis of typological considerations we cannot assume that the Feldmeilen stratigraphy represents the entire time span of the Pfynd and Horgen cultures, these investigations suggest operating with much longer chronologies than are conventionally accepted for this section of the neolithic age.

#### IV. Fluctuations of the lake level

A fourth chapter separately treats the questions more closely connected with the so-called "pile dwellings problem". The writer bases his work above all on the results of C. Schindler's geological research on the causes of fluctuations in lake levels and comes to the general conclusion that a formation of culture strata on dry ground — such as he is forced to presume on the basis of direct archaeological observation — was possible only during comparatively short periods of extremely low water level, in other words that periodic floodings of the investigated area caused layers of lake chalk and other limnetic sediments to be superposed on the culture strata. This, in turn, is the prerequisite for their partially excellent state of preservation. Thus the entire "pile dwelling research" must be understood as a product of extremely favorable conditions of preservation which by no means prevailed in the entire known period of lake shore settlements. This statement can be regarded as an invitation to pay increased attention to the possibility of existing remains of lake shore settlements deposited farther inland and therefore necessarily less well preserved — if testimony on the continuity or discontinuity, respectively, of settlements is at all possible or desired.

An attempt to determine approximately the mean annual water levels corresponding with the individual types of deposits leads to a rough reconstruction of a stratigraphically oriented curve of water level fluctuations (fig. 33). Consequently, the thought occurs whether curves of this kind could — by their comparison — be of help in the temporal parallelization of culture strata from stratigraphies of different sites on the same lake. A "water level chronology" is proposed in order to make possible the abstraction of contemporaneous culture strata from the aggregate of all sites on the same lake. This, however, will be successful only in conjunction with samples of information on the dendrochronological parallelization of strata. Besides, the main difficulty to be overcome is that of acquiring sufficient knowledge about the respective extent of settling of the strata.

#### V. House and settlement building

The digging in Feldmeilen yielded two main kinds of information about modes of house and settlement building: the positions of posts, and loam deposits of hearth sites and loam floors. Wooden floors of the kind known from bog settlements were not found. Except for stumps of posts, the amount of lumber lying about was extremely scant compared with what it once must have been.

A historical evaluation of the pile field resulted in clear-cut post ground plans for houses of the Horgen culture which had

to belong to culture stratum III (fig. 40), and in regular but not readily interpretable constellations of posts in a rectangular grid for culture stratum I (fig. 38). They were obtained from the above mentioned application of the dendrochronologically dated main groups of lumber to the ground plans: the groups of split oak posts constituting each house were felled in the same year and showed a greater similarity of annual ring curves among each other than other contemporaneous groups of lumber. It seems that frequently they were split off the same oak trunk by means of wooden wedges that were often found. A few toppled posts of this kind have at the upper end a semicircular, hewn-out bearing for the longitudinal beams of the wall-roof constructions (fig. 35). Two overlapping ground plans for houses (fig. 40) consisted each of one group of posts felled within three years of each other, which could indicate a previous seasoning of the lumber. Remains of hearth sites in the form of rounded loam lenses could nowhere be unequivocally matched with an identified ground plan of posts. The Horgen houses were lined up parallel to the shore, their southwesterly fronts facing the lake. In the area of the dry digging, the remains of two landward zones of larger villages were discovered, recognizable by the remains of village fences. These new discoveries about the methods of house and settlement construction in the Horgen culture have some significance since they reveal a technically much more sophisticated craftsmanship in carpentry — in no way inferior to the Pfynd building method — than the scant literature so far indicates about the Horgen people's mode of dwelling in habitations built of twigs and leaves.

In the case of the Pfynd culture strata, the same attempt was made to analyze the accumulation of posts and to identify structures, i.e. ground plans of posts. This met with only spotty success in conjunction with an outline of the above mentioned, roughly rectangular loam deposits found in the strata V, VI, and VII, VIII (figs. 41–46). In the last named, they often lay above each other, sometimes nearly overlapping in extent. It has already been mentioned why they were considered secondary deposits of the loam coverings of raised log floors. On the basis of this phenomenon, we could reconstruct the position and extent of the Pfynd houses by establishing a connection with individual rows of thick, equidistant fir posts. This in its entirety revealed a sequence of several phases of settlement for culture stratum VII, VIII, to be understood as a possible but not definite division of phases (figs. 43–46). The result is an aggregate of settlement sections consisting of rows of houses parallel to the shore with their long sides facing the lake.

The writer's view of the settlements in the Horgen as well as the Pfynd cultures concerning the concept of "pile dwellings" tends toward row houses on posts, built near the shore on normally dry land which, however, is subject to floodings either annually or in intervals of several years. These houses did not stand on a high, common platform built above the water, as the conventional notion of "pile dwellings" will have it, but singly on slightly raised (50–100 cm) floors made of wooden planks or logs, comparable to the house constructions in the Pfynd bog settlement of Thayngen „Weier“.

#### VI. Sediment analysis

The results of the *sediment analysis* in some cases indicate a deposition of an autochthonic, unsilted culture stratum on the dry, only occasionally flooded shore. The majority of the culture strata, however, were eroded by the rising lake level after their deposition and were later redeposited. It can be determined by the landwardly increasing size of the sediment granules that a slight declivity existed in each settlement of Feldmeilen/Vorderfeld.



The easily movable *mollusk shells* in shore vicinity are an unreliable indicator of the milieu. Their deposition in culture strata often took place during resedimentation of the strata. The absence of terrestrial gastropods in culture strata has ecological causes.

The *fluctuations of the lake water level* are caused not only by the palynologically explained major climatic changes, but also by periodic local climatic influences which produce, for instance, temporary damming through changing gravel accumulations in the drainage area. The many short-term floodings are contrasted, according to the writer's opinion, with only a few long-term elevations of the water level. The *rate of sedimentation* is variable in the shore area but can amount to centimeters per year in case the sediment is

turbulent or discolored. Besides, there is a strong abrasive action as well, whose extent varies with changing lake levels.

The "*water level chronology*" in its strict regularity as postulated by J. Winiger is considered not feasible, hence very difficult to apply.

The *location* of the consecutive settlements is either the annually flooded higher shore area, or the contiguous swamp forest zone of today, provided it was not wooded in the neolithic era. In the former case, the houses must have certainly had a raised construction; in the latter, for expediency's sake, a more or less raised one. The possibility of a continuous settlement of the shore area, with a few lengthy interruptions, is considered likely.