Beitrag zur Geschichte der Moore und Wälder der ehemaligen Herrschaft Wädenswil

Autor(en): **Höhn-Ochsner, Walter**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich**

Band (Jahr): **33 (1958)**

PDF erstellt am: **27.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-308023

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 Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Beitrag zur Geschichte der Moore und Wälder der ehemaligen Herrschaft Wädenswil

Von Walter Höhn-Ochsner

I. EINLEITUNG

Die großartige Moränenlandschaft zwischen Zürichsee und Sihl gehörte einst zu den moorreichsten Gebieten der Schweiz. Durch die kriegswirtschaftlichen Meliorationsunternehmungen nach dem ersten und besonders während und nach dem zweiten Weltkrieg sind gegen 90% der einstigen Moorflächen dieser Gegend verschwunden. Da ich mitten in dieser Moorlandschaft aufgewachsen war, zog mich diese eigenartige Umwelt schon frühe in ihren Bann. Durch Professor Carl Schröter angeregt, begann ich seit 1916, als infolge Kohlenmangels zahlreiche Torfmoore ausgebeutet wurden, an den bloßgelegten Profilen mit stratigraphischen Untersuchungen.

Seit 1917 hatte ich sodann Gelegenheit, im freien geobotanischen Kolloquium mit den Pionierarbeiten der nordischen Moorforscher, wie Lagerheim, Sernander, von Post, Erdtmann und der Deutschen Rudolf und Firbas, Stark und Bertsch bekannt zu werden. Mit dem mir vom Geobotanischen Forschungsinstitut Rübel zur Verfügung gestellten Hillerschen Moorbohrer begann ich im Jahre 1932 im Gebiet der ehemaligen Herrschaft Wädenswil in verschiedener Höhenlage Sondierbohrungen auszuführen: im Auried bei Wädenswil, 407 m ü. M., im Beichlenried am Wädenswilerberg 612 m, auf der Allmend Samstagern 640 m, am Hüttnersee 660 m, im Spitzenmoos-Hirzel 680 m, im Buchenmoos-Schönenberg 700 m, im Langmoos bei Hütten 740 m und auf dem Gottschalkenberg 1140 m. Ich nahm mir vor, bei der mikroskopischen Verarbeitung des Bohrmaterials gleich die Gesamtanalyse aller Fossilien vorzunehmen. Leider war meine Freizeit infolge beruflicher Inanspruchnahme so beschränkt, daß ich nur drei Profile nach meinem ursprünglichen Plan bearbeiten konnte.

In den nachfolgenden Ausführungen muß ich mich darauf beschränken, nur die Ergebnisse der Untersuchungen am Bohrprofil Au bekannt zu geben und nur hie und da vergleichsweise auf die Resultate der übrigen Analysen hinzuweisen. Der seit 1931 amtierende Direktor des Geobotanischen Institutes Rübel, Dr. Werner Lüdi, hat mir außerordentlich viele Anregungen und wertvolle Ratschläge gegeben bei all meinen Untersuchungen. Mögen ihm diese bescheidenen Ausführungen ein Zeichen meines Dankes und unserer alten Freundschaft sein.

II. KURZER ÜBERBLICK ÜBER DIE GEOLOGIE DER AU UND DIE REZENTE FLORA DES AURIEDES

Das heutige Auried stellt nur noch den letzten Rest eines ausgedehnten Moores dar, das den 900 m langen Auhügel auf der Südseite bogenförmig umrahmte. Nach dem Rückzug der letzten Vergletscherung (Würmeiszeit) lag an seiner Stelle ein offenes Gewässer, das den Auhügel vom benachbarten Hang der Zimmerbergkette trennte, und dieser also eine Randinsel im Zürichsee bildete. Im Verlaufe der Nacheiszeit wurde dann durch Verlandungsvorgänge die Au in eine Halbinsel verwandelt. Der Auhügel selbst stellt einen vom Linthgletscher drumlinartig abgehobelten Schotterrest dar, der in der vorletzten Eiszeit (Riß) hier abgelagert worden war.

Leider ist das Auried besonders in neuester Zeit durch menschliche Einflüsse (Überführung mit Aushubmaterial) so verkleinert worden, daß seine heutige Fläche noch kaum eine Hektare mißt. Die Randpartien seiner Pflanzenwelt sind charakterisiert durch das Vorherrschen des Staudenriedes (Filipenduletum-Geranietum palustris). Im Zentrum des Moores liegt ein ca. 15 m² großer Schwingrasen mit einem reich entwickelten Schnabelsaat-Bestand (Rhynchosporetum albae) mit einem dichten Moosfilz von *Sphagnum subsecundum* und *platyphyllum*. Die übrige Riedfläche wird von einem Kopfbinsenrasen eingenommen (Schoenetum schoenetosum ferrugineae). Die Torfmoospolster beherbergen eine sehr reiche Mikrofauna und -flora. Als Vertreter der Holzgewächse schmücken prächtige Ohrweiden die Riedfläche.

III. DIE STRATIGRAPHIE DES BOHRPROFILES IM AURIED

Die Bohrung im Auried wurde am 18. Oktober 1932 ausgeführt. Die maximale Mächtigkeit des Profiles betrug 8 m. Es endigt unten in einem außerordentlich zähen Seemergel von graublauer Farbe, in welchem der Bohrer trotz äußerster Anstrengung durch zwei Mann nicht mehr tiefer zu treiben war. Eine mikroskopische Strukturanalyse nach LUNDQUIST (17) ergab ca. 75% Schluff- und Tonteilchen, 15% Feinsand, das übrige bestand aus Pyrit, Feindetritus und Chitin. Nach oben nimmt der Kalkgehalt beständig zu, der Tongehalt ab. Von ca. 5,5 m tritt ausgesprochene Seekreide auf von graugelblicher Farbe mit reichen Fossilien von Wasserorganismen und Molluskenschalen.

Von 2 bis 3 m Tiefe herrscht eine Kalkgyttja und von 1,3 bis 2 m eine typische Algengyttja vor. Die endgültige Verlandung des einstigen Gewässers erfolgte wechselnd durch Seggen, Schilf und Moose.

IV. DIE MIKROANALYSE

Bei der mikroskopischen Aufarbeitung der Bohrkerne, die ich im Winter 1932 auf 1933 ausführte, wurde die damals übliche Methode der Schweden angewandt unter Verwendung von Flußsäure, Salzsäure, Kalilauge mit nachträglichem Einschluß in Glyzerin. Diatomeen mußten in Hyrax eingebettet werden. Um Fehlerquellen möglichst auszuschalten, wurden jeweilen für die Herstellung eines Mikropräparates nur etwa $^1/_2$ cm^3 des zentralen Teils des Bohrkernes herausgeschnitten und regelmäßig 200 mm^2 der Deckglasfläche ausgezählt. Bei der von mir ausgeführten Gesamtanalyse der Mikrofossilien war es notwendig, ein umfangreiches Grundprotokoll anzulegen. In diesem wurden sämtliche beobachteten Organismen gezeichnet, im Präparat mit Mikrometer gemessen und ausgezählt. Zur Vornahme der Pollenanalyse beschränkte ich mich, wie es damals üblich war, auf die Auszählung der bekannten Baum- und Strauchpollen, um ein Bild der postglazialen Waldgeschichte rekonstruieren zu können. Was die Pollendichte anbetrifft, war die Zahl der Blütenstaubkörner in den tiefsten Schichten des Profils sehr gering. Von 780 bis 755 cm nur 35 bis 69. Beim Auftreten der Föhre erreicht die Dichte ein erstes Maximum von 378, um im Aufstieg von der Hasel zum Eichenmischwald den Höchstbetrag von 585 Pollen zu erreichen. Nach einem vorübergehenden Absinken bei etwa 400 cm erreicht sie bei 290 cm mit dem Vorherrschen der Tanne ein letztes Maximum mit 446 Pollen.

Im Pollendiagramm des Auriedes wurde für jedes Pollenspektrum die Gesamtsumme der Baumpollen 100% gleichgestellt, die Haselpollen-Prozente in Beziehung zur Summe der Baumpollen berechnet. Auf die Einzeichnung der Salix-Kurve verzichtete ich. Im untersten Teil des Profils, bei 750 bis 780 cm spielen die Weidenpollen noch eine bedeutsame Rolle, indem sie hier 48 und 25% der Baumpollen erreichen, dann aber rasch auf wenige Prozente absinken.

V. WALDGESCHICHTLICHER ÜBERBLICK

Werfen wir einen Blick auf das gesamte Pollenspektrum des Auriedes (Abb. 1), so können wir nur bestätigen, daß die Vegetationsfolge ungefähr denjenigen Profilen entspricht, wie sie im schweizerischen Mittelland im Laufe der letzten Jahrzehnte an zahlreichen Stellen erbohrt worden sind. Da unsere Sondierung die tiefsten Dryastone nicht zu erreichen vermochte, beginnt unser Spektrum am Ende der Birkenzeit. Ihr folgt, durch das ausgesprochene Pollenmaximum charakterisiert, die Föhrenzeit, an die sich eine zweigipflige Eichenmischwaldzeit anfügt, anfänglich verbunden mit der mächtigen Entwicklung der Ha-

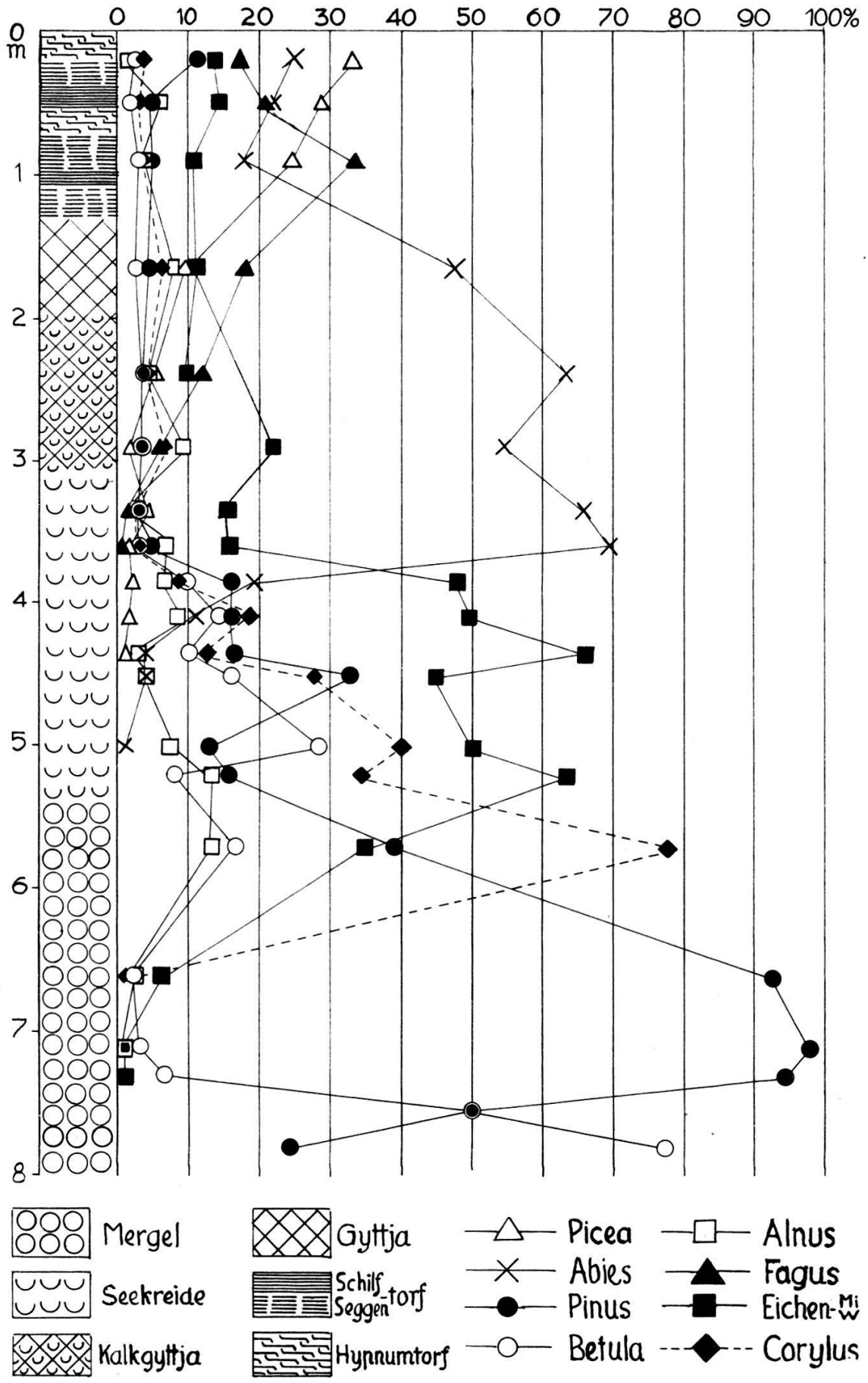

Abb. 1. Pollendiagramm vom Auried bei Wädenswil

sel. Ihr folgt eine ebenfalls zweigipflige Tannenzeit. Die Herrschaft der Buche setzt erst spät ein, und im letzten Zeitabschnitt, der in die Gegenwart überleitet, hätten wir eine Fichten-Weißtannen-Buchenzeit vor uns.

Tiefbohrungen an zahlreichen Stellen des Alpenvorlandes, welche die ältesten Sedimente erfaßten, die nach dem Rückzug der Würmvergletscherung abgelagert wurden, erbrachten pollenanalytisch den Beweis, daß der vom Eis befreite Boden von einer baumlosen Tundrenvegetation besiedelt wurde mit Gräsern, Seggen und namentlich Zwergsträuchern, wie wir sie heute noch in der Arktis und im Hochgebirge treffen. Für unser Gebiet besitzen wir aber zwei wichtige Dokumente, die Zeugnis ablegen, daß unsere Gegend auch ein solch primäres Pflanzenkleid getragen hat. Professor CARL SCHRÖTER fand 1882 (25) am Grunde des Hochmoores Gschwendmatt-Schönenberg als Reste einer spätglazialen Flora fossile Blätter von *Betula nana.* Nun hatte ich im Mai 1953 das Glück, einen Kilometer westlich der SCHRÖTER'schen Fundstelle, bei Gisihegi, bei der Anlage einer 4 m tiefen Drainage unter einer Schicht Seekreide auf Dryastone zu stoßen. Das sandig-lehmige und stark gebänderte Sediment barg als fossile Einschlüsse Blätter von *Dryas octopetala, Betula nana, Salix retusa, S. reticulata, S. herbacea, Loiseleuria decumbens, Myriophyllum alternifolium,* Zweiglein von *Drepanocladus* sp., Makrosporen einer *Chara*-Art und unzählige Abdrücke von Zweigen dieser Alge. Dazwischen lagen Schalen von *Pisidium, Valvata, Limnaea,* Flügeldecken eines Käfers der Gattung *Agabus,* eines typischen Kaltwasserbewohners, sowie das Kopfbruststück einer Spinne, die der Augenstellung nach in den Verwandtschaftskreis von *Dolomedes* gehört. Eine mikroskopische Stichprobe des Dryassedimentes ergab Pollen von *Gramineen, Cyperaceen, Artemisia, Helianthemum alpestre,* vermischt mit zahlreichen Panzern von *Chydoriden* und Mandibeln von *Chironomiden*-Larven.

Um auf die Waldgeschichte unserer Gegend zurückzukommen, belehrt uns das Diagramm des Auriedes, daß nach der Birken- und Föhrenzeit diese beiden waldbildenden Bäume keine große Rolle mehr spielen. Einzig in der Mitte der Eichenmischwaldzeit (EMZ) bilden sie nochmals einen kleinen Gipfel in ihren Pollenkurven. Die Föhre allein zeigt dann in der jüngsten Zeit noch einen schwachen Aufstieg. Die Haselpollen sind schon gegen das Ende der Föhrenzeit recht zahlreich, erreichen dann im Auried vor dem ersten EMW- Gipfel ihr Maximum mit 80% der Baumpollen. Im Buchenmoos-Schönenberg (bei 700 m) steigt die Haselkurve bis 102% (Abb. 2) und im Langmoos-Hütten (730 m) sogar auf 200% (Abb. 3). Beim EMW ist es die Ulme, die zuerst durch Pollen representiert wird. Sie und die Eiche herrschen meistens vor, und ihnen gegenüber tritt die Linde stark zurück und ist nur dreimal durch eine größere Pollenzahl vertreten. Sie und die Ulme klingen dann

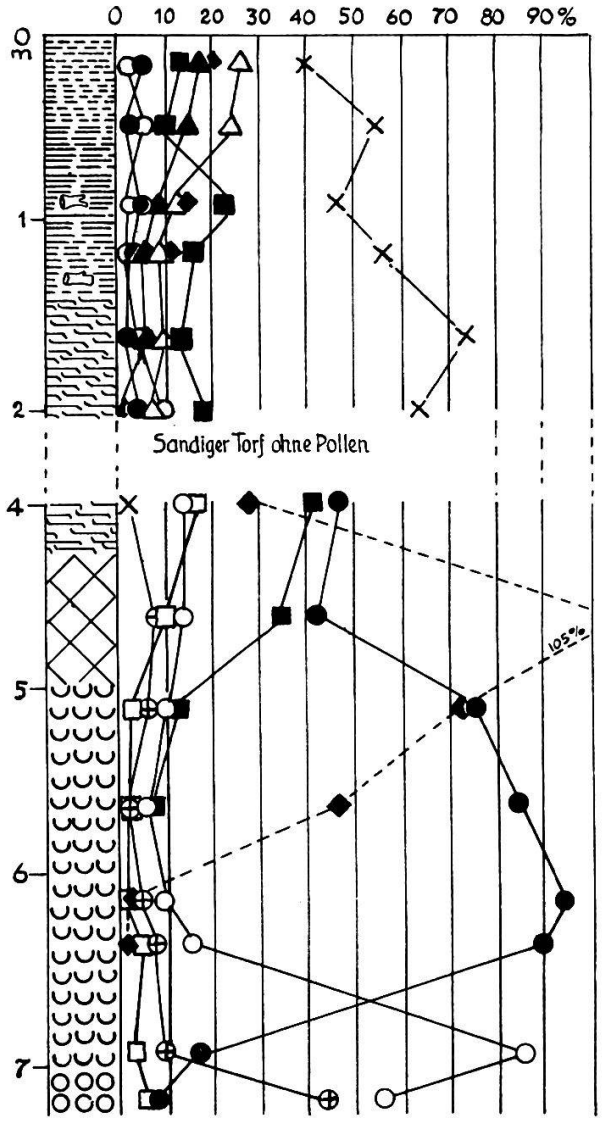

Abb. 2. Pollendiagramm des Moores von Buchen-Schönenberg.

nach oben allmählich aus, und nur die Eiche besitzt bis in die jüngste Zeit eine beachtenswerte Pollenzahl. Ganz auffällig ist das Verhalten des EMW, wenn wir die Diagramme der Au und des Langmooses-Hütten miteinander vergleichen. Die beiden Moore liegen nur 7½ km voneinander entfernt, ihre Höhendifferenz beträgt 300 m. An der Au scheint der EMW eine bedeutend längere Herrschaft geführt zu haben, da hier die Tanne bedeutend später auftritt als im Langmoos. Hier langt es auch nur zu einem einzigen Gipfel, der allerdings bis zu 80% ansteigt.

Ganz charakteristisch für unser Gebiet ist der Verlauf der *Abies*-Kurve mit ihren zwei Gipfeln. Sie beweist, daß wir uns schon dem Rande der Voralpen genähert haben. Die Tanne ist vor der Buche aufgetreten, und letztere spielt noch eine längere Zeit eine so untergeordnete Rolle, daß man zunächst gar nicht von einer Tannen-Buchenzeit

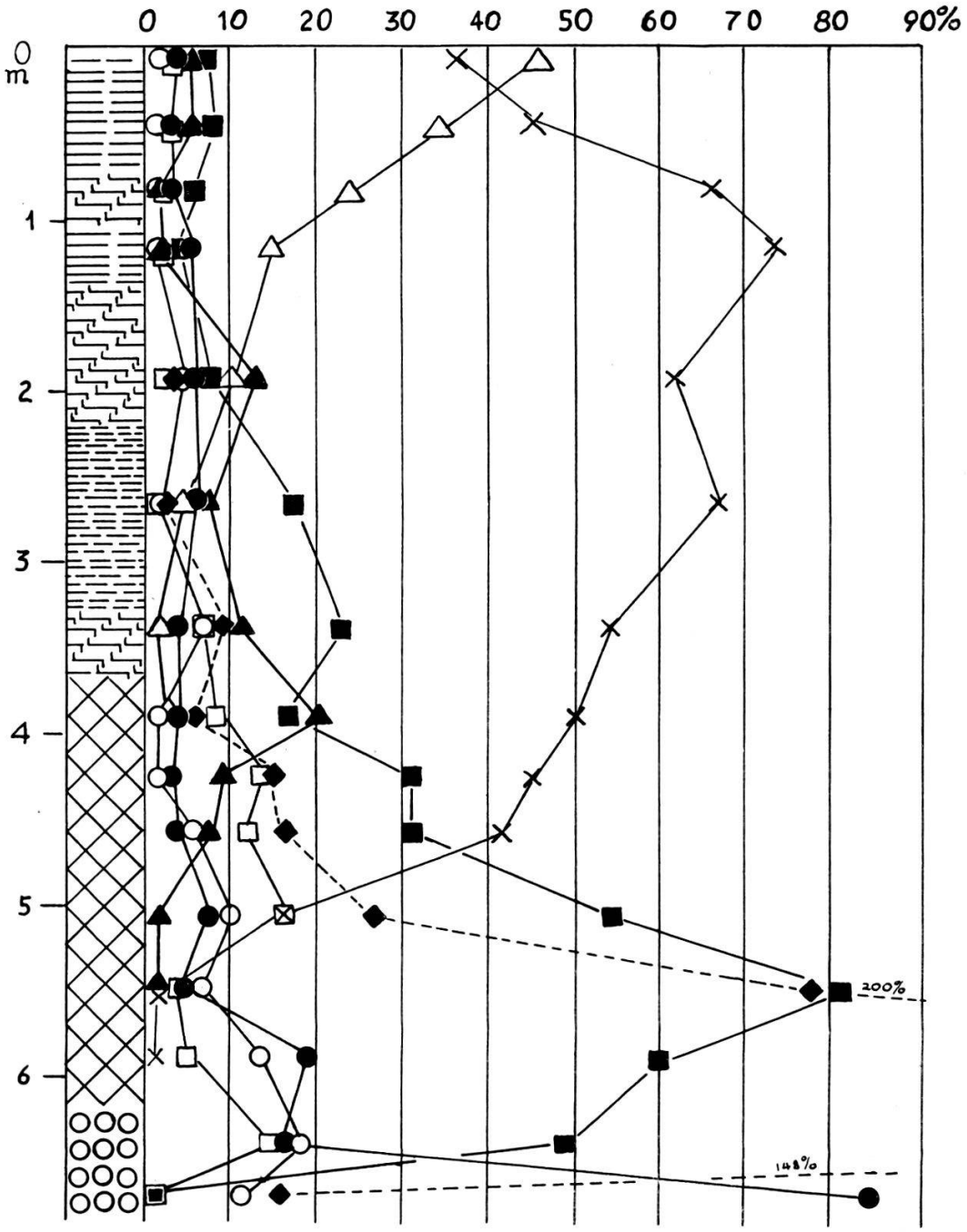

Abb. 3. Pollendiagramm vom Langmoos-Hütten.

sprechen kann, sondern eher von einer EMW-Tannenzeit. Noch viel stärker tritt diese Dominanz der Tanne in den Mooren von Schönenberg und Hütten in Erscheinung. Je mehr wir uns dem Kamm des Hohen Ron nähern, desto geringer ist im Waldbild der Anteil der Buche. Fast genau dasselbe Kurvenbild hat z. B. W. Lüdi (14) in den Mooren des Geißbodens und von Einsiedeln-Schwantenau erhalten. Durch die Diagramme von der Au, von Schönenberg und Hütten scheint mir die Ansicht von Forstmeister E. Krebs (13) durchaus bestätigt, daß auf dem

linken Zürichseeufer seit der Föhrenzeit das Laubwaldgebiet reichlich mit Abies durchsetzt gewesen sei. Die ersten Pollen der Fichte treten schon mit demjenigen der Tanne in der EMW-Zeit auf. Die *Picea*-Pollenkurve steigt dann von 300 cm Tiefe gleichmäßig an, indem sie zuerst die *Abies*- und hernach die *Fagus*-Kurve überschneidet. Sie erreicht in den Profilen der Au und des Langmoos in der jüngsten Zeit ein absolutes Maximum gegenüber den andern Baumpollen. Allgemein wird angenommen, daß dies durch die menschliche Kulturtätigkeit bedingt wurde.

Man könnte noch die Frage aufwerfen, woher im Au-Profil die hohe Zahl der Abies-Pollen stamme, und ob nicht eine Übervertretung der Art vorliege. Abgesehen von der hohen Produktionszahl muß doch die Nähe der Bergwälder an den Hängen der Hohe Ron-Zimmerbergkette verantwortlich gemacht werden. Vielleicht könnte der von Süden recht häufig einbrechende Urnerföhn auch noch eine Rolle dabei gespielt haben.

Ich möchte das Kapitel über die Waldgeschichte nicht abschließen, ohne noch einen Vergleich zu ziehen mit einem allerneusten waldgeschichtlichen Forschungsergebnis aus dem Zürichseebecken. Auf Initiative von Prof. Dr. O. Jaag, ETH, wurden im Sommer 1952 mehrere Tiefenbohrungen im See ausgeführt. Darunter wurde ein Bohrkern von rund 8 m Länge aus der größten Tiefe von 140 m zwischen Herrliberg und Oberrieden gehoben. Nun liegen bereits die Ergebnisse von zwei wissenschaftlichen Bearbeitungen dieses Profiles vor: ein chemisch-physikalisches von H. Züllig (30) und ein pollenanalytisches von W. Lüdi (16). In der Länge des Bohrkernes stimmen das Au- und das Seeprofil beinahe überein, nur ist dasjenige des Auriedes der Litoralzone des Sees entnommen und ohne die ältesten Sedimente der Tundrenzeit. Eine frappante Ähnlichkeit zeigen die beiden Diagramme vom Ausklingen der Birkenzeit bis zur EMW-Zeit. Die Kurven vom Birkenabstieg und vom Föhrenanstieg schneiden sich in beiden Diagrammen auf der 50%-Linie. Auch im Seeprofil zeigt sich wie im Auprofil in der Mitte der EMW-Zeit ein sekundärer Gipfel der Föhre. Dann aber ändern sich die beiden Kurvenbilder stark. Im Seeprofil fehlt die dominierende und lange *Abies*-Kurve total. Nur zwei kleine Gipfel mit rund 30 und 40% Pollenanteil zeugen während relativ kurzer Zeit von einer Herrschaft der Tanne. Dafür treffen wir die ersten Buchenpollen im Seeprofil schon im Anstieg der EMW-Zeit. Eine gewisse Übereinstimmung zeigen die beiden Diagramme dann wieder zwischen 2 und 3 m Tiefe in einem sekundären Anstieg der EMW-Kurve, ja sogar im obersten Meter ist ein Parallelismus derselben zu erkennen. Ganz verschieden ist sodann das Verhalten der Föhre im jüngsten Abschnitt der beiden Profile. An der Au spielt sie nur noch eine ganz untergeordnete Rolle mit Aus-

nahme eines letzten Anstieges im obersten halben Meter, im Seeprofil dagegen zwei auffällig hohe Gipfel, bis zu 50% ansteigend. Hier gelangt auch *Picea* zu keiner Vorherrschaft.

Man wird sich fragen, auf welche Ursachen die größten Unterschiede in den Diagrammen zurückzuführen seien, obwohl die Au nur 5 km südöstlich der Bohrstelle Seemitte liegt. Ich habe schon weiter oben bei der Besprechung der *Abies*-Kurve angedeutet, daß die Tanne eine immer größere Vorherrschaft übernimmt, je näher wir dem Alpenrand kommen. Dann ist die Pollenstreuung über einer offenen Seefläche mit Einrechnung des Wellenganges, den Zirkulations- und Vertikalströmungen des Wassers ganz andern Bedingungen unterworfen als in einem litoralen Seitenarm des Seebeckens, wie es an der Au der Fall war, wo vielleicht noch durch den Auhügel Stauungen beim Windtransport der Pollen auftraten. Die Föhre ist auch heute noch im ganzen Gebiet zwischen Zürichsee und Hohem Ron nur auf wenige südexponierte Halden beschränkt.

VI. DIE FOSSILEN ALGEN

1. Die Bacillariaceen

Unter den pflanzlichen Fossilien in den von mir gehobenen Bohrkernen spielten die Kieselalgen eine besonders auffällige Rolle. Sie sind in den Seekreideschichten vorzüglich konserviert und in einer erstaunlichen Artenzahl vorhanden. Ich hatte das Glück, bei der Bearbeitung dieser Algengruppe die große Mithilfe meines Freundes Dr. h. c. Fritz Meister in Horgen † genießen zu dürfen, der mit größtem Interesse die Ergebnisse meiner Sondierbohrungen verfolgte. In tiefer Dankbarkeit möchte ich hier seiner gedenken. Im weitern hatte Prof. Dr. Hustedt in Plön die Freundlichkeit, meine Diatomeenliste einer kritischen Durchsicht zu unterziehen.

Bei der Analyse der Sedimente war man vor allem gespannt, welche Arten zuerst in den ältesten Schichten auftraten, ferner in welchen waldgeschichtlichen Zeitabschnitten Arten auftraten, die heute noch im Zürichsee eine gewisse Rolle spielen, und ob auch noch Spezies zu treffen seien, die heute ausgestorben sind. Im ganzen konnten rund hundert Arten und Varietäten festgestellt werden. Durch Auszählen wurde in jedem Horizont die Frequenz bestimmt.

Ich muß mich darauf beschränken, nur von wenigen charakteristischen Arten einige ergänzende Erläuterungen beizufügen:

Fragilaria virescens Ralfs scheint die erste Besiedlerin dieses schmalen Seearmes der Au gewesen zu sein in einem zeitweise noch von Tonschlamm getrübten Milieu. Sie tritt von 780 bis 755 cm als einzige Diatomee gleich in außerordentlicher Menge auf, um dann schon von

Tab. 1. *Die fossilen Diatomeen des Bohrprofiles Auried/Wädenswil (Zch) mit Angabe der Häufigkeit ihres Auftretens im Verlaufe des Postglazials*

s = vereinzelt und spärlich h = zahlreich und häufig
v = wenig zahlreich m = massenhaft

Tiefe des Bohrprofils in cm	20	45	90	165	240	290	335	360	385	410	435	450	500	520	570	640	660	710	730	755	780
Achnanthes flexella Kütz							s	s					s					s	s		
— *trinodis* Arn						v									s			s	s		
Amphora ovalis Kg				s	s	v	v	h		h	s		h	v	v		v	h	v		
Anomoeoneis serians Cleve var. *brachysira* Hust.						s															
Caloneis bacillum Meresch.						s															
— *latiuscula* Cleve						v	s						s		v		s	s	s		
— *obtusa* Cleve						s	v							v	v			h	v		
— *silicula* Cleve																		s	s		
— *silicula* var. *truncatula* Grunow						s															
Campylodiscus noricus Ehrenb.														s							
Cocconeis pediculus Ehrenb.			s																		
— *placentula* Ehrenb.						s												s			
Cyclotella bodanica var. *lemanensis* O. Müller					v	h	v	v			v		v	v	s			s	s		
— *comensis* Grun.						v															
— *comta* Kütz.						s							s								
Cymatopleura elliptica W. Sm.															s			s			
— *elliptica* var. *constricta* Grun.						s		v		s				s	s		s	s	s		
Cymbella affinis Kütz.						v	s						s		s			s	v		
— *aequalis* Smith						s															
— *amphicephala* Naeg.						s															
— *angustata* Cleve						s															
— *Cesatii* Grun.						s												s	h		
— *cistula* Grun.						v												s	s		
Cymbella cistula var. *maculata* v. Heurck						s													s		
— *delicatula* Kütz.													s								
— *ehrenbergii* Kütz.					v	v	v	v	v	s	s	s	s	h	h		s	h	h		
— *helvetica* Kütz.						v							s	s	v			v	s		
— *incerta* Grun.																		s			
— *laevis* Naeg.						s															
— *leptoceros* Grun.						v									s			s	v		
— *microcephala* Grun.						s													s		
— *parva* Cleve						v															
— *thumensis* (A. M.) Hust.													s								
— *sinuata* Greg.								s													
— *turgida* Cleve						s															
— *ventricosa* Kütz.					s	s						s						s			
Denticula tenuis Kütz.					s	s						s						h	h		
Diatoma hiemale var. *mesodon* Grun.						s															
— *vulgare* Bory								s													
Diploneis domblittensis var. *subconstricta* Cleve								s											s		
— *elliptica* Cleve						s															

Tiefe des Bohrprofils in cm	20	45	90	165	240	290	335	360	385	410	435	450	500	520	570	640	660	710	730	755	780
— *mauleri* Cleve								s													
— *ovalis* Cleve																		s			
Epithemia argus Kütz.																			v		
— *argus* var. *alpestris* Grun.					h	h	v	v		s			v	s	s			s			
— *argus* var. *longicornis* Grun.					v																
— *muelleri* Fr.					m	h	h	h	v		s		v	s	s			v	v		
— *sorex* Kütz.						s												v	v		
Eunotia arcus Ehr.					h	h	v			s	s		v	h	v			v			
— *arcus* var. *uncinata* Grun.								v										s			
Eunotia parallela Ehr.						s															
— *praerupta* Ehr.					s			v											s		
Fragilaria construens Gr.							s	s												v	
— *construens* var. *binodis* Grun.						s		s												s	
— *construens* var. *venter* Grun.								s													
— *leptostauron* Ehr.											s	s		s							
— *pinnata* Ehr.								s		s								s			
— *virescens* Ralfs																			v	m	m
Frustulia rhomboides de Toni						s							s								
Gomphonema gracile Ehr.						s							s						s		
— *intricatum* Kütz.					v	h	v	h		s			v						v		
— *intricatum* var. *pumila* Grun.					v	s															
— *intricatum* var. *vibrio* Cleve						s		s													
— *olivaceum* Kütz.									s												
Gyrosigma acuminatum Rabh.							s										v			s	
— *attenuatum* Rabh.							s	s			s			s	s		v				
Mastogloia Smithii Thw.								s													
— *Smithii* var. *lacustris* Grun.						h	h	h		v	s		h	h	h		v	h	h		
Melosira distans Kütz.								s													
Meridion circulare Agardh												s									
Navicula cryptocephala Kütz						v												v	s		
— *diluviana* Krasske								h		h	h	v	h	h	v				s		
— *lacustris* Greg.							s														
— *menisculus* Schum.						s															
— *oblonga* Kütz.					s	m	h	s					s	v	v			s			
— *pupula* Kütz.						h	v	s		s				v							
— *pupula* var. *rectangularis* Grun.													s								
Navicula pupula var. *aquaeductae* Hust.																		s			
— *radiosa* Kütz.						v							s					s	s		
— *scutelloides* W. Smith						s	s	s													
— *tuscula* Grun.						v	s	v							v				v		
— *vulbina* Kütz.						v					s										

Tiefe des Bohrprofils in cm	20	45	90	165	240	290	335	360	385	410	435	450	500	520	570	640	660	710	730	755	780
Neidium affine var. *amphirhynchus* Cleve																	s				
— *iridis* Cleve						s	s	h									s		h		
— *iridis* var. *amphigomphus* v. Heur.														s							
— *iridis* f. *vernalis* Reich.						s												v			
— *productum* Cleve								s													
Nitzschia angustata Grun.						s															
— *palustris* Rbh.						s															
— *denticula* Grun.						v											s	s	h		
Pinularia major Kütz.							s	v		s					v			s			
— *mesolepta* W. Sm.						s		v					s	v				s	s		
— *microstauron* var. *Brebissonii* Hust.								s							s			v	s		
Rhopalodia parallela O. M.						v												v	v		
Stauroneis acuta W. Sm.					s																
— *phoenicenteron* Ehr.								s									s	s	s		
Surirella biseriata Breb.																	v	s			
— *tenera* Greg.																	s				
Tabellaria fenestrata Kütz.						s		s		s			s	s							

700 cm an zu verschwinden. Diese Art besiedelt heute noch in großer Zahl Gebirgsgewässer und bildet eine typische Kaltwasserform. Sie dürfte mit der nächsterwähnten Art auf ein relativ kühles Klima jener Zeit hinweisen (Birken-Föhrenzeit).

Cymbella incerta Grun. wurde nur in 710 cm Tiefe gefunden, also derselben postglazialen Epoche angehörend wie die vorige Art. Fritz Meister (19) entdeckte dann diese Alge im Jahre 1934 im Riffelsee ob Zermatt als rezenter Neufund für die Schweiz. Ihr heutiges Verbreitungsgebiet liegt in Nord-Europa.

Navicula diluviana Krasske wurde erstmals in Nord-Deutschland subfossil gefunden und stellt für die Schweiz ebenfalls einen Neufund dar. Diese Art muß während der EMW-Zeit eine große Zahl der damaligen stehenden Gewässer besiedelt haben. Ich fand sie ebenfalls häufig in der Seekreide der Moore von Samstagern und Schönenberg. Schon während der *Abies*-Zeit verschwindet sie wieder.

Schon in der Föhrenzeit, als die Einschwemmung von Ton stark abgenommen hatte, traten zahlreiche Arten von Diatomeen auf. Die Mehrzahl des Auprofils gehört den Benthosformen des Litorals an, aber bald mischen sich auch Planktonformen unter sie:

Cyclotella bodanica var. *lemanensis* O. Müller erscheint schon während der Föhrenzeit. *Cyclotella comta* Kütz. tritt in der EMW-Zeit auf, *C. comensis* Grun. erst in der Mitte der Tannenzeit, *Melosira distans* im Übergang von der EMW- zur Tannenzeit.

Von größtem Interesse ist die Tatsache, daß *Tabellaria fenestrata* Kütz., die heute zum charakteristischen Plankton namentlich von eutro-

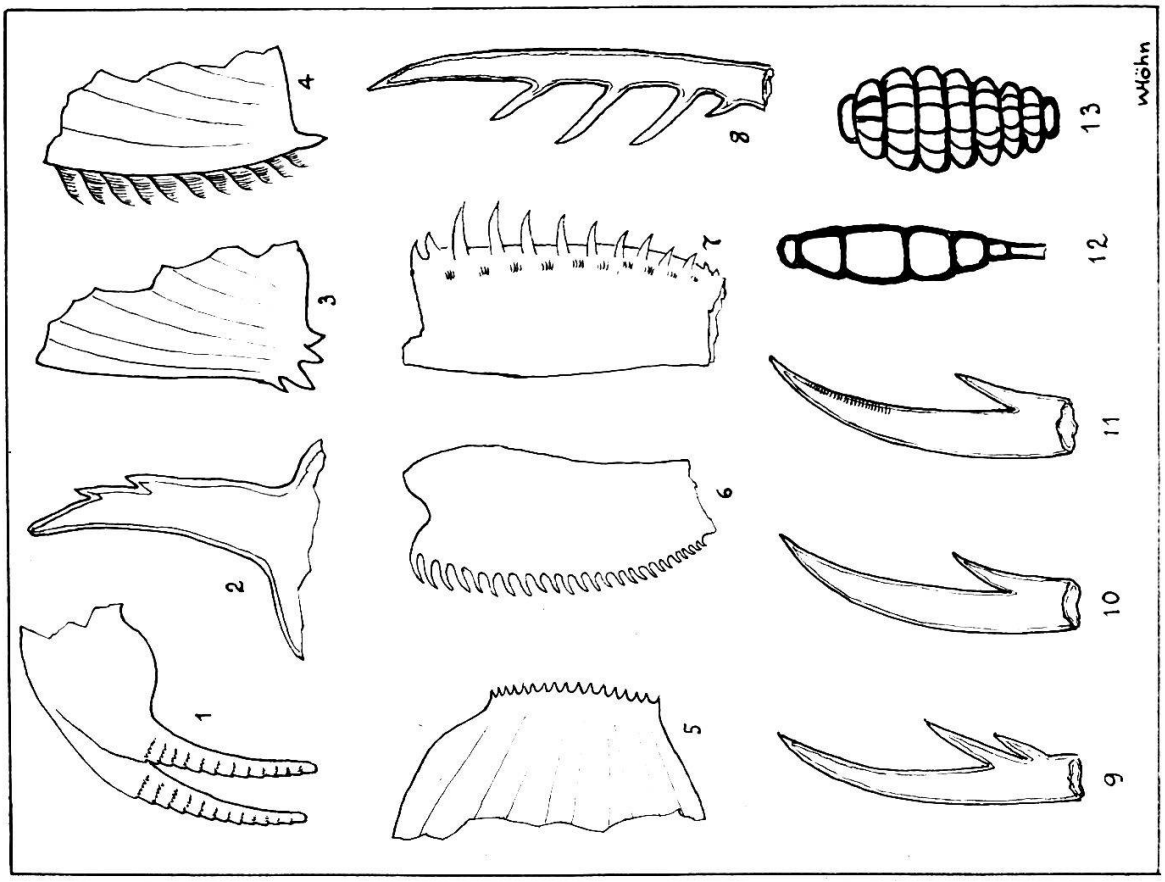
Wöhm
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

Abb. 5.

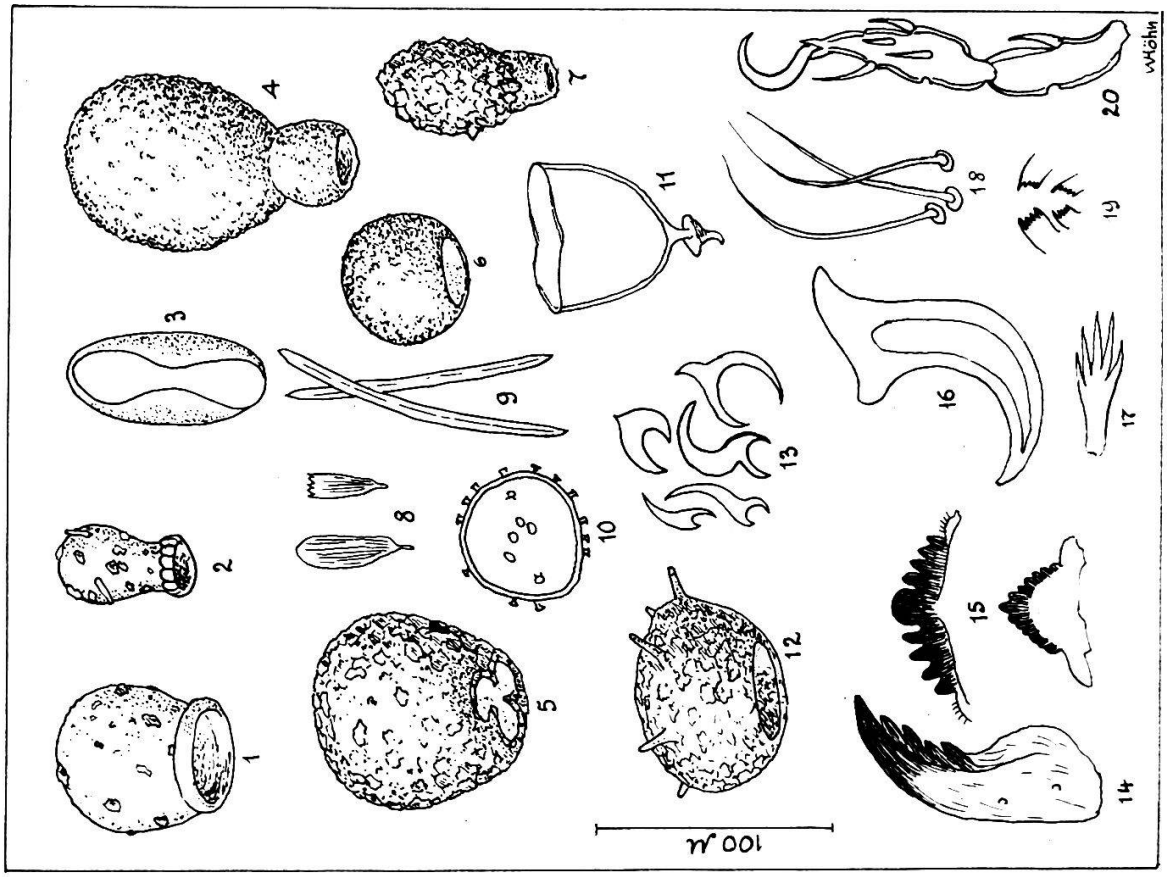
Wöhm
100 µ
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

Abb. 4.

phen Gewässern gehört, schon in der EMW-Zeit da war, wenn auch nur spärlich und vermutlich als litorales Element. Etwa bei 200 cm Tiefe im Auprofil verschwinden dann in der kalkreichen Gyttja alle Diatomeen, was wahrscheinlich der zerstörenden Wirkung der Humussäuren zuzuschreiben ist, die aus den darüber liegenden Torfschichten durchsickerten.

2. *Chlorophyceen*

Von Grünalgen sind in der Seekreide des Auprofils lediglich fossile *Desmidiaceen* erhalten. Auch hier ist eine ähnliche Erscheinung wie bei den *Diatomeen* zu beobachten, indem in den obern Torfschichten von 165 cm an diese zarthäutigen Algen zerstört sind. Fast sämtliche von mir festgestellten Arten sind auch in der Seekreide skandinavischer, deutscher und östreichischer Moore gefunden worden, und zahlreiche Spezies hat auch Edwin Messikommer (20) subfossil in den Mooren am Pfäffikersee aufgefunden. Es ist klar, daß die im Bohrkern der Au erfaßten Arten nur einen Bruchteil der Grünalgenfossilien des Auriedes darstellen. Ich ergänze daher diese Liste noch durch die Funde, die ich in den Mooren von Schönenberg und Hütten gemacht habe:

Cosmarium pseudorectangulare Mess.
— *costrictum* Delp
— *connatum* Bréb.
— *nitidulum* De Not
— *pseudogranatum* Nord
— *rectangulare* Grun.
— *ochthodes* Nordst.
— *Turpinii* Bréb.
— *gonioides* G. S. West
Euastrum bidentatum Naeg.
— *binale* (Turp.) Ralfs
— *dubium* var. *tumidum* Mess.
Staurastrum bicorne Hauptfl.
— *gracile* Ralfs
— *muticum* A. Br.
Tetraedron minimum Hansg.
Polyedrium muticum A. Br.
Trachelomonas sp.

Fossilien aus der Seekreide der Moore der Herrschaft Wädenswil.

Abb. 4. 1 *Difflugia olliformis*, 2 *Cryptodifflugia sacculus*, 3 *Microcoryzia flava*, 4 *Pontigulasia vas*, 5 *Difflugia lobostoma*, 6 *Difflugia globulus*, 7 *Pontigulasia compressa*, 8 Flügelschuppen von *Dipteren*, 9 Skelettnadeln von *Euspongilla lacustris*, 10 Eischale einer *Gastrotriche*, 11 *Oligochaeten*-Eikokkon, 12 *Centropyxis aculeata*, 13 Krallen der Vorderfußtummel von *Chironomiden*-Larven, 14 Mandibel einer *Chironomiden*-Larve, 15 Labium von *Chironomiden*-Larven, 16 Nachschieberhaken der hintern Fußtummel von *Chironomiden*-Larven, 17 Labrumborsten von *Chironomiden*-Larven, 18 Borsten mit Thoracalwarzen von *Chironomiden*-Puppen, 19 Kiefer von *Oribatiden*, 20 Fußglied einer *Oribatide*.

Abb. 5. 1 Antenne von *Bosmina longirostris*, 2 Schalenstachel (Mucro) von *Bosmina*, 3 Hinterer Schalenwinkel von *Pleuroxus uncinatus*, 4 Hinterer Schalenwinkel von *Pleuroxus aduncus*, 5 Hinterer Schalenrand von *Peracantha truncata*, 6 Postabdomen von *Eurycercus lamellatus*, 7 Postabdomen von *Alona quadrangularis*, 8 Endkralle von *Sida cristallina*, 9 von *Eurycercus lamellatus*, 10 von *Alona quadrangularis*, 11 von *Alona rectangula*, 12 Spore von *Phragmidium*, 13 Spore von *Pleospora herbarum*.

Tab. 2. *Liste der übrigen Mikroorganismen des Bohrprofils Auried bei Wädenswil und deren Frequenzverhältnisse*

Tiefe des Bohrprofils in cm	20	45	90	165	240	290	335	360	385	410	435	450	500	520	570	640	660	710	730	755	780
Pflanzliche Mikroorganismen																					
Desmidiaceae																					
Cosmarium botrytis f. *major* Schmidle						v															
— *impressulum* Elfv.				s																	
— *laeve* Rabenh.				h	h	h	h	h	h	s	s	s	h	h	v		s	v			
— *ornatum* Ralfs				s																	
— *protractum* (Naeg). Arch.														s					s		
— *pseudopyramidatum* Lund					h													v			
— *pyramidatum* Brebis.					h	h		v	v												
— *speciosum* Lund						s			v												
— *subtumidum* Nordst.				v																	
— *tetraophthalmum* (Kg.) Bréb.											v	h			s						
— *venustum* (Bréb.) Arch.					s	v					s										
Euastrum binale var. *lacustre* Mess						v	s						v						s		
— *binale* var. *elongata* Lütkemüller																		s			
— *insulare* var. *lacustre* (Mess) Krieger					s		s												s		
— *monocyclum* (Nordst.) Racib.														s							
— *spinosum* Ralfs				s						v		v									
— *verrucosum* Ehrbg.				s	s				v												
Tierische Mikroorganismen																					
Rhizopoda																					
Amphitrema flavum Archer	v																				
Centropyxis aculeata (Ehrbg.) Stein	v		s	s			s					s									
Difflugia constricta Ehrbg.				s																	
— *globulus* Pen.	v	s			v		s														
— *lobostoma* Leidy									s		v										
Difflugia oliformis Lagerh.				v	m		v		h												
— *pulex* Pen.								s													
Euglypha laevis Py.				s																	
Microcoryzia flava Cackerell		s	s	s	s																
Nebela militaris Pen.																			s		
Pontigulasia vas Rhumbler							s														
Cryptodifflugia sacculus Pen								v													
Spongiae																					
Euspongilla lacustris L.						v		v	v	h	v		v		v						

Tiefe des Bohrprofils in cm	20	45	90	165	240	290	335	360	385	410	435	450	500	520	570	640	660	710	730	755	780
Gastrotricha																					
Eischalen				s	s				s		s										
Oligochaeta																					
Schalen von Eikokkons	s	s	s	s	s	s	v	s	v	v	s	s	s	s		v			s		s
Entomostraca																					
Bosmina longirostris O. F. Müller				s	v	v	s	v	h	h	s	v	v		s	s	s	v		s	s
Alona quadrangularis O. F. Müller				s	s	v	v	s	v	v	v	s	s	v	v	v	h	h	v		
Camptocercus rectirostris Schoed.			s																		
Eurycercus lamellatus O. F. Müller				s	s	v	v	s		s	s	s		s				s			
Peracantha truncata O. F. Müller								s													
Sida cristallina O. F. Müller						s	s	s	s		s										
Chironomidae																					
Larven			s	h	h	s	s	v	v	v	s	s			s			v	v	s	s
Arachnoidea																					
Oribatidae	s	s	s			s	s												s		

VII. DIE TIERISCHEN FOSSILIEN

In den postglazialen Sedimenten unserer Moore finden wir neben pflanzlichen Fossilien auch Reste von Tieren. Mit Ausnahme der Mollusken stammen sie in der überwiegenden Mehrzahl von der Mikrofauna verlandeter Gewässer. Von den zarten Urtieren haben nur die Gehäuse der beschalten *Rhizopoden* (Abb. 4) der Zersetzung widerstanden. Meist gut erhalten sind auch alle Organe, die aus Chitin bestehen. So treffen wir in Seekreide eine große Zahl von Schalenpanzern der Phyllopoden, deren Artzugehörigkeit meist aus den Resten des Postabdomens, den Endkrallen desselben, bei *Bosminen* aus den ersten Antennen bestimmt werden kann. In jedem Horizont sind die Reste von *Dipteren* erhalten. Fast ausnahmslos handelt es sich um Chitinstücke von *Chironomiden*-Larven aus der Gruppe der *Orthokladinen* und der *Tendipediden*. Da entdecken wir ganze Kopfkapseln, Mandibeln, Labien, Labrumborsten, Nachschieberhaken und Klauen der vordern Stummelfüße, Borsten mit Prothorakalwarzen von Puppen, Flügelschuppen (Abb. 5). Von wasserbewohnenden Milben sind Panzer, Fußglieder und

Kiefer der *Oribatiden* erhalten. In großer Zahl erscheinen auch die gestielten Eikokkons von *Oligochaeten,* ferner die Makroskleren aus den Kieselgerüsten des Süßwasserschwammes, Eihüllen von *Gastrotrichen.*

Funde von höheren Tieren wurden im Gebiet des Bezirkes Horgen nur an einer Stelle gemacht. Bei Meliorationsarbeiten in dem Moor von Widenbach, Gemeinde Hirzel, stieß man 1943 in einer Seekreideschicht auf eine Elch-Schaufel und 6 Backenzähne desselben Tieres. Die pollenanalytische Untersuchung, welcher ich die dem Geweihstück anhaftende Seekreide unterzog, ergab, daß dieser Elch zu Anfang der Föhrenzeit in dem hier liegenden einstigen Gewässer den Tod gefunden hatte. (*Pinus* 61%, *Betula* 28%, *Salix* 8%, *Alnus* 3%, vgl. Abb. 6).

Die Liste der Mikrozoen der Bohrung Au gibt natürlich nur ein unvollständiges Bild der einstigen Tierwelt des postglazialen Gewässers. In den übrigen Mooren fand ich noch *Hyalosphenia elegans, Lesquereusia modesta, Difflugia oblonga, Pontigulasia compressa, Quadrula symmetrica, Arcella vulgaris.*

Die fossilen Mollusken der Moore der Herrschaft Wädenswil

Will man ein einigermaßen zuverlässiges Bild über die Zahl und Sukzession der Mollusken in den Sedimenten des Postglazials gewinnen, so wäre man in erster Linie auf Grabungen angewiesen, die aus jeder Profiltiefe ein reiches Untersuchungsmaterial liefern. Im Auried, wo kein Torf ausgebeutet wurde, mußte ich mich damit begnügen, aus den spärlichen Schalen des schmalen Bohrkernes einige Arten zu bestimmen. Es war daher auch nicht möglich, nähere Angaben über die Frequenz zu machen, sondern nur wiederzugeben, was ich im Profil fand.

Tab. 3. *Die fossilen Mollusken des Auriedes innerhalb des Bohrkernes*

Tiefe des Bohrprofils in cm	145	165	195	240	335	360	410	520	570	730
Limnaea ovata Drap.	+	+	+	+	.	.	.	+	+	.
Planorbis glaber Jeffr.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Bythinia tentaculata L.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.
Valvata cristata Müll.	.	+	.	+	+	.	+	.	.	+
— *pulchella* Stud.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
— *piscinalis* Müll.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— *alpestris* (Blauner) Kst.	+	+	+	+	.	+	.	.	+	+
Pisidium nitidum Jennyns	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+
— *hibernicum* Wester	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
— *pulchellum* Jen.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.

Dagegen bot sich mir Gelegenheit, bei Meliorationsarbeiten im Beichlenried ob Wädenswil, am Hüttnersee, im Langmoos-Hütten und im

Gisihegi-Schönenberg reichliches Aushubmaterial zu untersuchen und eine große Zahl von Schalen auszuzählen. Die berechneten Prozentzahlen dürften also einigermaßen an die Wirklichkeit angenähert sein. Im folgenden Text mögen die Ergebnisse von drei Epochen des Postglazials wiedergegeben sein:

In den Dryastonen von Schönenberg mit 50 ausgezählten Exemplaren fanden sich:

Limnaea ovata	8%	*Pisidium nitidum*	24%
Planorbis glaber	8%	— *pulchellum*	16%
Valvata pulchella	12%	— *hibernicum*	12%
— *alpestris*	16%	— *lilljeborgi*	4%

Wir dürfen wohl annehmen, daß die oben genannten Arten zu den ersten Besiedlern der unzähligen Kleingewässer gehörten, die nach dem Rückzug der Gletscher in den Grundmoränenmulden unseres Gebietes sich aufgestaut hatten. Was Jules Favre (5) vom ersten Auftreten der Mollusken im Gebiet des Genfersees betont, gilt auch hier. Die ersten stark tonigen Sedimente der Dryaszeit enthalten vorwiegend nur *Pisidien,* hier über 50% aller Mollusken.

In einer Seekreideschicht vom Langmoos-Hütten bei 730 m, die nach dem Gehalt von 55,2% *Pinus*-Pollen zur Föhrenzeit abgelagert wurde, konnten 430 Molluskenschalen ausgezählt werden. Davon gehörten zu:

Limnaea ovata	20 %	— *pulchella*	0,3%
Planorbis carinatus	24,3%	— *alpestris*	24%
— *complanatus*	12,5%	*Sphaerium corneum*	0,6%
— *glaber*	2 %	*Pisidium nitidum*	7 %
Bythinia tentaculata	0,7%	— *hibernicum*	3 %
Valvata cristata	5 %	— *lilljeborgii*	1,6%

Am Hüttnersee konnte ich in einer Seekreideschicht, die während der EMW-Zeit abgelagert wurde (*Ulmus* 33,7%, *Tilia* 5,8%, *Quercus* 23,5%), 410 Molluskenschalen auszählen. Davon gehörten zu:

Limnaea ovata	9,5%	*Valvata alpestris*	14,6%
Planorbis complanatus	0,9%	*Sphaerium corneum*	1 %
— *carinatus*	8 %	*Pisidium nitidum*	8,3%
— *glaber*	4,2%	— *pulchellum*	0,5%
Bythinia tentaculata	27,3%	— *lilljeborgii*	0,5%
Valvata cristata	15,1%	— *milium*	0,2%
— *pulchella*	10,2%		

Überblicken wir die drei Zeitabschnitte, so ergibt sich, daß schon kurz nach der Dryaszeit die *Pisidien* in den Hintergrund treten, *Limnaea ovata* nach der Föhrenzeit ebenfalls auf eine bescheidenere Vertretung zurückweicht, dagegen *Bythinia* in steilem Anstieg begriffen ist. Dieses Verhältnis hält bis in die Neuzeit an, nur treten dann eine Reihe neuer Arten auf, wie *Valvata piscinalis, Limnaea palustris* und *L. auricularia.*

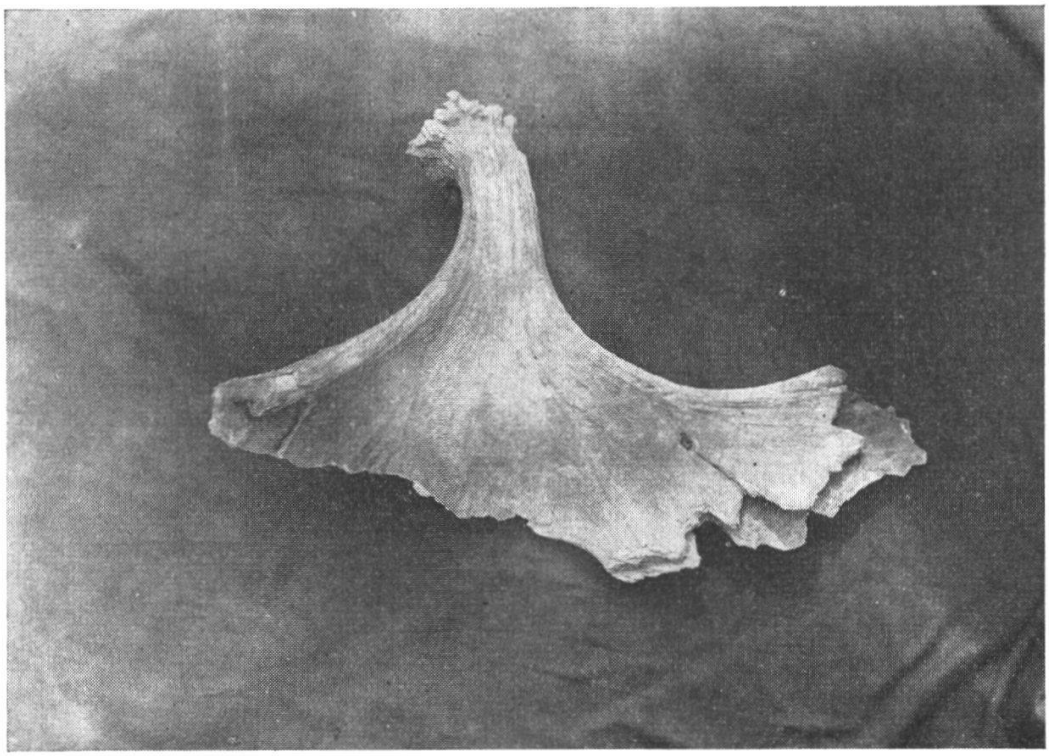

Abb. 6. Die Schaufel eines Elchs aus dem Moor Widenbach bei Hirzel.

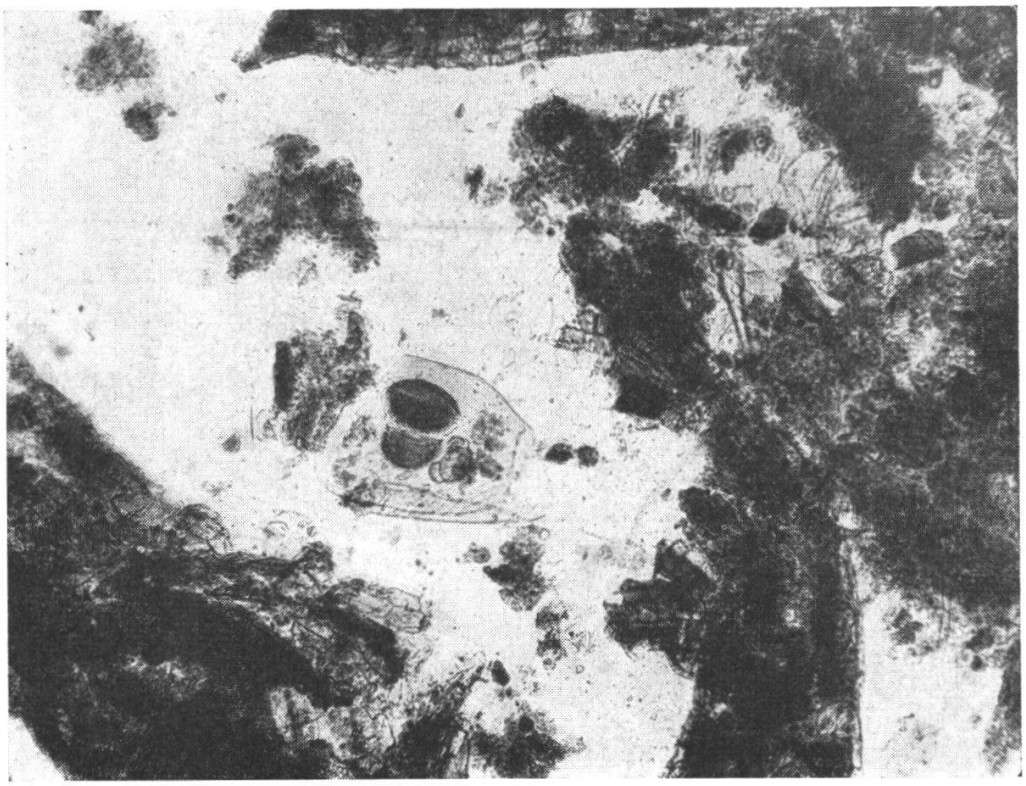

Abb. 7. Mikrophotographie einer Seekreideprobe aus dem ehemaligen Hochmoor Langmoos bei Hütten. Pollen von Abies und Pinus innerhalb eines Panzers des Krebschens Pleuroxus aduncus und Borstenhaar von Ceratophyllum.

Literaturnachweis

1. Bertsch, K.: Waldgeschichte des württembergischen Bodenseegebietes. 1929.
2. — Lehrbuch der Pollenanalyse. Stuttgart 1942.
3. — Geschichte des deutschen Waldes. Jena 1949.
4. Clessin, S.: Deutsche Exkursions-Molluskenfauna. Nürnberg 1876.
5. Favre, J.: Histoire malacologique du Lac de Genève. Mém. de la Société Physique et d'Histoire nat. de Genève *41*, Genève 1935.
6. Firbas, F.: Waldgeschichte Mitteleuropas. Jena 1949/52.
7. Früh, J. und Schröter, C.: Die Moore der Schweiz. Beitr. z. Geol. d. Schweiz, Geot. Serie *3*, 1904.
8. Furrer, E.: Pollenanalytische Studien in der Schweiz. Vierteljahrschr. Nat. Ges. Zürich 1927.
9. Gams, H.: Die Geschichte der Lunzer Seen, Moore und Wälder, Leipzig 1927.
10. Geyer, D.: Unsere Land- und Süßwassermollusken, Stuttgart 1909.
11. Hustedt, F.: Bacillariophyta (Diatomeae), Jena 1930.
12. Keller, P.: Pollenanalytische Untersuchungen an Schweizermooren und ihre florengeschichtliche Deutung. Veröff. Geob. Inst. Rübel *5*, 1928.
13. Krebs, E.: Die Waldungen der Albis- und Zimmerbergkette. Winterthur 1947.
14. Lüdi, W.: Die Geschichte der Moore des Sihltals bei Einsiedeln. Veröff. Geob. Inst. Rübel *15*, 1939.
15. — Die Vegetationsentwicklung seit dem Rückzuge der Gletscher in d. mittlern Alpen und deren nördlichem Vorland. Ber. Geob. Inst. Rübel *1954*, 1955.
16. — Ein Pollendiagramm aus dem Untergrund des Zürichsees. Schweiz. Zeitschr. für Hydrobiologie *XIX*, 1957.
17. Lundquist, G.: Bodenablagerungen und Entwicklungstypen der Seen. Stuttgart 1912.
18. Meister, F.: Die Kieselalgen der Schweiz. Bern 1912.
19. — Seltene und neue Kieselalgen. Ber. Schw. Bot. Ges Bd. *44*, 1934.
20. Messikommer, E.: Biologische Studien im Torfmoor von Robenhausen. Diss. Zürich 1927.
21. — Beitrag zur Kenntnis der fossilen und subfossilen Desmidiaceen. Hedwigia *78*. Dresden 1938.
22. Nipkow, F.: Vorläufige Mitteilungen über Untersuchungen des Schlammabsatzes im Zürichsee. Zeitschr. f. Hydrobiologie *1*, 1920.
23. Pénard, E.: Faune rhizopodique du Bassin du Léman. Genève 1902.
24. Schoenichen, W.: Einfachste Lebensformen des Tier- und Pflanzenreiches. Berlin 1925/26.
25. Schröter, C.: Die Flora der Eiszeit. Nat. Ges. in Zürich. Neujahrsbl. *85*, 1882.
26. Thienemann, A.: Bestimmungstabellen für die bis jetzt bekannten Larven und Puppen der Orthocladinen (Chironomidae). Arch. für Hydrobiologie, *XXXIX*, 1944.
27. Walser, H.: Veränderungen der Erdoberfläche im Umkreis des Kantons Zürich seit der Mitte des 17. Jahrhunderts. Bern 1896.
28. Welten, M.: Pollenanalytische, stratigraphische und geomorphologische Untersuchungen aus dem Faulenmoos bei Spiez. Veröff. Geob. Inst. Rübel *21*, 1944.
29. — Über die spät- und postglaziale Vegetationsgeschichte des Simmentals. Veröff. Geob. Inst. Rübel *26*, 1952.
30. Züllig, H.: Sedimente als Ausdruck des Zustandes eines Gewässers. Schweiz. Zeitschr. für Hydrobiologie, *XVIII*, 1956.