Untersuchungsmethoden

Objekttyp: **Chapter**

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

Band (Jahr): **5 (1928)**

PDF erstellt am: **30.04.2024**

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

UNTERSUCHUNGSMETHODEN.

A. Ausführung der Feldarbeit.

Die Probenentnahme wurde mit Hilfe eines Hiller'schen Torfbohrers vorgenommen. Mit diesem Instrument ist man in der Lage, bis in 8 m Proben dem Boden zu entnehmen. Es besteht aus einer 30 cm langen Bohrerkanne, die geschlossen in den Boden gebohrt wird und in der gewünschten Tiefe sich durch Rückwärtsdrehen öffnet. Wenn sie sich mit Torf gefüllt hat, schliesst man wieder, und zieht den Bohrer heraus. Zufolge dieser verschliessbaren Bohrerkanne hat man absolut saubere und in ihrer Tiefe genau bestimmte Torfproben. Durch Aufschrauben der 8 je ein Meter langen Verlängerungen kann man Profile bis 8 m aufnehmen.

Durch zahlreiche Probebohrungen wird in jedem Moor die Stelle ermittelt, wo das Moor am mächtigsten ist, um dort die Probenentnahme vorzunehmen. Die Abstände der einzelnen Proben hangen vom Schichtwechsel im Aufbau des Moores ab. Am Grund des Profiles, wo wir vielfach sedimentären Torf (Lebertorf, Seekreide) konstatieren können, werden die Proben alle 5—10 cm entnommen, während in sedentärem Torf, dessen Bildung sehr schnell vor sich gegangen ist, nur alle 20—50 cm eine Probe entnommen wird.

Zur Angabe der Huminosität habe ich die 10-gradige Skala von Post (1910) angewendet, die die schwedischen Torfforscher schon lange benützen:

H_1: Vollständig unhumifizierter und dyfreier Torf, beim Quetschen in der Hand geht nur klares, farbloses Wasser zwischen den Fingern ab.

H_2: Beinahe vollständig unhumifizierter und dyfreier Torf, beim Quetschen geht fast klares, nur schwach gelb-braunes Wasser zwischen den Fingern ab.

H_3: Sehr wenig humifizierter und sehr schwach dyhaltiger Torf, beim Quetschen geht deutlich trübes, braunes Wasser, aber keine Torfsubstanz zwischen den Fingern ab, der Rückstand nicht breiartig.

H_4: Schwach humifizierter und etwas dyhaltiger Torf, beim Quetschen stark trübes Wasser aber noch keine Torfsubstanz. Der Rückstand etwas breiartig.

H_5: Ziemlich humifizierter oder ziemlich dyhaltiger Torf, die Pflanzenstruktur noch deutlich aber etwas verschleiert, beim Quetschen geht etwas Torfsubstanz, aber hauptsächlich trübes, braunes Wasser zwischen den Fingern ab. Der Rückstand ist stark breiartig.

H_6: Ziemlich humifizierter oder ziemlich dyhaltiger Torf mit undeutlicher Pflanzenstruktur, beim Quetschen geht etwa ein Drittel von der Torfsubstanz zwischen den Fingern ab, der Rückstand stark breiartig, aber mit deutlicher hervortretender Pflanzenstruktur als in ungequetschtem Torf.

H_7: Stark humifizierter oder stark dyhaltiger Torf, dessen Pflanzenstruktur noch ziemlich erkennbar ist, beim Quetschen geht etwa die Hälfte der Torfsubstanz zwischen den Fingern ab.

H_8: Sehr stark humifizierter oder sehr stark dyhaltiger Torf mit sehr undeutlicher Pflanzenstruktur, beim Quetschen gehen etwa zwei Drittel zwischen den Fingern durch. Der Rückstand besteht hauptsächlich aus mehr resistenten Bestandteilen, wie Wurzelfasern, Holzresten und dergleichen.

H_9: Fast vollständig humifizierter oder fast ganz dyhaltiger Torf, beinahe ohne erkennbare Pflanzenstruktur, beinahe die ganze Torfmasse dringt beim Quetschen zwischen den Fingern durch.

H_{10}: Vollständig humifizierter oder ganz dyhaltiger Torf ohne irgend welche Pflanzenstruktur, beim Quetschen passiert die ganze Masse zwischen den Fingern durch.

Wo eine Unsicherheit zwischen zwei Huminositätsgraden hervortritt, wird dies durch H_{2-3} oder H_{7-8} etc. bezeichnet. Für Sedimente wird keine Huminosität angegeben. Für die Angaben von Sandgehalt und Farbe sind keine ähnlichen Normen bei der Torfinventierung fixiert. Dagegen wird der Feuchtigkeitsgrad B nach von Post (1910) mittelst einer 5-gradigen Skala registriert:

B_1 = lufttrocken
B_2 = etwas entwässert
B_3 = normaler Wassergehalt
B_4 = sehr wasserreich
B_5 = Wasser mit Torfschlamm

Betreffs des Gehaltes an Wurzelfasern R wird so verfahren, dass

R_3 = reinen Wurzelfilz
R_2 = reiches Vorkommen
R_1 = spärliches Vorkommen
R_0 = Fehlen von Wurzelfasern,

bezeichnet (von Post 1910).

Wenn die Art der Wurzelfasern bestimmt werden kann, wird das in Klammern angegeben. Nach gleichen Prinzipien bezeichnet von Post (1910) den Gehalt an makroskopischen Holzresten mit V_3, V_2, V_1, V_0. Die Holzart wird in Klammern angegeben.

Der Gehalt an Wollgrasscheiden (nicht Wurzeln) wird angegeben bei Torf, der ausschliesslich oder vorwiegend aus solchen besteht, mit

F_3 = ausschliesslich bis vorwiegend
F_2 = reichlich aber nicht vorwiegend
F_1 = schwach faserhaltig
F_0 = makroskopisch faserfrei

(Die Signaturen B, R, V, F beziehen sich auf die schwedischen Benennungen.)

Die Torfproben werden in Glasröhrchen eingeschlossen. Ich verwendete nach dem schwedischen Vorbilde 7,5 cm lange Glasröhrchen, die an beiden Enden mit Korken verschlossen sind. Sämtliche Röhrenproben werden auf dem einen Kork in laufenden Nummern bezeichnet. Diese Glasröhrchen werden auch nach den mikroskopischen Untersuchungen aufbewahrt, damit eine Nachprüfung jederzeit noch möglich ist.

Da auf den wenigsten der untersuchten Moore Torfstiche vorhanden waren, so wurden die makroskopischen Fossilien etwas vernachlässigt. Die in der Bohrerkanne vorhandenen Samen und Holzresten sind sehr zufällig und selten, so dass die stratigraphische Behandlung der Moore keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben darf. Es ist

sehr schwer, aus den Bohrkernen der Bohrerkanne den genauen Schichtwechsel zu verfolgen und die Torfarten eindeutig zu bestimmen.

B. Mikroskopische Untersuchung.

Bei der Behandlung des gesammelten Materials zu pollenanalytischen Zwecken bin ich ganz dem Vorbilde der von Post'schen Schule gefolgt. Die Anfertigung der Präparate, die Art und Weise der mikroskopischen Durchzählung, die Auswertung und Aufzeichnung der Resultate sind schon hinlänglich behandelt worden, so dass ich auf diese Beschreibungen der Methode verweisen kann: Erdtman (1921), Rudolph-Firbas (1924), Assarson-Granlund (1924), Stark (1925), Olufsen (1925), auch in meiner vorläufigen Mitteilung (1926) finden sich die nötigen Angaben darüber.

Für die Pollendiagnostik ist es am besten, Vergleichspräparate in Glyceringelatine von allen in Frage kommenden Arten anzufertigen, wie auch von Sporen der Moose. Gute Pollenbilder finden sich bei Dokturowsky-Kudryaschow (1923), Erdtman (1923, 1925), Rudolph-Firbas (1924), die zum Teil bei Olufsen (1925) wiedergegeben sind.

Die Präparate wurden bei etwa 500facher Vergrösserung mittelst Kreuztisch durchgezählt. In der Regel wurde die Zählung auf über 100 Pollenkörner durchgeführt, um auch den sporadisch und erstmals auftretenden Blütenstaub mit in die Zählung hinein zu bekommen. Für die einzelnen Pollenkurven, welche die relativen prozentualen Veränderungen im Mengenverhältnis der Zusammensetzung des Pollenniederschlages angegeben, wurden die konventionellen Zeichen von v. Post angewendet:

——X——	*Abies*	(Karmin)
——O——	*Betula*	(Hellgrün)
——●——	*Pinus*	(Dunkelblau)
——Δ——	*Picea*	(Dunkelgrün)
——▲——	*Fagus*	(Gelb)
——□——	*Alnus*	(Zinnober)
——■——	Eichenmischwald *Tilia* *Quercus* *Ulmus* . .	(Sepia)
·····■·····	*Corylus*	(Schwarz)

Diese Zeichen werden heute von den meisten Autoren angewendet, wodurch das Lesen und der Vergleich der einzelnen Diagramme sehr erleichtert ist. Erdtman (1921) hat für die Pollenkurven einheitliche Farben vorgeschlagen, deren Anwendung aber der hohen Kosten wegen für die Reproduktion nicht möglich ist.

Die Richtigkeit der von Post'schen Pollenanalytischen Methode ist sehr angefochten worden; die übereinstimmenden Resultate der verschiedenen Autoren haben aber ergeben, dass wir hier ein ausgereiftes, brauchbares Forschungsmittel haben, dessen Ergebnisse ein der Wirklichkeit nahe kommendes Bild geben können, wenn sie mit der nötigen Vorsicht gedeutet werden.

Gefunden und bestimmt wurde der Pollen folgender Bäume: *Pinus*, *Picea*, *Abies*, *Fagus*, *Ulmus*, *Quercus*, *Tilia*, *Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Salix*. Der Pollen von *Populus* und *Taxus* ist fossil nicht erhalten, derjenige von *Fraxinus* ist sehr selten und solchen von *Acer* konnte ich nie konstatieren. Die Liste enthält immerhin die Mehrzahl der bei uns waldbildenden Bäume. In wie weit die übrigen Waldbäume neben den andern Bestände ausmachten oder nur vereinzelt vorkamen, lässt sich nicht ermessen. Makroskopische Reste fehlen uns an den Torfmooren, da diese Bäume weder auf den Mooren selbst noch in deren Nähe vorkamen. Dagegen geben uns die Funde auf Pfahlbaustationen Auskunft (siehe Abschnitt: Vegetationsänderungen, Seite). Der Pollen von *Corylus* und *Salix* wurde als Blütenstaub des Unterholzes nach dem Vorbilde der schwedischen Torfforscher, dem auch die meisten übrigen Autoren gefolgt sind, gesondert berechnet. Alle übrigen Pollenarten bilden die sogenannte «Waldbaum-Pollensumme» = 100%; ihr gegenüber steht der Anteil des Unterwuchses (Hasel und Weide) am Gesamtpollenniederschlag. Die Prozentsätze der auftretenden Pollenarten in einer Probe bilden das sogenannte Pollenspektrum der betreffenden Probe und des zugehörigen Horizontes. Durch diese Berechnung kommt es, dass die Hasel oft mit über 100% in den Spektren figuriert, wenn ihr Pollen häufiger ist als der aller Waldbäume zusammen. Da der Anteil der Weide ein sehr geringer ist, nur in vereinzelten Spektren 10% übersteigt, so wurden diese Prozente in den Diagrammen nicht aufgetragen, um eine unnötige Belastung derselben zu verhüten, die das Lesen der einzelnen Kurven nicht erleichtert hätte.

Die Pollendichte, das heisst die Zahl der Pollenkörner per Flächeneinheit wird stets angegeben. Ich habe diese von der Deckglasgrösse 15×18 mm auf 1 cm^2 umgerechnet, um die Vergleichung der Ergebnisse der nordischen Forscher zu ermöglichen. In meiner «vorläufigen Mitteilung» (1926) wurde die Pollendichte oder Pollenfrequenz (PF) auf die mittelst des Kreuztisches durchfahrene Fläche der Präparate 15×18 mm bezogen; diese Zählprotokolle wurden nun korrigiert, indem sich die PF durchwegs auf 1 cm^2 bezieht. Erdtman hat mich darauf aufmerksam gemacht, wofür ich ihm sehr zu Dank verpflichtet bin. Die Angabe der Pollendichte ist wichtig, da sie den Zuverlässigkeitswert der einzelnen Sprektren ausmacht. Verzeichnet eine Torfprobe eine grosse Pollenfrequenz, so sind wir sicher, die Zusammensetzung der einzelnen Baumarten in einem richtigen Verhältnis zu erhalten; das gewonnene Pollenspektrum ist sehr zuverlässig. Wenn hingegen eine Probe sehr pollenarm ist, die Pollendichte nur gering ist, dann sind die berechneten prozentualen Anteile der Waldbäume nicht als gleich zuverlässig einzuschätzen und mit Vorsicht zu deuten. Aus diesem Grunde wurde auch jeweils die absolute Pollensumme = Anzahl des gezählten Blütenstaubes der Waldbäume im Zählprotokoll angeführt, damit nicht nur die relativen Anteile der Arten ersichtlich sind.

Aus der Pollendichte können wir keine Schlüsse über die Dichtigkeit der Waldbestände ziehen, worauf schon verschiedene Autoren hingewiesen haben. Die Verschiedenheit der Pollenfrequenz rührt von der Bildungsweise her, gibt uns aber keine Angaben über Verschiedenheit in der Dichte der Bewaldung. Der hohen Druckkosten wegen, mussten die einzelnen Zählprotokolle fallen gelassen werden; ich werde diese aber Interessenten gerne zur Einsicht zustellen.