Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern
Band: - (1930)

Artikel: Der neolithische Pfahlbau Thun
Autor: Beck, P. / Rytz, W. / Stehlin, H.G.
Kapitel: V: Die pflanzlichen Funde
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-319352

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Dass in den Küchenabfällen der steinzeitlichen Pfahlbauten Überreste wilder Tiere denen der Haustiere in grösserer Menge beigesellt 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. HESCHELER: 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 Gemsenreste in den Pfahlbauten von Schaffis, Lüscherz, Lattrigen, Treitel rühren zweifelsohne von jurassischen Gemsen her.*) Die Funde von Thun und der schon von RÜTIMEYER signalisierte von Robenhausen lehren, dass die Pfahlbauer auch in der subalpinen Region Gemsen 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, zuging und meine Mitarbeit gewünscht wurde, war es mir sofort klar, dass eine so einzigartige Gelegenheit nach Möglichkeit ausgenützt

*) Dieser Aufzählung kann Cortaillod beigefügt 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, anderseits 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 Eintrags-Material 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 $3^1/_2$ und 7 mm, die Breiten zwischen $1^1/_2$ und 4 mm; die häufigsten Masse liegen bei $3^1/_2$ 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 vereinzelten bespelzten Kornes zu, es ist ein richtiges Ährchen, das ich zu Triticum

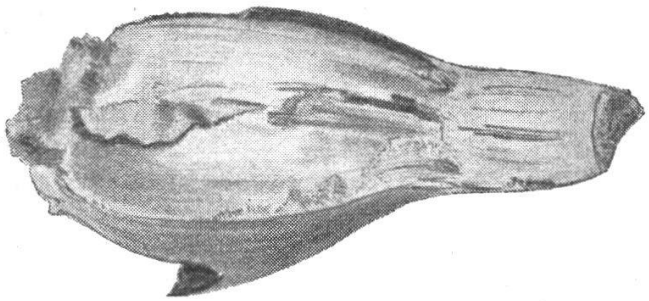

Abb. 1. Ährchen von Triticum dicoccum, Emmer, aus dem Pfahlbau Thun; verkohlt (vergrössert).

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 Bronzepfahlbau 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.

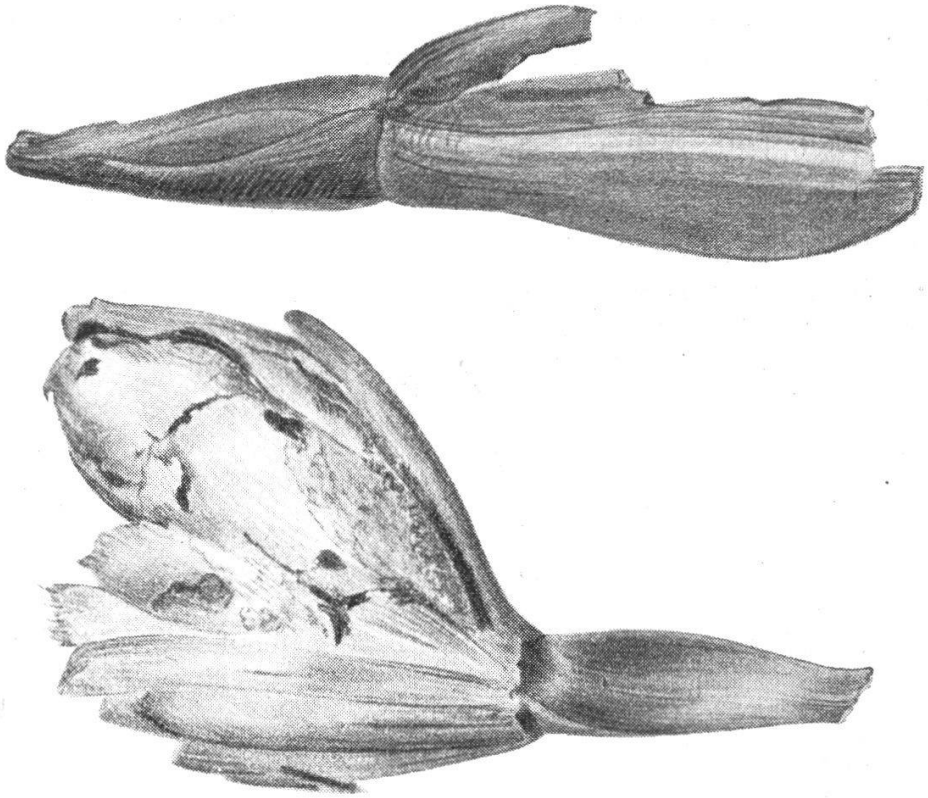

Abb. 2. Zwei Ährchen von Triticum spelta, aus dem Pfahlbau Mörigen (vergrössert).

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 Flachssamen, 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

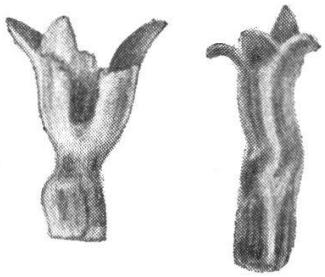

Abb. 3. Zwei Röhrenblüten von Matricaria Chamomilla, aus dem Pfahlbau Thun; verkohlt (vergrössert).

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 cm^3 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 Nachtschattenart als Nahrungsreste und folglich die Pflanze selber zu den Beerenobstarten 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 Exkremente vorliegen. Es ist sehr bezeichnend, dass diese Fruchtstein-Exkremente 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 Farbpflanzen 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 wegleitend sein.

I. Unkräuter und Ruderalpflanzen. Die hier aufzuzählenden 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:

Pinus spec.	ziemlich selten
Picea excelca	ziemlich selten
Abies pectinata	sehr reichlich
Betula spec.	ziemlich selten
Corylus Avellana	reichlich
Alnus spec.	ziemlich häufig
Quercus spec.	häufig
Fagus silvatica	ziemlich häufig
Ulmus spec.	selten
Carpinus Betulus	vereinzelt
Salix spec.	vereinzelt
Acer spec.	vereinzelt
Ilex Aquifolium	vereinzelt
Tilia spec.	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 Boragineen 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 Trüffelspore 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 wässerige 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 Wassersiedlungen 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 Naturwissenschäftler 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 Besiedelungsdauer überflutet hätte."

6. Bei der Annahme, dass die neolithischen und bronzezeitlichen Pfahlbauten bei gleichbleibendem Seeniveau als Wasserbauten errichtet waren, müssten Pfahllängen von 8 m angenommen werden: 2 m in der Seekreide, 4 m Höhenunterschied der bronzezeitlichen 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 bronzezeitlichen 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 bronzezeitliche 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 Tieferschneidens 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 bronzezeitliche Seespiegelhöhe die gleiche war; warum wären sonst die bronzezeitlichen 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 Pfahllänge 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 Siedelungsplätzen Besitz ergreifen konnte und in kurzer Zeit die Zerstörung jener Materialien bewirkte, wie dies von den überwachsenen Pfahlbauten am Bielersee seit der Juragewässerkorrektion 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 cm^3 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	5	19	—	14	5	18	4	20	86	18
Ulmus	2	16	2	17	2	28	—	13	—	22		
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.

einzigen 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-

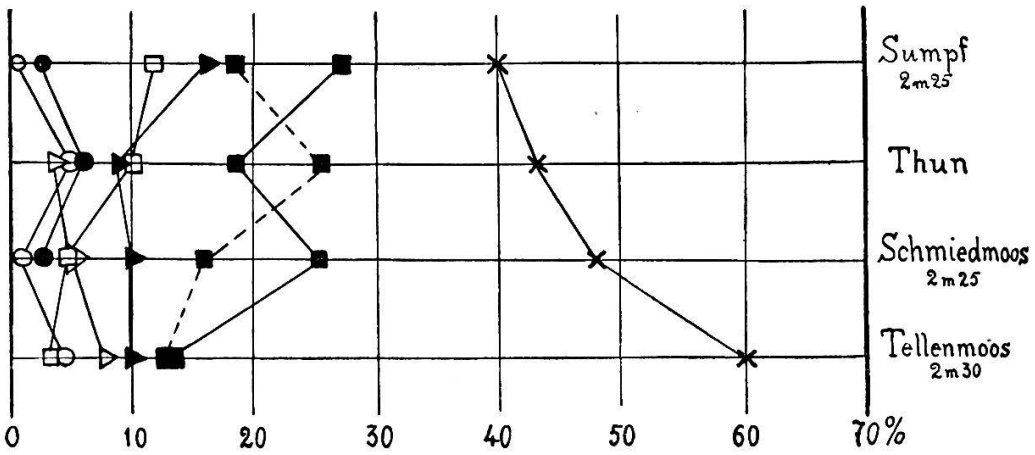

Abb. 4. Vergleichsdiagramm des Pollenspektrums vom Pfahlbau Thun mit den drei ähnlichsten Spektren aus den Pollendiagrammen vom Pfahlbau „Sumpf" bei Zug (nach H. Härri), Schmiedmoos bei Thun und Tellenmoos bei Escholzmatt (nach P. Keller). (Vergl. Anmerkungen zu Abb. 5, S. 45.) Die einzelnen Spektren 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 florengeschichtliche 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.

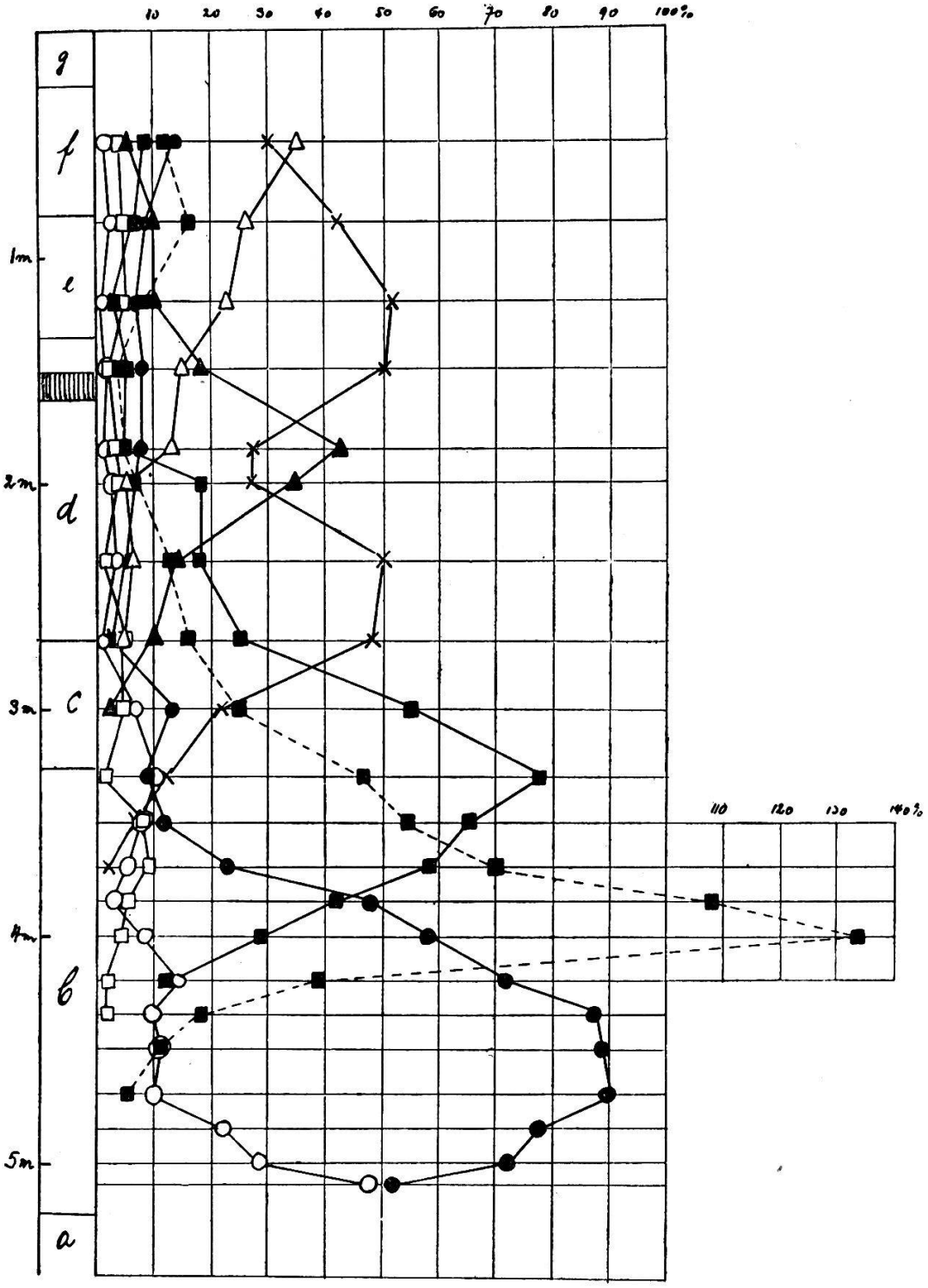

Abb. 5. Pollendiagramm vom Schmiedmoos bei Thierachern unweit Thun. Aus P. Keller: Pollenanalytische Untersuchungen an Schweizer Mooren etc. Veröffentl. Geobot. Inst. Rübel, Zürich, 3. Heft 1928.

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 Bronzepfahlbau 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 I 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

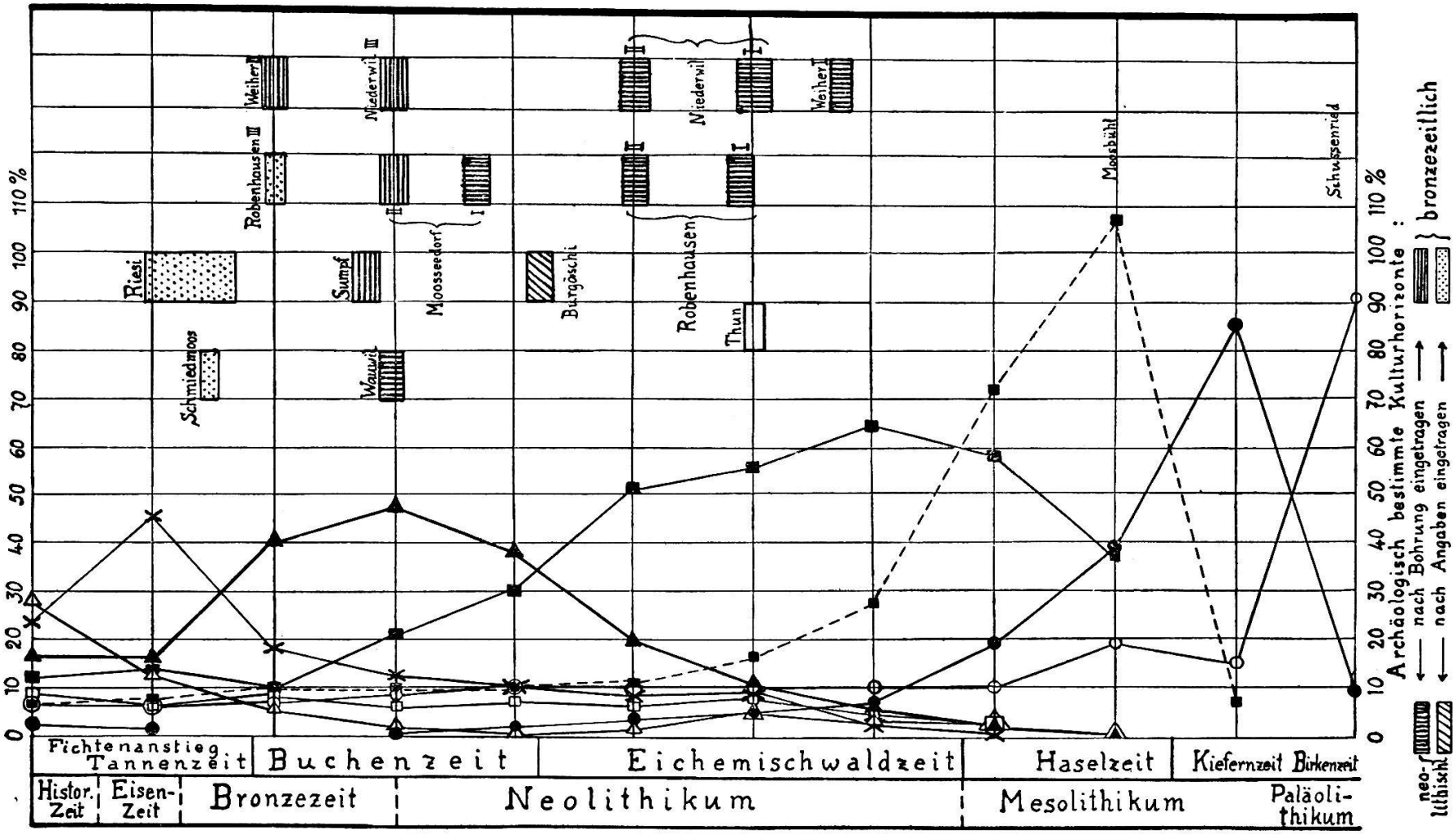

Abb. 6. Durchschnitts-Diagramm aus 12 Pollendiagrammen des schweiz. Mittellandes unterer Stufe nach P. Keller, zusammengestellt von W. Rytz. In dasselbe sind 18 Kulturhorizonte nach den Untersuchungen von P. Keller*, H. Härri** (Sumpf bei Zug) und K. Bertsch*** (Schussenried) und nach eigener Untersuchung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

* Vergl. Abb. 5.
** *Härri*, 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 Verkohlungszustande wurde auf eine bewusste Aufbewahrung geschlossen, umsomehr, 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 Vorkommnis 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.