

Altersbestimmung eines Torfes aus dem Untergrund des Löwenplatzes in Luzern

Autor(en): **Rochow, Margita von**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): - **(1956)**

PDF erstellt am: **28.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-377564>

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.

ALTERSBESTIMMUNG EINES TORFES AUS DEM UNTERGRUND DES LÖWENPLATZES IN LUZERN

Von Margita von ROCHOW

Seit langem ist das Vorkommen von Torflagern im Untergrund der Stadt Luzern bekannt (F. J. KAUFMANN 1886/87), und aus ihrer Tiefe bis annähernd 10 m unter dem heutigen Seespiegel des Vierwaldstättersees (KOPP 1938) wurde auf beträchtliche postglaziale Seespiegelschwankungen geschlossen, ohne dass über das Alter dieser Torfe Befriedigendes bekannt war. Erstmals W. LÜDI (1938) unternahm es, mit Hilfe der Pollenanalyse Näheres über die Bildungszeit einiger Sedimentserien aus dem Untergrund der Luzerner Allmend und der Luzerner Kleinstadt in der Nähe des Bahnhofes auszusagen, obwohl die pollenanalytische Untersuchung solcher mineralreicher Untergrundproben erhebliche technische Schwierigkeiten bereitet, weil sie meist ausserordentlich wenig Blütenstaub enthalten.

Eine neue Probenserie wurde beim Bau einer Tankstelle auf dem Löwenplatz im Mai 1954 auf Veranlassung von Dr. W. LÜDI durch Dr. F. ROESLI, Luzern, entnommen und dem Geobotanischen Forschungsinstitut zur Bearbeitung übergeben. Das untersuchte Hauptprofil (Abb. 1 oben), vom heutigen Seeufer etwa 250 m entfernt, umfasst nach F. ROESLI (briefl. Mitt.) 8,20 m und wurde zur Hälfte in der Baugrube aufgeschlossen, zur Hälfte erbohrt. Es besteht in der Hauptsache aus feinem grauem Lehm und rostigbraunen, mehr sandigen Schichten. In 3,70 m Tiefe unter der Oberfläche ist ein dünnes, kaum 20 cm mächtiges Torfband eingelagert. Diese Torfschicht liegt in 432 m Meereshöhe, d. h. rund 2 m unter dem heutigen mittleren Seespiegel. Die Oberkante des Torfes verläuft etwas unregelmässig, und in dem sandigen Lehm unmittelbar über dem Torf konstatierte Dr. F. ROESLI verschiedentlich Holzstücke. Der Sandgehalt nimmt gegen die Profilbasis hin zu; die Schichten unmittelbar unter dem Torf sind noch tonig-lehmig. Zuerst überdeckt Bauschutt den Lehm. Von der Unterkante des Bauschuttes bis zum tiefsten Bohrpunkt wurden 11 Sedimentproben pollenanalytisch untersucht (Abb. 1 oben). An ihnen konnte keine deutliche Schichtung erkannt werden, es wurden auch keine Molluskenschalenreste gefunden, und, abgesehen von dem Bauschutt, ist Kalziumkarbonat in der Feinerde höchstens in Spuren unter 1% vorhanden. Die lehmigen oberen Schichten enthalten viele sehr feine, helle Glimmerplättchen. – Dicht neben dem Hauptprofil in nur 1,5 m Entfernung wurden aus der Torfschicht und unmittelbar darüber und darunter noch 5 weitere Proben dichter aufeinanderfolgend entnommen. Mit Hilfe dieses zweiten kleinen Profils (Abb. 1 unten) lassen

sich zufällige Schwankungen des Pollengehaltes von einer Entnahmestelle zur anderen erkennen und weitgehend ausschalten, dadurch gewinnen die Deutung der Pollenkurven und die Datierung an Sicherheit.

Beide Profile ergaben trotz des ausserordentlich geringen Pollengehaltes, der schlechten Pollenerhaltung und des weiten Probenabstandes im Hauptprofil Pollenspektren mit zusammenhängenden Kurven, die sich in den Ablauf der nacheiszeitlichen Waldgeschichte einordnen lassen. Das älteste, tiefste Spektrum, 8 m unter der Erdoberfläche (Abb. 1, Nr. 11), reicht in die Eichen-Mischwald-Zeit zurück, und zwar bis in die Zeit der Tannenausbreitung. Bezogen auf die Baumpollensumme = 100% liegen die Werte für *Tilia* (28,5%), *Corylus* (26,5%) und *Pinus* (26%) noch über dem *Abies*-Anteil (21,5%), die Summe des Eichen-Mischwaldes (*Tilia*, *Quercus*, *Ulmus*, *Fraxinus* und *Acer*) beträgt 36,5%. Unter 200 Baumpollen fand sich nur einmal *Picea*; *Fagus* fehlt in diesem und in dem nächstjüngeren Spektrum Nr. 10, also in insgesamt 400 Baumpollen. Auch wenn man annimmt, dass *Tilia* durch Zersetzungsauslese etwas übervertreten ist, lässt sich das Spektrum 11 doch keinem jüngeren Zeitabschnitt als der ersten *Abies*-Massenausbreitung, die in das Neolithikum fallen dürfte, zuordnen.

Mit der folgenden Probe 10 ist *Alnus* auf 43% angestiegen; die Erle liefert in den nächsten 6 Spektren, die sich über 3 m Sediment verteilen, rund die Hälfte des gesamten Baumpollens; Holzfunde in fast jeder Probe und einige Früchtchen von *Alnus glutinosa* bezeugen die Nähe von Schwarzerlenbeständen. Die regionale Waldentwicklung zeichnet sich trotz der lokalen *Alnus*-Dominanz weiter ab: Die steigende *Abies*-Kurve hat die abfallenden *Pinus*-, Eichen-Mischwald- und *Corylus*-Kurven überschritten und damit die erste *Abies*-Zeit eingeleitet, die nach HÄRRI in das Spät- bzw. Pfahlbauneolithikum fällt. Ein erster einzelner *Fagus*-Pollen wurde erst im nächstfolgenden Spektrum (9) gefunden. Durch Auszählen von sehr viel mehr Baumpollen liesse sich *Fagus* aber wahrscheinlich schon vereinzelt in den tieferen Proben feststellen, denn nach LÜDI (1935), HÄRRI (1940) u. a. darf man annehmen, dass die Ausbreitung von Buche und Tanne im Schweizer Mittelland in der neolithischen Eichen-Mischwald-Zeit etwa gleichzeitig erfolgte, aber je nach den lokalen Standortsverhältnissen bald die eine, bald die andere Holzart mehr begünstigt wurde und im Pollendiagramm stärker in Erscheinung tritt. Unser Diagramm gehört zu dem Typus mit *Abies*-Prädominanz, wie er z. B. in den randlichen Diagrammen vom Wauwilermoos (HÄRRI 1940), in Sumpf bei Zug (HÄRRI 1929), in den Mooren vom Zugerberg (LÜDI 1939), im Küngenmoos und in der Schwantenu bei Einsiedeln (LÜDI 1939) und im Breitried im Sihltal (LÜDI 1939) vorliegt.

Eine eigentliche Buchenzeit, während der *Fagus* *Abies* kräftig überflügelt,

prägt sich in keinem Spektrum aus. Offenbar waren zu allen im Diagramm erfassten Zeiten die Standortbedingungen für *Abies* in Seenähe günstiger als für *Fagus*. Es ist auch möglich, dass *Abies*-Pollen durch besseres Driften auf dem Wasser gegenüber *Fagus* übervertreten ist, wie es HÄRRI (1940) für die randlichen Diagramme von Wauwil annimmt. Immerhin macht sich in den Spektren 8, 7, 6 und 5 ein leichter Abfall der Tanne und weiterer Rückgang der Linde bemerkbar, der mit einem kleinen Ansteigen von *Fagus* und von *Picea* verbunden ist. Ein letztes *Corylus*-Maximum in Probe 8, dessen Höhe allerdings statistisch nicht gesichert ist, weil in diesem besonders pollenarmen Spektrum nur 100 Baumpollen ausgezählt wurden, rührt vielleicht von ufernahen Haselgebüschern her und eignet sich nicht zur regionalen Synchronisierung. In 7, 6 und 5 wurden die ersten *Juglans*-Pollen gefunden, und mit einem Nichtbaumpollengipfel von nahezu 40%, der zwei Spektren über dem *Corylus*-Gipfel liegt, treten erste Spuren von *Carpinus* und Siedlungszeigern (*Plantago*, *Artemisia*, Getreidotyp) auf. Im Anschluss an das regionale Pollendiagramm von LÜDI (1935, p. 144) kann der Diagrammabschnitt von Probe 8–5 sehr wahrscheinlich der Bronzezeit zugeordnet werden. In 5 macht sich schon ein leichter *Picea*-Anstieg bemerkbar, der in der späten Bronzezeit erfolgt sein kann, vielleicht aber bereits der beginnenden Hallstattzeit angehört. *Juglans*-Pollen wurden von LÜDI (1954) in den jüngsten, wahrscheinlich spätbronzezeitlichen Spektren von Sumpf bei Zug nachgewiesen, dagegen fehlen solche in den von TROELS-SMITH (1955) sehr gründlich untersuchten neolithischen Kulturschichten von Burgmoos, Wauwilermoos und Weiher bei Thayngen. Danach ist anzunehmen, dass die Walnuss im Schweizer Mittelland später als im Bodenseegebiet, wo Belege in das Neolithikum zurückreichen, eingewandert ist.

Erst mit Probe 4 ist die Torfschicht erreicht. Ein sprunghafter Abfall von *Alnus* und ein steiles Hochschnellen der *Abies*-Kurve von 5,5 auf 32% verändert nun das Baumpollenspektrum gründlich; auch erreicht *Picea* ein relatives Maximum von 23%. Mit dem Rückgang von *Alnus* geht ein leichter Abfall der NBP parallel, und an Siedlungszeigern wurden 1 *Artemisia*-Pollen sowie 4 Pollen vom Getreidotyp (44–50 μ) gefunden. – Das kleine zweite Diagramm (Abb. 1b) zeigt innerhalb der Torfschicht denselben Holzartenwechsel wie das Hauptdiagramm, aber der Vorgang ist hier mit 5 bis über die Torfschicht reichenden Spektren in je 8–10 cm Abstand genauer erfasst: Bereits an der Unterkante des Torfes ist die *Alnus*-Kurve steil abgefallen, die *Abies*-Kurve schnellst daraufhin hoch und erreicht nahe der Oberkante des Torfes (Spektrum 13) 48%, kurz davor liegt auch hier ein relatives *Picea*-Maximum (Spektrum 14) von 25,5%, das mit einem kleinen *Fagus*-Maximum von 14% zusammenfällt. Die Summe der NBP sinkt etwas ab, Siedlungs-

zeiger und Juglans-Pollen fehlen in allen 3 Spektren der Torfschicht. Die Getreidekurve, die im Hauptdiagramm schon seit den letzten bronzezeitlichen Spektren geschlossen verläuft, hat, wie sich bei dichter Probenfolge zeigt, noch in der Höhe der Torfschicht – wenn 200 Baumpollen gezählt werden – gelegentliche Unterbrechungen erfahren.

Der obere Teil der Torfschicht, in der die Spektren 4 des Hauptprofils und 14–13 des kleinen Profils liegen, lässt sich nach der erneuten Abies-Dominanz in diesen Spektren als hallstattzeitlich ansprechen. Höchstens der Beginn der Torfbildung (Spektrum 15) kann noch in die ausgehende Bronzezeit zurückreichen. LÜDI (1935) fand im Grossen Moos einen deutlichen 2. Abies-Gipfel, der auch anderorts (HÄRRI 1940: Wauwiler Moos, Diagramm 10; HÄRRI 1929: Sumpf bei Zug) wiederkehrt und als wahrscheinlich hallstattzeitlich bezeichnet wurde.

Im weiteren Verlauf des Hauptdiagramms fällt aber schon mit der nächsten Probe (3) Abies wieder, und auch Picea sowie Alnus haben abgenommen. Dagegen erreichen jetzt Fagus und Quercus relative Gipfelwerte um 20%. Eine sprunghafte Zunahme der Nichtbaumpollen deutet auf ein grosses, weniger dicht bewaldetes Polleneinzugsgebiet hin, Holzkohle und zahlreiche Siedlungszeiger, darunter auch *Centaurea cyanus*, sprechen für Rodungen und bezeugen ausgedehnteren Ackerbau. – Die gleichen Hauptzüge zeigen sich auch im Spektrum 12 des kleinen Diagramms, das aber wahrscheinlich ein wenig älter als 3 ist, da es noch keinen Quercus- und Fagus-Anstieg verzeichnet. Auch ist die Alnus-Kurve hier wieder etwas angestiegen, und unter den Siedlungszeigern hat Pollen vom Getreidetyp den Vorrang. – Die zeitliche Einordnung der Spektren 12 und 3 bleibt unsicher, weil sich der weitere Kurvenverlauf in jüngeren Schichten nicht verfolgen liess – die einzige hierfür entnommene Probe 2 erwies sich als pollenleer. Die %-Werte der Siedlungszeiger und der Pollen vom Getreidetyp deuten auf grossflächige, vielleicht römerzeitliche oder frühmittelalterliche Rodungen und Getreidefelder, die einseitige Zunahme von Quercus im Eichen-Mischwald vielleicht schon auf frühmittelalterliche Eichen-Förderung. Es ist möglich und nach den Pollenkurven gut denkbar, dass zwischen den Spektren 4 und 3 ein grösserer zeitlicher Abstand liegt.

Erst 2 m höher unmittelbar unter dem Bauschutt konnte trotz der geringen Pollendichte noch ein jüngstes Spektrum (Nr. 1) wenigstens auf 100 Baumpollen ausgezählt werden, das die hohen Anteile von Picea und Pinus in der Waldzusammensetzung der jüngsten Vergangenheit widerspiegelt.

Die Sedimentproben wurden auch auf ihren Gehalt an weiteren Pflanzenresten untersucht. Vor allem fanden sich in vielen Sand- und Lehmproben beider Profile Holzreste, allerdings meist nur – soweit nicht eigens vermerkt – sehr kleine Stückchen, mit-

unter nur Gewebefragmente mit Tracheen, die an der Art der Gefässdurchbrechung und -tupfelung näher bestimmt werden konnten.

Im einzelnen enthielten:

Profil Abb. 1a:

- Probe 1: Keine Grossreste.
- Probe 2: Keine Grossreste.
- Probe 3: Alnus-Holz. Coniferen-Spaltöffnung¹.
- Probe 4: Picea-Spaltöffnungen. Sehr viele Radizellen, z.T. feine verholzte Würzelchen. Alnus Pollen z.T. in Gruppen (Kätzchenrest).
- Probe 5: Alnus-Holz. Betulaceen-Periderm.
- Probe 6: Reichlich Alnus-Holz. Coniferen-Spaltöffnung¹.
- Probe 7: Mehrere Coniferen-Spaltöffnungen¹.
- Probe 8: Alnus-Holz. Betulaceen-Periderm. Coniferen-Spaltöffnung¹.
- Probe 9: Alnus-Holz.
- Probe 10: Mehrfach Alnus-Holz. Abies-Spaltöffnungen.
- Probe 11: Alnus-Holz. Abies-Holz.

Profil Abb. 1b:

- Probe 12: Holzkohle von Coniferen mehrfach.
- Probe 13: Coniferen-Periderm häufig. Alnus-Holz. Einige Picea-Spaltöffnungen.
- Probe 14: Coniferen-Periderm sehr häufig. Viele Radizellen. Abies-Holz. Betulaceen-Periderm. Pilzsporen sehr häufig. Einige Sklerotien (cf. *Cenococcum*), Blattrest von *Ilex aquifolium*. 1 Steinkern von *Rubus spec.*
- Probe 15: Betulaceen-Periderm sehr häufig. Grössere Stücke Alnus-Holz reichlich.
- Probe 16: 18 Nüsschen von *Alnus glutinosa*.
 - 10 Nüsschen von *Ranunculus spec.* (Typ *R. repens*).
 - 7 Teilfrüchte von *Lycopus europaeus*.
 - 3 Teilfrüchte von *Ajuga Typ reptans*.
 - 8 Innenfrüchte von *Carex sect. Eu-Carex*.
 - 3 Früchte von *Cirsium cf. oleraceum*.
 - 4 Samen div. Caryophyllaceae.
 - 1 Teilfrucht von *Alisma plantago aquatica*.
 - 1 Nadel von *Abies alba*.

Was lässt sich nun aus der Lage der Profilstelle und Stratigraphie über den Sedimentationsvorgang aussagen, und lassen sich daraus Rückschlüsse auf Seespiegelschwankungen ziehen? Das heute von der Stadt Luzern überbaute Tälchen, in dem der Löwenplatz liegt und an dessen Rand der Luzerner Gletschergarten aus Moränenschutt freigegraben wurde, ist ein ursprünglich vom Reussgletscher ausgeformtes Tal mit mässig breitem Talboden gewesen. Es schneidet einen Molasse-Höhenzug an, der am Allenswinden 514 m, am gegenüberliegenden Dreilindenberg bis 549 m ansteigt. Diese Höhen, die das Tälchen beiderseits begrenzen, bestehen aus grauer untermiozäner Molasse, im wesentlichen aus Sandstein und einigen mergeligen Zwischenschichten. Die heutige Talsohle verläuft anfangs nach N bis NNW und steigt, vom See her kommend, während der ersten 800 m auf

¹ In den azetolysierten Proben nicht näher bestimmbar.

wenig über 460 m, also rund 26 m über den heutigen Seespiegel an, erreicht hier eine Schwelle und fällt dann, nach NNO umbiegend, allmählich gegen den Rotsee hin wieder ab. In dem kurzen, seenahen Talstück fehlt heute ein sichtbarer Wasserlauf. Ein kleiner künstlicher Graben oder ein Bächlein, das nach einer Abbildung der Stadt von Felix Xaver SCHUMACHER 1792 (Gletschergartenmuseum Luzern) in den See einmündete, ist für die Bildung der mächtigen Sedimentserie ohne Belang; ein ehemaliger Ausfluss aus dem See aber oder etwa ein Seitenarm der Reuss, der an der Sedimentation des Profils vom Löwenplatz beteiligt gewesen sein könnte, lässt sich nicht mit den gegebenen topographischen Verhältnissen in Einklang bringen. In dem „Grundriss der lobrichen statt lucernn anno 1250“ (Gletschergartenmuseum Luzern¹) sind in der Gegend des heutigen Löwenplatzes mehrere kleine Flecken, wahrscheinlich Sumpf- oder Riedflächen, mit blauer Umgrenzung eingetragen, und die spätere Bezeichnung dieser Gegend als „Weymatte“ deutet auf ein Wiesengelände.

Aus dem Untergrund dieser Weymatte, „ungefähr 60 m südlich von STAUFFER'S MUSEUM“, also unweit vom Löwenplatz, beschrieb KAUFMANN (1886/87) ein 6,60 m tiefes Profil, in dem zwischen 431,70 m und 434 m ein mächtiges Torflager „mit grossen Baumstämmen“ angeschnitten wurde, über- und unterlagert von „schwimmenden Letten“. Von diesem interessanten Profil fehlt leider in der KAUFMANN'SCHEN Veröffentlichung eine genaue Beschreibung der Torfbeschaffenheit und der Hölzer, aus der ganz eindeutig hervorginge, dass Torf und Stämme in autochthoner Lagerung angetroffen wurden, und es wird in der Arbeit auch nichts Bestimmtes über das vorgeschichtliche Alter der Torfschicht und Bäume gesagt. Die Bemerkung KAUFMANN'S, dass es sich um Stämme handelte, die „mit stumpfen Instrumenten behauen waren“, ist nämlich angesichts der Abwitterungsformen von Baumstämmen oder Stubben in Torf viel zu unsicher, als dass man daraus auf neolithisches Alter schliessen könnte, wie es offenbar durch KOPP (1938) geschah, der aus dem von KAUFMANN angenommenen späteren Seespiegelanstieg um mindestens 3 m einen „neolithischen“ Seespiegelstand mindestens 3 m unter dem heutigen ableitete.

Mit einer Tiefenlage von 432 m korrespondiert das dünne Torfband unseres Profils mit den mittleren Schichten des mächtigen KAUFMANN'SCHEN Torfprofils, und es ist sehr wohl möglich, dass es sich hier um eine randliche Partie des gleichen Torflagers handelt, wenn auch die in jüngster Zeit freigelegten Anschnitte bisher keine der von KAUFMANN erwähnten Baum-

¹ nach frdl. briefl. Mitt. von Dr. F. ROESLI, Luzern, eine Rekonstruktion des Zustandes von 1250 aus: LIEBENAU, Baugeschichte der Stadt Luzern 1893.

stämme enthielten. Auch an einer weiteren Stelle des Löwenplatzes wurde nach mündlicher Mitteilung von Dr. W. LÜDI unser Torfband in neueren Aufschlüssen auf ziemlich langer Strecke beobachtet, doch bot sich bisher noch keine Möglichkeit, seinen unmittelbaren Zusammenhang mit dem KAUFMANNschen Profil eindeutig festzustellen.

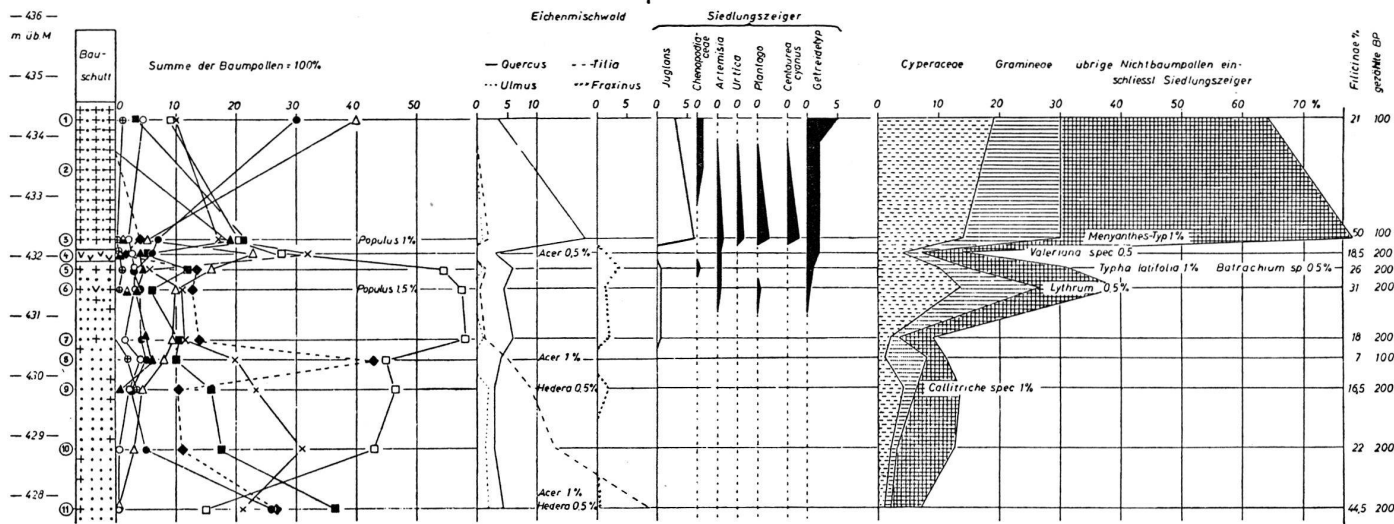
Ehe man nun aber aus der Tiefenlage unseres Torfbandes auf einen relativen Seetiefstand schliessen darf, bleibt die wichtige Frage zu beantworten, ob der Torf am Ort seiner Entstehung angetroffen wurde und nicht etwa nachträglich, z. B. durch Abschwemmung von dem grossen KAUFMANNschen Torflager, an die Profilstelle zu liegen kam und somit unter Wasser abgelagert wurde. Zur Beantwortung dieser Frage wäre es sehr wichtig gewesen, an der Unterkante des Torfes gegen den Lehm hin nach Wurzelresten oder in den mineralischen Untergrund laufenden Wurzelbahnen zu suchen, die eine ehemalige Landoberfläche beweisen könnten. Leider bot sich mir hierzu keine Gelegenheit, und auch an Ort und Stelle eingewurzelte Baumstrünke wurden bisher meines Wissens nicht beobachtet. Anhand der Torfproben selbst liess sich aber feststellen, dass es sich offenbar nicht um einen Schwemmtorf handelt, denn der Torf enthält keine Reste von Pflanzen des offenen Wassers, er ist fast rein von Mineralsubstanz und als scharf abgesetztes Band auf längere Erstreckung hin deutlich zu verfolgen und ist sehr dicht von feinen, z. T. verholzten Würzelchen durchzogen. Aus diesen Gründen ist eine allochthone Lagerung sehr unwahrscheinlich, und man muss annehmen, dass das zwischen die mächtigen Lehm- und Sandschichten eingeschaltete Torfband tatsächlich einem relativen Seetiefstand entspricht.

Ergeben sich nun auch aus dem Pollendiagramm Anhaltspunkte für verschiedene Seespiegelstände? Die beiden Diagramme der Abb. 1 enthalten ziemlich grosse Nichtbaumpollenwerte, an denen Cyperaceen und Gramineen hohen Anteil haben. Es fällt auf, dass die Summenkurve der NBP von unten bis zur Oberkante der Torfschicht mit der Alnus-Kurve ziemlich genau parallel verläuft, nur in Spektrum 7 eilt die Erlenkurve im Anstieg um eine Probe voraus. In einem Diagramm aus dem Inneren eines Erlenbruchwaldes z. B. müssten sich diese Kurven gegenläufig verhalten, denn je grösser die örtliche (Erlen-)Baumpollenproduktion ist, desto kleiner müssen die auf eine bestimmte Baumpollensumme bezogenen NBP-Werte erscheinen; wird aber der örtliche Baumbestand gelichtet, so wird mit der Zählung einer gleich grossen Anzahl Baumpollen mehr Nichtbaumpollen und ein grösseres Polleneinzugsgebiet erfasst. — In unserem Diagramm dagegen wirkt sich deutlich der Einfluss der grossen offenen Seefläche aus, und die gleichsinnigen Schwankungen der Alnus-Werte und NBP-Summe zeigen eine periodische Zu- und Abnahme von Sumpfland in der weiteren Umgebung der

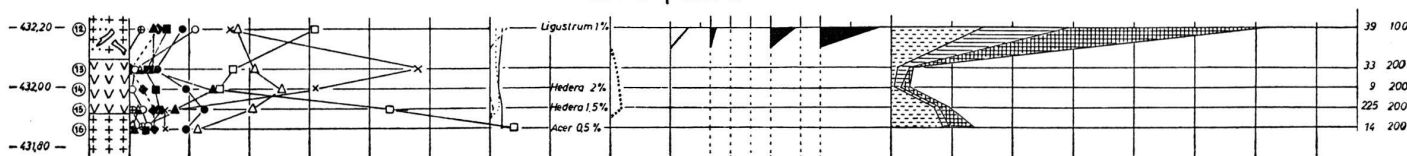
Profilstelle an, wie sie durch Seespiegelschwankungen bewirkt wird. Deshalb ist es auch zur Zeit der höchsten *Alnus*-Werte an der Profilstelle nicht zur Bildung von Bruchtorf gekommen, sondern zur Ablagerung ziemlich pollenarmer Sand- und Lehmschichten, und die kleinen Holzreste von *Alnus* im Lehm wurden – wahrscheinlich vom See her – eingeschwemmt. Um aber mehr über Schwankungen des Seespiegels auszusagen, wäre die gründliche Untersuchung mehrerer Profile mit dichteren Proben und eine möglichst vollständige Bestimmung aller Nichtbaumpollen sowie der Versuch, diese in ökologische Gruppen zu gliedern, notwendig, wie dies von TROELS-SMITH (1955) für eine Anzahl schweizerischer Pfahlbaustationen durchgeführt worden ist.

Die Entstehung der Schichtfolge des Profils und die damit verbundene örtliche Vegetationsentwicklung kann man sich in grossen Zügen vielleicht folgendermassen vorstellen: In einer Bucht, die sich nach und nach gegen den offenen See hin, vielleicht durch eine Sandbank, abriegelte, kam es zur Ablagerung sandiger, offenbar rasch anwachsender Schichten während des Neolithikums und zu Anfang der Bronzezeit. Gegen Mitte und Ende der Bronzezeit scheint in der weiteren Umgebung der Profilstelle eine Zunahme der Sumfbodenstandorte stattgefunden zu haben, denn es wurden mehr Pollen von *Alnus* sowie Cyperaceen-, Gramineen- und übrige Nichtbaumpollen eingeweht, ohne dass Siedlungszeiger, die auf eine selektive Rodung der trockeneren Standorte hindeuten würden, regelmässig beteiligt sind. Dieser Diagrammabschnitt kann mit einer Zunahme der Sumpfstandorte im Ufersaum und einem Absinken des Seespiegels in Einklang gebracht werden. Überflutungen der kleinen angenommenen Strandschwelle erfolgten anscheinend allmählich seltener und brachten bei Hochwasser mehr toniges Material. Kurz vor der völligen Abriegelung gegen das offene Seebecken hin während der Verlandung gelangten Pollen, Samen und Früchte von Wasser- und Sumpfpflanzen in die Bucht: *Batrachium spec.*, *Alisma plantago aquatica*, *Typha latifolia*, *Lythrum salicaria*, *Lycopus europaeus*, *Carex spec. div.*, *Cirsium cf. oleraceum*. Frühestens gegen Ende der Bronzezeit, vielleicht aber erst in der Hallstattzeit, setzte die Bildung von Bruchtorf ein. Während dieser Zeit erlangten *Picea* und später auch *Abies* höhere Pollenanteile, und die Zufuhr von Pollen von der offenen Seefläche her war merklich abgeschirmt, denn die %-Werte von *Alnus* und den Nichtbaumpollen sanken vorübergehend ab. Im Torf fanden sich Rindenreste von Coniferen, auch Fragmente von *Abies*-Holz, ein *Ilex*-Blatt und ein *Rubus*-Steinkern. Trotz der absinkenden *Alnus*-Kurve ist anzunehmen, dass *Alnus* wenigstens während einer frühen Phase der Torfbildung in unmittelbarer Nähe vorkam, so wurden u. a. innerhalb der Torfschicht, die keine Spuren von mineralischen Einschwemmungen zeigt, *Betulaceen*-Rinden, *Alnus*-Holz und in Gruppen

Löwenplatz A



Löwenplatz B



- | | | | |
|----------|--------|----------|-----------------|
| Bruchort | Pinus | Fagus | Eichenmischwald |
| Lehm | Salix | Carpinus | Corylus |
| Sand | Betula | Picea | Alnus |
| Hölzer | | | |

zusammengeballter Alnus-Pollen, der von Kätzchen herrührt, festgestellt. Wie lange jedoch das Torfwachstum andauerte, lässt sich aus unserem Diagramm nicht mit Bestimmtheit sagen, weil es sehr wohl möglich ist, dass zwischen den Spektren 4 und 3 des Hauptdiagrammes eine Zeitlücke liegt und die unregelmässige Oberkante des Torflagers gegen den Lehm von der Erosion höherer Torfschichten herrühren kann. Später, von einer Zeit an, in der sich grossflächiger Ackerbau im Pollenspektrum anzeigt (Römerzeit oder frühes Mittelalter?), kam es wieder zu lebhafter Sedimentation von über 2 m pollenarmem, glimmerreichem, sandigem Lehm. Ob in dieser Zeit beim Ansteigen des Seespiegels gegen seinen heutigen Stand hin zunächst noch eine Überflutung der Weymatte vom See her möglich war, ist fraglich; Einschwemmungen von den umgebenden Molassebergen, deren Waldmantel nun sehr wahrscheinlich grössere Lücken aufwies, dürften den Hauptanteil an der jüngsten Auffüllung des Tälchens gehabt haben.

Zusammenfassung

Aus dem Untergrund des Löwenplatzes in Luzern wurde eine über 8 m mächtige Schichtfolge von Lehm und Sand mit einem dünnen zwischen-geschalteten Torfband, das 2 m unter dem heutigen mittleren Spiegel des Vierwaldstättersees liegt, an einigen in weitem Abstand entnommenen Proben pollenanalytisch untersucht. Nach den Pollenspektren (Abb. 1) reichen die tiefsten erbohrten Schichten in das Neolithikum zurück. Die Torfbildung dürfte am Profilort frühestens gegen Ende der Bronzezeit, vielleicht erst mit der Hallstattzeit, begonnen haben. In einer späteren Zeit grossflächigen Ackerbaus (Römerzeit oder frühes Mittelalter?) kam es in dem Tälchen, wohl durch Abspülung von den Hängen, zur Ablagerung bedeutender Lehmschichten, die bis nahe an die Gegenwart fort dauerte.

Für den Torf lässt sich eine autochthone Entstehung wahrscheinlich machen, und daraus ergibt sich für die ausgehende Bronzezeit oder noch wenig später ein zeitweiser Seespiegelstand von mindestens 2 m unter dem heutigen und ein entsprechender nachbronzezeitlicher Seespiegelanstieg.

Es wird hervorgehoben, dass nicht aus jedem Torffund auf einen bestimmten Seespiegelstand geschlossen werden darf, sondern ausser dem waldgeschichtlichen Alter immer erst die hydrographischen Verhältnisse der Umgebung, die Beschaffenheit des Torfes und besonders seine autochthone Lagerung zu prüfen sind.

◄ Abb. Zwei Pollendiagramme aus dem Untergrund des Löwenplatzes in Luzern. Oben: Hauptprofil mit dünnem Torfband bei 432 m. Unten: Kurzes Profilstück mit dem gleichen Torfband, 1,5 m neben dem Hauptprofil entnommen. (Von den zu verschiedenen Familien gehörigen Krautpollen wurden nur einzelne näher bestimmte Gattungen angegeben).

Literatur

- HÄRRI, H.: Blütenstaub-Untersuchung bei der bronzezeitlichen Siedlung „Sumpf“ bei Zug. – Zuger Neujahrsbl. 1929 (5 S.).
- Stratigraphie und Waldgeschichte des Wauwilermooses und ihre Verknüpfung mit den vorgeschichtlichen Siedlungen. – Veröff. Geob. Inst. Rübel **17**, Bern 1940 (104 S.).
- KAUFMANN, F. J.: Geologische Skizze von Luzern und Umgebung. – Beil. z. Jber. üb. d. Kantonsschule und d. Theologie in Luzern im Schuljahr 1886/87 (12 S.).
- KOPP, J.: Der Einfluss des Krienbaches auf die Gestaltung des Luzernersees und die Hebung des Seespiegels des Vierwaldstättersees. – Eclogae Geol. Helv. **31**, 2. 1938 (376–378).
- LÜDI, W.: Das Grosse Moos im westschweizerischen Seelande und die Geschichte seiner Entstehung. – Veröff. Geob. Inst. Rübel **11**, Bern 1935 (344 S.).
- Beitrag zur Bildungsgeschichte der Luzernerallmend. – Viertelj.schr. Nat.forsch. Ges. i. Zürich **83**, 1938 (113–130).
- Die Geschichte der Moore des Sihltales bei Einsiedeln. – Veröff. Geobot. Inst. Rübel **15**, Bern 1939 (95 S.).
- Beitrag zur Kenntnis der Vegetationsverhältnisse im Schweizerischen Alpenvorland während der Bronzezeit. – Das Pfahlbauproblem. Schweiz. Ges. f. Urgeschichte, Schaffhausen 1954 (89–109).
- TROELS-SMITH, J.: Pollenanalytische Untersuchungen zu einigen Schweizerischen Pfahlbauten. – Ebenda, Schaffhausen 1954 (9–58).

EIN VERGLEICH DER WUCHSFORMEN IM ILLYRISCHEN BUCHEN- UND LAUBMISCHWALD

Von Emil SCHMID, Zürich

Vegetationsstudien an vom Menschen unbeeinflussten Objekten, wie das viele illyrische Bergwälder sind, eignen sich besonders für die Festlegung der floristischen und biocoenologischen Struktur und für Vergleiche zwischen den Biocoenosen. Das Untersuchungsmaterial wurde gewonnen in den nordalbanischen Alpen. Es sind die Ausläufer der temperierten mesophilen Laubwälder gegen den südlichen Balkan, da wo der *Quercus pubescens*-Wald an die letzten Bastionen des Laubmischwaldes und des Buchenwaldes anbrandet. Diese feuchteren Wälder der höheren Lagen konnten sich in einem Gebirge, welches nach oben ein Ausweichen erlaubte, auch während der wärmsten und trockensten Phasen der Nacheiszeit erhalten. Die Balkanflora ist die reichste Europas. Die Vegetationsgürtel zeigen in das übrige Europa hinein ein deutliches Florengefälle. Es haben sich tertiäre Florenreste wie *Pinus peuce*, *Pinus leucodermis*, *Ramondia*, *Haberlea*, *Jankaea*, *Scopolia carinthiaca*, *Forsythia europaea*, *Picea omorica* bis in die Gegenwart erhalten. Die Stufenfolge der Vegetationsgürtel stimmt überein mit derjenigen der Alpen; nach oben folgt