

Ein Pollendigramm aus der neolithischen Moorsiedlung Weiher bei Thaingen (Kt. Schaffhausen)

Autor(en): **Lüdi, Werner**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich**

Band (Jahr): - **(1950)**

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-377534>

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.

EIN POLLENDIAGRAMM AUS DER NEOLITHISCHEN MOORSIEDLUNG WEIHER BEI THAINGEN (KT. SCHAFFHAUSEN)

Von *Werner Lüdi*, Zollikon/Zürich

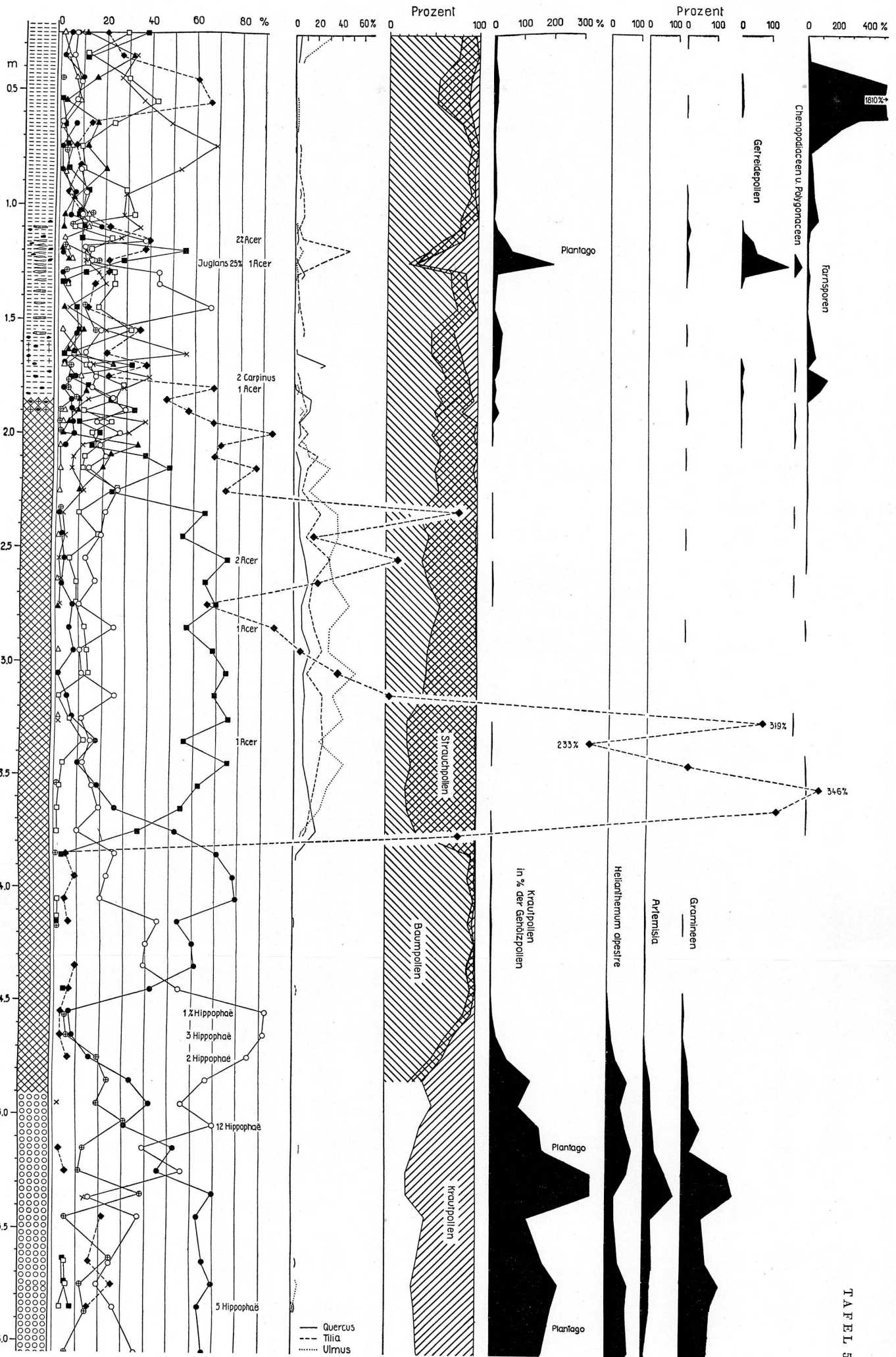
Südlich des Dorfes Thayngen liegt in einer diluvialen Mulde, etwa 460 m ü.M., das Torfmoor Weiher. Wie der Name andeutet, war dort in historischer Zeit noch offenes Wasser. Nach K. Sulzberger¹ entwässerten die Anwohner im 18. Jahrhundert das Moor, indem sie die Moräne am Westende der Mulde durchstießen. Nach Gams und Nordhagen² sind die obersten Torfschichten anscheinend durch Torfstechen entfernt worden. Sulzberger gibt an, das Moor sei nach der Entwässerung einige Zeit kultiviert worden, später versumpft und als Streuland genutzt, bis um 1920 eine neue Entwässerung zur Ausführung kam. Heute ist die ganze Moorfläche kultiviert. Der Torf ist stark zusammengesunken, nach W. U. Guyan³ bis um einen Meter, und setzt sich mit scharfem Steilrand gegen den Mineralboden des Randes ab.

Im Jahre 1915 entdeckte Sulzberger hier eine neolithische Siedlung, die er in den Jahren 1915 bis 1921 zum großen Teile ausgrub. Es zeigte sich, daß der Grund der Mulde von Moräne gebildet wird und darüber zuerst Glazialton, dann Seekreide, dann Gyttja und schließlich Torf lagert. In der Mitte des Moores steigt die Moräne inselartig auf und bildet hier eine etwa 900 m² umfassende, beinahe ebene Fläche. Die Kulturschicht der Siedlung ruhte direkt auf der Gyttja, und einzelne Gefäße und andere Siedlungsreste waren in diese hineingepreßt. Auf der zentralen Insel, wo sich das Zentrum der Siedlung befand, lagen die oberen Bodenschichten seit langem trocken. Der Torf war zum Humus geworden, und die Gyttja hart wie gestampfter Lehm.

¹ K. Sulzberger, Das Moorbautendorf „Weiher“ bei Thayngen, Kt. Schaffhausen. Pfahlbauten, 10. Bericht. Mitt. Antiquar. Ges. Zürich **29** Heft 4, 1924 (163–168, 1 Planbeilage). Vgl. auch in: O. Tschumi, Urgeschichte der Schweiz, Band 1, Frauenfeld 1949 (576–577).

² Helmut Gams und Rolf Nordhagen, Postglaziale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa. Landeskundl. Forschungen herausgeb. v. d. Geogr. Ges. München **25** 1923 (336 S.), S. 140.

³ Walter Ulrich Guyan, Das „Thayngerhaus“. Ur-Schweiz **14** 1950 Nr. 3 (38–44).



Pollendiagramm aus dem Pfahlbau Weiher.

Dementsprechend waren auch die neolithischen Reste stark zersetzt. Die Siedlung setzte sich aber über den Rand der Insel hinaus in das tiefer liegende Moor fort, und hier erzeugten sich die Reste in bester Erhaltung. Sulzberger fand im Torf prächtig erhaltene Holzböden früherer Wohnhütten, gelegentlich mehrere übereinander liegend, sowie Bohlenwege zwischen den Hütten. Leider sind die Aufnahmen nur sehr cursorisch durchgeführt; die Stratigraphie der Böden wurde nicht näher berücksichtigt, und der veröffentlichte Situationsplan kann nur von Eingeweihten verstanden werden.

Um die Siedlungsprobleme näher zu klären, hat W. U. Gyan im Herbst 1950 in dem noch unberührten, aber doch zentral gelegenen Teil der Weihermulde eine neue Grabung ausgeführt, über deren Ergebnisse er in der „Ur-Schweiz“ kurz berichtet hat³. Er deckte zwei Hütten auf, deren Böden mit einem gut ausgedachten Unterbausystem aus Balken und dicken Schichten von Birken- und Haselzweigen und Baumrinde direkt auf die weiche Gyttja gesetzt waren. Auch hier fanden sich Artefakten in die Gyttja eingepreßt, was zeigt, daß diese zur Siedlungszeit nicht trocken war; denn trockene Gyttja wird steinhart und weicht später nicht wieder auf. Es ergab sich also der Schluß, daß die neu ausgegrabenen Hütten auf dem feuchten Moor errichtet worden waren.

Auf Veranlassung von Dr. Gyan, dem wir für seine liebenswürdige Förderung bestens danken möchten, untersuchte das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel die Stratigraphie des Moores in der neuen Grabung und arbeitete ein Pollendiagramm aus. In einer Ecke der Grabung, außerhalb der Hausgrenzen, wurde eine Serie von Bodenproben entnommen.

Die Stratigraphie ergab folgendes (vgl. die Abb., Taf. 6): Von der Oberfläche bis in etwa 180 cm Tiefe Torf, der aber eine recht verschiedenartige Ausbildung zeigte und von ungefähr 100 cm abwärts viele Einlagerungen aufwies. Bis in etwa 25 cm Tiefe war er durch die Kultivierung umgearbeitet. Darunter kam stark zersetzter Radzellentorf, der von etwa 25–50 cm Tiefe kleine Haufen von runden, etwa 1,5 bis 3 cm langen Knollen mit weißem Überzug enthielt, die vermutlich als Exkreme (Elch?) mit dünnem Pilzüberzug anzusprechen sind. Von etwa 80 cm Tiefe an fanden sich im Torf in erhöhtem Maße Moosreste (Drepanocladus-Arten), die stellenweise geradezu Moostorf bildeten, dazu reichlich Cyperaceen-Rhizome und ein-

zelne Schilfrhizome. Von 105 bis 125 cm waren kleine Kohlenstücke eingelagert, bei 110 cm auch schwarzes, verkohltes Holz. In 120 bis 140 cm Tiefe lag eine ziemlich kompakte Schicht von Reisig. Von 130 bis 160 cm traten in der torfigen Grundmasse auch grobe Hölzer auf, von 160 cm an wieder Kohlen, dazu Lehm, etwas Steine, Haselnußschalen, aber auch Schilfrhizome. Bei 172 cm hörte der Lehm auf, und bis 180 cm fand sich von neuem stark zersetzter Torf mit sehr viel Schilf und etwas Kohlen.

In 180 cm Tiefe ging die Ablagerung in weiche, bräunliche oder grünliche Gyttja über, die im ganzen homogen, doch gegen unten mehr speckig und von etwa 400 cm an mit erdigen Einschwemmungen, bis in etwa 490 cm Tiefe reichte (Algengyttja). Sie enthielt reichlich Potamogeton-Früchte (besonders cf. *perfoliatus* und *trichoides*), ebenso Samen von *Naias flexilis* (z. B. 350 bis 430 cm und 260 bis 280 cm Tiefe), die schon durch P. Keller⁴ nach Bestimmung von E. Neuweiler bekannt geworden sind, ferner einzelne Samen cf. *Naias marina* und *Cicuta virosa*. Gams und Nordhagen³ fanden in dieser damals offen aufgeschlossenen Gyttja auch noch Reste von *Nitella*, *Potamogeton natans*, *Alisma*, *Carex pseudocyperus*, *Nymphaea*, *Myriophyllum*, *Typha*, Blätter und Samen von *Salix caprea* (und vermutlich *Salix aurita*), *Betula*, *Quercus*, *Fagus*, *Tilia*, *Acer platanoides*, *Fraxinus*.

Von 490 cm abwärts wurde die Ablagerung mergelig. In 630 cm Tiefe stellten wir die Bohrung noch innerhalb des Mergels ein.

Weiher bildete also ursprünglich ein kleines, flachgründiges Seelein, zuerst oligotroph mit kalkig-lehmigen Ablagerungen (Mergel), dann eutroph (beinahe 3 m mächtige Gyttja). Später verlandete das Seelein torfig, zuerst mit Schilf und hohen Seggen, dann mit Flachmoorbeständen, in denen zeitweise Moosrasen bedeutenden Anteil nahmen. Schließlich trockneten die Oberflächenschichten aus und zersetzten sich, teilweise wohl als Folge der vom Menschen in der Neuzeit eingeleiteten Entwässerung.

Die Verlandung des Seeleins wurde vom steinzeitlichen Menschen gestört, der seine Siedlung ins Moor baute. Kohlen, Schichten von Birken- und Haselzweigen, Hölzer, Steine und Lehm lagerten sich in den Torf ein, dessen Bildung allem Anscheine nach während der Sied-

⁴ Paul Keller, Pollenanalytische Untersuchungen an Schweizer Mooren und ihre florensgeschichtliche Deutung. Veröff. Geobot. Inst. Rübel in Zürich 5 1928 (163 S.).

lungszeit weiter ging. Eigentliche Kulturschichten fanden sich im untersuchten Profil nicht; am ehesten kann man die Schicht von 160 bis 172 cm so benennen. Die Einlagerung der Kohlen markiert zwei Siedlungsperioden, von denen die untere (160 bis 190 cm Tiefe) bis auf die Gytjtja hinabreicht, die obere (105 bis 125 cm Tiefe) dagegen wesentlich darüber im Torfe liegt. Die in unserem Profil im zwischenliegenden Torf gefundenen Hölzer stammen entweder von der Moorbewaldung her oder sind zur Zeit der oberen Siedlung durch ihr Gewicht im Torf eingesunken. Zeichen der Mooraustrocknung während der Siedlungszeiten wurden nicht gefunden. Vermutlich ist aber die starke Entwicklung der stets subaquatischen Drepanocladus-Moosrasen in 80 bis 115 cm Tiefe in Verbindung mit dem Auftreten von Schilfrhizomen die Folge einer in der Nachsiedlungszeit eingetretenen Durchnässung des bereits stark verlandeten Moores. Es ist jedoch nicht möglich, an Hand eines so kleinen Aufschlusses die ganze, nach Sulzberger 4000 m² messende Siedlung zu beurteilen, besonders da sie durch eine sehr unebene Untergrundbeschaffenheit ausgezeichnet ist. Schon innerhalb der etwa 10 m von dem Ort unserer Profilentnahme zur gegenüberliegenden Ecke der Grabung stieg die Tiefenlage der Gytjtjaoberfläche von 180 cm auf 130 cm unter der annähernd horizontalen Bodenoberfläche.

Pollenstatistische Untersuchung. Der Pollengehalt der Proben war von oben bis in 175 cm Tiefe sehr klein, und wir kamen nur mit viel Mühe auf 50–100 Gehölzpollen pro Spektrum. Von 120–125 cm waren die Krautpollen sehr reichlich. Dann blieb der Pollengehalt gut bis in 425 cm Tiefe (besonders reich um 245 und in 315–385 cm), wurde aber von da an gegen unten hin mit Bezug auf die Baumpollen wieder sehr gering, so daß in einzelnen Fällen (525, 535, 605–625 cm) nur etwa 20 Baumpollen gezählt werden konnten. Salix-, Corylus- und Hippophaë-Pollenprozentage sind im Diagramm getrennt auf die Gesamtzahl der Baumpollen berechnet. In den Mergeln war es wiederholt schwierig, einwandfrei saubere Proben zu erhalten. Fehler durch Verschmutzung sind in einzelnen dieser Spektren nicht ausgeschlossen, obschon alles, was irgendwie nach Verschmutzung aussah, entfernt wurde.

Der unterste Teil des Diagrammes gibt die Verhältnisse der Spätglazialzeit wieder. Dominant sind die Krautpollen, vor allem Gramineen, Artemisia, Helianthemum alpestre, dazu mehr vereinzelt Compositen, Umbelliferen, Caryophyllaceen, selten auch Plantago (alpina?), cf. Labiaten, Galium (pumilum?), Thalictrum (525 cm), vereinzelt auch nicht zu identifizierende Pollen. In den Gehölzpollen dieser Zeit dominiert Pinus. Betula ist subdominant, und ihre Anteile nehmen nach oben hin zu. Reichlich ist Salixpollen. Pinus umfaßte nach der Pollen-

größe vermutlich hauptsächlich *Pinus silvestris* (siehe unten). *Betula* war vorzugsweise der nana-Typ. Es standen uns aber zu wenig sichere Ergebnisse zur Verfügung, um die Anteile der Strauch- und Baumpollen ausscheiden zu können. Das Gebiet war damals sicher waldlos, von tundraähnlichem Charakter, mit Rasen und offenem Zwerggesträuch von Birken und Weiden, vielleicht auch mit vereinzelt Bergföhren und Baumbirken.

Gegen Ende dieser Zeit breiteten sich die Baumbirken aus und leiteten die Bewaldung ein. In der Übergangszeit tritt auch der Pollen von *Hippophaë* zum erstenmal und gleich ziemlich reichlich (12%) auf. Eingestreut finden sich auch Pollen wärmeliebender Gehölze, vor allem *Corylus*, die übrigen nur vereinzelt in wenigen Horizonten. Zusammenhängende Kurven oder gesetzmäßige Verteilung ergeben sich nicht. Auch die *Corylus*-Kurve kann plötzlich aussetzen. Wir vermuten, daß es sich hier nur um Verunreinigung handle. Daß dabei *Corylus* obenaus sticht, ist angesichts ihrer Massenverbreitung in höheren Schichten ganz natürlich.

Die Ausbreitung der Baumbirken führt zu einem ausgesprochenen Birkenwald mit viel Föhren und etwas *Hippophaë* (Birkenzeit). Die zunehmende Bewaldung wird durch die Abnahme der Krautpollen bis auf einen verschwindend kleinen Betrag scharf charakterisiert (480 bis 450 cm Tiefe). Später wird der Birkenwald von einem Wald mit Föhrendominanz abgelöst. Diese Waldfolge und auch der Übergang zur Hasel-Eichenmischwaldzeit sind die normale Erscheinung in den Diagrammen des Alpenvorlandes.

Wir haben versucht, durch Messung der Pollenlänge Anhaltspunkte über die Art der Föhren zu erhalten. Es ergab sich folgendes:

Serie 1	565–585 cm Tiefe	mittlerer Längenwert = 58.6 μ
Serie 2	515–535 cm Tiefe	mittlerer Längenwert = 66.6 μ
Serie 3	455–465 cm Tiefe	mittlerer Längenwert = 58.6 μ
Serie 4	405–425 cm Tiefe	mittlerer Längenwert = 57.8 μ
Serie 5	365–375 cm Tiefe	mittlerer Längenwert = 65.6 μ

Die Proben waren mit Flußsäure zubereitet, nur die Serie 5 mit Kalilauge. Die Größenangaben für den Föhrenpollen, besonders für *Pinus silvestris*, gehen bekanntlich weit auseinander, was aber vor allem mit der Art der Präparation zusammenhängt. Bei homogenem Sediment und gleicher Präparation dürfen wir die Größenwerte immerhin mit

einiger Sicherheit vergleichen. Aus unserer Aufstellung können wir die Serie 5 infolge anderer Präparationsweise, die größere Pollen ergibt, nicht verwerten. Die übrigen sind vergleichbar. Die Mittelwerte sind recht übereinstimmend; auch die Serie 5 dürfte bei Flußsäurepräparation ähnliche Werte ergeben haben wie Serie 4. Nur die Serie 2 fällt durch viel größere Pollen aus dem Bild. Das ist kein Zufall. K. Bertsch⁵ gibt als Mittelwert für *Pinus silvestris* 58 μ an, für *Pinus mugo* 64 μ , wobei allerdings die Art der Präparation nicht angegeben wird. Aber diese Differenz der Mittelwerte stimmt in der Größenordnung mit eigenen Beobachtungen ungefähr überein. Der Bergföhrenpollen ist größer als der der Waldföhre.

Wir kommen somit zur Annahme, die Mittelwerte unserer gemessenen Föhrenpollen entsprechen mit Ausnahme der Serie 2 der Waldföhre, und die Serie 2 sei der Bergföhre zuzurechnen. Unter dieser Voraussetzung würde der Pinuspollen unseres Diagrammes in der waldlosen Zeit im wesentlichen von *Pinus silvestris* herkommen, die erste Bewaldung durch *Pinus mugo* (ssp. *mughus* u. ssp. *uncinata*?) in Verbindung mit der Birke erfolgt sein, die aber bald und dauernd durch *Pinus silvestris* abgelöst wurde.

Bemerkenswert sind die sehr hohen Werte der Hasel (bis etwa 350% der Baumpollen), die zudem im Diagramm einen ausgesprochenen Doppelgipfel erzeugen, der nicht zufälliger Art sein kann, aber in den übrigen Pollenkurven keine Parallele findet. Im Eichenmischwald dominiert im allgemeinen die Ulme; doch ist auch die Linde sehr reichlich vertreten und übergipfelt wiederholt die Ulme. Die Eiche dominiert nur zu Beginn der Eichenmischwaldzeit, bleibt später aber stets mit 4–16% sehr im Rückstand. Die Birke behält auffallend hohe Werte bei (10–25%), während die Erle, die zu Anfang der Eichenmischwaldzeit einwandert, vorläufig noch nicht hervortritt ($\pm 10\%$). *Abies* und bald darauf *Fagus* bilden erst gegen Ende der Eichenmischwaldzeit eine zusammenhängende Kurve, was ihre Einwanderung andeutet. Sie leiten über zur *Fagus-Abies*-Zeit, wobei *Fagus* sehr rasch zu kurzer Dominanz ansteigt, dann ebenso *Abies*. *Corylus* behauptet immer noch die größten Spektrenanteile, wenngleich ihre Kurve stark zurückgegangen ist.

Vom Beginn der *Fagus-Abies*-Zeit an, in etwa 190 cm Tiefe, treten

⁵ Karl Bertsch, Lehrbuch der Pollenanalyse. Stuttgart 1942 (195 S.).

im Diagramm ausgesprochene Störungen auf, die während langer Zeit anhalten. Das zeigt sich in erster Linie in sehr rasch wechselnden Dominanzen: Eichenmischwald, Abies, Betula, Alnus werden wiederholt dominant oder subdominant. Die alle überragende Coryluskurve fällt zur Zeit einer Abiesdominanz ausgeprägt ab und übergipfelt von da an die andern Kurven nie mehr wesentlich. Auffallend ist der zeitweilig wieder starke Anteil, den die Eichen-Mischwald-Kurve nimmt, hier nicht mehr Ulmus, sondern zwischen 190 und 170 cm und bei 130 cm vor allem Quercus (neben Tilia) und um 150 cm sowie von 125 bis 120 cm Tilia. Schließlich ist es auffallend, wie die regionalen Baumarten dieser Zeit, Fagus und Abies, zurücktreten, ja Fagus in einzelnen Horizonten gänzlich fehlt, während die für spezielle lokale Verhältnisse charakteristischen hygrophilen Birken und Erlen großen Anteil am Pollenspektrum nehmen. Auch der seit der Betulazeit äußerst spärliche Salixpollen wird wieder reichlich. Der Piceapollen beginnt zeitweise eine zusammenhängende Kurve zu bilden. Er bleibt aber so spärlich, daß anzunehmen ist, er sei durch Anflug aus der Ferne herbeigebracht worden. Sehr zerstreut finden sich (schon seit der Eichenmischwaldzeit) einzelne Pollenkörner von Acer und in 175 cm Tiefe eines von Carpinus. Überraschend treten in 125 cm Tiefe eine ganze Menge von Juglanspollen (25%) auf. Parallel zu diesen Veränderungen im Spektrum der Gehölze gehen andere Vorgänge.

Sehr bedeutungsvoll ist das stärkere Aufkommen der Pollen krautartiger Pflanzen von 190 cm an aufwärts mit einem Maximum bei 170 bis 155 cm und bedeutend stärker bei 125 bis 115 cm. Diese Maxima werden von den Getreidepollen geliefert. Dazu kommen solche von Chenopodiaceen (Chenopodium, Atriplex), Polygonaceen (Fagopyrum), Plantago, Gramineen, Compositen, Umbelliferen sowie einzelne Caryophyllaceen, Ericaceen und unbekannte.

Auch die Farnsporen nehmen beim Übergang von Gytja zu Torf stark zu. Nach den Bestimmungen handelt es sich dabei im wesentlichen um *Dryopteris thelypteris*, den Sumpffarn. Die Häufigkeit dieser Sporen ist auch ein Zeichen dafür, daß der See verlandet ist und sich in der Umgebung der Profilentnahmestelle ein nasser Sumpf ausbreitete.

Die Veränderung der Pollenspektren ist als Folge zweier Vorgänge zu betrachten. Die zunehmende Verlandung des Seeleins führte zur Bewaldung des Moorbodens mit hygrophilen Gehölzen, Birken, Erlen,

Weiden. Dabei sollte sich aber im Spektrum einige Stabilität ergeben und das regionale Spektrum der Buchen und Tannen die Vorherrschaft behalten. Hier wirkt aber der andere Einfluß ein, die Tätigkeit des Menschen: Waldrodung, Siedlung, Kultur von Getreide und Buchweizen (*Fagopyrum*), in der Folge die Ausbreitung von rasigen Gesellschaften und das Aufkommen von Unkräutern. Die Getreidepollen belegen zwei getrennte Siedlungszeiten, was eine schöne Parallele ergibt zu der makroskopischen Analyse der Sedimente. In der jüngern Siedlungszeit scheint auch der Nußbaum kultiviert worden zu sein.

Im einzelnen ist das in dem Diagramm gegebene Waldbild dieser Zeit schwer zu erklären. Der regionale Waldbaum, der wiederholt zur Dominanz auftaucht, ist die Tanne, und spätestens mit dem ersten Absinken der Tannenkurve fanden die Rodungen größeren Ausmaßes in der Umgebung statt. Es ist aber auffallend, wie rasch die Buchenkurve nach dem ersten Gipfel abfällt und wie niedrig sie sich durch die ganze Siedlungszeit hält. Nun ist die Buche, im alpennäheren Gebiet zusammen mit der Tanne, im schweizerischen Mittelland und dem anschließenden Süddeutschland seit dem Neolithikum ganz allgemein der Hauptwaldbaum gewesen, was durch zahlreiche Diagramme belegt ist. Es ist mithin sehr wahrscheinlich, durch die Rodung sei in erster Linie die Verbreitung der Buche eingeschränkt worden, die der Tanne wohl etwas weniger, weil sie in den höheren und für die Siedlung eher abgelegenen Lagen stärker verbreitet war. Unter diesem Gesichtspunkt ist anzunehmen, daß die ersten Waldrodungen in der Gegend (Brandrodung) im Zeitpunkt des starken und plötzlichen Abfallens der Buchenkurve stattfanden, also in 200 cm Tiefe unseres Diagrammes. Dies würde etwas vor die Zeit fallen, da in dem Bodenprofil die ersten Kohlenreste auftreten, fällt aber mit dem Auftreten der ersten Getreidepollen und *Fagopyrum*-pollen zusammen. Es ist ja keineswegs gesagt, die ersten Siedlungen seien gerade in der Nähe unserer Grabung errichtet worden.

Das starke und wiederholte Ansteigen der Eichenmischwald-Kurve (Eichen in der ersten Siedlungszeit, teilweise Linde in der zweiten) kann auf Kulturmaßnahmen des Menschen zurückzuführen sein, da die Eiche mit ihren Früchten, die Linde mit ihrem Laub Ernährungsbedürfnissen dienen konnten. Allerdings dürften Linde und Eiche, die zur Zeit der Massenausbreitung von Buche und Tanne in trockenwarmen Gebietsteilen und auf Alluvionen konkurrenzfähig blieben, gerade infolge der

Rodung zeitweise stärker hervorgetreten sein; die trockenen und zum Teil felsigen Südhänge nördlich von Thayngen, die wohl nicht gerodet wurden, bilden heute noch für diese Baumarten beliebte Standorte.

Auffallend ist bei geringen Anteilen des regionalen Waldes, vor allem der Buche, der hohe Niederschlag von Pollen der Birke und der Erle zwischen den beiden Siedlungszeiten. Vielleicht wurde damals die Weihermulde nicht mehr besiedelt und bewaldete sich infolgedessen mit hygrophilen Gehölzen, während in der Umgebung die Siedlung weiter ging und das Land offenhielt. Der Siedlungsunterbruch entspricht jedenfalls einem bedeutenden Zeitraum, der auf mehrere Jahrhunderte geschätzt werden kann.

Längere Wärme- und Trockenperioden während der Siedlungszeit lassen sich auch aus den Pollenkurven nicht herauslesen. Das vorübergehende Hochschnellen der Eichenmischwald-Kurve ist kaum auf diese Ursache zurückzuführen, da die hygrophilen Baumarten zur gleichen Zeit übernormal verbreitet waren, die thermophile *Corylus* gerade in dieser Zeit den starken Abfall zeigte, von dem sie sich nicht mehr erholte, und auch die feuchtigkeitsliebende Tanne mit Ausnahme kurzer Zeitabschnitte immer wieder hochkam. Am ehesten könnte der Abschnitt in 125 bis 120 cm Bodentiefe einer Trockenzeit entsprechen.

Die Sporen von *Dryopteris thelypteris* zeigen während der ersten Siedlungsperiode verhältnismäßig hohe Werte, nehmen während der Siedlungspause stark ab und bleiben auch während der jüngeren Siedlungszeit niedrig, um später außerordentlich hohe Zahlen zu erreichen. Es scheint aber sehr zweifelhaft, ob aus dem Rückgang der Sporenwerte ein Schluß auf die Moorbeschaffenheit gezogen werden kann, da dieser Sumpffarn sowohl bei starker Überschwemmung als auch bei starker Austrocknung des Moores zurückgehen muß. Ein hoher Farnsporengehalt des Torfes dagegen wird allgemein als Zeichen langsamen Torfwachstums betrachtet.

Bei dem Versuche, die Unregelmäßigkeiten in den Pollenkurven während der Siedlungszeiten zu erklären, muß natürlich auch die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, daß der Mensch die Bodenoberfläche gestört hat, die Schichten künstlich durchmischte. Der zur Probenentnahme verwendete Bodenaufschluß machte aber nicht diesen Eindruck. Die Pollenspektren könnten zwar auch so aneinandergereiht werden, daß ein ruhigeres Bild entstehen würde; doch würden die oben hervorgehobenen besonderen Merkmale im Waldbild bestehen bleiben.

Die nachsiedlungszeitlichen Diagrammabschnitte sind charakterisiert durch die neue Zunahme von *Abies* zu starker, Jahrhunderte dauernder Dominanz, mit Subdominanz von *Fagus*. Ersichtlich hat sich der natürliche Wald in dieser Zeit weitgehend regeneriert, allerdings wahrscheinlich unter einem Klima, das feuchter war als in der Gegenwart. Das Moor war vermutlich, wenigstens im ersten Teil dieser Zeit, naß, entsprechend der Bildung von Moostorf, die Bewaldung gering. Dann folgte wieder eine Zeit mit starker Bewaldung des Moores durch Erlen, vielleicht auch durch *Corylus*, der eine außerordentliche Häufung von Sporen der *Dryopteris thelypteris* parallel geht (65 bis 45 cm Tiefe), was hier wahrscheinlich sehr langsames Torfwachstum andeutet. Es ist möglich, aber nicht gesichert, daß das Allgemeinklima damals merklich trockener geworden ist. Die Austrocknung des Moores kann auch die Folge des fortschreitenden Torfwachstums sein, welche die Mooroberfläche mehr und mehr in die Höhe brachte und aus dem Grundwasser emporhob. In den beiden obersten Spektren nimmt auch der Anteil der Tanne gegenüber der Buche ab, und der Eichenmischwald, diesmal vor allem die Ulme, tritt stärker hervor, vielleicht auch als Anzeichen eines trockeneren Klimas.

Das oberste Spektrum entspricht keineswegs dem heutigen Waldbild der Umgebung. Dieses wird im weiteren Raume ganz von der Buche beherrscht, und in den Tieflagen oder an Trockenhängen sind *Carpinus*, *Quercus* und *Tilia* sehr verbreitet, stellenweise dominant. Die Buche erscheint im obersten Spektrum gegenüber der Gegenwart stark unterrepräsentiert; *Tilia* und *Carpinus* fehlen gänzlich. Die Tanne, die heute ziemlich verbreitet ist, dürfte annähernd richtig repräsentiert sein. *Ulmus* und *Alnus* dagegen erscheinen gegenüber dem heutigen Zustande außerordentlich reichlich vertreten. Auch der Gehalt an *Betulapollen* ist wohl zu hoch.

Unsere Untersuchung hat allerlei wesentliche Ergebnisse geliefert, aber auch verschiedene Unsicherheiten aufgezeigt. Da ist in erster Linie die Stellung der Allerödzeit zu nennen, die als eine erste Zeit mit ausgesprochener Klimaverbesserung zwischen Würm II und Würm III (Schlußvereisung) eingesetzt wird. Das Diagramm und die Stratigraphie des Bodenprofils lassen keine solche Zeit erkennen, trotzdem diesem Problem besondere Aufmerksamkeit geschenkt worden ist. Die Klimaverbesserung schreitet annähernd geradlinig fort. Eventuell könnte man eine vorübergehende Klimaverbesserung mit ersten Be-

waldungsanfängen in die Zeit unterhalb 545 cm einsetzen (Zunahme der Coryluskurve und der Birkenkurve, Abnahme der Salixkurve und der Krautpollenanteile). Wir haben aber früher auseinandergesetzt, daß diese Corylusanteile wie auch die der übrigen wärmeliebenden Gehölze in der älteren Föhren- und in der Birkenzeit sehr wahrscheinlich auf Verunreinigungen der Proben zurückzuführen sind. Möglicherweise könnte auch die vorübergehende Birkenzunahme innerhalb der Föhrenzeit (425 cm), der auch die letzte Unterbrechung der Coryluskurve parallel geht, eine kleine Klimaverschlechterung andeuten.

Ein weiteres Problem bleibt die Deutung der verschiedenen Siedlungszeiten. Die von Sulzberger ausgegrabene Siedlung wird von ihm als der Michelsbergerkultur und diversen anderen Einschlüssen zugehörend bezeichnet. Auch Guyan sagt, die rund 400 von Sulzberger geborgenen Gefäße gehörten größtenteils der Michelsbergerkultur an. Das Material ist also nicht einheitlich. Die von mir festgestellten zwei Siedlungszeiten deuten darauf hin, daß es bei weiterer sorgfältiger Ausgrabung vielleicht möglich sein wird, die Siedlungen auch nach den Artefakten auseinanderzuhalten. Dem Anscheine nach gehören die im Herbst 1950 von Guyan ausgegrabenen Hausstätten der jüngeren Siedlungszeit an. Die Zweigschicht innerhalb der Hauskonstruktionen lag ungefähr in gleicher Höhe wie die Zweigschicht in meinem Bodenprofil, die zur oberen Siedlung gehört. Sie lag aber unmittelbar auf der Gyttja, in meinem Profil dagegen im Torf. Warum ist die Gyttjaoberfläche so uneben (Belastungsunterschiede?). Ich entnahm der Grenzsicht Reisig/Gyttja am südwestlichen Ende der Grabung ein Handstück zur pollenanalytischen Untersuchung. Es ergab in drei dicht übereinanderliegenden Horizonten ungefähr das gleiche Spektrum: eine phantastische Menge von Betulapollen und daneben relativ wenige andere Pollen, die aber alle Typen unseres Spektrums umfaßten, am meisten Corylus, unter den übrigen Gehölzen keine Art eigentlich dominant, auch einzelne Fraxinus, Acer, Juglans. Augenscheinlich rührt die riesige Menge von Betulapollen davon her, daß die Birkenzweige im blühenden Zustande geschnitten und gestreut worden sind.

Wurde die Bronzezeit in unserem Pollendiagramm nicht erfaßt oder wo steht sie? Paul Keller nennt in der Darstellung seiner Untersuchungsergebnisse des Pfahlbaues Weiher die Station frühbronzezeitlich. Handelt es sich nur um einen Verschieb, oder erweckten wirk-

lich ein Teil der Funde bei Sulzberger, der Keller in die Lokalität einführte, den Eindruck der Frühbronze?

Auch zeigt das Kellersche Diagramm wesentliche Unterschiede gegenüber dem hier vorliegenden, ganz abgesehen davon, daß es nur die mittleren Teile des unsrigen, vom Ende der Birkenzeit bis zum Beginn der Abieszeit, umfaßt. Die Föhrenzeit ist ganz kurz. Die Haselkurve fällt gleich zu Beginn der Eichenwaldzeit auf einen unbedeutenden Betrag ab, um nie mehr auf über 20% aufzusteigen. Die Gyttja reicht nur bis etwa in die Mitte der Eichen-Mischwald-Zeit, und darüber folgt in 330 bis 240 cm Tiefe bis gegen Ende der Eichen-Mischwald-Zeit ein mächtiger Moostorf (Sphagnum-Eriophorum-Torf, was allerdings hier recht unwahrscheinlich klingt). In der Siedlungszeit tritt nicht die geringste Störung im Kurvenverlauf ein. Auch Keller fand zwei Siedlungen, von denen aber die untere mitten in der Eichen-Mischwald-Zeit liegt, an der Grenze von Gyttja und Moostorf, die obere nahe dem Kreuzungspunkt von absteigender Buchen- und aufsteigender Abieskurve, in Carices-(Radizellen-)Torf eingeschaltet. Kellers obere Siedlung würde sich pollenstratigraphisch ähnlich einordnen wie unsere untere Siedlung, dafür aber sedimentstratigraphisch ganz verschieden liegen; mit der unteren verhält es sich gerade umgekehrt.

Es ergeben sich hier also noch allerlei Probleme, die der näheren Abklärung bedürfen, und es war ein Hauptgrund für die vorliegende Veröffentlichung, darauf hinzuweisen, wie wünschbar es ist, daß die Grabungen, entsprechend den Absichten von Dr. Guyan, im Weiher noch fortgesetzt werden.