

Der neolithische Pfahlbau Thun

Autor(en): **Beck, P. / Rytz, W. / Stehlin, H.G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern**

Band (Jahr): - **(1930)**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-319352>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Der neolithische Pfahlbau Thun.

Von **P. Beck** in Thun, **W. Rytz** in Bern, **H. G. Stehlin** in Basel
und **O. Tschumi** in Bern.

Mit IX Tafeln und 6 Abbildungen im Text.

Inhaltsübersicht.

	Seite
I. Einleitung, von P. Beck	3
II. Die geologischen Verhältnisse, von P. Beck	4
A. Schichtenfolge der Fundstelle	4
1. Lage	4
2. Schichtbeschreibung	4
3. Die Ursachen der Zerstörung des Pfahlbaues	7
B. Die allgemeinen geologischen Verhältnisse	8
1. Der Schlossberg	8
2. Der Kanderschwemmkegel	9
3. Der Kratzbachschuttkegel	10
4. Weitere Gewässer	10
5. Die Aare und die Grundwasserverhältnisse	10
6. Der Thunersee	12
7. Zusammenfassung	12
C. Die Pfahlreste der Siedlung Thun	13
1. Beobachtungen	13
2. Die Erklärung des Verschwindens der Pfähle	14
III. Die Artefakte, von P. Beck	15
A. Steinartefakte	15
1. Grosse Blöcke	15
2. Beile	16
3. Feuerstein- und Hornsteinartefakte	18
4. Allerlei Steine	19
B. Knochenartefakte	19
C. Keramik	19
IV. Säugetierreste, von H. G. Stehlin	20
1. Wilde Tiere	20
2. Haustiere	22
V. Die pflanzlichen Funde, von W. Rytz	23
Einleitung	23

	Seite
A. Die Kulturschicht, ihr Inhalt und ihre Entstehung . . .	24
1. Hölzer und Kohlen	25
2. Schnüre und Geflechte	26
3. Früchte und Samen	27
a) In verkohltem Zustande	27
Getreide — Gemüse — weitere Nutzpflanzen . . .	27
b) In unverkohltem Zustande	31
α) Essbare Früchte	31
I. Kernobst	31
II. Steinobst	31
III. Beerenobst	31
IV. Schalenobst	32
β) Weitere Nahrungspflanzen	33
γ) Technisch verwendete Pflanzen	34
δ) Bewohner der Umgebung der menschlichen Siedelungen	35
I. Unkräuter und Ruderalpflanzen	35
II. „Abtrünnige“ der einheimischen Wildflora . .	37
III. Sumpfpflanzen	37
4. Pollenkörner	38
5. Sporen und sonstige Reste von Kryptogamen . . .	39
B. Schlüsse, die aus den Pflanzenfunden zu ziehen sind .	39
Die Erhaltungsbedingungen	40
Das Alter des Pfahlbaus	42
Die wichtigsten Ergebnisse	49
VI. Charakter und Alter des Pfahlbaus, von O. Tschumi . .	50
A. Wasser- oder Trockensiedelung	51
B. Das Alter der Station	52
1. Die Gefässe	52
2. Die Steinbeile	53
3. Die Steinbeilfassungen	53
4. Die Werkzeuge aus Hornstein und Silex	54

I. Einleitung.

Von P. Beck.

Am 19. Mai 1924 fanden Bauarbeiter beim Graben des Kellers für den Neubau des Musikhauses REINER an der Marktgasse in Thun ein Steinbeil und ein Geweihartefakt, die auf eine neolithische Station hinwiesen. Nach den Kies- und Sandablagerungen über und unter der Kulturschicht musste es sich um einen Pfahlbau handeln. Die sofort mit dem Bauherrn MAX REINER, Musikalienhändler in Thun, und dem Baumeister Herrn Architekt HANS TSCHAGGENY geführten Unterhandlungen sicherten, trotz den weiterdauernden Bauarbeiten, eine möglichst sachgemässe Ausbeutung der Kulturschicht, die leider schon zur Hälfte abgetragen war. Das gesamte Fundmaterial wurde durch Herrn REINER in hochherziger Weise dem Museum im Schlosse Thun überlassen. Den beiden genannten Herren sei an dieser Stelle der herzlichste Dank ausgesprochen. Mit Aufopferung und Hingabe beteiligte sich Frau REINER-GROSSEN beim Bergen der Funde, sowie an ihrer vorläufigen Aufstellung oder Magazinierung. Das Protektorat über die ad hoc gebildete Ausgrabungsorganisation übernahmen in wertvoller Zusammenarbeit die Museumskommission und die Naturwissenschaftliche Gesellschaft Thun. Von den Mitarbeitern seien hier noch besonders erwähnt der Präsident der Museumskommission, EDUARD HOPF, die HH. Architekt COLIA, der die ersten Fundstücke sofort dem Berichterstatter zur Untersuchung übergab, Dr. W. MÜLLER, GÜDEL-ÄLLIG, Förster ZIMMERMANN aus Bern, Dr. ALFRED ZESIGER und Bauführer RENTSCH. Die Bauarbeiter richteten sich mit Verständnis und Bereitwilligkeit auf den zweispurigen Betrieb ein und unterstützten uns, wo sie konnten. Das Interesse der ganzen Bevölkerung war so gross, dass wir unmöglich alle hilfsreichen Hände einzeln zitieren können.

Auch in wissenschaftlicher Beziehung fanden die Thuner allseitig freundliche und wertvolle Unterstützung, was aus den nachfolgenden Originalbeiträgen hervorgeht. Ausserdem berieten uns die Herren Prof. Dr. TATARINOFF in Solothurn, Prof. Dr. EMIL HUGI in Bern, Prof. Dr. VOUGA in Neuchâtel und Dr. L. REVERDIN in Genève. Die beiden letztern interessierten sich speziell für den Vergleich der Thuner Funde mit den Schichtfolgen von Auvernier und St. Aubin. Die vorläufigen Ergebnisse wurden durch den Berichterstatter erstmals vor den natur-

forschenden Gesellschaften von Bern und Thun vorgewiesen und in den „Mitteilungen“ des Jahres 1924 veröffentlicht (pag. XX).

Leider wurden die Arbeiten bald durch schlechtes Wetter stark gestört und erschwert, so dass das Schichtprofil nur die drei ersten Tage überall klar und ungestört zu sehen war. Die letzte Abtragung fand am 7. Juni statt. Zur grössern Sicherheit wurde die Kulturschicht besonders abgeführt und im Werkhof Tschagggeny grossenteils nochmals durchsucht, was Herr Dr. MÜLLER mit Schülern des Progymnasiums ausführte. Unter dem vielen Regen, der die Baugrube oft in einen schwarzen See verwandelte und den Bauarbeiten, die einzelne Teile rasch der Beobachtung entzogen, litt besonders die Aufnahme eines genauen Planes und die Beobachtung von Profilen.

II. Die geologischen Verhältnisse.

Von P. Beck.

A. Schichtenfolge der Fundstelle.

(Tafeln I und II)

1. Lage.

Taf. II Fig. 1 zeigt die Lage des Neubaus Reiner an der Markt-gasse nach dem Katasterplan. Er soll für die Zukunft angeben, unter welchen Parzellen noch weitere Funde zu erwarten sind. Dies trifft für die Parzellen 199 und 491, sowie das Gässchen mit ziemlicher Sicherheit zu, da sich die Kulturschicht in diesen Richtungen noch fortsetzte. Je nach der Grösse der Siedlung sind aber auch jenseits des Gässchens Bereicherungen nicht ausgeschlossen. Die geologischen Einzelheiten und die allgemeine Stellung zu Aare und Schlossberg sollen später eingehend dargelegt werden.

2. Schichtenbeschreibung.

1. Humusschicht, ca. 1—2 m.

Der Neubau wurde an Stelle eines Gartens errichtet. Da das Terrain vom Gässchen gegen die Markt-gasse sinkt und letztere nicht eingegraben ist, sondern die ursprüngliche Bodenhöhe aufweist, so geht daraus hervor, dass die Südseite des Fundplatzes wenigstens 1,65 m hoch künstlich aufgeschüttet ist. Genaue Beobachtungen darüber fehlen, da das Objekt damals noch kein besonderes Interesse bot.

2. Der Molassesand, 2—2,5 m.

a) Unter dem Humus folgten interessanterweise ziemlich gutgeschlammte Sande, deren horizontale Schichtung noch wahrnehm-

bar war. Infolge der Schlämmung waren sie durch gelblichen Ton nur schwach verbunden. Die kleinen Gerölle und Sandkörner stammen aus der benachbarten stampischen Molasse, die sich aus polygener Nagelfluh, Sandsteinen und bunten Sandmergeln zusammensetzt. Sie enthalten viele rötliche Gemengteile, wie rote Granite, Porphyre und roten Radiolarit.

- b) An der Basis dieser Ablagerung wurden stellenweise sandiger, gröberer Kies oder Letten beobachtet, doch höchstens 2 dm mächtig.

Die ganze Ablagerung zeigte keine Anzeichen einer Landbildung. Der gesamte Charakter ist der einer verschwemmten Schuttkegelablagerung in einem Fluss. Ähnliche Vorkommnisse können noch heute in Hofstetten an der Mündung des Kratzbaches und des Göttibaches beobachtet werden; diese bringen bei Hochwasser Sand und Kies in die Aare und lagern Schuttkegel ab, die bis an die Wasseroberfläche reichen. Nach kurzer Zeit aber zernagen die Fluten der Aare diese Eindringlinge und breiten ihr Geschiebe auf dem Aareboden horizontal aus. Dabei fehlt dem Aaregrund mit Ausnahme einiger Stellen ein Pflanzenwuchs mit Algen. Bei langandauernder Wiederholung dieses Vorganges kann eine Ablagerung wie diejenige der Molassesandschicht entstehen. Auf trockenem Boden ist eine Bildung von dieser Gleichmässigkeit und Mächtigkeit ohne Pflanzeneinschlüsse resp. Kohlenspurten kaum denkbar.

Die Molassesandschicht muss als eine fluviatile Ablagerung bezeichnet werden.

3. Die Kulturschicht, 0—0,3 m.

- a) Das erste Zeichen eines deutlichen Wechsels brachten auf der Strassenseite eisenschüssige, gelbrote Letten, die bis 5 cm dick wurden. Sie konnten als verschwemmte Lehmportien von der Art c aufgefasst werden.
- b) Darunter folgte — auf der Westseite meist direkt unter dem Sand — die eigentliche Kulturschicht; bestehend aus einer lehmigen, kohligen Masse, die Artefakten aller Art, mehr oder weniger verkohlte Hölzer, „Schieferkohlen“ und Gerölle aller Art einschloss.
- c) Stellenweise war sie durch gelben Lehm, der Artefakten, sowie gelbe und rot gebrannte Steine enthielt, in 2 Lagen getrennt. Alle Beobachtungen wiesen darauf hin, dass es sich dabei um einen Lehmeistrich zwischen den Resten der Gebäudekonstruktionen

und denjenigen eines Holzrostes handelte. Die Färbung und der Gehalt wiesen besonders darauf hin.

- d) Als letztes Glied — bis auf den Grund der Baugrube reichend — schloss wagrecht geschichteter, plastisch blauer Lehm die Kulturschicht ab. An der Marktgasse ging er bergwärts in sandigen Kies über. Er enthielt ebenfalls vereinzelt Kohlschnitzen, Scherben und Knochenreste. Auch rostige Sande mit Kohlenresten konnten beobachtet werden. Gegen die südöstliche Hausecke stieg diese Schicht mit etwa 10° Böschungswinkel an, indessen die höhern Kulturschichten auskeilten.

Die horizontale Schichtung und der ganze Habitus der blauen, plastischen Letten weisen auf eine Tonschlammablagerung in einem stillen Wasser hin. Rhizome oder Humuszonen, welche auf eine bewachsene Au würden schliessen lassen, fehlten. Diese Umstände, verbunden mit dem Ansteigen des Terrains gegen SE, legen den Vergleich mit einem Altwasserarm, wie sie vor den Kanalisationen unsere Flüsse begleiteten, nahe. Vor ihrer Verlandung durch Zuwachsen von den Ufern her oder ihrer Zuschüttung durch Einbrüche von Geschiebe des Hauptflusses anlässlich von Hochwassern, bilden sie idyllische Kanäle oder Weiher, sog. „Giessen“, gefüllt mit klarem Grundwasser, das auf dem hellen Untergrund eine blauseartige Farbe zeigt. Am untern Ende stehen sie meist durch einen Kanal mit dem Fluss in Verbindung, indem sie ihm das Grundwasser zuführen. Die Aarelandschaft zwischen Thun und Bern zeigte früher reichlich solche Vorkommnisse. Heute sind sie durch das Vordringen der Kultur stark im Rückgang begriffen. Bei Hochwasser drangen die trüben Fluten des Flusses über die trennende Schwelle hinüber und setzten die Wassertrübe als tonigen Schlamm auf dem Boden des Altwasserarmes ab.

Die Schichten, welche Kulturgegenstände enthalten, trennen sich somit in zwei Gruppen:

- a) — c) anthropogene Bildungen,
- d) fluviale Ablagerung.

4. Kanderschotter, x m.

Es war ein Glück, dass der Bauplan den Kelleraushub bis auf die Basis der Kulturschicht vorsah, so dass keine besondern Tiefengrabungen notwendig waren. Alle gemachten Sondierungen, sowie der Aushub der Mauerfundamente längs der Umrahmung stiessen auf sterile Schotter. Die mittelgrossen Gerölle und der ausfüllende Sand bestanden vorwiegend aus kalkigem Material, wie es dem grossen Aufschüt-

tungskegel der Kander, der die Ebene Thun-Uttigen bildet, eigen ist. Die Kalke und Sandsteine des Frutiglandes und des Simmentales unterscheiden sich stark von den aus der Molasse stammenden, vorwiegend kristallinen und quarzitischen Kiesen. Wie tief hinab diese Schotter reichen, ist unbekannt und für die neolithische Station Thun ohne Bedeutung.

Diese rein geologische Charakteristik des beobachteten Profils ergibt die Tatsache, dass die neolithische Kulturschicht zwischen fluviatile Ablagerungen eingebettet ist.

3. Die Ursachen der Zerstörung des Pfahlbaues.

Die stratigraphischen Studien geben uns auch Aufschlüsse über die mutmasslichen Verhältnisse, die zur Aufgabe des Pfahlbaues führten. Dabei treten folgende Möglichkeiten in den Vordergrund:

- a) Verlassen infolge freiwilligen Wegzuges ohne örtliche Ursachen.
- b) Aufgabe infolge Ansteigens des Wasserspiegels.
- c) Zerstörung durch Brandkatastrophe.

Die beiden ersten Ursachen treten ohne weiteres an Bedeutung zurück, da viele verkohlte Getreidevorräte, teils in einem Topf, teils in der Nähe vom Feuerherd oder von Mahlsteinen aufgefunden wurden. Bei freiwilliger oder durch das Ansteigen des Wassers erzwungener Aufgabe der Siedlung, wären zweifellos diese wertvollen Lebensmittel mitgenommen worden. Ferner läge in diesen Fällen keine Ursache vor, dass alle Körner hätten verkohlen müssen, da in den Letten des Pfahlbaues auch viele eingeknetete Samen ohne Verkohlung gefunden wurden (siehe Abschnitt V). Allerdings könnte ein mehr oder weniger freiwilliger Rückzug kaum stratigraphische Auswirkungen hinterlassen haben. Die Sedimente, die in einem Flussarm zur Ablagerung kommen, lassen eher den Einfluss und Wechsel der Strömung als der Wassertiefe erkennen. Vor, während und nach dem Aufenthalt der Neolithiker war die Wassergeschwindigkeit gering, da sich die Wassertrübe als feiner, blauer Lehm ablagern konnte. Dies beweisen die Schichten 3 d für die Unterlage und 2 b für die Decke. Vorher brachte eine starke Strömung das grobe Kanderkies, nachher eine schwächere Bewegung den Kratzbachsand zur Ablagerung. Die letztgenannten Verhältnisse folgten aber nach den Schichtprofilen weder der Kulturschicht unmittelbar, noch war die Sand ablagernde Strömung so stark, dass sie die Neolithiker hätte in der Benutzung der Siedlung stören können. Strömungsverhältnisse fallen daher als Ursache ausser Be-

tracht. Die Sandströmung änderte immerhin das Normalprofil der Ablagerung, indem sie west(aare-)wärts die Lehmdecke über der Kulturschicht entfernte und die Sande direkt auf der letztern zur Ablagerung brachte.

Ausser den verkohlten Getreidekörnern sprechen auch noch starke Gelbfärbungen des eisenhaltigen Tones, der in der Siedlung zu Estrichen verwendet wurde, für eine Brandkatastrophe. Es ist wahrscheinlich, dass die Pfahlbauer den ihnen zunächst vorkommenden blauen Ton für ihre Zwecke verwendeten. Aber auch wenn stärker oxydierter, gelber Ton gebraucht worden wäre, so müsste dennoch eine intensive Einwirkung von Feuer angenommen werden, um die stark sichtbare Gelb- und Rotfärbung zu erklären. Die Atmosphärien genügten nicht, um diese Wirkung zu erzeugen. Die oben genannte teilweise Abtragung der Schichten erlaubte eine Verschwemmung und Verbreitung dieses charakteristischen Materials.

Während der Ausgrabung schenkte der Berichterstatter diesen Verhältnissen seine ganz besondere Aufmerksamkeit. Alle Anhaltspunkte deuten auf eine Brandkatastrophe hin. Da keine Spuren für einen Kampf sprechen, so ist eher an ein Unglück, das die Bewohner überraschte, als an einen Überfall mit Brandstiftung zu denken.

B. Die allgemeinen geologischen Verhältnisse.

(S. Tafeln III und IV)

1. Der Schlossberg.

Suchen wir die Veränderungen der Erdoberfläche zurückzufolgen bis in die Zeit der Neolithiker, so finden wir sowohl für die historischen als auch die frühern Zeiten interessante Anhaltspunkte, aber auch zahlreiche Schwierigkeiten. Die erste liegt darin, dass die Fundstelle inmitten der Stadt liegt, wo die morphologischen Verhältnisse nur durch Nivellement festgestellt werden können und durch zahllose menschliche Eingriffe verändert wurden. Die geologische Karte Thun-Stockhorn im Maßstab 1:25,000¹⁾, welche den neuesten Veränderungen des Bodens besondere Aufmerksamkeit schenkt und die äusserst komplizierten Vorgänge andeutet, und die Tafeln III und IV mögen die nachstehenden Ausführungen veranschaulichen.

Bestimmend für die Anlage des heutigen Thun und vielleicht auch

¹⁾ Aufgenommen 1911—1912 von PAUL BECK, Thun und ED. GERBER, Bern. Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz. Spezialkarte Nr. 96. Verlag A. Francke, Bern.

schon für die neolithische Siedlung war der Schlossberg, der heute, mit mittelalterlichen Bauten gekrönt, sich ca. 35 m über der bewohnten Ebene erhebt. Er ist der Überrest einer eiszeitlichen Felsterrasse, die auf dem Ebnit bei Oberhofen noch mit dem Talhang in Verbindung steht (Kirche Hilterfingen), sich dann aber in eine Reihe von Felshügeln auflöst, welche die Hünegg, den Eichbühl, und die Chartreuse tragen. Nach längerem Unterbruch steht als letzter Rest der Thuner Schlossberg so isoliert da, dass er vom Volke als ein Sturzblock von der östlich benachbarten Rabenfluh her gedeutet wurde, was aber ganz ausgeschlossen ist.²⁾

Er besteht aus Nagelfluhbänken, Sandstein und Mergeln der stam-pischen Nagelfluh. Die Schichten fallen mit ca. 30° gegen SSE. Er ist vom eiszeitlichen Gletscher zum Rundbuckel oder Inselberg geformt worden. Er trennt den steilen Schuttkegel des Kratzbaches vom flachen der alten Kander. Oberhalb Thun, wo diese beiden direkt aufeinander stossen, ist der Talweg der Aare flach, so dass sie sich zum Aarebassin von Hofstetten erweitert. Dem Schlossberg entlang fliesst sie geschlossen in einem engen Bett.

2. Der Kanderschwemmkegel.

Die Kander füllte den untersten Teil des nacheiszeitlichen Thuner-sees zu einer Schwemmebene auf. Noch heute deuten flache Bodenwellen auf die alten Flussarme hin. Sie drängte die Aare gegen den Grüsisberg und Schlossberg. In Hofstetten, unter dem Jakobshübelpavillon, und längs der obern Hälfte des Schlossberges drängte sie sich direkt an die östlichen Hänge. Die tiefste nivellierte Stelle der Stadt ist die NW-Ecke des Rathausplatzes. Die heutige Bällizinsel ist $\frac{1}{2}$ —1 m höher. Nicht die heute grössere, äussere Aare, sondern der innere Flussarm bezeichnet den Talweg. Das Terrain W. der äussern Aare ist durchgehends noch $\frac{1}{2}$ —1 m höher als das Bälliz, verrät also das Gefälle des Schuttkegels gegen die innere Aare.

Das Schichtprofil der neolithischen Station (pag. 4) ergänzte diese Beobachtungen, indem es den Beweis lieferte, dass kurz vor den Neolithikern oder noch zu ihrer Zeit die Kander ihr Geschiebe

²⁾ PAUL BECK: Grundzüge der Talbildung im Berner Oberland. *Eclogae geol. Helv.* 16, Nr. 2, 1921, pag. 157.

PAUL HOFER: Die älteste Topographie Thuns. (Vertritt noch die Bergsturztheorie.)

ED. HOPF: Älteste Geschichte und Topographie von Thun, 1921, pag. 6.

bis auf 10—20 m an das Nordende des Schlossberges heranbringen konnte, dass also die Aare damals ganz an den Felshügel gedrängt war, und erst seither ihren Lauf weiter vom Berge weg verlegte.

3. *Der Kratzbachschuttkegel.*

Der Kratzbach entspringt den Schluchten der NW-Seite des Grüsisberges. Er hatte ehemals den Charakter eines Wildbaches. Nicht umsonst heisst sein Schuttkegel noch heute „die Lauenen“. Jetzt sind seine Quellen für die Wasserversorgung gefasst, das Einzugsgebiet verbaut und der heutige Bachlauf, der beim Lauitor oberhalb des Schlossberges in die Aare mündet, kanalisiert. Im obern Teil des Schuttkegels fliesst er in einem Graben, der nicht sehr alt sein kann; denn an seinem NW-Ende fand man in $1\frac{1}{2}$ m Tiefe neben einem erraticen Block eine lange Bronzenadel. Dies weist auf eine Aufschüttung während oder nach der Bronzezeit hin, die mit dem heutigen Graben unvereinbar ist. Sein Ablagerungsmaterial unterscheidet sich durch die Herkunft aus der polygenen Nagelfluh und seine Quarzsandschichten stark von demjenigen der Kander.

Während der Kratzbach oberhalb des Schlossbergs beim Lauitor die Aare nicht abzudrängen vermochte, führte er dies in der Unterstadt aus. Sein vorher flacher Kegel senkt sich vom Berntor gegen das Schwäbis, die Marktgasse und den Rathausplatz etwas steiler, so dass er den Fluss seit den Neolithikern vom Berge abdrängte und den Raum für die heutige Unterstadt schuf. Dabei verschüttete er auch die neolithische Station Thun 2—3 m tief mit seinen Sanden.

4. *Weitere Gewässer.*

Der Göttibach und das Schwendenbächli unterstützten den Kratzbach beim Wegdrängen der Aare oberhalb der Stadt, was aber für unsere Frage von geringer Bedeutung ist. Die Zulg warf ihre gewaltigen Schuttmassen denen der Kander entgegen, so dass die Aare weiter in die Ebene hinausgedrängt und gestaut wurde.

5. *Die Aare und die Grundwasserverhältnisse.*

Heute besitzt die Aare nur einen engen Ausfluss aus dem Thunersee, der sich auf die obern Schleusen stützt. Eine rasche Strömung entsteht nur, wenn letztere geöffnet werden. Nach der Einschnürung durch den Vorbau des Bächimattschuttkegels verbreitert sie sich zum Becken von Hofstetten, das am linken Ufer eine Flucht von Inselchen

aufweist. Dann verengt sich das Bett gegen die obere Schleuse, welche die „äussere Aare“, heute der Hauptstrom, reguliert. Der andere Arm, ehemals die einzige Aare, stützt sich als „innere Aare“ auf das alte Wehr mit der Mühle u. a. Wasserwerken, das unterhalb der Sinnebrücke im ältesten Stadtgebiet gelegen ist. Zwischen beiden dehnt sich die lange Bällizinsel aus. Bis zu den beiden Schleusen ist die Aare nicht eingeschnitten. Die äussere Aare, der ehemalige Stadtgraben, vertiefte sich aber seit der Einleitung der Kander in den Thunersee anno 1714, so dass sie im obern Teil eingeschnitten ist, gegen das untere Ende der Bällizinsel aber wieder nahe an die Ebene heranreicht. Sie besitzt meist einen starken Lauf. Die Stauung der innern Schleusen ist geringer. Am Ende der Bällizinsel stehen beide Arme im gleichen Niveau, so dass sie dort durch ein Wehr und einen Kanal miteinander in Verbindung stehen, trotzdem sie durch einen Damm noch ca. 80 m weit getrennt bleiben.

Diese Verhältnisse sind aber neuern Datums. Früher schloss die Bällizinsel stumpf ab³⁾.

In den Jahren 1871—1877 wurde der vorher unregelmässig fließenden Aare (Fig. 3) der sog. Uttigenkanal gegraben, damit sie den Schutzzustrom des Zulgbaches besser bewältigen könne. Der Erfolg war so gross, dass die Aare rasch ihr Bett vertiefte, die Sohle an der Zulgmündung 8—9 m, bei der Vereinigung der äussern und innern Aare sogar 13,3 m unter der Landoberfläche anlegte. Wären nicht energische Massnahmen zur Befestigung der Sohle, die die heutigen Aarefälle entstehen liessen, getroffen worden, so hätte sich die Aare durch die Stadt Thun hindurch eingesägt und den Thunersee um mehrere Meter gesenkt.

Diese Verhältnisse klären uns über die Grundwasserschwankungen auf. Interessante mehrjährige Aufzeichnungen der Licht- und Wasserwerke Thun beweisen, dass die Schwankungen des Grundwasserspiegels im Pumpschacht an der Scheibenstrasse nicht mit denen des nahen Sees oder des Aarebassins übereinstimmen, sondern mit denen der Aare beim eidg. Pegel bei der Munitionsfabrik, also der Station, die am weitesten flussabwärts liegt. Daraus ergibt sich, dass für die Grundwasserverhältnisse in erster Linie die Abflussbedingungen und erst nachher der Zufluss massgebend ist.

³⁾ S. Plan der Stadt Thun von C. FISCH, 1814, in H. HAAS: Die Entwicklung der Stadt Thun. Thun, 1926. Siehe ebendort eine Zusammenfassung der Wasserverhältnisse nach K. KOCH und D. GEISER.

6. Der Thunersee.

Die eben gemachten Darlegungen zeigen, dass die neolithische Station in oder an der Aare gelegen war, nicht aber an einem weiter talabwärts reichenden Thunersee. Wohl ist es möglich, dass infolge einer zeitweiligen plötzlichen Stauung der Aare durch Kander und Zulg Flusserweiterungen vom Charakter des Hofstettenbeckens entstanden, aber als Flussteile. Wie die schon zitierte geologische Karte Thun-Stockhorn zeigt, lag damals das untere Thunerseeufer noch weiter alpenwärts als heute. Topographie und Geologie lassen erkennen, dass infolge der schon mehrfach erwähnten Aarestauung der Thunersee um ca. 3 m stieg, so dass ein Uferstreifen von 150—250 m Breite „ertrank“ (heutiger Badestrand Schadau-Gwatt). Da die neolithische Kulturschicht 2—3 m tief im Boden liegt und die ganze Umgebung mit diesem Niveau in morphologischer Übereinstimmung steht, so darf auf eine Gleichzeitigkeit der Neolithiker mit dem alten, tiefen Seestrand geschlossen werden.

Es liegt nun nahe, aus dem Aufschüttungskörper und dem Wachstum des benachbarten neuen Kanderdeltas das absolute Alter dieser Verhältnisse zu berechnen. Eine annähernd sichere Zahl zu gewinnen, ist aber unmöglich, da viel zu viele willkürliche Voraussetzungen und Annahmen gemacht werden müssen. Die früher bestimmte Zahl von ca. 4000 Jahren kann heute als zu klein bezeichnet werden, da sie den Wechsel in der Korngrösse nicht berücksichtigte. Geschieht dies aber schätzungsweise, so erreichen wir mit 6—7000 Jahren die übliche Datierung des ältern Neolithikums.

7. Zusammenfassung.

Wiederholen wir die verschiedenen Daten der geologischen Verhältnisse der Umgebung der neolithischen Siedlung Thun:

1. Die Bodenoberfläche der Fundstelle liegt ca. 1,3 m über dem tiefsten Punkte des Stadtbildes Thun, der Nordwestecke des Rathausplatzes, und, je nach dem Wasserstand, weitere $\frac{1}{2}$ oder mehr m über der Aare.

2. Die Höhe der neolithischen Kulturschicht befindet sich 2—2,2 m (mindestens aber 1,8 m) unter dem Niveau der Marktgasse, also tiefer als der Hochwasserstand der Aare und somit im Bereich ihrer Wasserspiegelschwankungen.

3. Die Zuleitung der Kander in den Thunersee und ihr Abfluss durch das alte, enge Aarebett hoben im Jahre 1714 den Grundwasser-

spiegel gegenüber den frühern Verhältnissen. Die Kulturschicht samt den Pfählen blieb dabei gegen die Fäulnis geschützt.

4. Die Erstellung des Uttigenkanals erzeugte von 1877 an eine sehr starke Tiefenerosion der Aare bis unmittelbar unterhalb der 150—250 m weiter alpenwärts.

Stadt und damit eine beträchtliche Senkung des Grundwasserspiegels. Die Pfähle gerieten dabei nach und nach in die Schwankungszone des Grundwasserspiegels und konnten nun vermodern.⁴⁾

5. Die Unterlage der Kulturschicht aus Kanderkies beweist, dass die Aare in der neolithischen Zeit auch in der Unterstadt unmittelbar am Fuss des Schlossberges dahinfluss.

6. Die Überlagerung durch die Kratzbachsande sprechen für eine später flussabwärts erfolgte Stauung des Aarearmes durch Zulug und Kander.

7. Die neolithische Siedlung muss somit in einem Aarearm, vielleicht in einem Altwasser gestanden haben und auf keinen Fall auf dem trockenen Lande.

8. Damals lag das Thunerseeufer von der Schadau bis ins Gwatt 150—250 m weiter alpenwärts.⁵⁾

C. Die Pfahlreste der Siedlung Thun.

1. Beobachtungen.

Trotzdem die ganze Stratigraphie und Entstehungsgeschichte der die Kulturschicht überlagernden und unterteufenden Schichten auf eine Wassersiedlung hinweist, sind die Pfahlspuren äusserst spärlich. Durch die die Fundstelle besichtigenden HH. TATARINOFF und TSCHUMI auf dieses Fehlen hingewiesen, wurde am 24. Mai eine Fläche von 5 m² sorgfältig abgehoben ohne Pfahlspuren zu finden. Ein Gewitter störte allerdings den Abschluss und die Fortsetzung dieser Arbeiten. Am nächsten Arbeitstag (26. Mai) stiessen die Arbeiter bei trockenem

⁴⁾ Direkte Beobachtungen über die Grundwasserhöhen fehlen leider. Doch steht das Wasser im Pumpschacht der nur 7—800 m entfernten Berna Milk-Fabrik im Mittel in 554 m Meereshöhe, somit 3,5 m tiefer als die Kulturschicht.

⁵⁾ Während der Drucklegung fand man im März 1930 anlässlich der Austeufung eines Brunnenschachtes von 2 m Durchmesser für die Grundwasserpumpanlage der Gemeinde Steffisburg beim Transformatorenhaus unterhalb der Berna Milk Co.-Fabrik im Schwäbis in 8—8,5 m Tiefe ein sehr gut erhaltenes neolithisches Steinbeil. Es besteht aus Grünstein und misst in seinen grössten Dimensionen 20,5 × 5,8 × 3,5 cm. Es

Wetter in meiner Anwesenheit auf ein 80 cm tiefes Loch von 10 cm Durchmesser. Es drang durch die Lehmschicht ins Kies hinab und enthielt zu unterst noch einige Handvoll ausgelaugte Fasern von weissem Holz, die so rasch zerfielen, dass sie nicht konserviert werden konnten. Sie genügten aber, um auf die Ursache der Zerstörung hinzuweisen, nämlich auf den Einfluss der Grundwasserspiegelschwankungen, deren Ursache oben dargelegt wurde. In der Folge gelang es, noch weitere Pfahllöcher, leer oder leicht verschüttet, nachzuweisen. Ihre Lage und Tiefe sind in Plan und Profil Taf. II eingetragen. Vier davon umgürten in Abständen von 2,60, 3,00 und 1,7 m das Ausgehende der Kulturschicht in der Südostecke. Sie reichen 0,70, 0,60, 0,80 und 0,70 m unter die Lehmschicht in den festen Schotter hinab. Weitere sichere Beobachtungen konnten 2,50 und 3,00 m von dieser Reihe entfernt gemacht werden. Die Bauarbeiter meldeten noch vier gleiche Erscheinungen, ohne dass sie kontrolliert werden konnten. Im Ganzen kommen somit sechs sichere und vier gemeldete Pfahllöcher in Frage, sehr wenige für einen Pfahlbau, dessen Funde an Ambossblöcken und andern Artefakten ziemlich dicht auftreten.

2. Die Erklärung des Verschwindens der Pfähle.

Dass aber hier Ausnahmeverhältnisse vorliegen, beweisen die wechselnden Schicksale des Bodens. Die Grundwasserschwankungen erklären ihr Vorhandensein bis in die letzten Jahre und ihr Verschwin-

zeichnet sich durch seine elegante, schön gerundete Form aus. Es lag in groben Zulgschottern, zeigte aber keine Rollerscheinungen. Schichtprofil:

Humöser Lehm	1,5 m
Kompakter Lehm	1,2 m
Grober Zulgschotter	19,5 m
Sande, Letten und Kiese	6,0 m

Grundwasserspiegel: —10,5 bis —10,7 m

Die Deckschicht geht in die grosse Lehmdecke am Ausgang des Zulgtales über und ist durch die heutigen Wasserläufe durchtalt. Der Fund beweist somit das jugendliche Alter der Lehmdecke und der Talbildung, die zwei verschiedene Klimaperioden bedeuten. Das Beil lag gegenüber Thun etwas zu tief und könnte daher älter sein als die Thuner Artefakten. Zusammen mit dem Beilbruchstück, das im Kanalaushub gefunden wurde (Berner Museum), spricht es für eine bedeutende Verbreitung der neolithischen Funde, aber auch für die Unmöglichkeit, diesen nachzuspüren. Sie sind zu tief verschüttet. Der Rückstau der Aare durch Zulg und Kander, auf welche die Ablagerung der Letten und Sande im Thunerprofil hindeutete, ist nun direkt bewiesen. — Das Beil wurde vom Gemeinderat Steffisburg dem Museum Schloss Thun übergeben.

den in neuester Zeit geologisch genügend. Der Geologe trifft in ältern Kiesen und Sanden nie vegetabilische Reste an, sie seien denn durch Lehm geschützt. Bis nach dem Jahre 1877 befanden sich die Pfähle im dauernd wasserdurchtränkten Kies und konnten daher nicht vermodern. Ebensolange konnten aber auch keine Keller bis auf die Kulturschicht hinab gegraben werden, was die letztere samt den Pfählen der Beobachtung entzog. Als aber nach dem Bau des Uttigenkanals sich Aare und Grundwasserspiegel senkten, als in den Niederwasserperioden Luft in die Schotter eindrang, die sommerlichen Hochwasserstände aber die Pfähle immer wieder durchfeuchteten und aufweichten, da waren die Bedingungen zu einer raschen Oxydation gegeben. Die frei werdenden Löcher füllten sich durch die Erschütterungen des Bodens — man denke nur an die schweren Autokolonnen des militärischen Motorwagendienstes, die häufig unsere Stadt durchfahren und die Häuser rütteln — mit lockerem Sand und Kies, während die dünne Lehmdecke unter der Kulturschicht als Dach blieb. Diese Verhältnisse wurden hier so eingehend dargelegt, um zu zeigen, dass das Fehlen von Pfählen unter Umständen nicht als Kriterium gegen eine Wassersiedlung verwendet werden darf. In unserem Fall bewies Herr Prof. Dr. RYTZ später auch auf botanischem Wege einwandfrei, dass die Thuner Kulturschicht in ständigem Wasser abgelagert und konserviert wurde. (Siehe Abschnitt V.)

III. Die Artefakte.

Von P. Beck.

A. Steinartefakte.

1. Grosse Blöcke. Die grössten gehobenen Funde waren 7 Blöcke, von denen sich 6 im Museum befinden (Taf. V)

B1	50 × 30 × 25 cm	grauer Granit.	Oben der ganzen Länge nach und auf 25 cm Breite ganz eben. Künstlich hergestellt.
B2	50 × 30 × 15 cm	do.	Oben eine ebene Fläche von 43 × 26 cm. In 2 Stücke gebrochen.
B3	35 × 35 × 20 cm	do.	Oben eben. In 3 Stücken.
B4	50 × 32 × 24 cm	do.	Oben eben.
B5	35 × 30 × 12 cm	do.	In der Längsrichtung schwach hohl. Nach der Breite schwach sattelförmig.
B6	37 × 25 × 12 cm	do.	Oben schwach hohl.

Während der Hebung zerfiel ein Block von ähnlicher Grösse, der statt aus dem gewohnten Grimselgranit aus Hohgantsandstein der Beatenbergzone (Auversien) bestand.

Diese Blöcke lagen ziemlich gleichmässig zerstreut. Von einigen konnte ihre Stellung genauer festgehalten werden (siehe Taf. II). Meist waren die andern Funde in ihrer Nähe angereichert. Sie dienten — nach ihrer Form zu schliessen — als Tische, Ambosse und Mahlsteine — also ziemlich für alles, wozu man einer festen Unterlage bedarf.

Herr HOPF beobachtete einen der Blöcke von Lehm und Kohlen überlagert auf der Kanderschotterschicht Nr. 4 und warf deshalb die Frage auf, ob es sich bei diesen Blöcken um Träger eines Balkenrostes einer Landsiedlung auf feuchtem Boden handle. Bei zwei andern Blöcken konnte indessen später festgestellt werden, dass sie von Lehm mit diversen anthropogenen Einschlüssen (Topfscherben, Kohlen) unterlagert waren und dass sie eher in einer Behausung waren, als in einem Fundament. Die mühevollen Arbeit des Glättens hätte sich übrigens für letztern Zweck nicht gelohnt, da genügend flache erratische Blöcke am benachbarten Schlossberg wohl in grosser Anzahl herumliegen. Dass 6 von 7 aus dem gut spaltbaren, noch heute bei unserm Bauern beliebten, körnigen Grimselgranit (Geissberger) bestanden, lässt eher auf eine spezielle Auswahl schliessen, als auf eine grössere Anhäufung des Rohmaterials. Die Granite sind auf der rechten Seite des Aaretales viel weniger häufig, als in dessen Mitte oder auf der Gegenseite, da zur Zeit, als der Aaregletscher nach Thun hinabreichte, ein Arm sich über den Brünig gegen den Vierwaldstättersee wandte und die kristallinen Blöcke der rechten Haslitalseite dort hinüber schleppte. — Endlich muss noch erwähnt werden, dass neben einem Block ein Reibstein und eine Menge Getreidekörner gefunden wurden, so dass dieser wohl u. a. zum Mahlen diente. Das von Herrn HOPF beobachtete Vorkommnis kann als ein schon lange vor der Zerstörung des Pfahlbaus im weichen Schlamm versunkener Block aufgefasst werden. Natur und Experiment zeigen in der Geologie, dass Blöcke in weichen Ablagerungen tief in ältere Schichten einsinken können und dann als fremdartig oder exotisch bezeichnet werden. (ARNOLD HEIM, A. TORNQUIST u. a.)

2. Beile (Tafeln VI, VII und VIII)

a) Im Verlauf der Ausgrabung konnten folgende Beile gehoben werden:

Rechteckige, breitnackige Beile und Fragmente.

- Nr. 44 (ursprünglich als Nr. 9 bezeichnet) grosses Beil aus Grünstein.
 Nr. 45 (13) kleines Beil, nephritartig, mit Sägeschnitt.
 Nr. 46 (3) Beilfragment mit Schneide, aus Grünstein.
 Nr. 47 (15) do., mit Nacken, aus Grünstein, mit Sägeschnitt.
 Nr. 48 (17) do., mit Nacken, aus Grünstein, in 2 Stücken.
 Nr. 49 (6) do., mit Nacken, aus Grünstein, mehr rundliche als kantige Form.

b) Spitznackige, rechteckige Beile und Fragmente.

- Nr. 50 (7) mittelgrosses Beil, Grünstein.
 Nr. 52 (16) do., heller Quarzit mit granatrötlichem Fleckchen, blieb im Besitze der Familie Reiner, Gipsabguss im Museum.
 Nr. 53 (4) do., Grünstein.
 Nr. 54 (1) kleines Beil, Grünstein.
 Nr. 55 (11) mittelgrosses Beil, ?
 Nr. 56 (2) do., Grünstein.
 Nr. 57 (14) do., Grünstein.
 Nr. 58 (10) do., Grünstein, in 4 Stücken, 1 Sägeschnitt.
 Nr. 59 (12) Beilfragment mit Nacken, in 4 Stücken, 1 Sägeschnitt.
 Nr. 60 (8) Rohform eines Beiles, mit 3 Sägeschnitten, dünn. Die Form nimmt bezügl. des Nackens eine Mittelstellung zwischen den beiden Gruppen ein.

c) Spitznackiges, rundliches Beil.

- Nr. 51 (5) kleines Beil oder Meissel, aus Grünstein.

d) Hackenförmiger Nucleus (?)

- Nr. 61 (18) dreieckige Hacke aus Grünstein mit 2 Sägeschnitten, ohne Spuren vieler Abnutzung.

d) Übersicht über die Beile.

1 Breitnackig rundlich:	1	Fragment? (Nr. 49)			
6 Breitnackig rechteckig:	2	Beile	3	Nackenfragm.	1 Schneidefragm. 2 Sägeschnitte
7 Spitznackig rechteckig:	6	"	1	"	— 1 "
1 Spitznackig rundlich:	1	"	—	—	—
15	9	4		1	
					— Sägeschnitt
					4

Von 15 Formen sind somit 13 rechteckig. Unter diesen gehören 6 der von REINERTH als ältere Form bezeichneten breitnackigen Gruppe an. Dass 2 ganzen Beilen 4 Fragmente entgegenstehen, spricht eher für als gegen diese Auffassung, umso mehr, da die nach REINERTH

jüngere Gruppe das umgekehrte Verhältnis von 6 ganzen Beilen zu 1 Fragment aufweist. Die Ausbeutung bezüglich der Gesteine und vorkommender Bruchstücke wurde so sorgfältig durchgeführt, dass diese Verhältnisse nicht durch Zufälligkeiten der ungenügenden Ausbeutung erklärt werden können. Diese Ausführungen möchten nicht zu den diesbezüglichen REINERTH'schen Theorien Stellung nehmen. Sie zeigen in Übereinstimmung mit VOUGA, dass alle Formen schon in unsern ältesten Siedlungen nebeneinander vorkommen. Endlich sei noch darauf hingewiesen, dass den 4 Nackenbruchstücken nur eines mit einer Schneide gegenübersteht. Offenbar brachen die Schneiden ausserhalb der Siedlung ab, die Fassungen mit dem Nacken wurden heimgenommen und mit neuen Beilen versehen.

Auffällig ist das Vorwiegen der Grünsteine (12 Beile und 1 Hacke). Ihre genaue Herkunftsbestimmung ist kaum möglich, ohne die Gegenstücke zu schädigen durch die Erstellung frischer Bruchflächen oder Dünnschliffe. Sie scheinen aus dem Rhoneerratikum des Mittellandes, resp. des Seelandes zu stammen und möglicherweise aus den Visper-tälern dorthin gelangt zu sein. Dem Berner Oberland scheinen sie fremd zu sein. Demnach muss an eine Einwanderung der Neolithiker aus dem Seeland und auch an spätere Handelsbeziehungen mit dem Gebiet der Juraseen gedacht werden.

3. Feuerstein- und Hornsteinartefakte (Taf. VIII).

- Nr. 62 gezähnte Feuersteinlamelle, gewölbt.
- Nr. 63 do., flach.
- Nr. 64 do., Fragment.
- Nr. 65-66 Silexspitzen.
- Nr. 67 Silexspitze, dreieckig, geflammt.
- Nr. 68 schöne Pfeilspitze aus rotem Hornstein der Nagelfluh, an der Basis beidseitig gekerbt.
- Nr. 70 Rundschaber mit steilen Retouchen, aus gelbl. Feuerstein.
- Nr. 76-79 Zahlreiche rote Radiolarienhornsteine, wie sie in der benachbarten Nagelfluh häufig sind, in ganzen und gebrochenen Geröllen. Sie scheinen als Rohmaterial gesammelt worden zu sein.
- Nr. 80-81 Weniger zahlreich treten die Gerölle aus hellgrauem Hornstein, der sowohl in der polygenen Molasse (Stampien) der Umgebung Thuns, als auch im Neocom und Malm der „ostalpinen“ romanischen Decken (Stockhornkette-Simmental) auftritt.
- Nr. 82-84b Silexabsplisse.

4. Allerlei Steine.

- Nr. 69, 164-165 3 längliche Schleifsteine aus Flyschsandstein, davon einer deutlich angebraucht.
- Nr. 166-167 2 flache, nierenförmige Flyschsandsteine, event. Netzsenker?
- Nr. 168 1 gebrannter Tonkegel mit einem Loch quer durch die Spitze. An der Basis abgebrochen. Ein Webergewicht.
- Nr. 169-174 Parallelepipedische, vom Russ geschwärzte Molasse-sandsteine, die Reste einer Herdmauer, die in situ beobachtet. (Siehe Taf. II, Fig. 1.)
- Mehrere Splitter und Stücke von Bergkristall.

An diesen Steinen fällt das starke Vorwiegen der lokalen Gesteinsarten auf, während sich die eingeführten Feuer- und Grünsteine auf die wichtigeren Werkzeuge konzentrieren.

B. Knochenartefakte.

(S. Taf. VIII und IX)

Die Konservierungsverhältnisse in der grundwasserfeuchten Kulturschicht waren der Erhaltung dieser Art Gegenstände wenig günstig. Zahlreiche Geweihstücke zerfielen bei der Hebung. Dies erklärt wohl die geringe Zahl von Fassungen im Vergleich mit den Beilen. Im Museum befinden sich folgende Stücke:

- Nr. 7-8 2 Hirschhornfassungen für Steinmeissel.
- Nr. 9-10 2 kleine Hirschhornharken, die eine mit dem Rosenstock, die andere mit einem Ende.
- Nr. 11-18 8 Meissel aus Hirschhorn.
- Nr. 19-20 Bruchstücke solcher.
- Nr. 23 Grosse Ahle aus Knochen mit einem Mittelgrat.
- Nr. 24 Knochenahle mit Gelenkkopf.
- Nr. 25-30 6 Knochenahlen.
- Nr. 31 Fragment einer grossen Ahle.
- Nr. 32-34 1 Knochenmesser und 2 Fragmente.
- Nr. 35 Knochenschaberbruchstück.
- Nr. 36-42 Geschnittene Geweihstücke.
- Nr. 43 Knochenstück, geschnitten. Ahlenfragment?

C. Keramik.

Die Topfreste sind die zahlreichsten Artefakten der Siedlung. Doch konnte kein einziges ganzes oder restaurierbares Stück geborgen

werden. Die geringe Härte des Materials, seine Porosität und der Druck der ca. 3 m mächtigen Überlagerung zerstörten die aufgeweichten Gefässe. Gesammelt und aufbewahrt wurden neben mehreren Hundert kleiner Stücke:

13 Randstücke mit Warzen (Nr. 85—94, 161—163)

29 einfache Randstücke (Nr. 95—123)

36 grössere Bruchstücke, z. T. mit Wölbungen (Nr. 124—159)

ca. 20 Stück eines einzigen Gefässes (Nr. 160).

Der Habitus aller dieser Stücke ist primitiv. Keine einzige Verzierung konnte entdeckt werden. Die Dicke der Gefässe schwankt zwischen 6 und 18 mm. Doch ändert sie oft am gleichen Stück beträchtlich. Die Farbe ist dunkel, meist aber rot.

IV. Säugetierreste.

Von H. G. Stehlin.

Mai 1925.

Die Prüfung der von Dr. BECK in Thun übersandten Säugetierreste aus dem dortigen neolithischen Pfahlbau hat folgendes Resultat ergeben:

1. Wilde Tiere.

Ursus arctos L.

Das proximale Ende eines linken und das distale Ende eines rechten Humerus; das proximale Ende einer linken Fibula. Starke Dimensionen. Möglicherweise ein Individuum.

Vulpes vulpes L.

Die distale Schafthälfte eines linken Humerus und eine unvollständige rechte Scapula.

Diese Fragmente haben beachtenswerter Weise die Dimensionen des gewöhnlichen Fuchses, nicht diejenigen der kleineren gracilen Varietät, die man sonst in steinzeitlichen Pfahlbauten antrifft.

Castor fiber L.

Eine rechte Mandibelhälfte mit $M_2 - P_1$, ein rechtes Oberkieferfragment ohne Zähne, linke obere $M_2 - P_1$, ein I inf., Fragmente von Humerus, Femur, Tibia. Vielleicht alles von einem einzigen Individuum.

Die Backenzähne zeigen keine Tendenz zur Plicidentie, die beim Pfahlbautenbiber manchmal ziemlich ausgesprochen ist.

Equus caballus L. vor.

Eine linke Kniescheibe von Dimensionen, welche dem kleinen Pferdchen der Bronzeperiode entsprechen würden; aber von einem jugendlichen Individuum herrührend und somit wohl auf ein grösseres Tier zu beziehen.

Sus scropha L.

Ein unterer Canin; Fragmente von Ober- und Unterkiefer, Scapula, Humerus, Radius, Ulna, Pelvis, Femur, Tibia; eine Anzahl Fussknochen. Etwa sechs Individuen, wovon zwei jugendlich.

Ein Teil dieser Materialien rührt von sehr starken Ebern her: Breite der Humerusrolle 0,034; Höhe des Astragalus 0,054; grösste Länge des Calcaneus 0,092. Andere sind erheblich kleiner: Breite der Humerusrolle 0,03. Ich kann die Möglichkeit nicht ganz ausschliessen, dass sich unter diesen kleineren Knochen Überreste des Torfschweines befinden, halte es aber für wahrscheinlicher, dass sie alle von weiblichen Wildschweinen herrühren. Die Gebissmaterialien glaube ich alle dem Wildschwein zuschreiben zu müssen.

Bovide.

Das Distalende eines Metatarsalcanons, ein Calcaneus, zwei erste und zwei zweite Phalangen, weisen auf einen Boviden von stattlicher Statur. Sie gehen alle in der Stärke über die entsprechenden Knochen eines weiblichen *Bison americanus* hinaus und erreichen zum Teil diejenigen eines männlichen Tieres dieser Species. Ich halte es für wahrscheinlicher, dass sie von einem Wildrind als von der Primigeniusrasse des Hausrindes herrühren, wage aber nicht zu entscheiden, ob sie dem Wisent oder dem Ur zuzuteilen sind. Sie scheinen drei Individuen zu repräsentieren, wovon eines subadult.

Rupicapra rupicapra L.

Ein rechtes Frontale mit Hornzapfen; Fragmente von Ulna, Tibia, Metatarsalcanon; Calcaneus. Anscheinend drei Individuen, wovon eines subadult.

Der Hornzapfen erreicht eine Stärke, die bei der recenten Gemse nur sehr ausnahmsweise vorkommt. Er hat an der Basis einen Sagittaldurchmesser von 0,028 und einen Umfang von 0,085; seine Spitze ist abgebrochen.

Capreolus capreolus L.

Fragmente von Humerus und Ulna eines ausgewachsenen und os pyramidale eines jugendlichen Individuums.

Alces alces L.

Phalanges II und III pedis; Patella. Wahrscheinlich ein einziges Individuum repräsentierend.

Cervus elaphus L.

Mehr als die Hälfte des mir eingesandten Materials rührt vom Edelhirsch her. Kiefer und Zähne sind darin nicht vertreten, aber einige Geweihfragmente, worunter ein Rosenstock mit Frontale, einige Wirbel, viele Bruchstücke von Langknochen und zahlreiche Fussknochen. Da zwölf linke Astragali und ebenso viele linke Calcanei vorliegen, verteilen sich diese Reste auf mindestens zwölf, wahrscheinlich aber eher fünfzehn bis zwanzig Tiere.

Die stärksten Individuen sind sehr kräftig, erreichen aber, wie es für den Pfahlbautenhirsch die Regel ist, nicht Wapitidimensionen: maximale Breite der Humerusrolle 0,056, des vordern Canons am Distalende 0,045, des distalen Femurendes 0,08; maximale Höhe des Astragalus 0,061; maximale Länge des Calcaneus 0,116. Die Geweihe sind sehr stattlich: Rosenstockumfang 0,156. Die Geweihfragmente zeigen die gewohnten Bearbeitungsspuren.

2. Haustiere.*Canis familiaris palustris* RÜT.

Die Distalhälften eines Humerus und eines Femur, das Proximalende einer Tibia und ein Calcaneus können ein und demselben Individuum angehört haben und stimmen in den Dimensionen mit dem Torfhund überein.

Ovis aries palustris RÜT.

Ein oberer M_3 , ein oberer D_1 , und eine Phalanx I belegen die Anwesenheit eines kleinen Schafes, das mit dem Torfschaf identisch sein wird. Kümmerliche Fragmente von Scapula, Humerus, Radius, Ulna scheinen mir besser zu Schaf als zu Gemse oder Reh zu passen. Zwei bis drei Individuen, wovon eines jugendlich.

Bos taurus L.

Eine Mandibelhälfte, einige isolierte Molaren, einige Wirbel, Langknochenfragmente und Fussknochen, zusammen vielleicht von 4 bis 5 Individuen, worunter zwei junge, stammend, erreichen nicht die Dimensionen des als Vergleichsobjekt benützten weiblichen amerikanischen Bison. Sie werden wohl von einem Hausrind herrühren, sind aber für das Torfrind decidiert zu stark; wenigstens für das weibliche Torfrind, auf das sich die Rassencharakteristik bezieht.

Dass in den Küchenabfällen der steinzeitlichen Pfahlbauten Überreste wilder Tiere denen der Haustiere in grösserer Menge beigelegt sind als in denjenigen des Bronzezeitalters ist eine seit RÜTIMEYER'S Untersuchungen bekannte Tatsache. Aber so stark zu Gunsten der wilden Tiere verschoben wie hier ist das Mengenverhältnis der beiden Elemente bisher wohl noch nirgends beobachtet worden. Die Thuner Pfahlbauer scheinen besonders eifrige Jäger gewesen zu sein. Vielleicht hängt dies mit der Lage ihres Wohnortes zusammen.

Nicht ohne weiteres zu erwartende Gestalten in der aufgezählten Tiergesellschaft sind: die Gemse, das Pferd und der gewöhnliche Fuchs.

Der letztere, der ja bereits im Pleistocaen in unseren Gegenden gelebt hat, wurde im Neolithikum merkwürdigerweise stark zurückgedrängt durch den kleinen Pfahlbautenfuchs. Dass er das Land damals nicht ganz verlassen hat, konnte bisher nur aus einer bei RÜTIMEYER erwähnten Tibia von Moosseedorf erschlossen werden.

Das Pferd wird an dieser Station, wo die domesticierten Formen so sehr zurücktreten, schwerlich als Haustier zu deuten sein. Nach und nach mehren sich doch die Anzeichen dafür, dass es in der Schweiz zur neolithischen Zeit noch Wildpferde gegeben hat. (Vergl. K. HESCHLER: Die Fauna der Pfahlbauten im Wauwiler-See. — Mitt. der Naturf. Ges. in Luzern, 9, 1924.)

Die Gemse ist in den Pfahlbauten eine aussergewöhnliche Erscheinung. Seit den Funden in der oberen Schuttschicht von Cotencher kann kaum ein Zweifel darüber bestehen, dass dieses Alpentier noch im Neolithikum den mittleren Jura bewohnt hat; die Gemenreste in den Pfahlbauten von Schaffis, Lüscherz, Lattrigen, Treitel rühren zweifelsohne von jurassischen Gemen her. *) Die Funde von Thun und der schon von RÜTIMEYER signalisierte von Robenhausen lehren, dass die Pfahlbauer auch in der subalpinen Region Gemen gejagt haben.

V. Die pflanzlichen Funde.

Von W. Rytz.

Als mir im Mai 1924 die Nachricht von der Entdeckung einer prähistorischen Siedelung in Thun, und zwar von einem Pfahlbau, zugeht und meine Mitarbeit gewünscht wurde, war es mir sofort klar, dass eine so einzigartige Gelegenheit nach Möglichkeit ausgenützt

*) Dieser Aufzählung kann Cortailod beigelegt werden. Bald nach Abfassung vorliegender Notiz hat mir Herr Dr. L. REVERDIN eine Phalanx I von dort zur Prüfung mitgeteilt, die ich nur auf die Gemse beziehen kann.

werden musste. Da es sich aber nicht nur darum handeln konnte, bei der Untersuchung des Pfahlbaues allfällige Fundstücke pflanzlicher Herkunft auf ihre Artzugehörigkeit hin zu bestimmen, sondern auch eigene Fragestellungen hineinzutragen, so war es mir äusserst erwünscht, an Ort und Stelle die Verhältnisse kennen zu lernen. So besuchte ich am 23. Mai dieselbe und konnte eine Reihe von Proben selber sammeln und überdies Wünsche anbringen, wie mir im Laufe der Ausgrabung weiteres Material gehoben werden sollte. Meine Thuner Freunde, die Herren Dr. P. BECK und Dr. W. MÜLLER haben denn auch bei der Aufarbeitung der Kulturschicht meinen Wünschen vollauf Rechnung getragen, und wenn die Ergebnisse meiner Untersuchung befriedigend ausfielen, so danke ich es ihrer Umsicht und Förderung.

Das Untersuchungsmaterial habe ich nur teilweise durchgearbeitet; ein guter Teil davon blieb für spätere Kontrollen oder zur Vervollständigung meiner Befunde unberührt. Es war nicht mein Ziel, ein Maximum von Pflanzenresten herauszulesen oder nur für Sammlungszwecke zu arbeiten. Vielmehr lag mir daran, eine Reihe von Problemen mit Hülfe dieses Materials zu fördern. Es ist wohl möglich, dass ein späteres Aufarbeiten auch des verbliebenen Restes einige bisher noch nicht nachgewiesene Arten zu Tage fördern wird; wesentliche Neuerungen sind aber schwerlich zu erwarten.

A. Die Kulturschicht, ihr Inhalt und ihre Entstehung.

Von den 4 Schichten des Pfahlbauprofils (siehe Seite 4—6 und Tafeln I und II) kommt für die botanische Untersuchung einzig Nr. 3 in Betracht, indem weder die auflagernden Sande der Schicht 2, noch die liegenden Schotter der Schicht 4 irgendwelche organische Einschlüsse enthielten. Aber auch die Unterabteilungen der Kulturschicht 3 sind sehr ungleichwertig. Von den 4 unterschiedenen Lagen könnten die drei obern als anthropogen bezeichnet werden, indem die gebrannten, roten Letten der Deckschicht a vom Lehmestrich c stammen und die kohlig-lehmig-sandige Masse die Kulturschicht im engsten Sinne darstellt. Die plastischen blauen Letten d dagegen bilden ein unberührtes Sediment, das allerdings Kohle, Knochen und Scherben einschliesst.

Die nachstehenden Untersuchungen betreffen somit fast ausschliesslich die Schicht 3b des geologischen Profils. Diese Kulturschicht bestand aus einem Gemenge von lehmigem und sandigem

Material als Grundmasse und darin eingebetteten Holzkohle- und Ascheneinlagerungen nebst zahlreichen sonstigen Pflanzenresten, bald in Form von wohlerhaltenen Sämereien, bald auch in der von kleineren oder grösseren Stengel-, Holz-, Rinden-, Wurzelstücken, die in der Regel dunkelbraun bis schwärzlich gefärbt waren, abgesehen von den kohlig verbrannten Pflanzenteilen. Diese Braunfärbung hat die Untersucher von Pfahlbauschichten von jeher veranlasst, diese Pflanzenreste der Kulturschicht als Torf anzusprechen. Dass eine Vertorfung im Spiele ist, kann keinem Zweifel unterliegen, jedoch ist dieses Material weder an Ort und Stelle gewachsen, auch in seiner ganzen Zusammensetzung vom richtigen Torf so sehr verschieden und auch nicht durch rein natürliche Kräfte an seinen Ablagerungsort hingelangt, so dass diese Bezeichnung besser ganz fallen gelassen wird. Es hindert uns aber nichts, von vertorften Pflanzenresten zu sprechen.

1. Hölzer und Kohlen.

An einigen Stellen kamen Hölzer in ziemlicher Menge zum Vorschein, meistens finger- bis armsdicke Prügel, die in der Regel angebrannt waren. Ihre Bestimmung, soweit sie durchgeführt wurde, gelang verhältnismässig leicht, indem das Holz fast immer sehr gut erhalten war und daher leicht die Herstellung von Quer- und Längsschnitten erlaubte. Mit verschwindenden Ausnahmen gehörte alles der *Weisstanne* an. Ein einziges Stück erwies sich als *Kiefern*-Holz; ein anderes als *Rottannenholz*. Dieses letztere war regelmässig zugeschnitten, ja sogar gehobelt, so dass nicht daran zu zweifeln ist, dass es sich um rezentes Holz handelt, das sich irgendwie in die Kulturschicht hineinverirrte, sei es anlässlich der Grabarbeiten, sei es beim Erlesen des Materials. Da dies Stück ausnahmsweise nicht angekohlt war, so fiel es mir auch sofort auf.

Durch die ganze Kulturschicht hindurch fanden sich grössere oder kleinere Kohlestücke in Menge. Einesteils stammten sie von den vorerwähnten angebrannten Holzprügeln, andererseits aber könnte es sich um Brennholzreste handeln, wie sie vom Pfahlbaumenschen im täglichen Gebrauch am Herdfeuer entstanden und in der Asche dem See anvertraut wurden. Kohle und Asche — wo diese noch kenntlich ist — gehören denn auch geradezu zu den Leitfossilien einer Kulturschicht. Da zu erwarten war, dass unter diesen Kohlestücken auch noch andere Holzpflanzen vorkommen als nur die *Weisstanne*, so suchte ich nach einem geeigneten Bestimmungsverfahren. Als einfachstes Vorgehen erwies sich die Herstellung von glatten Bruch-

flächen, indem die Kohlestücke von Hand gebrochen wurden. Durch Vergleich mit rezenten Holzquerschnitten gelang die Bestimmung in den meisten Fällen mindestens bis zur Gattung. Besonders nützlich war dabei eine eigens hiefür aufgestellte Bestimmungstabelle, die hauptsächlich auf folgende Merkmale abstellte: Grösse und Verteilung der Gefässe, Mächtigkeit, Verteilung und Gleichartigkeit, bzw. Ungleichartigkeit der Markstrahlen. Auf diese Weise konnten folgende Holzarten bestimmt werden:

Fagus, ziemlich viel	Sorbus
Fraxinus, einige Stücke	Acer cf. Pseudoplatanus
Quercus	Corylus
Ulmus	Salix
Tilia	Betula?
Carpinus	

Die Nadelholzkohlen schienen alle wegen des Fehlens von Harzgängen zu *Abies* zu gehören; freilich ist die Bestimmung derselben nicht immer absolut sicher, weil an den kleinen Stücken die Unterschiede gegenüber *Picea* oder *Pinus* nicht leicht sichtbar werden.

Von Baumarten stammen endlich noch verschiedene Rindenstücke, von denen einige als zu *Pinus* gehörig, andere zu *Alnus* und *Corylus* gehörig erkannt wurden.

2. Schnüre und Geflechte.

Pflanzlicher Herkunft sind unzweifelhaft auch die Proben von Fasern und Schnüren, die in der Kulturschicht gefunden wurden. Leider war es mir bis jetzt nicht möglich, zu ermitteln, von welcher Pflanzenart sie stammen. Weder die Behandlung mit verdünnter Salpetersäure noch die Mazeration mit chlorsaurem Kali und Salpetersäure ergaben brauchbare Anhaltspunkte. Ein Geflechtstück bestand im Zettel aus feinen, sehr starren Fasern, die nach Mazeration keinerlei Einzelheiten erkennen liessen, sondern nur in kurze Fragmentchen zerfielen — im Eintrag aus 2—4 mm breiten Stengelstücken, die mazeriert teilweise einzelne Zellarten erkennen liessen, nämlich: Libriformzellen, Stücke von Tracheiden, Ringe von Ringgefässen, Holzparenchym. Es muss sich also mit grösster Wahrscheinlichkeit beim gröberen Eintragsmaterial um Stengelteile (oder ganze Stengel) einer dikotylen Pflanze handeln. Auch bei einem Randstück eines Flechtwerkes konnte bis jetzt eine Bestimmung nicht zum Ziele geführt werden.

3. Früchte und Samen.

Weitaus das ergiebigste Material waren die so ziemlich überall gefundenen Früchte und Samen, die in den meisten Fällen eine Bestimmung zuliessen. Dabei ist hervorzuheben, dass diese Pflanzenreste in zwei völlig verschiedenen Erhaltungszuständen zu finden waren: entweder normal, ohne wesentliche Veränderung weder in der Beschaffenheit noch in der Farbe (höchstens etwas dunkler als die rezenten), oder dann verkohlt. Ganz besonders hervorzuheben ist die Tatsache, dass ein und dieselbe Samen- oder Fruchtart meist nur einerlei Erhaltungsart aufwies, dass es also in Thun fast nie vorkam, dass Samen bald normal, bald verkohlt auftraten. Dieses Verhalten gilt aber nicht nur für Thuner Material, sondern für die Pfahlbau-Sämereien allgemein, weshalb ihm auch eine besondere Bedeutung zugeschrieben werden muss. *)

a) In verkohltem Zustande.

In erster Linie sind die Getreidearten unter den verkohlten Sämereien zu nennen. Obwohl solche oft zu vielen Tausenden in den Pfahlbauresten gefunden wurden, kam bis jetzt nicht ein einziges Getreidekorn in unverkohltem Zustande zum Vorschein. In Thun fehlten leider ganze Ähren oder auch nur bespelzte Körner fast völlig. Zur sicheren Bestimmung sind aber die Spelzen höchst wichtig. Die überwiegende Menge von Getreidekörnern scheint mir zum sogenannten Pfahlbauweizen, *Triticum aestivum* L. ssp. *compactum* (Host) Alef. var. *antiquorum* Heer zu gehören. Die Längen schwanken zwischen $3\frac{1}{2}$ und 7 mm, die Breiten zwischen $1\frac{1}{2}$ und 4 mm; die häufigsten Masse liegen bei $3\frac{1}{2}$ zu 5 mm. Die Körner sind sehr brüchig und häufig zu Klumpen verbacken, wobei sie nicht selten gegenseitig Eindrücke erzeugt haben — jedenfalls während des Verbrennens — die ganz an entsprechende Formen in unserer Nagelfluh erinnern. Eine grössere Partie solcher Körner wurde in einem „Topf“ beim Herd gefunden. Natürlich ist nicht ausgeschlossen, dass unter diesen als kleiner Pfahlbauweizen angesehenen Körnern auch andere Arten vertreten sind, doch ist eine Bestimmung eben nur bei denjenigen Körnern möglich — und auch da nur angenähert — die allseitig gut erhalten sind.

*) UHLMANN, [JOH.]: Einiges über Pflanzenreste aus der Pfahlbaustation Möringen [!] am Bielersee (Bronzezeit). — Mitt. antiquar. Ges. Zürich 9, 1854 (62—65).

Einige der kleineren, schlankeren und mehr zugespitzten Körner könnten zu *Triticum monococcum* L., dem Einkorn, gehören; ohne Spelzen ist aber auch diese Bestimmung nicht ganz sicher.

Grössere Sicherheit kommt der Bewertung eines vereinzelt bespelzten Kornes zu, es ist ein richtiges Ährchen, das ich zu *Triticum*

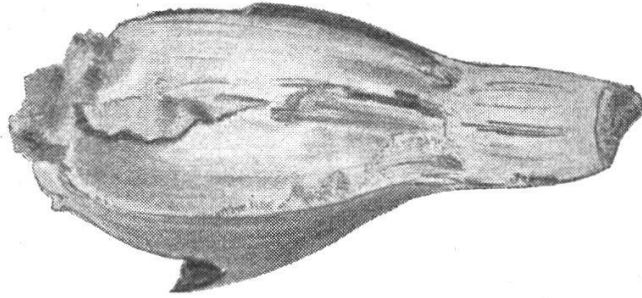


Abb. 1. Ährchen von *Triticum dicoccum*, Emmer, aus dem Pfahlbau Thun; verkohlt (vergrössert).

dicoccum Schrank, dem Emmer ziehen möchte. Abb. 1. Das entscheidende Moment liegt hier im Vorhandensein eines Stückes der Ährenaxe am untern Ende des Ährchens, wie es nur jene *Triticum*-Arten zeigen, die eine brüchige Ährenaxe besitzen, also Emmer und Spelt. *Triticum aestivum* kommt hier nicht in Betracht, da es eine zähe Ährenaxe besitzt. Wegen der geringen Grösse und namentlich wegen der Richtung jenes Axenstückes gegenüber dem Ährchen — das eine bildete die geradlinige Fortsetzung des andern — hielt ich dieses Ährchen anfänglich für *Tr. spelta*, den Spelt oder Dinkel; allein ich musste mich dann doch für den Emmer entscheiden, indem bei dieser Getreideart die Axenstücke eher die Form unseres Fundes zeigen, nämlich gerade, im Querschnitt sogar etwas konvexe, keineswegs aber ausgehöhlte Innenseiten; die hier beigefügte Abbildung 2 kann diese Unterschiede besser veranschaulichen als eine Beschreibung es vermag. Die zwei als *Triticum spelta* bezeichneten Objekte stammen beide aus dem Bronzefahlbau Mörigen am Bielersee und befinden sich in der Sammlung des Berner Botanischen Instituts.

Endlich sei noch ein bespelztes Korn genannt, das ich seiner nach beiden Enden fast gleichmässig verjüngten Form wegen als zu Gerste, *Hordeum* gehörig betrachten möchte. Die Isoliertheit dieses Fundes einer sonst recht verbreiteten und oft auch häufigen Getreideart ist nicht dazu angetan, diese Bestimmung als besonders sicher hinzustellen. Da aber die Möglichkeit eines derartigen Vorkommens durchaus besteht, so dürfen wir sie wohl ohne weiteren Kommentar belassen.

Neben diesen Getreidekörnern fanden sich mehrere nicht zu einer der bekannten Getreidearten gehörige, schlanke und auch kleinere Körner; auch sie waren verkohlt. Obwohl bei einigen noch Spelzenreste vorhanden sind, gelang ihre Bestimmung nicht. Wir glauben aber nicht fehlzugehen, wenn wir in ihnen Vertreter von Unkrautgräsern sehen, wie sie im Getreide ja nicht selten sind. Ihre Erwähnung ist uns deshalb besonders wichtig, weil hier ein Fall vorliegt, wo Pflanzen, die nicht zur Gruppe „in Vorrätengehaltene Pflanzen“ gehören, verbrannt sind.

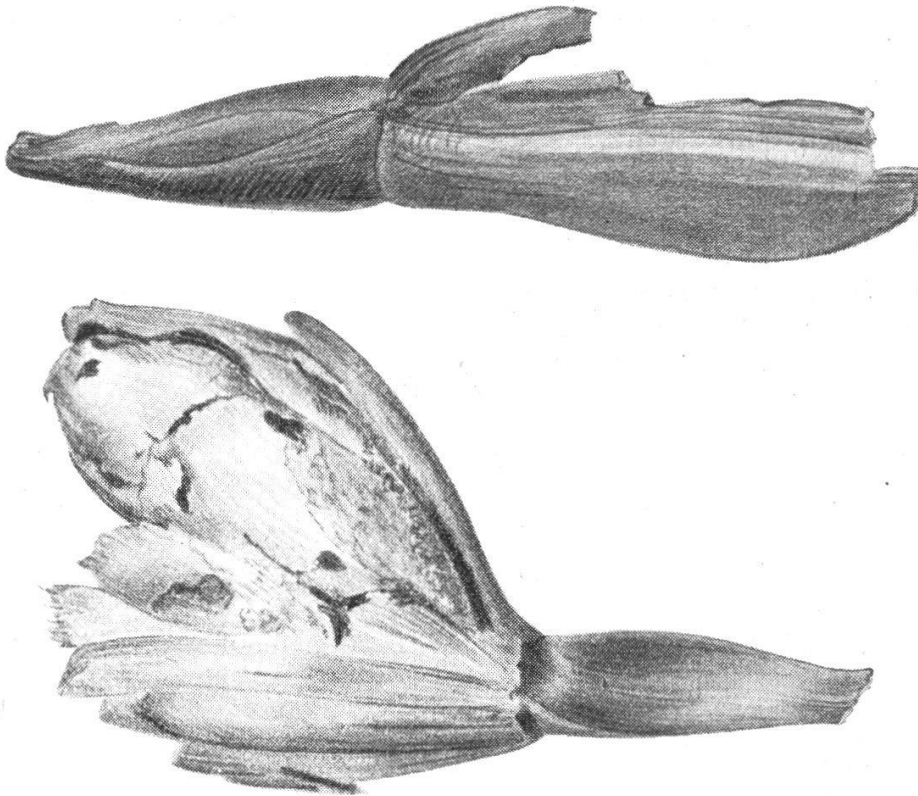


Abb. 2. Zwei Ährchen von *Triticum spelta*, aus dem Pfahlbau Mörigen (vergrössert).

Neben den Getreidearten hat eine zweite Kulturpflanzengruppe einige Proben geliefert: Die Gemüse. Zu ihnen gehören die beiden Hülsenfrüchte *Pisum sativum* L. cf. ssp. *arvense* (L.) A. u. G., eine kleine Erbse, sowie *Vicia sativa* L., die Futterwicke. Die *Pisum*-Samen fanden sich zum Teil zusammen mit den Getreidekörnern.

Ebenfalls verkohlt waren einige Fruchtkapseln von *Linum* cf. *austriacum* L. dem Pfahlbaulein. Im Gegensatz zu diesen Kapseln waren die sehr häufig anzutreffenden Samen derselben Pflanze meistens unverkohlt. Wie sich aus andern Kulturschichten (z. B. Mörigen, Schaffis u. a.) ergab, sind Leinsamen sehr häufig unverkohlt, die

Kapseln meistens verkohlt. Die Fälle von Flachsamen, die verbrannt sein mussten, sind aber zu wenig häufig, um in ihnen schon Vorräte sehen zu dürfen. Die unverkohlten Leinsamen sind ausnahmslos ganz flach gedrückt und meistens beschädigt, was mir den Schluss nahe legt, es handle sich hier um weggeworfene Reste nach der Ölgewinnung aus diesen Samen. Die Kapseln sind alle noch geschlossen und lassen vermuten (eine genaue Untersuchung des brüchigen Materials ist nicht wohl möglich), dass diese noch Samen bergen. *)

Fast das interessanteste pflanzliche Objekt, das der Thuner Pfahlbau geliefert hat, ist die Kamille, *Matricaria Chamomilla* L. Schon der Umstand, dass diese Pflanze zum ersten Male in prähistorischen Kulturen nachgewiesen werden konnte, ist beachtenswert; mehr noch aber die Tatsache, dass von dieser Pflanze nicht etwa Früchte, wie sonst von der überwiegenden Menge nachgewiesener Pflanzenarten, sondern Blüten zu Tage gefördert werden konnten. Abb. 3. Dass hier gerade Blüten erhalten blieben, halte ich nicht für einen

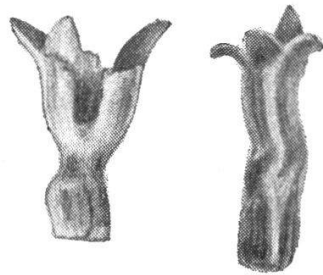


Abb. 3. Zwei Röhrenblüten von *Matricaria Chamomilla*, aus dem Pfahlbau Thun; verkohlt (vergrössert).

Zufall, weil diese Blüten auch wieder verkohlt sind. Wenden wir auf diese Pflanze unsere Regel von den „in Vorräten gehaltenen Pflanzen“ an, so besagt sie, dass die Kamille sehr wahrscheinlich auch schon in neolithischer Zeit Gebrauchspflanze war, möglicherweise auch zu medizinischen Zwecken, wie heute, verwendet worden ist. Bei unserm

*) Es ist übrigens nicht ausgeschlossen, dass ähnlich wie beim gegenwärtig gebauten einjährigen Flachs, *L. usitatissimum*, auch verschiedene Formen vorkamen: eine mit geschlossen bleibenden Kapseln (und kleineren Samen), die vielleicht als Faserpflanze gebaut wurde, und eine mit aufspringenden Kapseln, die der (grösseren) Samen wegen gebaut wurde. Vergl. im übrigen HEER, OSWALD: Die Pflanzen der Pfahlbauten. — Neujahrsbl. Naturf. Ges. Zürich auf das Jahr 1866. Zürich 1865 (54 S.) 1 Taf. 2 Abb. im Text. NEUWEILER, E.: Die prähistorischen Pflanzenreste Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der schweizerischen Funde. — Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich 50, 1905 (23—111).

Funde handelt es sich um Scheibenblüten, von denen zwei in der Abbildung wiedergegeben sind.

b) In unverkohltem Zustande.

a) Hier nennen wir vor allem die sehr zahlreichen Samen, Früchte und Fruchtsteine von essbaren Früchten der verschiedensten Arten. Sie lassen sich in die vier Kategorien Kernobst, Steinobst, Schalenobst und Beerenobst einreihen.

I. Kernobst. Nicht selten sind die Kerne vom Apfel, *Pyrus Malus* L., nur vereinzelt dagegen diejenigen von *Sorbus cf. aucuparia* L., der Vogelbeere. Leider sind keine ganzen Äpfel oder Apfelstücke erhalten, die Auskunft geben könnten, ob es sich bei diesem Pfahlbauapfel um Früchte der Wildform, des Holzapfels, oder um die einer Kulturrasse handelt.

II. Steinobst. Für diese Gruppe kommen nur die Steine der Trauben- oder Ahlkirsche, *Prunus Padus* L. in Betracht. Die Früchte dieses in Auenwäldern recht häufigen Baumes zählen längst nicht mehr zu den eigentlichen Nahrungspflanzen. OSWALD HEER gibt zwar an, dass im Kt. Graubünden die Traubenkirsche noch eingesammelt und als Abführmittel verwendet werde. Ihre Häufigkeit in den Kulturschichten der Pfahlbauzeit beweist, dass sie damals wohl noch allgemein gegessen wurde, ähnlich wie die Schlehe, von der aber in Thun keine Anzeichen gefunden wurden.

III. Beerenobst. Diese Obstgruppe ist in Thun wie auch sonst in den Pfahlbaustationen am reichsten vertreten. An Menge wetteifern Erdbeere mit Himbeere und Brombeere. Die Früchtchen der Erdbeere, *Fragaria vesca* L. wurden seinerzeit von OSWALD HEER meist für diejenigen des Wasserhahnenfusses gehalten, mit denen sie eine gewisse Ähnlichkeit haben. In Thun fehlen sie sozusagen keiner Erdprobe. Letzteres trifft auch zu für die Himbeere, *Rubus Idaeus* L., deren Steinkerne mitunter so reichlich in den Kulturschichtproben auftreten, dass diese ganz gesprenkelt erscheinen. Die Himbeerfruchtsteine können in der Regel recht gut von denen der Brombeere, *Rubus fruticosus* (als Sammelbegriff) unterschieden werden (vergl. Neuweiler). Dagegen erscheint es heute noch unmöglich, bei Brombeerfrüchtchen die Zugehörigkeit zu einer der zahlreichen heute unterschiedenen Kleinarten herauszubringen. Weniger häufig sind die Früchtchen der Rose, *Rosa spec.*, deren genauere Bestimmung ebenfalls dahingestellt bleiben muss. Die Holunderarten sind in Fruchtsteinen von zwei bei uns vorkommenden Arten vertreten, dem schwar-

zen Holunder, *Sambucus nigra* L. und dem Attich oder Zwergholunder, *S. Ebulus* L. Erwähnenswert ist vielleicht die Tatsache, dass eine kaum mehr als 5 cm³ grosse Erdprobe ausschliesslich (ca. 50) Fruchtsteine von *Sambucus nigra* geliefert hat, eine zweite von etwa gleicher Grösse oder etwas grösser wieder sehr zahlreiche (über 100) Steine des schwarzen Holunders und dazu noch ganz vereinzelt solche des Zwergholunders und der Erdbeere. Schliesslich erwähnen wir noch das Vorkommen von Samen des bittersüssen Nachtschattens, *Solanum Dulcamara* L. Dass wir die Samen dieser Nachtschat-tenart als Nahrungsreste und folglich die Pflanze selber zu den Beeren-obstarten rechnen, hat seinen guten Grund. Obwohl heute alle Nachtschatten als Giftpflanzen bewertet werden, ist doch nachgewiesen, dass der schwarze Nachtschatten im Mittelalter noch Gartengemüse und nach JOH. BAUHIN „noch ein essbarer Strauch von unschuldigem Geschmack“ war, und V. HELDREICH berichtet, „dass nicht nur das Kraut des Nachtschattens in Griechenland als Gemüse gegessen wird, sondern dass sogar die roten oder schwarzen Beeren roh als Naschwerk verzehrt werden.“ Die Tatsache, dass diese Gruppe von Nahrungspflanzen, die Obstarten, speziell das Stein- und Beerenobst so gut vertreten sind — in allen Pfahlbauten — weist nicht nur darauf hin, dass der damalige Mensch diese Früchte offenbar reichlich genoss und wohl an ihnen einen wichtigen Nahrungsbestandteil hatte. Sie scheinen aber nie in Vorräten gehalten worden zu sein, sonst wären doch wohl schon verkohlte Fruchtsteine und Samen gefunden worden. Auch ihr Vorkommen in ganzen Klumpen und bisweilen sogar in solchen, die nur aus einer einzigen Spezies bestehen, beweist, dass hier Reste von Mahlzeiten, und zwar Exkreme vorliegen. Es ist sehr bezeichnend, dass diese Fruchtstein-Exkreme noch als solche erkennbar sind. Wäre nicht Wasserbedeckung von ziemlicher Mächtigkeit anzunehmen, so dass weder periodische Trockenlegung, noch Wellengang eine Zerstörung und namentlich ein Verschwemmen und Zerrotten herbeiführen konnten, so ständen wir vor einem Rätsel. Diese Umstände weisen auch wieder auf die wohl kaum mehr zu leugnende Tatsache hin, dass die Pfahlbauten im Wasser gestanden haben müssen.

IV. Schalenobst. Reichlich fanden sich Teile oder ganze Stücke von Haselnüssen, *Corylus Avellana* L., während von der Buche, *Fagus silvatica* L. nur zwei Fruchthüllen (cupulae) aufgefunden wurden.

β) Ausser diesen Obstarten haben wir noch weitere Nahrungspflanzen zu nennen, deren Verwendung als Nahrung zwar nicht ausser allem Zweifel steht, jedoch mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist. Zum Teil finden sich ihre Früchte und Samen — nur diese sind erhalten geblieben — in so grosser Menge, dass daraus allein schon eine nicht unwichtige Rolle im Haushalt des Menschen angenommen werden kann, wozu noch kommt, dass auch heute noch einige davon Nahrungspflanzen sind.

Von besonderer Wichtigkeit ist der Pfahlbaumohn, *Papaver setigerum* DC. var. Die winzigen, nierenförmigen bis kugeligen, oberflächlich mit feinmaschigen Netzleisten versehenen Samen fehlen fast keiner Probe. Nachdem durch HARTWICH*) nachgewiesen wurde, dass es sich weder um den Schlafmohn, *Papaver somniferum* L., noch um dessen Stammart selber, den *P. setigerum* DC. s.str., sondern um eine der letzteren nahestehende, durch etwas abweichende Samen ausgezeichnete besondere Form handeln müsse, war der Schluss naheliegend, dass hier eine Vorstufe zu unserm Kulturmohn, *P. somniferum* vorliege. Es fehlt uns freilich noch der Beweis dafür, dass diese Mohnart wirklich durch den Anbau und die dabei geübte Auslese zu einer Kulturform geworden sei. Diese Unsicherheit würde erheblich abgeschwächt, wenn es gelänge, die genaue Verwendungsart des Pfahlbaumohns anzugeben, ob er der ölhaltigen Samen wegen kultiviert worden ist, oder ob er schon damals wegen seiner schlafbringenden Wirkung angepflanzt und gezüchtet wurde.

Die gleiche Unsicherheit punkto Verwendung besteht noch für drei andere Pflanzen, von denen der Thuner Pfahlbau Samen geliefert hat. *Chenopodium album* L., die Melde, ist in so zahlreichen Samen nachgewiesen, dass nicht wohl an blossen Zufall gedacht werden muss, zumal bei andern Pfahlbauten dasselbe festgestellt wurde. Vor Jahren hat diese Pflanze die Autoren vielfach beschäftigt, doch konnte nicht ermittelt werden, ob die Melde als Blattgemüse, wie Spinat, oder als Zutat zum Getreidemehl, oder endlich zu medizinischen Zwecken Verwendung fand. Es hält schwer, hier mehr als Vermutungen zu äussern. Eines ist zu beachten: Wäre *Chenopodium* dem Getreidemehl beigemischt worden, so müssten wohl auch verkohlte Samen zu finden sein. Da solche aber nie gefunden wurden, so scheidet mit grosser Wahrscheinlichkeit diese Verwendungsart aus.

*) HARTWICH, C.: Über *Papaver somniferum* und speziell dessen in den Pfahlbauten vorkommende Reste. — Apotheker-Zeitg. 1899.

Ähnliches ist auch von Polygonum-Arten zu sagen. In Thun konnten Polygonum Persicaria L., der pfirsichblättrige Knöterich, und P. Convolvulus L., der Windenknöterich, nachgewiesen werden, ersterer recht häufig, der letztere nur vereinzelt. Endlich sei noch eine Art zu diesen zwar noch etwas problematischen Nahrungspflanzen gestellt: Valerianella dentata (L.) Pollich, der Feldsalat, der aus dem Thuner Pfahlbau mehrfach nachgewiesen werden konnte. Ob die heutige Verwendung zwar nicht dieser, sondern der Schwesterart, V. olitoria (L.) Pollich auf eine ähnliche Verwendung im Pfahlbau-Zeitalter schliessen lässt, bleibe dahingestellt.

γ) Als irgendwie technisch verwendete Pflanzen scheinen ebenfalls eine ganze Anzahl Pflanzenarten in Betracht zu kommen. Wir erwähnen hier nochmals den Pfahlbaumohn, Papaver setigerum. Die Samen liefern Öl und könnten zur Pfahlbauzeit ganz gut ausgepresst worden sein. Auffallend ist nur der Umstand, dass unter den so zahlreich vorhandenen, kaum je einer Probe fehlenden Samen nie solche gefunden werden, die deutliche Spuren des Ausgepresstseins zeigen. Auch wenn Fragmente vorliegen, sind dieselben doch stets derart gerundet, dass sogar bei ihnen an ein Pressen nicht zu denken ist. Dies gilt nicht nur für die Mohnsamen von Thun, sondern für alle Stationen, von denen ich bisher Mohnsamen kennen lernte (Bieler-, Neuenburger-, Genfer- und Zugersee). Im Gegensatz dazu finden sich geplatzte und dabei völlig flach gepresste Samen vom Flachs, Linum austriacum, allgemein verbreitet und meist auch in grosser Menge. Thun hat ebenfalls zahlreiche gepresste Leinsamen geliefert. Wie schon oben bemerkt, fanden sich aber auch Kapseln dieser Pflanze verkohlt und ferner einige wenige verkohlte Samen. Dies galt uns als Beweis dafür, dass Leinkapseln, wohl der Samen wegen, aufbewahrt wurden; zu gegebener Zeit sind dann die Samen daraus gepresst worden. Ungepresste und daher unversehrte, nicht flach gedrückte Samen in unverkohltem Zustand hat Thun bis jetzt nicht geliefert. Aus andern Pfahlbauten sind mir solche nur ganz vereinzelt zu Gesicht gekommen. Über die Artzugehörigkeit dieses Pfahlbauleins sind die Akten noch nicht geschlossen. Sicher ist nur, dass es sich nicht um den einjährigen heute gebauten Flachs, Linum usitatissimum L., handeln kann. Ich schliesse mich der Meinung NEUWEILERS*) an, dass wir es hier mit L. austriacum L. zu tun haben, während O. HEER eher an L. angustifolium Huds denken

*) loc. cit.

möchte. R. WETTSTEIN und G. GENTNER*) wollen im Pfahlbaulein die *f. vulgare* des *L. usitatissimum* sehen. Wenn wir hier den Lein als Ölpflanze erwähnten, so haben wir dies getan, weil die Samen und Früchte diese Verwendungsart näher legten als jene andere, nicht minder wichtige, die zur Fasergewinnung. Auch dafür sind aus dem Thuner Pfahlbau Belege vorhanden, wenn auch die gefundenen Schnüre, Faserbüschel und Geflechtstücke in ihren Faserbestandteilen noch nicht einwandfrei als wirkliche Flachsfasern bestimmt werden konnten; dazu waren die Fasern zu spröde und von einer Beschaffenheit, die eine Mazeration mit den mir bekannten Mazerationsmitteln undurchführbar machten. Die Wahrscheinlichkeit, Flachsfasern vor sich zu haben, ist aber sehr gross und wird indirekt noch dadurch gestützt, dass noch keine andern Faserpflanzen (z. B. Hanf) aus der Pfahlbauzeit bekannt geworden sind.

Für eine Reihe von Pfahlbaupflanzen, deren Früchte oder Samen in den Kulturschichten zu finden waren, wurde wahrscheinlich gemacht, dass ihr Vorkommen durch ihre Verwendung als *F a r b p f l a n z e n* zu erklären sei. Auch Thun hat solche Arten geliefert. Wir reihen sie allerdings nur unter allem Vorbehalt in diese Pflanzengruppe ein, da strikte Beweise für ihre Verwendung als Farbstofflieferanten noch fehlen. Als solche kommen in Betracht der Zwergholunder, *Sambucus Ebulus* L., die Melde, *Chenopodium album* L., das Sumpflabkraut, *Galium palustre* L. und möglicherweise noch das Johanniskraut, *Hypericum perforatum* L. Von allen diesen Arten sind die Samen so zahlreich, dass die Annahme einer Verwendung ziemlich nahe liegt.

δ) Unter den Pflanzenfunden verbleibt noch ein nicht unbeträchtlicher Rest, der sich nicht ohne weiteres auch als Nutzpflanzen hinstellen lässt, es sei denn zu medizinischer Verwendung. Näher liegt wohl die Bewertung als *Bewohner der Umgebung der menschlichen Siedelungen*, wie sie ja ohnedies zu erwarten sind. Immerhin lassen sich auch da noch Untergruppen aufstellen, je nach dem Standort, den die betreffende Art inne hatte. Das heutige Vorkommen darf da ohne Zweifel begleitend sein.

I. Unkräuter und Ruderalpflanzen. Die hier aufzählenden Arten stehen noch in einem gewissen Zusammenhang zur menschlichen Tätigkeit. Auf der einen Seite sind es Pflanzen, die als

*) GENTNER, GEORG: Pfahlbauten- und Winterlein. — Faserforschung 1, 1922.

stete Begleiter der Kulturgewächse auf Äckern und sonstigen Anpflanzungen vorkommen und nie in die natürliche Wildvegetation eindringen. Einige unter ihnen dürften sogar wirkliche Mitläufer der Kulturarten sein, d. h. Arten, die schon in der Urheimat der Kulturgewächse neben diesen vorhanden waren und unzertrennlich von ihnen auch ihr Schicksal teilten, ihre Wanderungen mitmachten und so schliesslich weit von der Urheimat entfernte Gegenden zum Wohnsitz erhielten. Sehr oft waren die äusseren Bedingungen denen der alten Heimat nur noch insofern ähnlich und ermöglichten ihr Dasein, als es sich um diejenige Jahreszeit handelte, die für die Kultur in Betracht kam, um den Sommer. War das Heimatgebiet der Getreidearten eigentlich eine Steppengegend, wegen der daselbst herrschenden geringen Niederschläge bei grossen Temperaturextremen, so kann unter Umständen auch ein Waldland mit wesentlich feuchterem und weniger sommerwarmem Klima der neu einzubürgernden Art die nötigen Daseinsbedingungen bieten. Wesentlich ist dabei, dass einmal die Konkurrenz der einheimischen Gewächse verunmöglicht und im übrigen der Boden im Zustand der Steppe, nämlich nicht deckend, sondern nur lückenhaft bewachsen, gehalten werde. Die Kultivierungsarbeiten des Menschen sorgen weitgehend in dieser Richtung und erzeugen die sogenannten „Kultursteppen“. Hier finden sich als ungebetene Gäste, als nie fehlende Verunreinigungen des Saatgutes, als einzige den Eigenheiten einer „Kultursteppe“ angepasste Gewächse die Unkräuter ein. Auf der andern Seite gibt es Arten, die zwar ganz ähnliche Bedingungen stellen, aber doch kaum Begleiter der Kulturpflanzen sind. Sie wählen nur die vom Menschen geschaffenen steppenartigen Plätze — diesmal sind es die nur indirekt der Kultivierungsarbeit zu verdankenden Stellen, wie Wegränder, Umgebung der Häuser, vernachlässigte Kulturen — Ödlandpflanzen oder Ruderalpflanzen werden sie geheissen. Zwischen diesen beiden Gruppen gibt es natürlich mannigfaltige Übergänge, und dann sind auch Vertreter der einheimischen Flora oder solche einer benachbarten, hinsichtlich Wärme und auch anderer Klimafaktoren etwas günstiger gestellter Gegenden als Bewerber solcher Standorte zu verzeichnen.

Aus der Thuner Kulturschicht kann keine einzige Art mit Sicherheit zur erstgenannten Gruppe der ursprünglichen Unkräuter gerechnet werden. Es fehlen Arten wie die Kornrade, *Agrostemma Githago*, Taumellolch, *Lolium temulentum*, blaue Kornblume, *Centaurea Cyanus* u. a.

II. Die hier zu nennenden Arten sind alle als „Abtrünnige“, der einheimischen Wildflora angehörige Arten zu betrachten. Weil sie gerne die geschilderten Kultur- und Halbkulturstandorte besiedeln, halten wir dafür, dass sie auch am Standort des Thuner Pfahlbaus vorzugsweise solchen Standorten entstammen.

Urtica dioica, Nessel
Polygonum Persicaria, gemeiner Knöterich
Saponaria officinalis, Seifenkraut
Melandrium dioicum, Waldnelke
Stellaria media, Sternmiere
Moehringia trinervia, Hühnerdarm
Ranunculus repens, kriechender Hahnenfuss
Vicia sativa, Futterwicke
Hypericum cf. perforatum, Johanniskraut
Stachys arvensis, Ackerziest
Galeopsis Tetrahit, Hohlzahn
Brunella vulgaris, Brunelle
Mentha spec., Münze
Mentha aquatica, Wassermünze
Galium spec., Labkraut
Verbena officinalis, Eisenkraut
Cirsium arvense, Ackerdistel
Lapsana communis, Hasenkohl
Picris hieracioides, Bitterkraut
Hieracium cf. Pilosella, Mausohr.

III. Sumpfpflanzen. Der Standort des Pfahlbaues lässt diese Pflanzengruppe von vornherein erwarten. Sicher bestimmbar waren die folgenden:

Schoenoplectus spec., Teichbinse
Carex flava, gelbe Segge
Carex hirta, behaarte Segge
Lycopus europaeus, Wolfsfuss
Ranunculus Flammula, Flammenhahnenfuss.

Ausser diesen wie ich annehmen darf sicher bestimmten Früchten und Samen verblieben noch eine nicht unbeträchtliche Anzahl ebensolcher Funde, deren Bestimmung mir bis jetzt nicht oder nur ungefähr gelingen wollte, die ich denn für später beiseite legen musste. Darunter sind Gramineen, Cyperaceen, Polygonaceen, Chenopodiaceen, Caryophyllaceen, Boraginaceen,

Labiaten, Rubiaceen und einige unbestimmter Zugehörigkeit. In diesem Material dürften schätzungsweise gegen 20 Arten vertreten sein.

4. Pollenkörner.

Der Blütenstaub ist bekanntlich sehr erhaltungsfähig und daher in allen Sedimenten, die nicht zu sehr dem Sauerstoff-Zutritt preisgegeben sind, zu finden. Es konnten folgende Pflanzenarten anhand von Pollenkörnern nachgewiesen werden:

<i>Pinus spec.</i>	ziemlich selten
<i>Picea excelca</i>	ziemlich selten
<i>Abies pectinata</i>	sehr reichlich
<i>Betula spec.</i>	ziemlich selten
<i>Corylus Avellana</i>	reichlich
<i>Alnus spec.</i>	ziemlich häufig
<i>Quercus spec.</i>	häufig
<i>Fagus silvatica</i>	ziemlich häufig
<i>Ulmus spec.</i>	selten
<i>Carpinus Betulus</i>	vereinzelt
<i>Salix spec.</i>	vereinzelt
<i>Acer spec.</i>	vereinzelt
<i>Ilex Aquifolium</i>	vereinzelt
<i>Tilia spec.</i>	selten

Ausser diesen Waldbaumarten und Sträuchern gab es auch vereinzelt Pollenkörner von krautigen Gewächsen, so von Compositen, Umbelliferen, von *Lythrum salicaria* (?) und noch andern nicht zu bestimmenden Pflanzenarten. Die oben angeführten Waldbaumpollen wurden, wie wir später noch sehen werden, zu einer pollenanalytischen Untersuchung herbeigezogen.

Vergleichen wir diesen Befund von durch den Blütenstaub nachgewiesenen Baumarten mit jenem, der sich auf Holz- und Kohlenreste stützt, so ergibt sich weitgehende Übereinstimmung. Hier wie dort steht die Weisstanne an erster Stelle. Fast dieselben Arten liessen sich in den beiden Untersuchungen nachweisen; einzig Esche und Vogelbeerbaum fehlten unter den Pollenkörnern, während unter den Kohlen, Hölzern und Rinden dafür die Stechpalme fehlte, wenn wir von der Unsicherheit der Bestimmung bei der Rottanne absehen. Derartige Ergebnisse bestätigen nur, was schon lange bekannt war, dass die Pollenanalyse gewisse Baumarten zwar nicht erfasst, dass aber dadurch das ermittelte Waldbild in keiner Weise beeinträchtigt wird.

5. Sporen und sonstige Reste von Kryptogamen.

Farne. *Dryopteris Thelypteris*, Sumpfschildfarn, Sporen.

Ausserdem ein Farnsporangium.

Moose. *Neckera crispa*.

Algen. Zellen folgender Desmidiaceengattungen: *Cosmarium*, *Closterium*. Ausserdem noch ein *Pediastrum*.

Pilze. Uredineen: *Puccinia* typ. *Phragmitis*

P. typ. dispersa

P. typ. bullata

Phragmidium Tormentillae.

Bei all diesen Arten handelte es sich um Teleutosporen, die aber nur eine angenäherte Bestimmung zulassen. Es scheint sich aber sehr wahrscheinlich um Parasiten von Sumpfpflanzen zu handeln: bei *Puccinia Phragmitis* kämen als Wirte in Betracht einerseits *Rumex*-Arten für die Aecidien-Generation, *Phragmites communis* für die Teleutosporen-Generation; für *P. dispersa* *Borragineen* wie *Symphytum*, *Pulmonaria*, *Anchusa* für die Aecidien, *Bromus*-Arten und andere Gräser für die Teleutosporen. Grosse Wahrscheinlichkeit kann für Zugehörigkeit zu *P. Symphyti-Bromorum* ins Feld geführt werden. *Puccinia bullata* würde für eine ganze Anzahl sumpfbewohnender Umbelliferen sprechen, z. B. *Peucedanum palustre*, *Silaus pratensis* u. a. Endlich ist die Nährpflanze des *Phragmidium Tormentillae* *Potentilla erecta*. So erweitern diese Pilzparasiten gleichzeitig auch die Zahl der Phanerogamen jener Zeit.

An Pilzen haben wir aber noch drei weitere zu nennen; einmal eine Spore, die einer *Urocystis*-Art angehört, ferner eine Trüffel-spore von *Tuber cf. brumale* und endlich *Capillitium*-Fäden von *Bovista nigrescens*.

B. Schlüsse, die aus den Pflanzenresten zu ziehen sind.

Die verhältnismässig reiche Ausbeute an pflanzlichen Materialien ist zum guten Teile dem Umstande zuzuschreiben, dass wir unser Augenmerk nicht nur auf die leichter sichtbaren Hölzer und grösseren Früchte richteten, sondern namentlich auch nach kleinen und kleinsten Resten fahndeten. Die Erfahrung bei Pfahlbauten hat ganz allgemein solche Vorkommnisse namhaft zu machen vermocht. Wo nur irgendwie in den Kulturschichten der Pfahlbauzeit nach derartigen Pflanzenresten gesucht wurde, da hat man ausnahmslos reiche Ausbeute

gehabt. Daraus ist aber der Schluss zu ziehen, dass offenbar

die Erhaltungsbedingungen

für diese oft so feinen Zellen und Gewebe überaus günstig sein mussten. Ob diese toten Pflanzenteile nun vor Fäulnis (durch die aeroben Fäulnisbakterien), ob sie vor Verwesung (durch Zersetzung unter dem Einfluss des Luftsauerstoffs), oder endlich vor dem Gefressenwerden durch die mannigfaltige Kleintierwelt geschützt werden soll, immer wird es sich darum handeln müssen, den Zutritt des Luftsauerstoffs zu verhindern. Dies geschieht in der Natur durch Überlagerung jener Pflanzenteile mit luftundurchlässigen Sedimenten oder am einfachsten mit einer genügend mächtigen Wasserschicht. Allerdings bleibt unter diesen Bedeckungen die Pflanzensubstanz nicht vor andersartigen Zersetzungen gefeit, allein diese haben das Gute, dass sie die Form nicht wesentlich beeinträchtigen, obwohl die chemische Natur mit der Zeit bedeutende Änderungen ergibt. Während die Zersetzungen unter Mitwirkung des Sauerstoffs, die Oxydationen also, fast nur gasförmige oder wässrige Produkte liefern, und keine festen strukturierten Reste übrig lassen, ergeben die Zersetzungen der zweiten Art, ohne Sauerstoff, Reduktionen, deren Produkte mehr oder weniger reich an Kohlenstoff sind und die verschiedenen Stufen des Inkohlungsprozesses Torf, Braunkohle, Steinkohle, durchmachen, je nach der in Betracht gekommenen Zeit. Aus dem Erhaltungszustand von Pflanzen lässt sich daher auf ihre Aufbewahrungsart schliessen. Für die Beispiele aus dem Thuner Pfahlbau beweist er die Ablagerung im Wasser selber und damit gleichzeitig, dass auch der Thuner Pfahlbau, wie die allermeisten Pfahlbauten, im Wasser und nicht nur am Wasser gestanden haben muss.

Wenn in letzter Zeit die Meinung aufkommen konnte, dass die Pfahlbauten als Landbauten zu betrachten seien, so war dies nur möglich bei denjenigen Prähistorikern, die zu wenig Einblick in die naturwissenschaftliche Seite des Problems hatten. Es ist gewiss sehr bezeichnend, dass ein Zoologe und ein Botaniker, die ganz unabhängig voneinander und ohne von ihrem beiderseitigen Unterfangen etwas zu wissen, bei der Frage, ob die Pfahlbauten Trocken- oder Wassersiedelungen gewesen seien, zu genau denselben Ergebnissen gekommen sind.*) Darstellungen, wie sie neuestens von der Bronze-Siedelung

*) TSCHUMI O., RYTZ, W. und FAVRE, J.: Sind die Pfahlbauten Trocken- oder Wassersiedelungen gewesen? — XVIII. Ber. d. Röm.-german. Kommission 1928, 1929 (68—91) 5 Abb.

„Sumpf“ bei Zug von M. SPECK gegeben worden sind, können nur unsere Überzeugung festigen, dass die Zeit gekommen ist, wo prähistorische Untersuchungen nicht mehr vom Historiker, der meistens nur ungenügende naturwissenschaftliche Kenntnisse mitbringt, sondern vom Naturwissenschaftler zu unternehmen sind. Es liegt nicht in unserer Absicht, die Beweise für das Im-Wasser-Stehen der Pfahlbauten nochmals eingehend zu erörtern; denn solange mit ungenügenden naturwissenschaftlichen Vorkenntnissen zu rechnen ist, wird an eine Verständigung nicht zu denken sein.**)

**.) SPECK, M.: Wasser- oder Landpfahlbauten? — Zuger Neujahrsblatt 1928, 47—52, 1 Abb. — Verf. glaubt den Beweis erbracht zu haben, dass die Pfahlbauten wirklich Landsiedlungen waren. Die wichtigsten Punkte seiner Beweisführung sind die folgenden:

1. Die Stein- und Bronzezeit waren Perioden grosser Trockenheit; die Seen standen bedeutend tiefer, daher die vegetationsfreien Ufer günstig als Wohngelegenheit.

2. „Die wissenschaftlich durchgeführte Ausgrabung im Sumpf ergab, dass die Bewohner direkt auf die Seekreide gebaut haben.“

3. Der Bau ruhte auf den Schwellen und nicht auf Pfählen.

4. Es ist undenkbar, dass Abfälle, Sämereien, Holz usw. nicht abgeschwemmt worden wären, wenn es sich um einen Wasserpfahlbau handeln würde.

5. „Die Fundschicht im Pfahlbau Sumpf ist sauber, d. h. sie ist nicht von Seeschlamm durchsetzt, wie dies naturgemäss der Fall sein müsste, wenn das Wasser diese während der Besiedlungsdauer überflutet hätte.“

6. Bei der Annahme, dass die neolithischen und bronzzeitlichen Pfahlbauten bei gleichbleibendem Seeniveau als Wasserbauten errichtet waren, müssten Pfahllängen von 8 m angenommen werden: 2 m in der Seekreide, 4 m Höhenunterschied der bronzzeitlichen Pfahlbauten gegenüber den neolithischen, 2 m über dem Wasser.

7. Nirgends fand sich eine Humusschicht zwischen Seekreide und der folgenden Lehmschicht.

8. „Die Erhaltung der Kulturüberreste der Bronzestation im Sumpf ist der gegen Ende der Bronzezeit eintretenden Klimaverschlechterung, bzw. dem Wiederansteigen der Gewässer zuzuschreiben.“

9. Auf den steinzeitlichen Wohnstätten am Zugersee im Gegensatz zu den Fundplätzen an anderen Schweizerseen sind ausser Steinwerkzeugen wenig andere Gegenstände erhalten geblieben. „Holz, Knochen, Sämereien usw. sind eben beim Zurückgehen des Wassers viel länger brach gelegen als die Überreste der bronzzeitlichen Station im Sumpf und daher im Laufe der Zeit durch die Witterungseinflüsse zerstört worden.“ (Im Orig. fett.)

Diesen „Beweisen“ sei nur Folgendes entgegengehalten:

ad 1. Wie sich immer mehr zeigt, war das bronzzeitliche Klima gerade durch erhöhte Feuchtigkeit ausgezeichnet — Buchenwald. Dies hin-

Grosses Interesse hat von Anfang an die Frage nach dem
Alter des Pfahlbaus

gefunden. Natürlich wurde auch hier auf Grund des Werkzeug- und keramischen Inventars eine Zeitbestimmung versucht. Nun ist neuerdings auch die Botanik dazu gelangt, dieses Problem von einer neuen

derte freilich nicht, dass die Seen doch tiefer standen, infolge Tiefschneidens der Flussläufe bei der neu belebten Erosion.

ad 2. Vergl. die zitierte Abhandlg. von Tschumi, Rytz und Favre.

ad 3. Grundschwellen beweisen nichts gegen Wasserbedeckung.

ad 4. Abfälle, Sämereien etc. wären nur in ganz seichtem Wasser und im Wellenbereich abgeschwemmt worden. Gerade dass sie vorhanden sind, beweist die Anwesenheit von Wasser, und zwar nicht zu seichtem Wasser.

ad 5. Sand und Schlamm werden nicht unter allen Umständen vom Wasser der Kulturschicht beigemischt. Diese Sedimente sind abhängig von benachbarten Flusseinmündungen.

ad 6. Es ist ausgeschlossen, dass die neolithische und die bronzeitliche Seespiegelhöhe die gleiche war; warum wären sonst die bronzeitlichen Siedelungen die weiter seewärts gelegenen? Der Zugersee hat von allen Schweizerseen die geringste Niveauschwankung, im Mittel nur ± 8 cm, im Maximum 87 cm! (Vergl. Brutschy im Geogr. Lexikon d. Schweiz Bd. VI, S. 846.) Daraus ergibt sich aber eine Pfahlänge von nur 4, höchstens 5 m, nämlich 2 m in der Seekreide, 1 m im Wasser, 1 m über Wasser.

ad 7. Humusschicht auf Seekreide würde darauf zurückzuführen sein — wenn es nämlich vorkommen sollte — dass der See sich plötzlich von der betreffenden Uferstelle zurückgezogen hat, ohne der Vegetation Zeit zu lassen, die gewöhnlichen Folgesedimente zu bilden, d. h. Lebertorf, dann Schilftorf und schliesslich Seggentorf und dann auch noch Humus. Dass auf die Seekreide eine Lehmschicht folgt, ist gerade ein Beweis mehr dafür, dass die Seekreide überhaupt nie ohne Wasserbedeckung dagelegen hat.

ad 8. Die Erhaltung der Kulturreste ist der überlagernden Lehmschicht und ihrem Wassergehalt zu verdanken, aber mehr noch dem Umstand, dass sie nie, auch nicht wenige Jahre, hat trocken liegen müssen. Dass es nicht mehr zu Seekreideablagerungen kam, ist der Lorze zuzuschreiben, die, vielleicht infolge von Flussverlegungen (Reuss, Sihl) eine Zeit lang mehr Schlamm führte.

ad 9. Die verschiedentlich erfolgten Seeniveauabsenkungen genügen zur Erklärung des Verschwindens von pflanzlichen und tierischen Überresten — vorausgesetzt, dass frühere Ausgräber sorgfältig genug gearbeitet haben — da durch diese Verlandung die Vegetation von den Siedlungsplätzen Besitz ergreifen konnte und in kurzer Zeit die Zerstörung jener Materialien bewirkte, wie dies von den überwachsenen Pfahlbauten am Bielersee seit der Juragewässerkorrektur leider längst bekannt ist. Also wieder ein Beweis für die Wasserbedeckung.

Zum Überfluss verweisen wir noch auf die Befunde J. Favre's, der die Molluskenfauna des Profils vom Pfahlbau Sumpf untersuchte und daraus

Seite her anzufassen. Der Pollenanalyse*) ist es gelungen, nicht nur die Waldverhältnisse einer Gegend und von jener Zeit, der eine zu erörternde Schicht angehört, zu ermitteln, sondern auch die Parallelisierung mit andern der Entstehungszeit nach bekannten Schichten vorzunehmen. Wie dies im Einzelnen geschieht, soll gerade am Beispiel von Thun gezeigt werden.

Aus zwei etwa faustgrossen, gänzlich verschiedenen Klumpen der Kulturschicht des Thuner Pfahlbaus wurden Proben von je 2—3 cm³ genommen und in verdünnter Kalilauge gekocht, um allfällige Pflanzenreste voneinander und von anhaftenden Erdpartikeln zu trennen. Nach Entfernung des groben Materials wurde aus dem so erhaltenen feinen Schlammrückstand eine Reihe von 5 Präparaten hergestellt — Präparate 1 und 2 von Probe A; 3, 4 und 5 von Probe B — und ein jedes Präparat auf seinen Gehalt an Waldbaumpollen untersucht. Das Ergebnis ist aus folgender Tabelle zu entnehmen:

	Praep. 1	Praep. 2	Praep. 3	Praep. 4	Praep. 5	Praep. 1-5
	Anzahl %	Anzahl %	Anzahl %	Anzahl %	Anzahl %	Anzahl %
Pinus	7 7,7	12 11	1 2	4 2,8	6 6,6	30 6
Picea	5 5	5 4	1 2	7 5	4 4	22 4
Abies	30 33	51 46	22 44	69 49,6	34 36	206 43
Betula	7 7,7	4 3,6	2 4	8 5,7	4 4	25 5
Quercus	10)	12)	12)	13)	16)	
Tilia	3)15 16	5)19 17	—)14 28	5)18 13	4)20 22	86 18
Ulmus	2)	2)	2)	—)	—)	
Alnus	5 5	5 4	4 8	18 13	14 15	46 10
Fagus	17 18,7	9 8	5 10	7 5	6 6,6	44 9
Carpinus	5 5	4 3,6	1 2	3 2	1 1	14 3
Acer?	— —	2 2	— —	5 3,6	2 2	9 2
Corylus	15 16	27 24	16 32	35 25	29 32	122 25
Salix	— —	1 —	3 6	2 1	2 2	8 1
Bäume	91 100	111 100	50 100	139 100	91 100	482 100
Sträucher	15 16	28 24	19 38	37 26	31 34	130 26

Die fünf Spektren, die aus den 5 Präparaten hervorgingen, stimmen ziemlich gut miteinander überein und lassen sich, wenn zu einem

ebenfalls den Schluss zog, „que les habitations de l'âge du bronze du Sumpf ont été établies sur le lac même et non pas sur terre ferme, pas même sur un sol marécageux.“ 20. Jahresber. Schweiz. Ges. f. Urgesch. (1928) 1929, S. 43.

*) RYTZ, W.: Neue Wege in der prähistorischen Forschung mit besonderer Berücksichtigung der Pollenanalyse. — Mitt. antiqu. Ges. Zürich 30, 1925—1930, Heft 7, Pfahlbauten, Zwölfter Bericht, 1930.

einzigem Durchschnittspektrum zusammengefasst, Abb. 4, etwa folgendermassen in Worte fassen: Zur Zeit des Thuner Pfahlbaus herrschte in der unmittelbaren Umgebung ein Wald, in welchem die Weisstanne dominierte, in dem aber auch recht zahlreiche Eichen und Buchen vorkamen. Im Unterholz war die Hasel eine häufige Erscheinung, und die Erle scheint, speziell an Flussauen, eine nicht unbedeutende Rolle gespielt zu haben. Durch zwei Pollen-

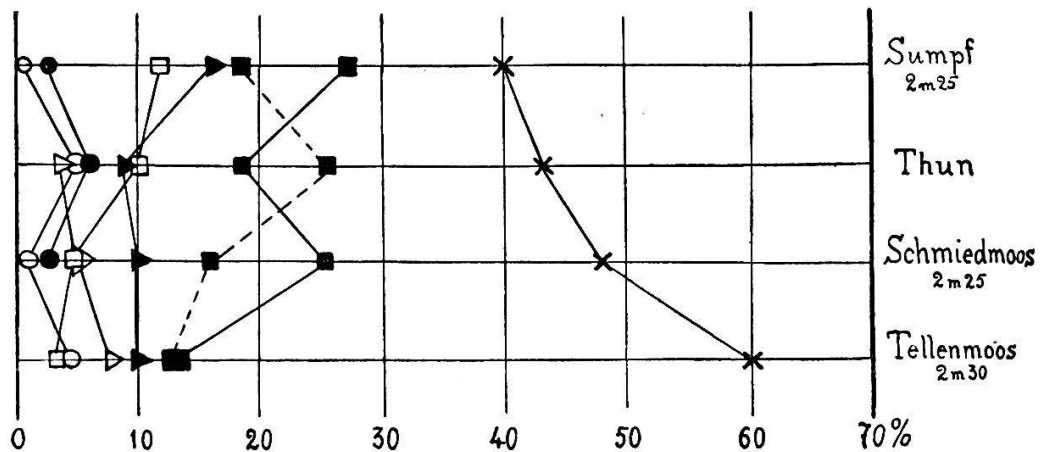


Abb. 4. Vergleichsdiagramm des Pollenspektrums vom Pfahlbau Thun mit den drei ähnlichsten Spektren aus den Pollendiagrammen vom Pfahlbau „Sumpf“ bei Zug (nach H. Härr), Schmiedmoos bei Thun und Tellenmoos bei Escholzmatt (nach P. Keller). (Vergl. Anmerkungen zu Abb. 5, S. 45.) Die einzelnen Spektren wurden durch Linien verbunden zum besseren Vergleich.

körner ist die Anwesenheit der Stechpalme, *Ilex Aquifolium* bezeugt. Von verschiedenen Kräutern wie Kompositen, Umbelliferen, Farnen u. a. waren ebenfalls Pollen, bzw. Sporen nachzuweisen, nicht sicher von Gräsern und Cyperaceen. Letzteres lässt darauf schliessen, dass die unmittelbare Umgebung jedenfalls nicht eine Sumpfwiese war, eher wohl ein Auenwald.

Über das spätere Schicksal dieser durch obiges Spektrum repräsentierten Vegetation waren aus dem Fundprofil selber keine Anhaltspunkte zu gewinnen, und ebensowenig über die Vorläufer. Allein, wir sind in der glücklichen Lage, das Ergebnis der Untersuchung eines Gesamtprofiles aus einem Moor der näheren Umgebung von Thun zum Vergleich heranziehen zu können. P. KELLER**) hat in einer umfangreichen Bearbeitung einer grösseren Zahl von schweizerischen Mooren nach pollenanalytischen Gesichtspunkten auch das Schmied-

**) KELLER, PAUL: Pollenanalytische Untersuchungen an Schweizer Mooren und ihre florensgeschichtliche Deutung. — Veröffentl. d. Geobot. Inst. Rübel, Zürich, 5. Heft 1928 (163 S.), 20 Tabellen, 1 Kartenskizze.

moos bei Thierachern berücksichtigt. Seiner Arbeit entnehmen wir das hier abgebildete Diagramm. Abb. 5.

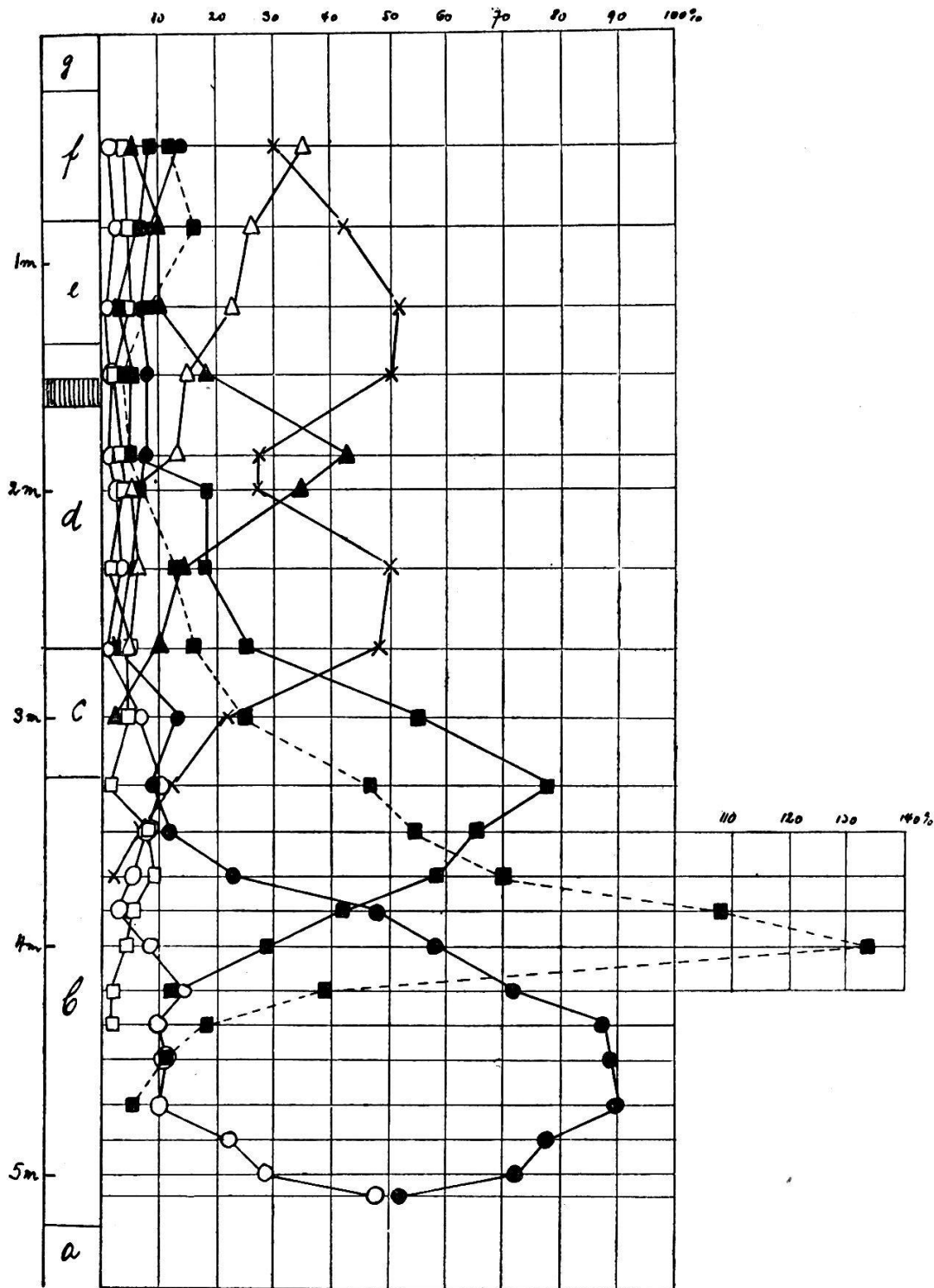


Abb. 5. Pollendiagramm vom Schmiedmoos bei Thierachern unweit Thun. Aus P. Keller: Pollenanalytische Untersuchungen an Schweizer Mooren etc. Veröffentl. Geobot. Inst. Rübel, Zürich, 3. Heft 1928.

Die aus diesem Diagramm herauszulesenden Waldbilder werden von unten nach oben von folgenden Baumarten beherrscht: erst Birke mit Föhre, dann Föhre, dann Hasel, dann Eichenmischwaldvertreter, dann Weisstanne, dann Buche mit Weisstanne, dann wieder Weisstanne und zuletzt Fichte und Weisstanne zusammen. Da es sich hier nicht darum handeln kann, das ganze Diagramm und die daraus hervorgehende Waldfolge zu diskutieren, sei gleich auf unser Problem hingewiesen, zu versuchen, das Pollenspektrum vom Thuner Pfahlbau mit einem entsprechenden Spektrum aus dem Schmiedmoos zu vergleichen. Am nächsten kommen wohl unserm Spektrum die Werte jenes Horizontes, der als nächst tieferer auf den 2 m-Horizont folgt. Um noch etwas sicherer zu gehen, ziehen wir noch zwei weitere vergleichbare Diagramme heran; das eine vom Tellenmoos bei Escholzmatt im Entlebuch, ebenfalls von P. KELLER aufgestellt, das andere vom Bronzefahlbau Sumpf bei Zug, nach den Untersuchungen von H. HAERRI*). Die mit unserem Thuner Diagramm am besten übereinstimmenden drei Spektren lassen sich zweckmässigerweise zum Vergleich in ein Diagramm zusammenstellen. Abb. 3. Was das Thuner Spektrum von den drei übrigen am meisten unterscheidet, ist das Überwiegen des Haselpollens über den Eichenmischwaldpollen. Der nicht unbedeutende Prozentsatz an Buchenpollen lässt aber kaum einen andern Schluss zu, als den, welchen wir hier in der abgebildeten Parallele zum Ausdruck gebracht haben. Damit hätten wir den ersten Schritt zur Datierung getan. Es gilt nur noch, für diesen Horizont zeitbestimmende Momente beizubringen. Solche sind aber gegeben in jenen Pollendiagrammen Kellers, die gerade im Bereich unseres in Frage stehenden Horizontes datierte Kulturschichten aufweisen, nämlich für die Pollendiagramme von Weiher bei Thaingen, Niederwil bei Frauenfeld und Robenhausen. Durch Vereinigung von 12 Pollendiagrammen desselben Typus (schweiz. Mittelland untere Stufe), Abb. 5, gewinnen wir die Möglichkeit, die verschiedenen Horizonte und Waldzeiten mit bestimmten Abschnitten der archäologischen Zeitenfolge in Parallele zu setzen. Nun gehört freilich das Schmiedmoos zu einem andern Typus, dem des Mittellandes oberer Stufe, und so ist es auch mit dem Thuner Spektrum. In der untern Mittellandstufe kommt eine Weisstannenphase erst in ganz junger Zeit vor, etwa der Eisenzeit entsprechend; in der obern Stufe dagegen

*) HAERRI, H.: Blütenstaub-Untersuchungen bei der bronzezeitlichen Siedlung „Sumpf“ bei Zug. — Zuger Neujahrsblatt 1929 (68—72) 1 Diagramm.

kam die Weisstanne auch schon vor der Buchenzeit zur Herrschaft. Das war im Wesentlichen die ältere Pfahlbauzeit. Daraus geht aber hervor, dass auch Thun zu jener älteren Pfahlbauzeit gehören muss. Doch lässt sich die zeitliche Stellung der Pfahlbausiedelungen, wenigstens soweit sie bis jetzt pollenanalytisch berührt wurden, noch genauer festlegen. Auch die Diagramme der verschiedenen Stufen lassen sich miteinander in Parallele bringen. Als Ergebnis solcher Untersuchungen sei hier nur erwähnt, dass übereinstimmend alle in Betracht gezogenen Diagramme eindeutig zum gleichen Ergebnis gelangen lassen, dass nämlich die Kulturschicht von Thun gestützt auf ihr Pollenspektrum demselben Horizont angehört, wie in unserm Durchschnittsdiagramm die Kulturschichten Niederwil und Robenhausen I.

Wenn die Anordnung jener 16 Pfahlbauhorizonte in unserm Durchschnittsdiagramm die Prähistoriker vielleicht zu einem Kopfschütteln veranlassen könnte, so sei dazu bemerkt, dass unter allen Umständen der Stratigraphie das erste Wort gehört und an ihren Ermittlungen nichts zu deuteln ist. Unsere Zusammenstellung zu einem Durchschnittsdiagramm ist nichts anderes als eine Art Rechenexempel. Es vollzog sich ganz einfach so, dass zunächst die einzelnen Horizonte eines der ausführlicheren und vollständigeren Diagramme von P. KELLER, dasjenige von Wauwil, als Ausgangsdiagramm gewählt wurde; sodann wurde jeder einzelne Horizont dieses Wauwiler Diagramms mit einem jeden Horizont aller andern 11 Diagramme verglichen und die wirklich vergleichbaren Horizonte mit ein und derselben Nummer von 1—12 bezeichnet (nicht alle Horizonte waren zu gebrauchen). Darauf wurden die Prozentzahlen für die einzelnen Pollenarten ermittelt (durch blosses Ablesen und Schätzen, wo keine Zahlen vorhanden waren), horizontweise addiert und der Durchschnitt ausgerechnet und endlich mit Hülfe der so ermittelten Durchschnittsprozente das neue Diagramm konstruiert. Abb. 5. Wie zu erwarten war, bedarf dieses Diagramm in verschiedenen Teilen noch der Ergänzung: einzelne Abschnitte sind noch zu wenig detailliert, namentlich gerade die jüngeren, vom Ende des Neolithikums weg. Auch ist sehr zu bedauern, dass einige der herangezogenen Kulturschichten nur nach Angaben in die Diagramme eingetragen werden mussten. Sie müssen denn auch für die chronologische Einteilung so ziemlich ausscheiden, bis eine erneute Bohrung ihnen den genauen Platz anweist. Bis vor kurzem

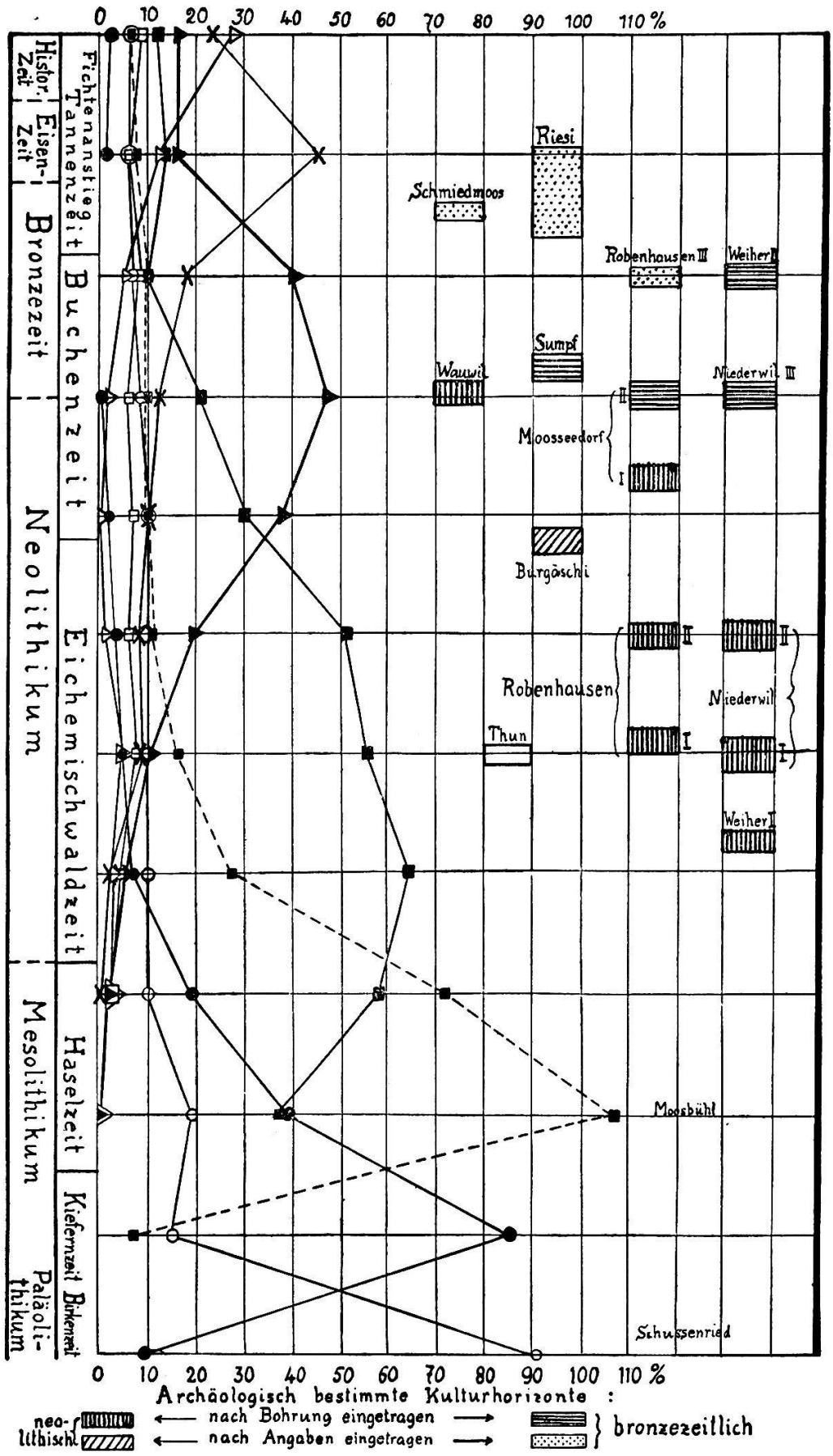


Abb. 6. Durchschnitts-Diagramm aus 12 Pollendiagrammen des schweiz. Mittellandes unterer Stufe nach P. Keller, zusammengestellt von W. Rytz. In dasselbe sind 18 Kulturhorizonte nach den Untersuchungen von P. Keller*, H. Härtli** (Sumpf bei Zug) und K. Bertsch*** (Schussenried) und nach eigener Untersuchung (Thun) eingetragen worden.

* Vergl. Abb. 5.

** Härtli, H.: Blütenstaub-Untersuchungen bei der bronzezeitlichen Siedlung „Sumpf“ bei Zug. — Zuger Neujahrsblatt 1929 (68–72) 1. Diagr.

*** Bertsch, Karl: Die Vegetation Oberschwabens zur Zeit der Schussenrieder Renntierjäger. — Jahresber. u. Mitt. d. Oberrhein. geol. Ver. 1925 (292–297) Abb.

hat die prähistorische Wissenschaft sich auf typologische Merkmale gestützt, um eine chronologische Einteilung der Pfahlbauzeit vorzunehmen, ausgehend von der Annahme, dass alle die Gebrauchsgegenstände vom Steinbeil zum Topf und von der Pfeilspitze zum Dolch eine Entwicklung vom Einfachen zum Verbesserten und schliesslich Vollkommenen durchgemacht haben. Die weitere Voraussetzung aber, dass in unsern Pfahlbauten selber diese Entwicklung sich vollzogen, ohne wesentliche Beeinflussungen von aussen her und ohne dass etwa Völkerverschiebungen und dergleichen hineingespielt haben, diese Voraussetzung ist bis heute noch unbewiesen. So konnte es denn kommen, dass die auf streng stratigraphischer Grundlage durchgeführten Ausgrabungen von P. VOUGA*) im Neuenburgersee zum mindesten die bisherigen Anschauungen über die Chronologie des ältesten Neolithikums gänzlich auf den Kopf gestellt haben. Als älteste, weil stratigraphisch unterste Kultur des Neolithikums beobachtete VOUGA schon recht weit entwickelte Kulturdokumente, eine Töpferei, die feiner, gefälliger ist als in den nachfolgenden, also jüngeren Schichten. Somit haben wir statt einer einzigen Kulturentwicklung deren zwei. Solche Feststellungen ergeben denn auch unabweislich die Forderung, solange mit der Typologie zuzuwarten, bis die Stratigraphie ihr den nötigen Rahmen verschafft hat. Die Pollenanalyse, ebenfalls eine stratigraphische Untersuchungsmethode, kann hier überaus wertvolle Ergänzungen liefern, weil sie an keine Kulturschichten gebunden ist, wohl aber durch Einbeziehung genau bestimmbarer Kulturhorizonte eine absolute Zeitbestimmung anbahnen helfen kann. Ohne diese prähistorischen Kulturüberreste kann dies die Pollenanalyse aber nicht, sie muss sich hier auf die Prähistorie stützen, aber auch verlangen, dass die Prähistorie nicht nur eine Wissenschaft der Deutungen, sondern der Beobachtungen sei.

Die wichtigsten Ergebnisse.

1. Die Kulturschicht von Thun muss wegen des Erhaltungszustandes ihrer pflanzlichen Einschlüsse im Wasser selber abgelagert und seither stets vor nachhaltigem Sauerstoffzutritt bewahrt worden sein. Die durch die gefundenen menschlichen Artefakte, wie durch verkohlte Vorräte und von Exkrementen stammenden Speisereste angedeutete Siedelung muss im Wasser selber angelegt worden sein.

*) VOUGA, P.: Classification du Néolithique lacustre suisse. — Indicat. antiqu. suisses 1929, No. 2 et 3 (31 S.) 7 pl., 11 fig. dans le texte.

2. Es konnte eine ziemlich reiche Pflanzenliste (von über 70 Species) aufgestellt werden, ermittelt aus den Funden an Hölzern, Holzkohlen, Rinden, Früchten, Samen, Pollenkörnern, Sporen und sonstigen Pflanzenresten. Sie bietet im Allgemeinen das Bild der Pflanzenwelt, wie sie aus analogen Siedelungen auch anderwärts bekannt ist. Das interessanteste, bis jetzt in Pfahlbauten noch nie gefundene Objekt ist *Matricaria Chamomilla*, von der einige Röhrenblüten in verkohltem Zustande gefunden wurden. Aus dem Verkohlungsstadium wurde auf eine bewusste Aufbewahrung geschlossen, umso mehr, als es Blüten und nicht Samen waren.

3. Die Pollenanalyse ergab fast genau dieselbe Waldzusammensetzung wie die Untersuchung der Hölzer, Holzkohlen und Rinden, nämlich einen Wald, in welchem die Weisstanne dominierte, in dem aber auch zahlreiche Eichen und Buchen, dazu noch Eschen vorkamen. Im Unterholz war die Hasel eine häufige Erscheinung und auch die Erle scheint nicht selten gewesen zu sein.

4. Durch Vergleich des Pollenspektrums der Thuner Kulturschicht mit benachbarten und sodann mit analogen oder sonstwie vergleichbaren pollenanalytisch untersuchten Profilen wurde als am besten übereinstimmender Horizont derjenige ermittelt, der den Kulturschichten von Niederwil I und Robenhausen I entspricht. Damit wird das Alter des Thuner Pfahlbaus ins ältere oder mittlere Neolithikum verlegt.

VI. Charakter und Alter des Pfahlbaus Thun.

Von O. Tschumi.

Die Entdeckung einer Pfahlbaute in der Stadt Thun hat die Öffentlichkeit und die Fachwelt überrascht. Bisher lebte man der Auffassung, dass die Neolithiker nicht nur die alpinen, sondern auch die voralpinen Gebiete gemieden und sich nur auf gelegentlichen Jagdzügen ins Alpengebiet begeben hätten, was sich an vorkommenden Streufunden, wie Steinbeilen und Pfeilspitzen, erweisen lasse. Das neue Vorkommen ist also in siedelungsgeschichtlicher Beziehung sehr interessant und verpflichtet zu sorgfältigster urgeschichtlicher Beobachtung dieser Gegend. Dank der gründlichen geologischen Untersuchung des Fundplatzes durch Dr. P. Beck stehen wir vor der neuen Tatsache, dass die neolithische Kulturschicht des Pfahlbaus Thun zwischen fluviatile Ablagerungen eingebettet war. Daraus dürfte vom geologischen Standpunkt der Charakter der Anlage als einer Ansiedlung auf dem Wasser überzeugend dargelegt sein.

A. Wasser- oder Trockensiedelung.

Diese Frage hat FERDINAND KELLER, den Begründer der Pfahlbauforschung, lebhaft beschäftigt. Auf Grund des wichtigen Vorkommnisses, dass die Kulturschicht vieler Stationen auf Seekreide aufliegt, entschied er sich für die Deutung der Pfahlbauten als **Wassersiedlungen**.

Diesen hat H. Reinerth in neuester Zeit seine Trockensiedlungen gegenübergestellt. „Die Steinzeitdörfer, gleichviel ob Pfahl- oder Moorbauten, wurden nicht im Wasser, sondern am Ufer, zum Teil auf Seggen- und Moorbiesen, zum Teil auf unvermoortem, trockenem Grunde errichtet“¹⁾. Ihm haben sich in der Folge eine Anzahl von schweizerischen und ausländischen Fachleuten angeschlossen, darunter D. Viollier. Im 10. Pfahlbaubericht 1924 S. 152 äussert er sich gestützt auf einige Vorkommnisse, wie die Funde von Holzgegenständen in den Kulturschichten, darüber folgendermassen: „Man darf heute als sicher annehmen, dass die Pfahlbauten nicht im Wasser, sondern auf dem Strande errichtet wurden.“

Eine vermittelnde Stellung nahm P. Vouga an, der erst für das ausgehende Neolithikum Wassersiedlungen annimmt, d. h. Pfahlbauten, die halb Wasser-, halb Trockensiedlungen waren²⁾. Von Anfang ablehnend verhielt sich Th. Ischer. Ausser ethnologischen Vergleichen, die das Vorkommen von Wassersiedlungen bei heutigen Naturvölkern ausser Zweifel stellen, führte er ein wichtiges Beweismittel gegen die Auffassung von Trockensiedlungen ins Feld, nämlich die Verschiebung der Siedlungslinien der Pfahlbauten³⁾. Anlässlich der Tagung der Schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte in Genf, Juli 1928, wurde die Frage neuerdings eifrig besprochen. Zur Ablehnung der Reinerth'schen Auffassungen kamen gestützt auf urgeschichtliche, botanische und zoologische Kriterien O. Tschumi, W. Rytz und J. Favre⁴⁾.

Diese unabhängig von einander gewonnene Ansicht scheint ihre Wirkung nicht verfehlt zu haben. Mit Hinweis auf die urgeschichtlichen, botanischen und zoologischen Ergebnisse der erwähnten Fach-

1) H. REINERTH: Jüngere Steinzeit der Schweiz, 1926, S. 72.

2) P. VOUGA: Stations lac. Neuchâtel. L'Anthropol. 93, 1923, S. 57 f.

3) TH. ISCHER: Waren die Pfahlbauten der Schweizer Seen Land- oder Wassersiedlungen? Anz. schweiz. Altertumsk. 30, 1928, S. 69 ff.

4) Ihre Ergebnisse sind in der Arbeit niedergelegt: O. TSCHUMI, W. RYTZ und J. FAVRE: Sind die Pfahlbauten Trocken- oder Wassersiedlungen gewesen? 18. Ber. Röm. Germ. Kommission 1928, S. 68—91.

leute erklärt D. Viollier im 11. Pfahlbaubericht 1930 S. 11: „Die Schlüsse von H. Reinerth müssen also abgelehnt werden. Unsere Pfahlbaustationen wurden tatsächlich ins Wasser hineingebaut. . . . Das Vorhandensein von Brücken und Wellenbrechern erklärt sich daher ganz von selbst.“

B. Das Alter der Station.

Für die Datierung einer Station kommen in erster Linie die Funde, sodann auch die Fauna und Flora in Betracht. Wir haben es hier zunächst nur mit den Funden zu tun. Die Zeitbestimmung geschieht heute am besten mit Hilfe der Leitgeräte, welche P. Vouga in den Schichten der neuenburgischen Pfahlbauten festgestellt hat. Das schweizerische Pfahlbauneolithikum zerfällt nach ihm in die Abschnitte

Neolithique ancien	= Frühneolithikum IV
moyen	= Mittleres Neolithikum III
récent	= Vollneolithikum II
Enéolithique	= Endneolithikum I

Dieser Einteilung, der auch P. Vouga noch nicht endgültigen Charakter zuweisen möchte, haften noch gewisse Mängel an, vor allem der, dass sie noch nicht sämtliche Fundtypen umfasst und vorderhand nur auf dem engen Raum des Neuenburgersees folgerichtig nachgeprüft worden ist. Wir verweisen auf seine Schrift: P. Vouga, Classification du néolithique lacustre suisse ASA 1929 M. 2 et 3, sowie auf den Sonderabdruck mit eigener Paginierung, nach dem wir hier zitieren. Zur nähern Datierung können wir folgende Fundtypen heranziehen:

1. Die Gefässe.
2. Die Steinbeile.
3. Die Steinbeilfassungen.
4. Die Silexwerkzeuge.

Die Knochenwerkzeuge scheiden aus, da P. Vouga nur ein einziges Knochenwerkzeug, die Doppelspitze, und zwar im Frühneolithikum festgestellt hat. Diese fehlt nun leider unter den Thunerfunden, wogegen Ahlen, Messer und Meisselahlen nachgewiesen sind. Der von P. Vouga festgestellte Reichtum an Schmuckgehänge aus Knochen im Frühneolithikum macht es wahrscheinlich, dass die Knochenwerkzeuge dieser Stufe nicht nur auf die Doppelspitze beschränkt waren, doch müssen weitere Untersuchungen abgewartet werden.

1. Die Gefässe.

Ganze Gefässe fehlen. Doch stammen viele Scherben von Gefässrändern, die Aufschluss über die Profile geben können. Soweit man

sehen kann, gehören eine ganze Anzahl Randstücke zu grossen Vorratsgefässen doppelkonischer Form, deren ausladender Rand am Halse mit spitzen Warzen bestanden ist. Vouga, Taf. II, 19. Diese Form gehört dem Frühneolithikum IV an.

2. Die Steinbeile.

Die Untersuchungen von P. Vouga haben ergeben, dass das Steinbeil chronologisch verwertbar ist. Freilich nicht in dem Sinne von H. Reinerth, dass der eckige oder walzenförmige Querschnitt oder das spitz- oder breitnackige Ende den Ausschlag geben. Die von H. Reinerth auf solche Kriterien aufgebaute Chronologie hat P. Vouga erschüttert durch den Hinweis, dass im gleichen niveau intérieur von Port-Conty spitz- und breitnackige Formen nebeneinander vorkommen. Dagegen hat Vouga nachweisen können, dass den vier Altersstufen folgende Beiltypen entsprechen:

Frühneolithikum IV: Steinbeile ohne Durchbohrung.

Mittleres Neolithikum III: Durchbohrter Beilhammer dreieckiger Form.

Vollneolithikum II: Geschweiffter, durchbohrter Beilhammer.

Endneolithikum I: Neben den gewöhnlichen Steinbeilen und Beilhämmern geschweiffter Form flache Kupferäxte.

Von den 18 Steinbeilen des Pfahlbaues Thun hat keines eine Durchbohrung aufzuweisen. Es fehlen die Beilhämmer dreieckiger und geschweiffter Form vollständig, von Kupferäxten gar nicht zu sprechen. Daraus können wir den Schluss ziehen, dass der Pfahlbau nach den Steinbeilen dem Frühneolithikum angehören könnte. Auf alle Fälle fehlen die durchbohrten Typen.

3. Die Steinbeilfassungen.

Geradezu ausschlaggebend für die Altersbestimmung sind die Hirschhornfassungen zur Aufnahme der Steinbeile. P. Vouga unterscheidet folgende Formen:

Frühneolithikum IV: Hirschhornfassungen ohne Absatz. Spitzauslaufende Hirschhornstangen, sog. erminettes.

Mittleres Neolithikum III: Hirschhornfassungen mit geradem Absatz und geflügelte.

Vollneolithikum II: Hirschhornfassungen mit geradem Absatz und leicht gegabelte Hirschhornfassungen.

Endneolithikum I: Hirschhornfassungen mit geradem Absatz und tief gegabelte.

Die zwei Hirschhornfassungen von Thun gehören dem Typus der „erminettes“ an und können daher ins Frühneolithikum IV gesetzt werden.

5. Die Werkzeuge aus Hornstein und Silex.

Auch hier hat P. Vouga für jede Stufe eine entsprechende Form gefunden, namentlich hinsichtlich der Pfeilspitzen.

Frühneolithikum IV: Dreieckige Pfeilspitzen mit gerader Basis.

Mittleres Neolithikum III: Dreieckige Pfeilspitzen mit gerader Basis und rautenförmige.

Vollneolithikum II: Dreieckige Pfeilspitzen mit eingezogener Basis, ähnlich Typus Altheim, Pfeilspitzen mit Griffdorn.

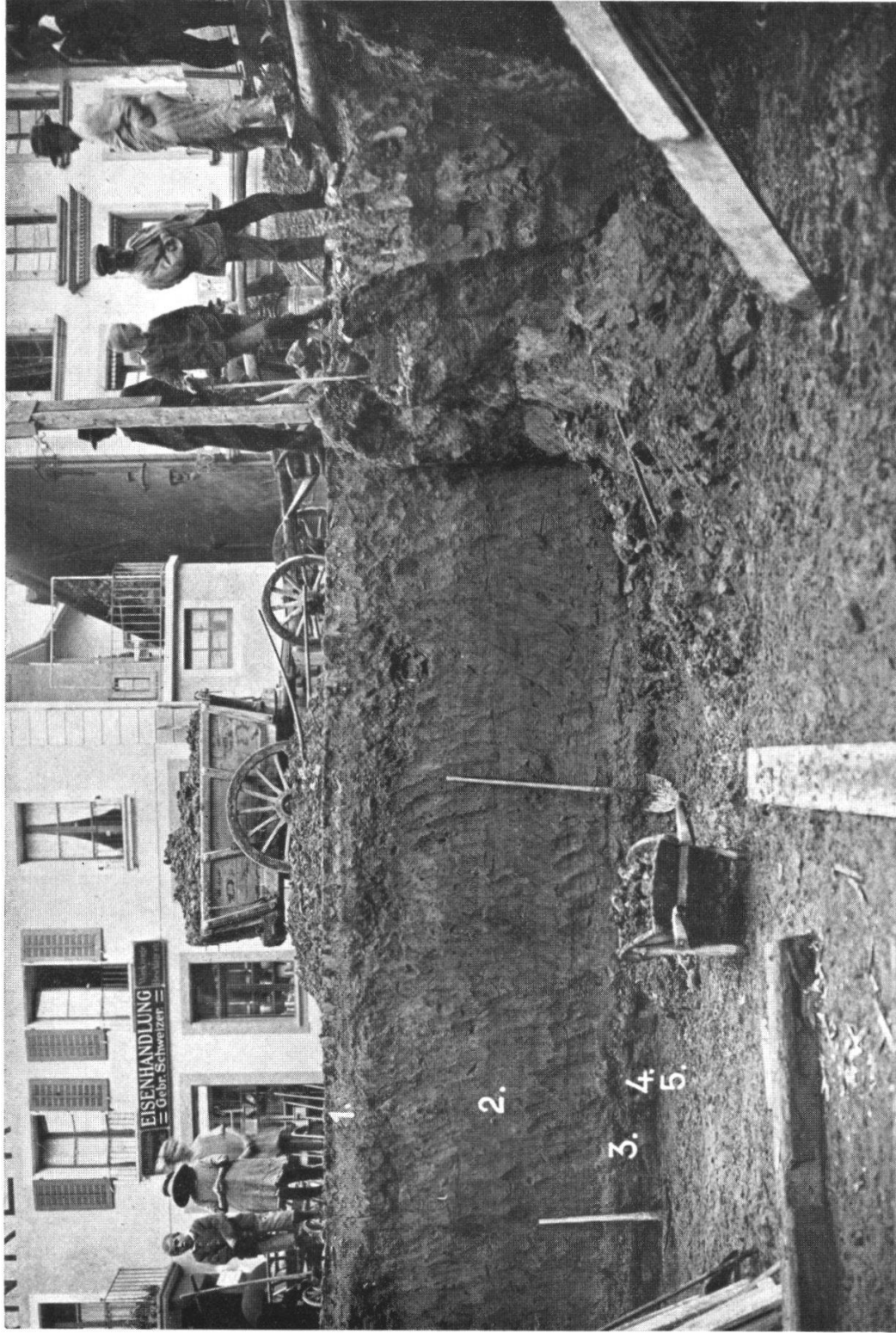
Endneolithikum I: Pfeilspitzen mit Griffdorn und geflügelte Formen.

In Thun weist eine dreieckige Pfeilspitze, aus geflamtem Silex, auf das Frühneolithikum IV hin. Einer jüngeren Stufe, die Form kommt bei Vouga nicht vor, muss eine Pfeilspitze aus rotem Hornstein angehören, die an der Basis beidseitig gekerbt ist. Ihre genaue Zuweisung in eine der Stufen von Vouga ist heute noch nicht möglich, aber es ist sehr wohl möglich, dass sie auf eine Besiedlung des Pfahlbaus Thun im mittlern Neolithikum zurückzuführen ist.

Zum Schluss sei noch ein Rundschaber mit steilen Re-tuschen aus gelblichem Feuerstein angeführt. Er ist eine häufige Erscheinung im Palaeolithikum (Kesslerloch, Heierli, Taf. 9, 1—3) und im Mesolithikum, wo er zu den charakteristischen Werkzeugen gehört. Déchelette weist ihn nach im Camp de Chassey (Manuel II, 1, S. 491, Abb. 170, 2), das wohl einer frühen Zeit des Neolithikums zugerechnet werden muss.

Die Mehrzahl der datierbaren Funde von Thun gehören nach dem heutigen Stande der Forschung dem Frühneolithikum IV an, vereinzelt nur tritt eine jüngere Form auf. Nun scheint es methodisch gegeben, eine Station nach den Hauptfunden und nicht nach einem vereinzelt jüngern Typus zu datieren.

Dieses Ergebnis wird durch die Untersuchungen des Botanikers und des Zoologen bestätigt, wie aus den betreffenden Abschnitten hervorgeht. Gerade hier liegt wieder ein neues Beispiel vor, wie fruchtbar sich die Zusammenarbeit verschiedener Fachgebiete gestalten kann.



Die Baugrube Reiner an der Marktasse in Thun beim Abschluss der Ausgrabung.

1. Strassenpflaster und Bethumus. 2. Molassesand. 3. Kulturschicht. 4. Blauer Lehm mit vereinzelt Einschlüssen. 5. Kanderschotter.

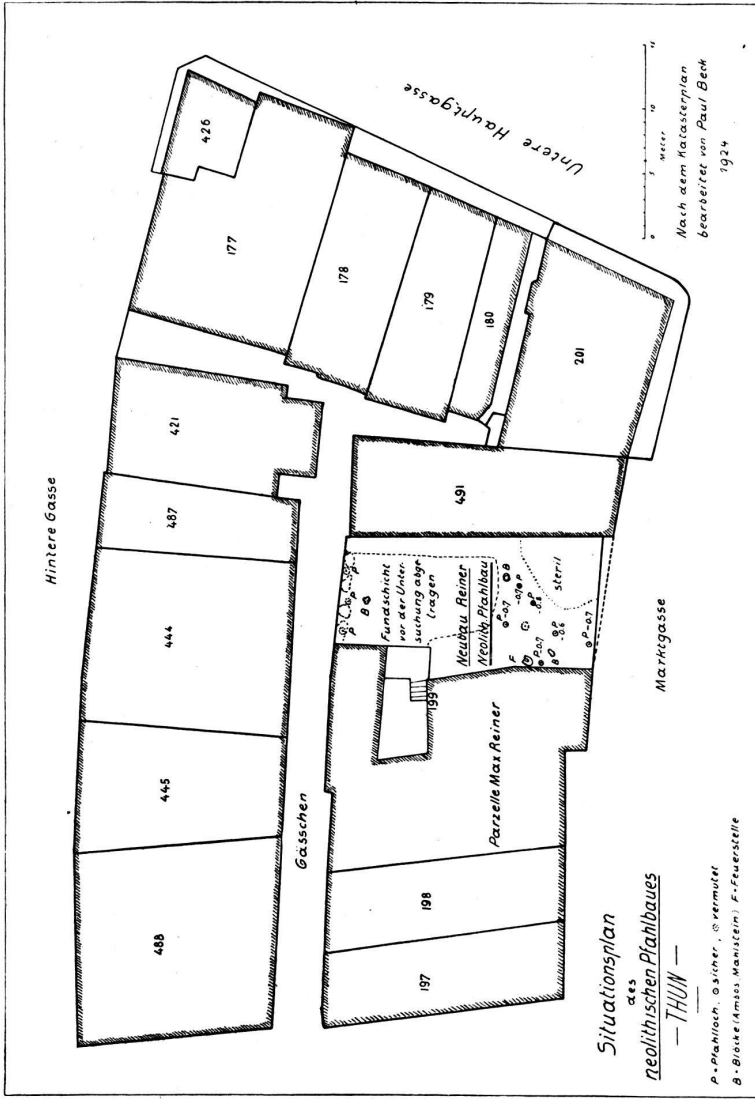


Fig. 1.

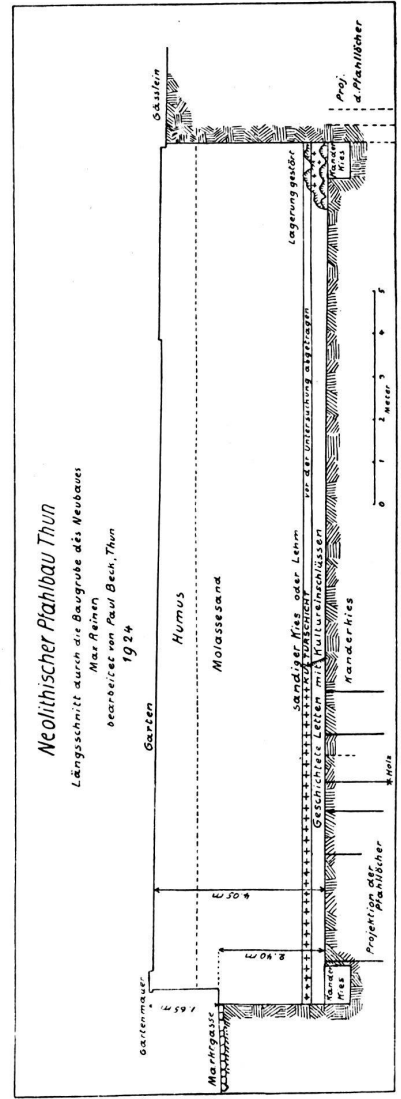
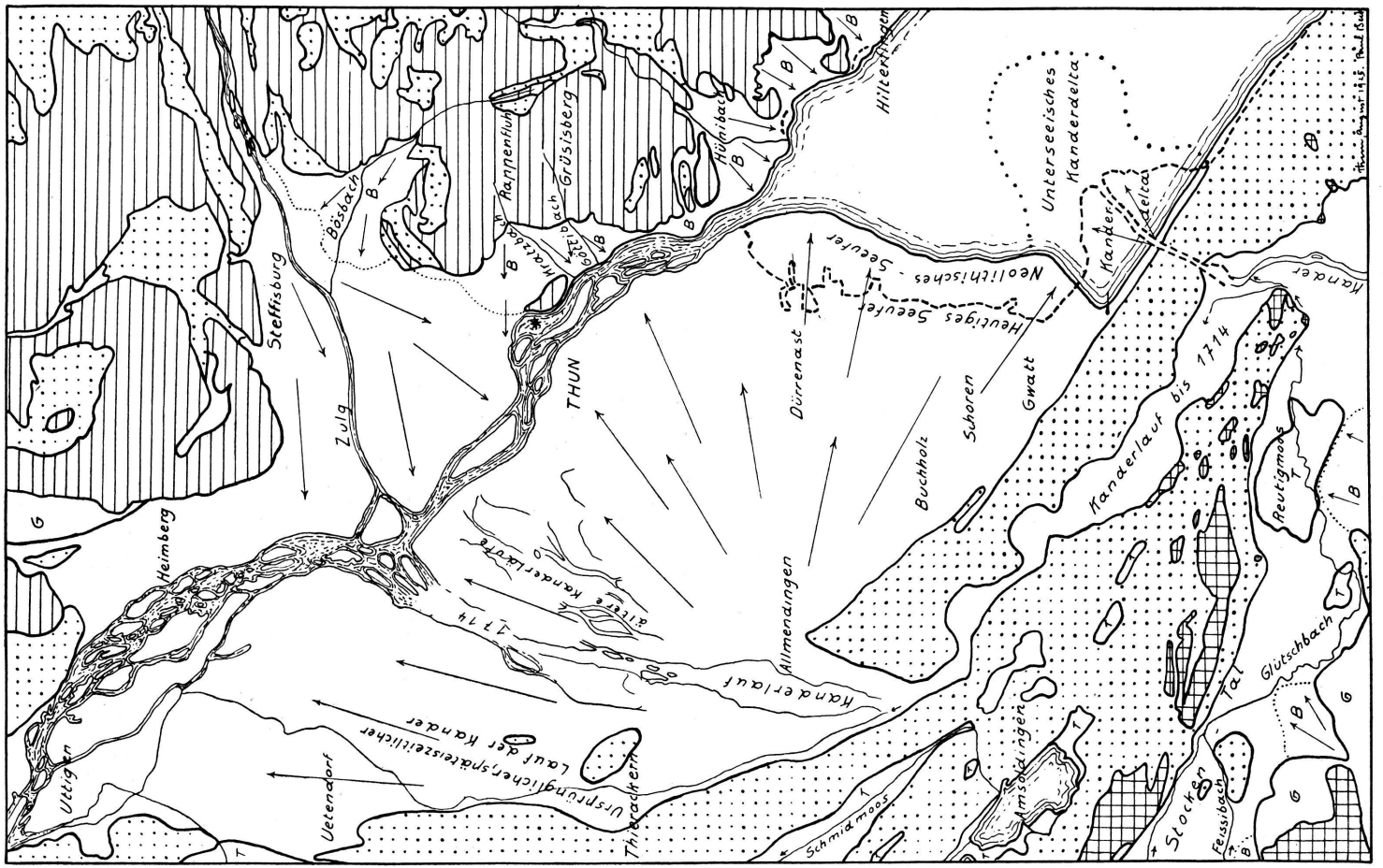
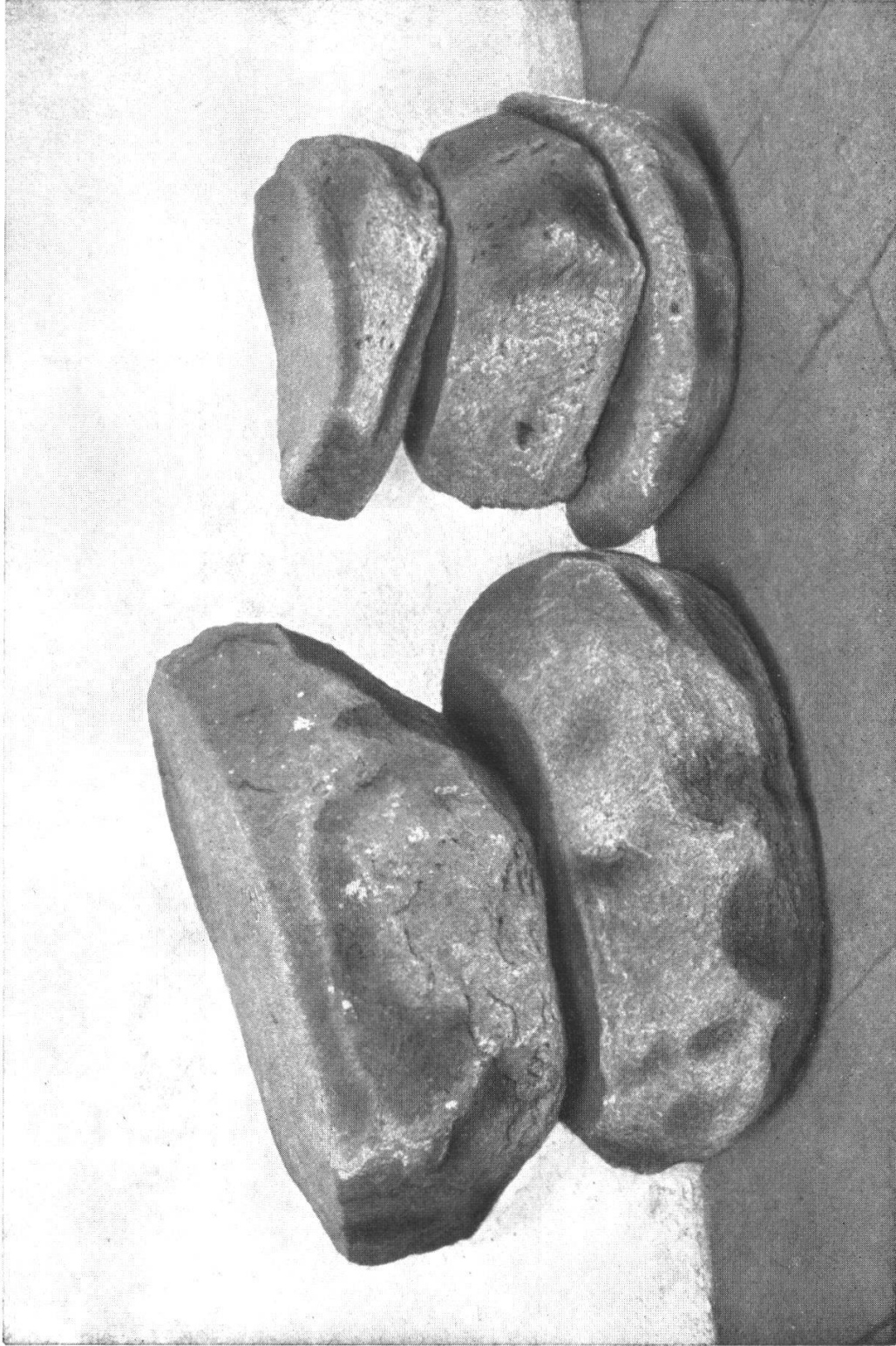
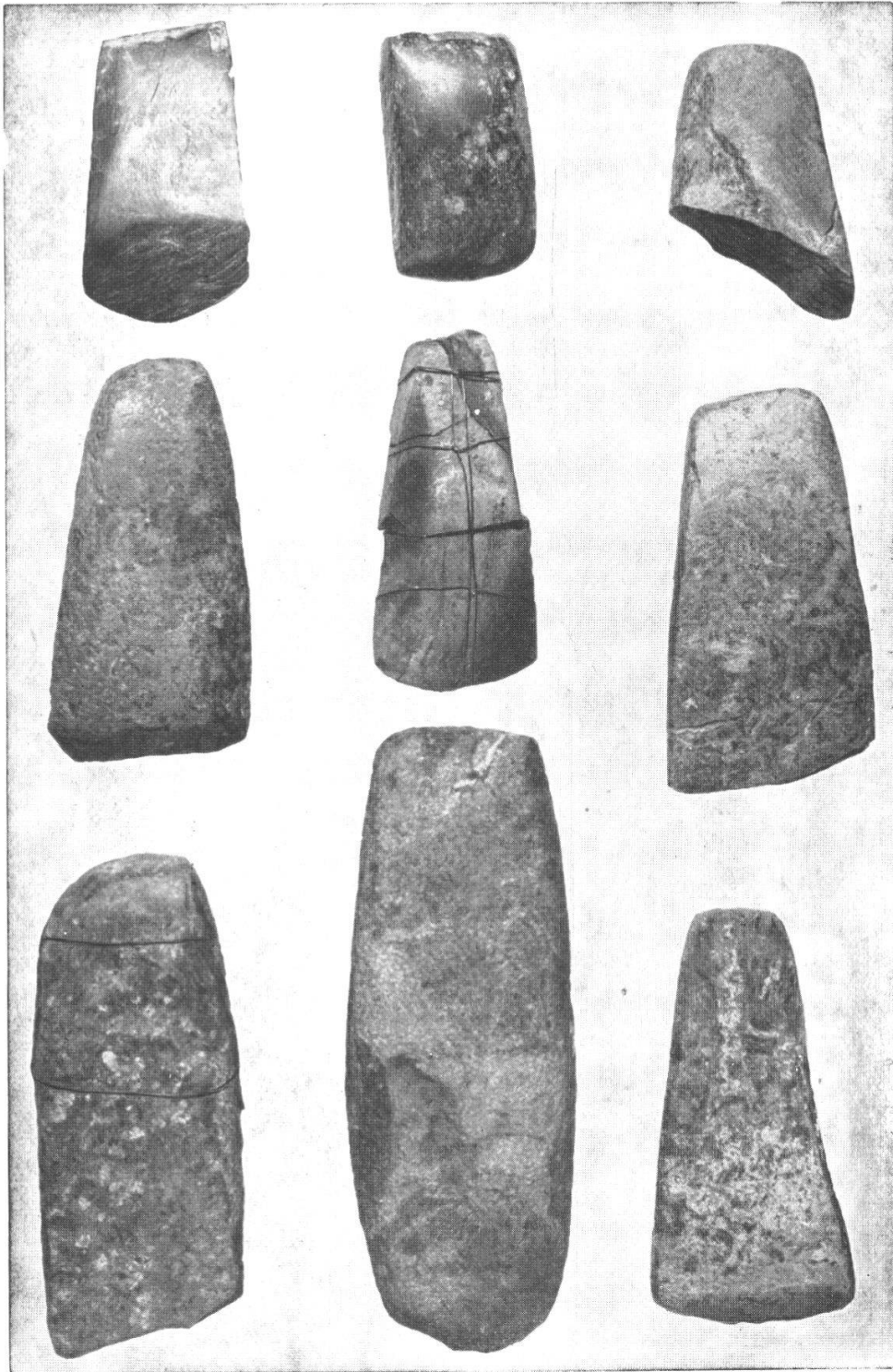


Fig. 2.





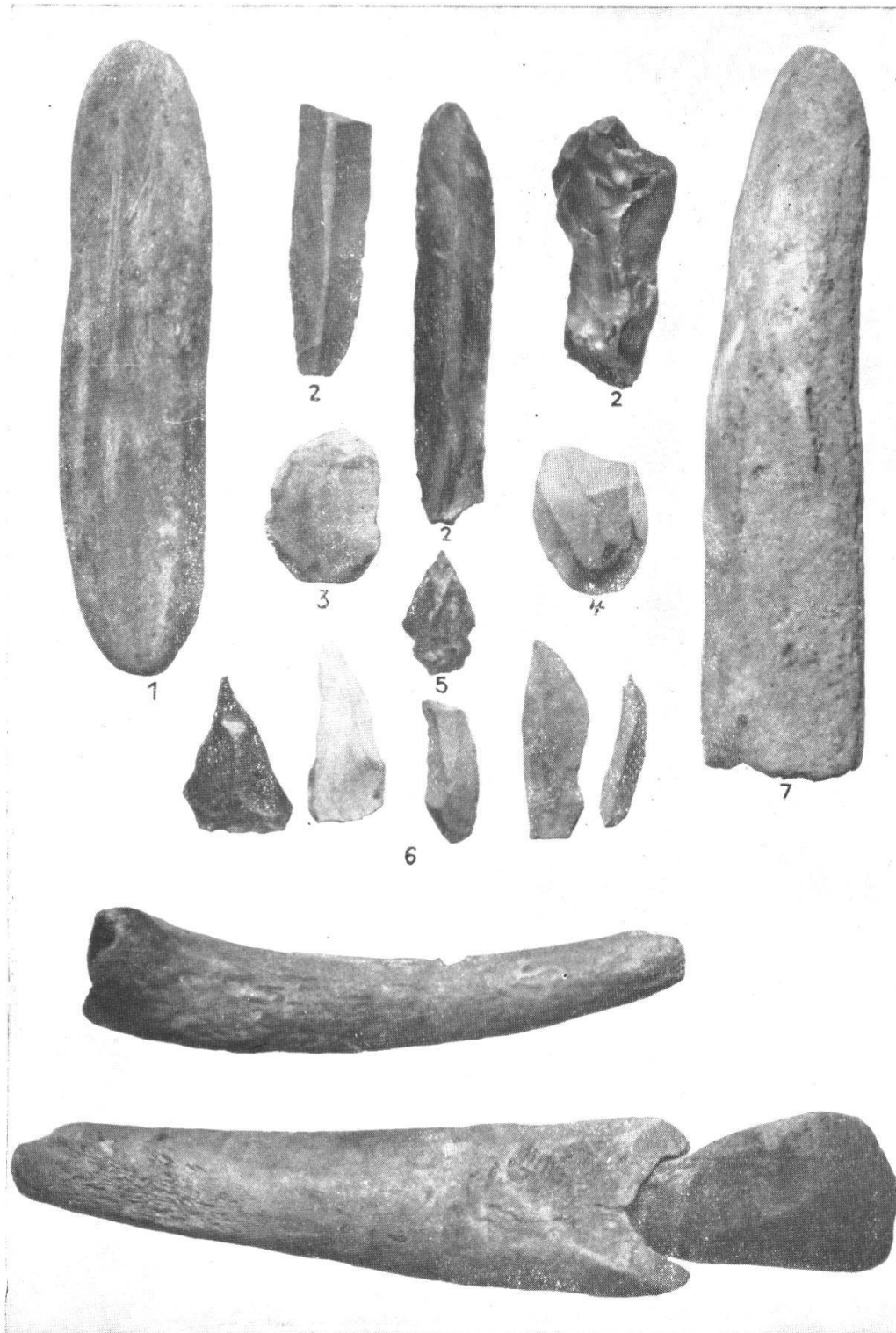
Grosse Blöcke, als Tische, Ambosse und Mahlsteine dienend.



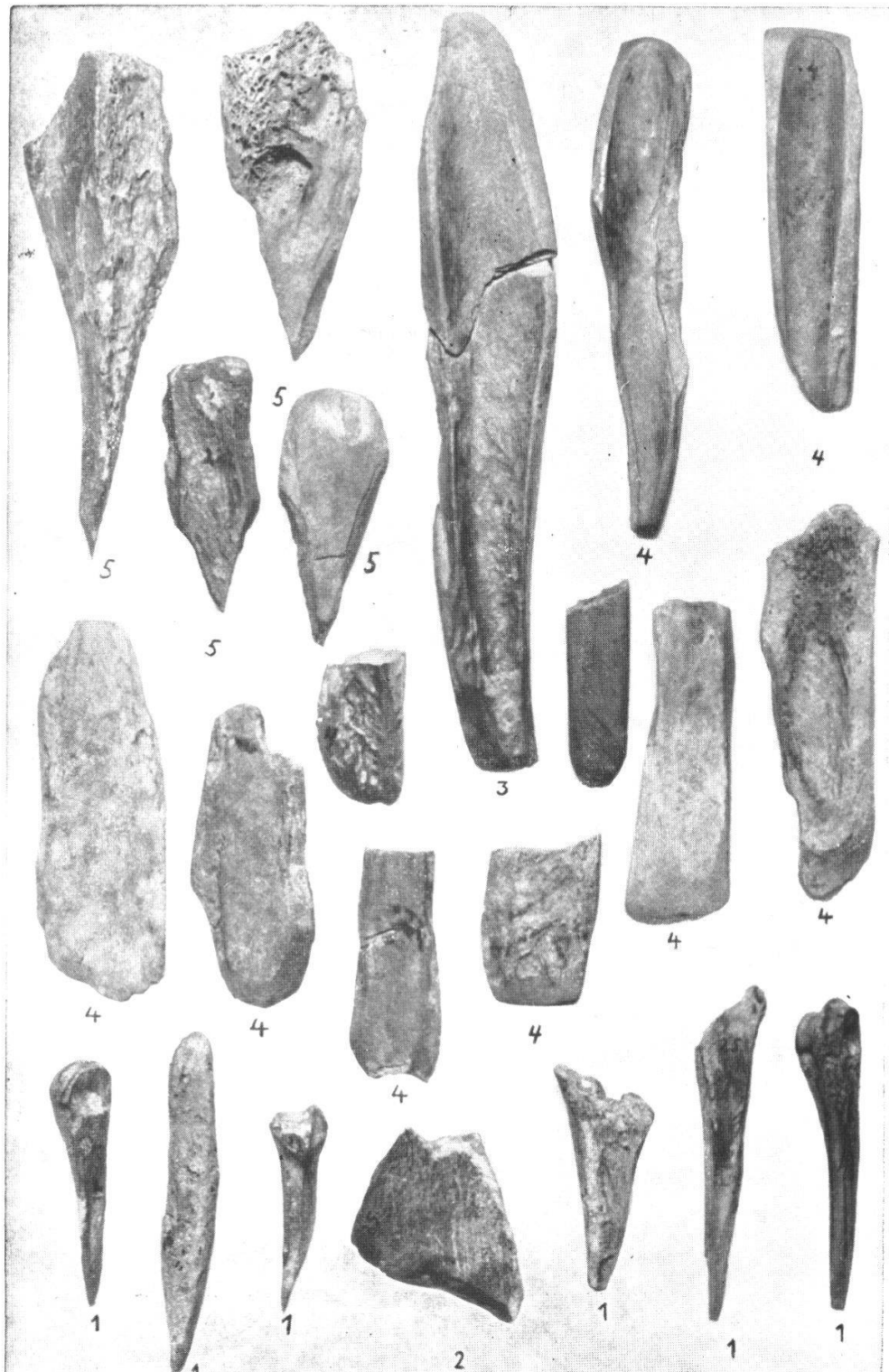
Steinbeile.



Steinbeile, pflugscharförmiger, gesägter, dreieckiger Nucleus,
Webergewicht aus gebranntem Ton (oben Mitte)



1. Schleifsteine, 2. Feuersteinlamellen, 3. altertümlicher Rundschaber, 4. schaberförmiger Nucleus, 5. Pfeilspitze aus rotem Hornstein, 6. Silexspitzen. — Unten: 2 Hirschhornfassungen mit einem Steinmeissel.



1. Ahlen, 2. Knochenschaber, 3. Knochenmesser, 4. Knochenmeissel
5. Meisselahlen.