

Zur Waldentwicklung im Schleswiger Jungmoränengebiet.

Von D. SCHRÖDER, Botaniker der Moor-Versuchsstation Bremen.

(Mit einem Lupendiagramm auf Tafel I und II.)

Das untersuchte Moorprofil entstammt der Gegend von Ulsnis nördlich der Schlei. Die Schichtenfolge war: $1\frac{1}{2}$ m Mudde, $\frac{1}{2}$ m Moostorf und $1\frac{1}{2}$ m Erlenbruchwaldtorf, auf dem der feuchte Stachys-Eichen-Hainbuchenwald stockte, der sonst nur mit einem Gleiprofil auf Aueboden vorkommt. Die Vegetation war nach der pflanzensoziologischen Aufnahme von Dr. R. TÜXEN¹⁾:

- 4 . 3 Quercus robur
- 2 . 2 Carpinus betulus
- 1 . 1 Fagus silvatica
- 1 . 2 Corylus avellana
- + . 1 Sorbus aucuparia
- (+ . 2 Fraxinus excelsior)
- 3 . 4 Oxalis acetosella
- 2 . $\frac{2}{3}$ Stellaria holostea
- 2 . 2 Asperula odorata
- 2 . 1 Aspidium spinulosum
- 1 . 2 Rubus idaeus
- 1 . 2 Polygonatum multiflorum
- 1 . 2 Milium effusum
- 1 . 1 Athyrium filix femina
- + . 2 Aira caespitosa

¹⁾ Herrn Dr. TÜXEN danke ich auch an dieser Stelle bestens für die freundliche Ueberlassung des Profils.

- + . 1 *Geum urbanum*
- + . 1 *Geranium robertianum*
- + . 1 *Urtica dioica*
- + . 1 *Glechoma hederacea*
- + . 1 *Luzula pilosa*
- + . 1 *Majanthemum bifolium*
- + . 1⁰ *Lonicera periclymenum*
- + . 2⁰ *Ilex aquifolium*
- + . *Angelica silvestris*
- + . r *Impatiens nolitangere*
- + . r *Crepis paludosa*
- (+ *Anemone nemorosa*)
- 1 . 1 *Quercus robur*, Keimlinge
- + . 1 *Carpinus betulus*, Keimlinge
- + . 1 *Fagus silvatica*, Keimlinge
- + . 1 *Fraxinus excelsior*, Keimlinge
- + . 1 *Acer pseudoplatanus*, Keimlinge.

Im einzelnen ergab sich folgende Stratigraphie. Auf eine sehr dünne, 3 cm starke Torfschicht mit Weiden- und Birkenholzresten folgten 10 cm einer grauen, kalkreichen Mudde von gummiartiger Konsistenz, wie sie H. SCHÜTTE vom Dümmer an der oldenburgisch-hannoverschen Grenze beschreibt. Die darauffolgenden Mudde-schichten von 320—190 cm sind frei von kohlen-saurem Kalk mit Ausnahme einer Schicht zwischen 240 und 210 cm, wo die bräunliche Farbe in eine graugelbe übergeht. Der Moostorf (zwischen 190 und 145 cm) besteht zunächst bis 170 cm aus *Hypnum* und Seggenradicellen, von 170 bis 145 cm aus *Sphagnum* meist vom Zer-setzungszustande des jüngeren Moostorfes. In der Zone zwischen 173 und 167 cm befinden sich viele Birkenreiser. Der Sphagnum-torf besteht vorwiegend aus *Sphagnum squarrosum*, von 160 cm an (dieselbe Zone, in der auch *Ditrema flavum* zunimmt) mit starker Beteiligung von *Sphagnum cuspidatum*. Auf den Sphagnumtorf folgt von 145 cm an der Erlenbruchwaldtorf, der bis etwa 120 cm beson-ders stark zersetzt ist. Er enthält besonders in der Zone zwischen 130 und 125 cm auch Birkenholz. Von 107 cm an bis 89 cm folgt ein wenig zersetzter, filziger Hypnumtorf mit Seggenradicellen und von 95 cm an auch mit *Sphagnum*. Er enthält aber noch überall Erlenholz. Von 88 cm an wird der Alnetumtorf wieder stärker zer-setzt, wenn auch nicht so stark wie zwischen 145 und 120 cm. Die obersten 30 bis 40 cm des Alnetumtorfes sind stark durch-wurzelt, besonders von Buchenwurzeln. Der Torf wird nach oben

immer lockerer und enthält in den obersten 15—20 cm nach oben zunehmend viel braunes Mycel.

Pollenanalytisch untersucht wurde zunächst nur der obere Teil des Profils von der Oberkante der Mudde bei 192 cm an, der aber die ganze Waldentwicklung vom Ausgang der Birken-Kiefernzeit an zeigt. Stichproben aus den tieferen und tiefsten Schichten der Mudde ergaben von Anfang an ein Vorherrschen der Birke mit untergeordneter Kiefernbeimischung. Das Lupendiagramm beginnt bei 192 cm mit etwa 80⁰/₀ Birke und 20⁰/₀ Kiefer. Die Kiefernmaxima zwischen 175 und 165 cm sind nur scheinbare. Sie treten immer dann auf, wenn die Pollenfrequenz eine niedrige ist, so daß die Wirkung des Ferntransportes stärker hervortritt (vergl. auch die Rhönarbeit Overbecks). Dagegen ist das Maximum bei 145 cm ein echtes, die einzige Stelle, wo eine Kiefern-Haselzeit angedeutet ist.

Genau an der Grenze zwischen Sphagnumtorf und Erlenbruchwaldtorf liegt der Uebergang von der Birken-Kiefernzeit zur Eichenmischwaldzeit. Die Vertreter des Eichenmischwaldes und die Erle steigen steil an, und zwar wechselt weiterhin eine Zone vorherrschender Erle und Eiche mit einer solchen von Birke-Hasel-Kiefer. Eine Lindenphase (die gleichzeitig abgeschwächt auch eine Ulmenphase ist) ist deutlich ausgeprägt. Sie reicht vom Beginn der Eichenmischwaldzeit bei 145 cm bis zum ersten Auftreten der Buche bei etwa 105 cm. Dieses fällt zusammen mit der Unterkante des Hypnumtorfes. Es muß betont werden, daß die Linde nach ihrem regelmäßigen Vorkommen in der Lindenphase fast völlig fehlt. — Der Diagrammabschnitt zwischen 90 und 60 cm fällt durch seinen unharmonischen Verlauf auf, nachdem bisher die Kurven einen sehr stetigen Verlauf zeigten. Es liegt das daran, daß die Pollenfrequenz eine sehr niedrige geworden ist (siehe die Ziffern am oberen Ende der Spektren), so daß der Kurvenverlauf etwas mehr dem Zufall ausgeliefert ist. Ich wollte von diesem Abschnitt des Diagramms zunächst nur einige Durchschnittsspektren bringen, habe dann aber doch den Kurvenverlauf wiedergegeben. Er gibt aber nur die Pollenzusammensetzung in großen Zügen wieder, und man darf auf die Einzelheiten des Kurvenverlaufes hier nicht allzuviel Gewicht legen. Von etwa 60 cm an wird der Kurvenverlauf wieder harmonischer. Hasel, Birke und Kiefer werden allmählich immer mehr heruntergedrückt. Eiche und Erle treten immer stärker hervor. Der eigentliche Buchenanstieg erfolgt erst von etwa 30—40 cm an. Sie erreicht, wie für das Jungmoränengebiet zu erwarten, sehr hohe Werte und übertrifft mit 77⁰/₀ noch die von KOPPE und KOLUMBE im Sandkatener Moor bei Plön festgestellten. Auffällig sind die Ueberschneidungen mit der Eichenkurve. Während diese sich noch auf beachtlicher Höhe hält, geht nun auch die Erlenkurve erheblich herunter, nachdem alle anderen Vertreter schon längst auf sehr

geringe Werte gesunken sind. Ein sekundärer Kiefernanstieg ist nur sehr schwach angedeutet. Auch zeigt die geringe Vertretung der Hainbuche in den obersten Schichten, daß der Erlenbruchwald noch nicht seit langem von dem feuchten Eichen-Hainbuchenwald abgelöst wurde. Die Hainbuche kommt meist nur sporadisch vor und erreicht meist kein ganzes Prozent. Wichtig ist aber die Feststellung, daß sie schon sehr früh, kurz nach dem ersten Auftreten der Buche bei 100 cm sicher belegt ist.

Einen außerordentlich niedrigen Verlauf zeigt auch die Ericaceenkurve. Bei Beginn des Diagrammes handelt es sich hauptsächlich um *Empetrum*. Besonders bemerkenswert ist das fast völlige Fehlen im borealen Sphagnumtorf, der auch frei von sonstigen Ericaceenbestandteilen ist. Dieses spricht vielleicht auch dafür, daß es sich bei dem Sphagnumtorf gar nicht um ein Hochmoor handelt, sondern nur um ein Verlandungssphagnetum. Verhältnismäßig am stärksten vertreten ist die Ericaceenkurve nach dem ersten Auftreten der Buche von etwa 100 cm an.

Kurz zusammengefaßt haben wir es in praeborealer und borealer Zeit mit einem See zu tun, dessen Kalkgehalt stark schwankte. Gegen Ende des Boreals verlandete der See. Die Verlandung war zunächst mesotroph und wurde allmählich oligotropher. Bei Beginn des Atlantikums (Uebergang von der Birken-Kiefernzeit zur Erlen-Eichenmischwaldzeit) siedelte sich auf der oligotrophen Unterlage ein Erlenbruchwald an, ein Zeichen, daß der Nährstoffgehalt wieder zunahm. Wie aus den Pollenspektren ersichtlich, muß das Klima nicht nur feuchter geworden sein, sondern auch wärmer, denn es fehlen vorher nicht nur Eichenmischwald und Erle, sondern auch die Hasel. (Die geringen sporadischen Werte dürften wohl auf Ferntransport zurückzuführen sein.) Der Erlenbruchwald zeigt zur Zeit der Lindenphase, wie das öftere Auftreten von *Sphagnum* und Birke zeigt, noch nicht völlig eutrophen Charakter. Wie aber aus der Mächtigkeit des Alnetumtorfes zu ersehen ist, fand der Erlenbruchwald auf lange Zeit zusagende Bedingungen. Auch der auf den Alnetumtorf stockende feuchte Eichen-Hainbuchenwald stellt noch erhebliche Ansprüche an den Nährstoffgehalt.

Es erübrigt sich noch, meine Untersuchungsergebnisse zu den bis jetzt vorliegenden Mooruntersuchungen Schleswig-Holsteins in Beziehung zu bringen. Im Jungmoränengebiet wurden untersucht: Das Gebiet der Kieler Förhde durch C. A. WEBER (1905), TIDELSKY (1929) und KOLUMBE (Schönberger Strandmoore 1932) und das Sandkatener Moor bei Plön durch KOPPE und KOLUMBE (1926), im Sander- und Altmoränengebiet: mehrere holsteinische Moore durch TIDELSKY (1933), die Moore von Löwenstedt und Rüsterbergen durch KOLUMBE und KOPPE (1933) und mehrere Moore im Kreise Husum

durch O. ERNST (1934). Die ältesten postglazialen Schichten hat TIDELSKY in seinen Profilen von der Kieler Förde erfaßt. Er stellt hier eine wechselnde Dominanz von Birke und Kiefer fest. Wie es sich in der Beziehung bei Ulsnis verhält, wird die lückenlose Untersuchung des unteren Teiles des Profils ergeben. Nach dem Ergebnis einiger Stichproben scheint aber bei Ulsnis die Birke meist vorgeherrscht zu haben. Die Verlandung des Sees erfolgte auch noch in der Birkenzeit. Wie aus RUDOLPHS Pollenspektrenkarten zu ersehen ist, nimmt im Praeboreal der Birkenanteil gegenüber dem Kiefernanteil nach Nordwesten zu. Eine Birkendominanz konnte auch in den Mooren bei Kollund und Stieglund (ERNST) festgestellt werden, welche von Ulsnis nicht allzuweit entfernt liegen, die dann allerdings von einer Kieferndominanz abgelöst wurde. Das Diagramm vom Hasenmoore bei Bramstedt beginnt auch noch mit einer, wenn auch unerheblichen Birkendominanz, worauf ein Anstieg der Kiefer folgt, und im Bunsøher Moor am Kaiser Wilhelm-Kanal beherrscht die Kiefer das Diagramm von Anfang an. Ganz uneinheitlich ist das Vorkommen einer borealen Kiefern-Haselzeit. Die Hasel hat ihre Hauptvertretung in Schleswig-Holstein wie auch in Nordwestdeutschland (SCHUBERT, SCHRÖDER, OVERBECK und SCHMITZ, WILDVANG, JONAS, KOCH u. a.) und Holland (FLORSCHÜTZ, VERMEER-LOUMAN) meist in atlantischer Zeit oder als eine verhältnismäßig kurze Phase zu Beginn der atlantischen Zeit vor der Lindenphase. Eine ausgesprochene Kiefern-Haselzeit zeigt das Feldhausener Moor bei Jever (SCHMITZ in OVERBECK und SCHMITZ), das Heideprofil unter dem Wieringermeerpolder (SCHRÖDER) und mehrere Moore Nordhollands (VERMEER-LOUMAN). Wie RUDOLPHS Pollenspektrenkarten zeigen, trifft dasselbe für England zu, also wieder ein ausgeprägteres Vorkommen nach Nordwesten.

Bei Ulsnis war die boreale Kiefern-Haselzeit nur angedeutet. Ein ähnliches Verhalten zeigen die Moore im Kreise Husum (ERNST). Am deutlichsten zeigt sie noch das Kollunder Moor.

Bevor wir auf die weiteren Waldperioden eingehen, ist es nötig, die Moorentwicklung an der Schlei mit der an der Kieler Förde zu vergleichen. Die Litorinatransgression war bei Ulsnis direkt nicht festzustellen. Es fällt aber nicht schwer, das Ulsniser Profil in das von C. A. WEBER einzuordnen. Die Kalkmudde bei C. A. WEBER mit reichlich Birken- und spärlich Kiefernpollen dürfte zeitlich der Mudde bei Ulsnis entsprechen. Der Verlandungstorf (Hypnumturf) bei WEBER fällt ebenso wie bei Ulsnis noch in die zu Ende gehende Birken-Kiefernzeit. WEBER gibt an: Reichlich Birkenpollen, ziemlich reichlich Kiefernpollen und Eichenpollen ganz vereinzelt bis fehlend. Dann folgt bei WEBER der Cladiumturf, worin neben mäßig Kiefernpollen und spärlich Birkenpollen der Eichenpollen schon regelmäßig auftritt, Erlenpollen allerdings eben-

falls noch sehr spärlich. Im Scorpidiumtorf, als der letzten Süßwasserbildung, wurden dann neben spärlich Kiefernpollen und ziemlich zahlreichen Birken-, Erlen- und Eichenpollen mehrfach Lindenpollen festgestellt. Dann erfolgte an der Kieler Förhrde die Litorinatransgression, das Wasser wurde salzig (Vorkommen der Diatomee *Paralia sulcata* und der Auster). Im Meerlebertorf wurden dann sehr bald neben spärlich Kiefern- und reichlich Erlen-, Eichen- und Lindenpollen schon Buchenpollen festgestellt. Bei Ulsnis siedelte sich zu Beginn der Eichenmischwaldzeit ein Erlenbruchwald an. Die erste Phase dieser Zeit ist durch das regelmäßige Vorkommen der Linde außerordentlich scharf gekennzeichnet. Am Ende dieser Zeit tritt die Buche auf. Auch WEBER beschreibt in anderen Profilen der Kieler Förhrde als letzte Süßwasserbildung einen Bruchwaldtorf, worin schon ziemlich häufig Lindenpollen festgestellt wurden, und einen Auwaldtorf, worin die Linde durch Kapseln und Früchtchen belegt ist. Darnach kann wohl kein Zweifel bestehen, daß der Meereseinbruch an der Kieler Förhrde am Ende der Lindenzeit erfolgt ist. Zu dieser Zeit lag der Förhrdeboden $7\frac{1}{2}$ m höher als jetzt. Der älteste beobachtete Landhorizont (Grenze zwischen Kalkmudde und Hypnumtorf, entsprechend bei Ulsnis bei 190 cm des Lupendiagramms) lag aber zur Zeit der Untersuchung 14,10 m unter Mittelwasser der Kieler Förhrde. Darnach mußte die Landsenkung also schon längere Zeit vorher begonnen haben, denn der Senkungsbetrag seit der Seenverlandung in der Birken-Kiefernzeit (entsprechend dem Abschnitt des Lupendiagrammes von Ulsnis von 190 bis etwa 105 cm) belief sich also schon auf $6\frac{1}{2}$ m. Die unter der Kieler Förhrde festgestellten frühneolithischen Wohnplätze lagen zur Zeit der Untersuchung 8,5—9 m unter Mittelwasser. Sie mußten also verlassen sein, als der Förhrdeboden um ebensoviel Meter höher lag und das dürfte in der Lindenphase der Eichenmischwaldzeit erfolgt sein.

Um nun gleich auf die Frage der Bucheneinwanderung einzugehen, so ist das Auftreten der Buche bei Ulsnis nur durch das Zuendegehen der Lindenphase datiert. Welcher Zeitpunkt das gemessen an der Hochmoorstratigraphie ist, kann natürlich nur an einem Hochmoor festgestellt werden. Die Ulsnis am nächsten gelegenen Hochmoore sind das von TIDELSKY untersuchte Duvenstedter Moor sowie mehrere von ERNST untersuchte Moore im Kreise Husum bei Kollund und Stieglund. Bei letzteren liegt die empirische Buchengrenze schon vor dem Grenzhorizont in mittel- bis spätatlantischer Zeit, beim Duvenstedter Moor sind die Verhältnisse nicht ganz eindeutig. Im Sandkatener Moor bei Plön ist die Buche an der Unterseite des Profils in spätatlantischer Zeit schon mit 10% vertreten, in den Schönberger Strandmooren in der Probstei schon vor der Entstehung des Meerlebertorfes, der der gleichen Bildung in den

Profilen WEBERS entsprechen dürfte, schon mit 6⁰/₀, im Hasenmoor bei Bramstedt im holsteinischen Sandergebiet liegt die empirische Buchengrenze ebenfalls schon in atlantischer Zeit. Da die Ergebnisse noch zu spärlich sind, auch die empirische Pollengrenze ohne die Methode des Lupendiagramms nur sehr unsicher zu erfassen ist, so möchte ich noch die Buchenwerte für den Grenzhorizont angeben, wo ein solcher vorkommt. Im Hasenmoor bei Bramstedt erreicht die Buche zur Zeit des Grenzhorizontes 11⁰/₀, im Sandkatener Moor 18⁰/₀, im wilden Moor bei Schwabstedt etwa 7⁰/₀, im Kollunder Moor 4⁰/₀ und in den Mooren bei Stieglund 9—15⁰/₀. Wie aus RUDOLPHS Pollenspektrenkarten zu ersehen ist, fehlt die Buche im Subboreal (Zeit des Grenzhorizontes) in Dänemark und Südschweden noch. Man sieht, daß die Basis für die Klärung der Buchenwanderung noch zu klein ist. Es sollen endlich noch vergleichend die Buchenmaxima mitgeteilt werden. Während die Buche in Holland (FLORSCHÜTZ, VAN RAALTE und WASSINK, VERMER-LOUMAN) nur höchstens 13⁰/₀ erreicht, in Oldenburg und Ostfriesland höchstens 38⁰/₀, zwischen Unterweser und Elbe höchstens 43⁰/₀ und im Schleswig-Holsteinischen Altmoränengebiet höchstens 53⁰/₀, steigt sie im Jungmoränengebiet bis auf 77⁰/₀. Wie verhält sich nun die Hainbuche im Vergleich zur Rotbuche. Die Hainbuche ist im Gebiet zwischen Elbe und Ems meist mit 6—12⁰/₀ vertreten (Maximum im Oederquarter Moor mit 24⁰/₀). Im Schleswig-Holsteinischen Altmoränengebiet ist sie mit Ausnahme des Hasenmoores bei Bramstedt, dessen Pollendiagramm auch sonst noch sehr den nordwestdeutschen ähnelt, und wo die Hainbuche 17⁰/₀ erreicht, nur mit 2—7⁰/₀ vertreten, im Jungmoränengebiet nur mit 2—6⁰/₀. Bei Ulsnis ist das Vorkommen nur noch ein sporadisches. Während also die Rotbuche in der Richtung von Süden nach Norden keinen Rückgang erleidet (Schönberger Strandmoore 59⁰/₀, Sandkatener Moor 70⁰/₀, Ulsnis 77⁰/₀), nimmt die Hainbuche in derselben Richtung erheblich ab. Was die Einwanderung anbelangt, so gilt dasselbe wie von der Buche. Bevor das Netz der Untersuchungen nicht dichter geworden ist, möglichst unter Verwendung des Lupendiagramms, ist eine regionale Vergleichung nur sehr lückenhaft. Die Hainbuche tritt in Schleswig-Holstein meist nicht allzuviel später auf als die Rotbuche (auch in dieser Beziehung sind aber die Ergebnisse gerade wie in Nordwestdeutschland keineswegs einheitlich und gesichert). Der rationale Anstieg erfolgt, soweit man überhaupt von einem solchen reden kann, aber erheblich schwächer als der der Rotbuche, und zwar ist der Unterschied in Schleswig-Holstein natürlich noch viel erheblicher als in Nordwestdeutschland. Bei seinen Untersuchungen an der Kieler Förde hat C. A. WEBER einen Zweig der Hainbuche in den untersten Schichten des Meerlebertorfes festgestellt, das entspräche ungefähr dem ersten Auftreten des Pollens bei Ulsnis. In den Schönberger Strandmooren tritt der Carpinus-

pollen ebenfalls schon vor der Entstehung des Meerlebertorfes mit 3⁰/₀ auf und ergibt hier weiterhin noch eine ununterbrochene Kurve.

Wenn für die Feststellung der Einwanderung einzelner Bäume wie der Buche und Hainbuche die pollenanalytischen Untersuchungen noch nicht entfernt ausreichen, so gilt das in noch erhöhtem Maße von der Sukzession der Pflanzengesellschaften. So wertvolles die Zählung der Nichtbaumpollen in bezug auf Heidefrage, Walddichte und Entwaldung (s. FIRBAS), Küstensenkungsfrage usw. schon geleistet hat, so läßt sie uns doch zur Zeit noch bei der Feststellung der Pflanzenassoziationen meist im Stich, solange es noch nicht gelungen ist, alle Nichtbaumpollen ziemlich restlos zu erfassen und pflanzensoziologisch zu deuten. Einen erfreulichen Anfang haben OVERBECK und SCHMITZ zur Feststellung der Halophyten-gesellschaften gemacht.

Ich habe bei meinen Untersuchungen am Ulsniser Profil eine ganze Reihe Nichtbaumpollen notiert und gezeichnet, habe aber vorläufig auf eine Wiedergabe verzichtet, da sie für eine pflanzensoziologische Auswertung noch nicht ausreicht. Wertvoller ist die Feststellung makroskopischer Reste, wie sie WEBER in seiner gründlichen Art bei seinen Untersuchungen an der Kieler Förhde vorgenommen hat. So läßt die Pflanzenliste des Bruchwaldtorfes schon ein anschauliches Bild seiner Zusammensetzung erstehen. Ob es sich bei seinem Auwald schon um den feuchten Eichen-Hainbuchenwald gehandelt hat, ist aber noch nicht daraus zu ersehen. Daß die Hainbuche darin fehlt, braucht nicht dagegen zu sprechen. Es wäre vielleicht lohnend, wenn von berufener, pflanzensoziologischer Seite die Pflanzenlisten WEBERS ausgewertet würden.

Druckfertig eingegangen am 4. Mai 1935.

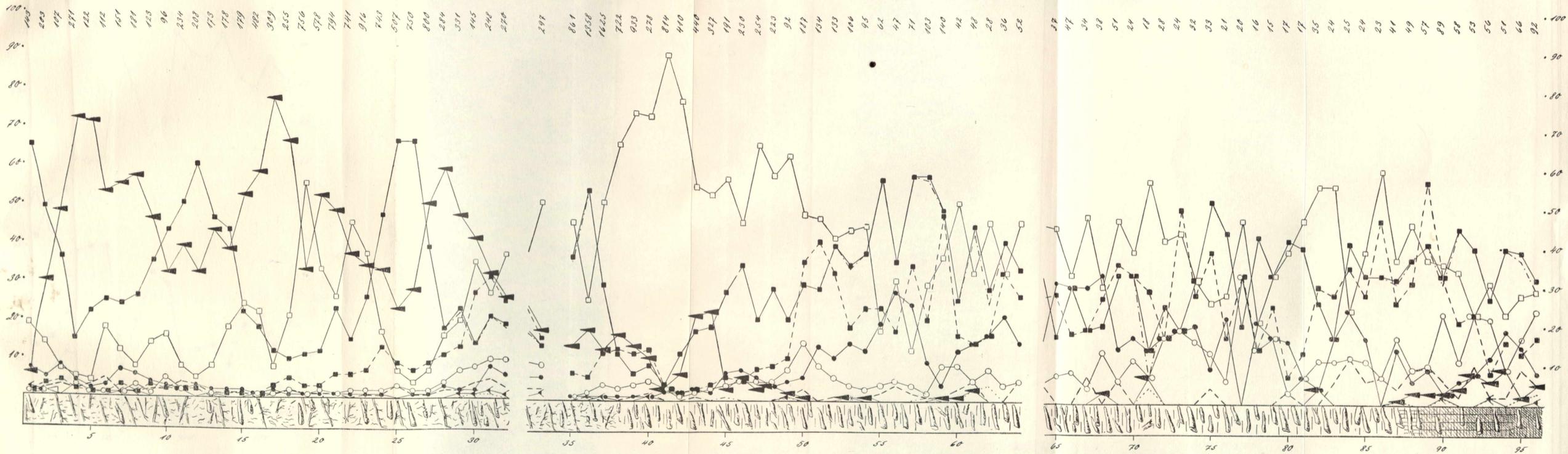
Literatur.

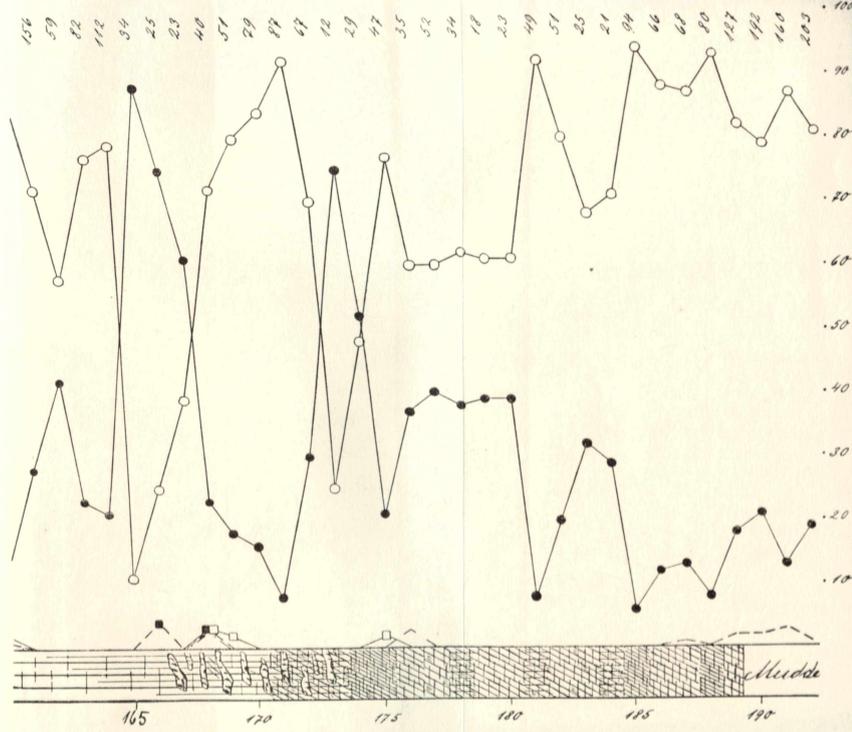
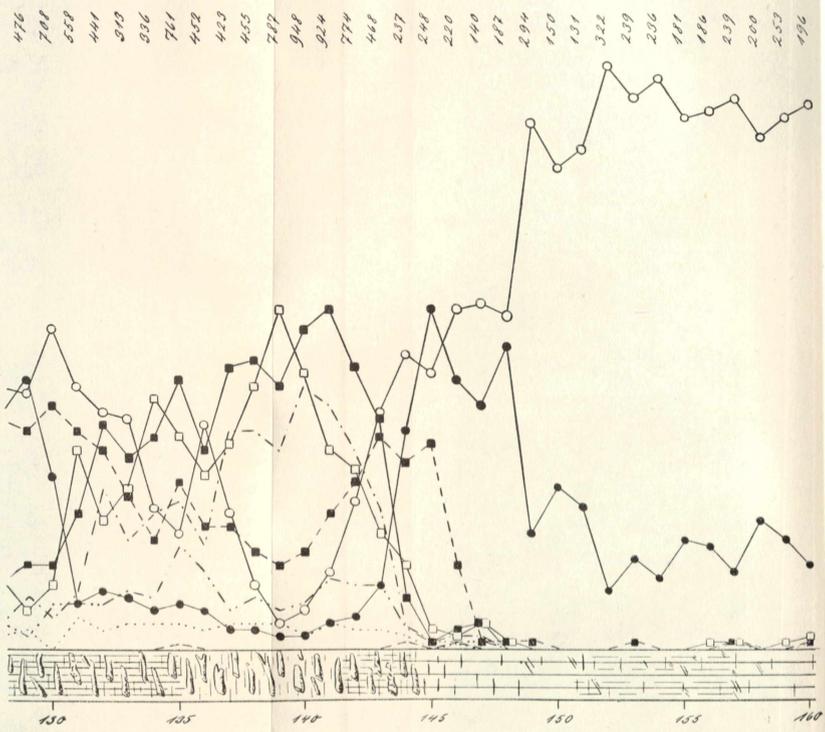
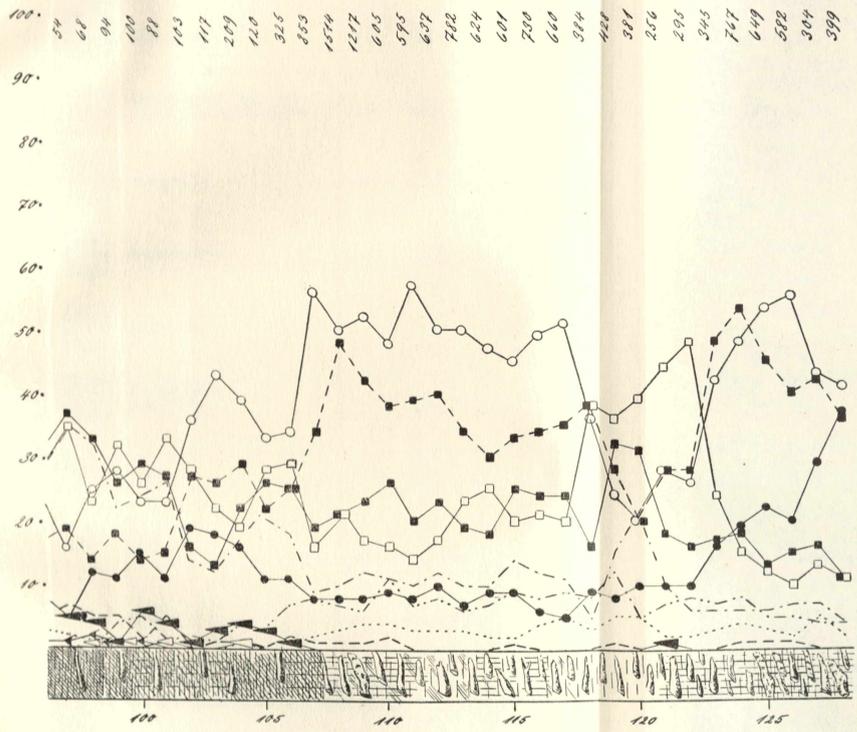
ERDTMAN, G.: Pollenstatistische Untersuchung in Oldenburg und Hannover. — Geol. För. Förh., 1924, Bd. 46, S. 272.

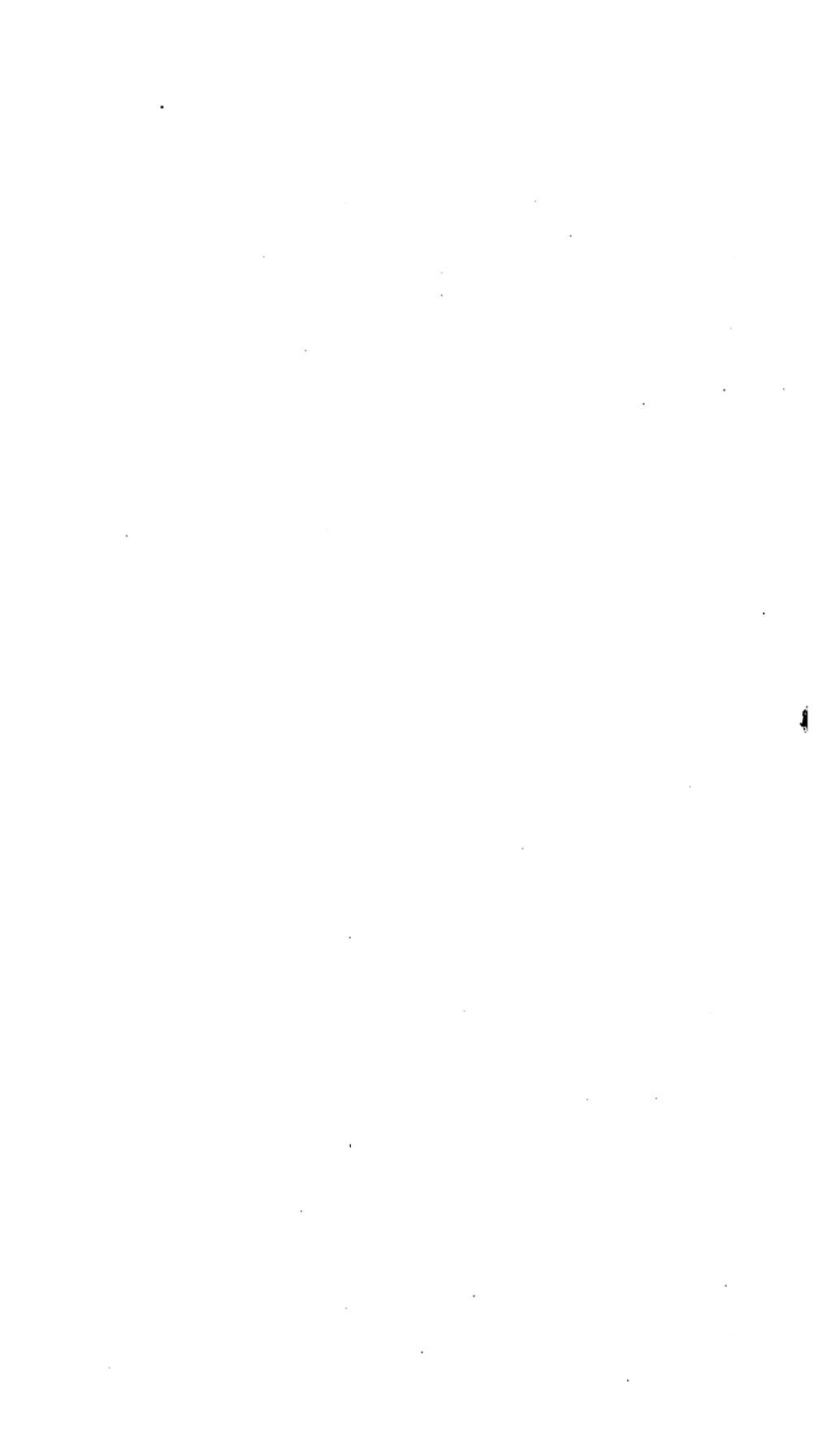
— Studien über die postarktische Geschichte der nordwesteuropäischen Wälder. II. Untersuchungen in Nordwestdeutschland und Holland. — Geol. För. Förh., 1928, Bd. 50, S. 368.

- ERNST, O.: Zur Geschichte der Moore, Marschen und Wälder Nordwestdeutschlands. IV. Untersuchungen in Nordfriesland. — Diss. Kiel 1934.
- FIRBAS, F.: Ueber die Bestimmung der Walddichte und der Vegetation walddloser Gebiete mit Hilfe der Pollenanalyse. — *Planta*, Archiv f. wissenschaftl. Bot., Bd. 22, H. 1, S. 109, Berlin 1934.
- FLORSCHÜTZ, F., VAN RAALTE, M. H. und WASSINK, E. C. in Florschütz, F.: Resultate von Untersuchungen an einigen niederländischen Mooren. — *Mededeelingen van het Botanisch Museum en Herbarium van de Rijks Universiteit te Utrecht*, Vol. 29, Amsterdam 1932.
- KOCH, H.: Stratigraphische und pollenfloristische Studien an drei nordwestdeutschen Mooren. — *Planta*, Archiv f. wiss. Bot., Abt. E, Bd. 11, H. 3, Berlin 1930.
- Mooruntersuchungen im Emsland und im Hümmling. — *Intern. Revue d. ges. Hydrobiologie u. Hydrographie*, Bd. 3, H. 1/2, S. 109, Leipzig 1934.
 - Untersuchungen zur Geschichte des Waldes an der Mittelems. — *Bot. Jahrb.*, Bd. 66, H. 5, S. 567, 1934.
- JONAS, F.: Die Entwicklung der Hochmoore am Nordhümmling. — 2 Bd. *Repert. spec. nov. regni vegetabilis (Fr. Fedde)*, Beihefte Bd. 78, Dahlem 1934.
- KOLUMBE, E.: Pollenanalytische Untersuchung der Schönberger Strandmoore (Salzwiesen) in Holstein. Studien zur postglaz. Florengesch. Schleswig-Holsteins. I. — *Jahrb. d. Preuß. Geol. L.-A.*, Bd. 53, S. 408, Berlin 1932.
- und KOPPE, F.: Ueber einen Bohlweg im Stapeler Moor (Ostfriesland) und seine Stellung im Pollendiagramm. — *Jahrb. d. Preuß. Geol. L.-A.*, Bd. 53, S. 421, Berlin 1932.
 - und — Pollenanalytische Untersuchungen an zwei Heidemooren (Löwenstedt, Kr. Husum und Rüterkergergen, Kr. Rendsburg). Studien z. postglaz. Florengesch. Schleswig-Holsteins. II. — *Jahrb. d. Preuß. Geol. L.-A.*, Bd. 54, 1933.
- KOPPE, F. und KOLUMBE, E.: Ueber die recente und subfossile Flora des Sandkatener Moores bei Plön. — *Ber. d. Dtsch. bot. Ges.* 1926, Bd. 44, S. 588.
- OVERBECK, F.: Studien zur postglazialen Waldgeschichte der Rhön. — *Zeitschr. f. Bot.*, Bd. 20, 1928.
- und SCHMITZ, H.: Zur Geschichte der Moore, Marschen und Wälder Nordwestdeutschlands. I. Das Gebiet von der Niederweser bis zur unteren Ems. — *Mitt. d. Prov.-Stelle f. Naturdenkmalpfl. Hannover*, H. 3, 1931.
- PFÄFFENBERG, K.: Das Geestmoor bei Blockwinkel (Kr. Sulingen i. Hann.). — *Jahrb. d. Preuß. Geol. L.-A.*, Bd. 51, Berlin 1930.
- Stratigraphische und pollenanalytische Untersuchungen in einigen Mooren nördlich des Wiehengebirges. — *Jahrb. d. Preuß. Geol. L.-A.*, Bd. 54, Berlin 1933.
- RUDOLPH, K.: Grundzüge der nacheiszeitlichen Waldgeschichte Mitteleuropas. (Bisherige Ergebnisse der Pollenanalyse.) — *Beih. z. Bot. Zentralbl.*, Bd. 47, S. 111, 1930.

- SCHRÖDER, D.: Pollenanalytische Untersuchungen in den Worpsweder Mooren. Ein Beitrag zur postglazialen Wald- und Klimaentwicklung Nordwestdeutschlands, insbesondere zur Grenzhorizontfrage. — Abh. d. Naturw. Vereins Bremens 1930, Bd. 28, H. 1.
- Zur Moorentwicklung Nordwestdeutschlands. — Ebenda 1931, Bd. 28, Weber-Festschrift.
 - Eine Calluna-Heide unter der Zuidersee. Pollenanalytische Untersuchungen an einem Profil vom Wieringermeerpolder. — Ebenda 1934, Bd. 29, Schütte-Festschrift.
- SCHUBERT, E.: Zur Geschichte der Moore, Marschen und Wälder Nordwestdeutschlands. II. Das Gebiet an der Oste und Niederelbe. — Mitt. d. Prov.-Stelle f. Naturdenkmalpfl. Hannover, H. 4, 1933.
- SCHÜTTE, H. in Sander, O.: Die Hunte vom Dümmer bis Wildeshausen. — Heimatkunde/Heimatschutz, Sonderbeilage der Nachr. f. Stadt und Land Oldenburg, 6. Juli 1931, Nr. 6.
- TIDELSKY, F.: Untersuchungen über spät- und postglaziale Ablagerungen in Becken der kuppigen Grundmoränenlandschaft Schleswig-Holsteins. — Archiv f. Hydrobiologie, Bd. 20, 1929, S. 345.
- Zur Waldgeschichte der schleswig-holsteinischen Geest. — Schr. d. Naturw. Ver. f. Schlesw.-Holst., 20, 1, Kiel 1933.
- TÜXEN, R.: Ueber einige nordwestdeutsche Waldassoziationen von regionaler Verbreitung. — Jahrb. d. Geogr. Ges. zu Hannover 1929, S. 55.
- Die Pflanzendecke zwischen Hildesheimer Wald und Ith in ihren Beziehungen zu Klima, Boden und Mensch. — Mitt. d. flor. soc. Arb.-Gem. in Niedersachsen, 1931.
 - Wald- und Bodenentwicklung in Nordwestdeutschland. — 37. Bericht des Nordwestdeutschen Forstvereins, Hannover 1932.
- VERMEER-LOUMAN, G. G.: Pollenanalytisch onderzoek van den westnederlandischen Bodem. — Diss. Amsterdam 1934.
- WEBER, C. A.: Ueber Litorina- und Praelitorinabildungen der Kieler Förde. — Englers Bot. Jahrb., Bd. 35, 1905.
- WILDVANG, D.: Das Pollendiagramm des Berumerfehner Moores. — Jahrb. d. Preuß. Geol. L.-A., Bd. 54, Berlin 1933.
- Versuch einer stratigraphischen Eingliederung der ostfriesischen Marschmoore ins Alluvialprofil und die sich dabei ergebenden Folgerungen in Bezug auf Bodenschwankungen. — Jahrb. d. Preuß. Geol. L.-A., Bd. 54, Berlin 1933.
-







**Zeichenerklärung zum Lupendiagramm
auf Tafel I und II:**



Radicellentorf



Pinus



Hypnumtorf



Betula



Sphagnumtorf vom Zers.-
Zust. d. jüngeren Moostorfes



Alnus



Wollgrastorf



Eichenmischwald



Birkenwaldtorf



Quercus



Alnetumtorf



Tilia



Durchwurzelter
Alnetumtorf



Ulmus



Fagus



Abies



Carpinus



Corylus



Picea



Ericaceen

Jede Probe 1 cm stark (ohne Intervalle).

Zahlen am oberen Ende der Pollenspektren = Pollendichte pro Präparat.

Probe 34 mußte wegen Buchenantherengehalt ausfallen.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen](#)

Jahr/Year: 1933

Band/Volume: [29](#)

Autor(en)/Author(s): Schröder Dominikus

Artikel/Article: [Zur Waldentwicklung im Schleswiger Jungmoränengebiet. 281-291](#)