

*Jensen Dr. H. Berges*  
*mit bestem Geiz* überreicht vom Verfasser

# Pollenanalytische Untersuchungen in den Worpsweder Mooren

Ein Beitrag zur postglazialen Wald- und Klimaentwicklung  
Nordwestdeutschlands, insbesondere zur Grenzhorizontfrage

von

**Dr. Dominikus Schröder**

Botaniker der Moor-Versuchs-Station Bremen

---

# Pollenanalytische Untersuchungen in den Worpsweder Mooren.

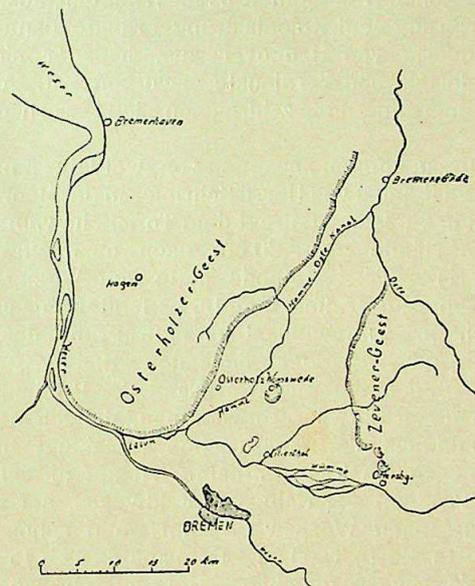
Ein Beitrag zur postglazialen Wald- und Klimaentwicklung  
Nordwestdeutschlands, insbesondere zur Grenzhorizontfrage.

Von Dr. Dominikus Schröder.

Botaniker der Moor-Versuchs-Station Bremen.

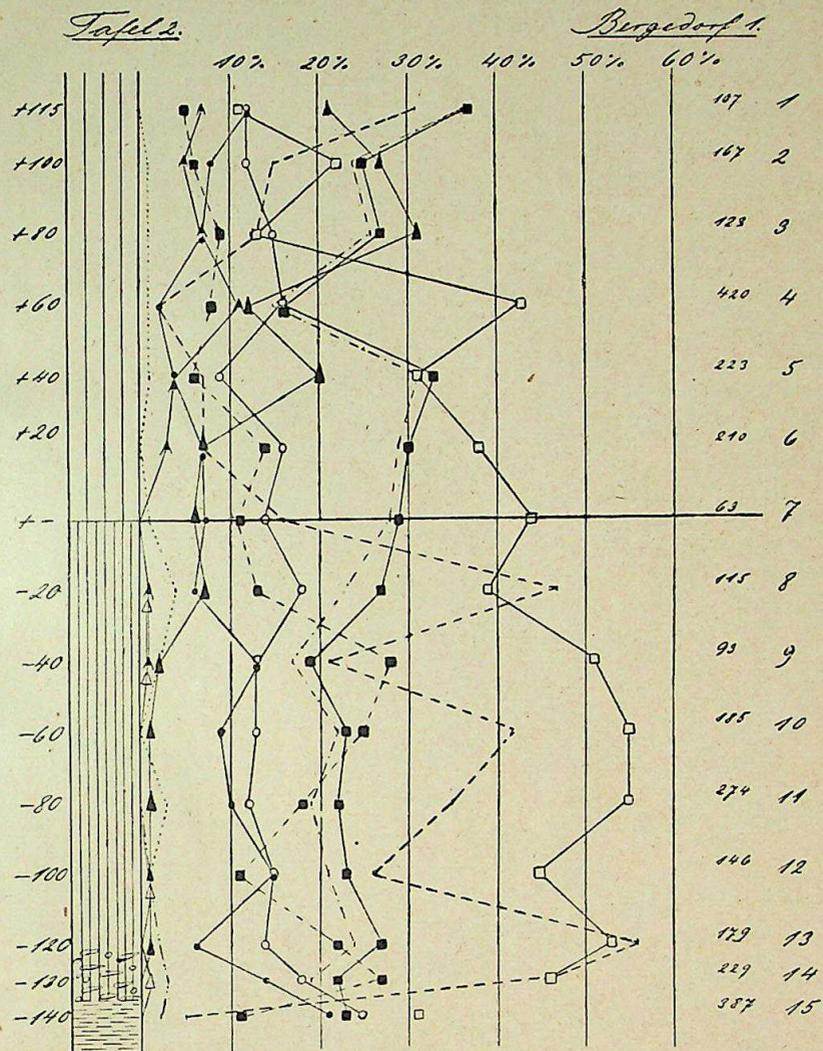
(Mit einer Abbildung im Text und 10 Tafeln.)

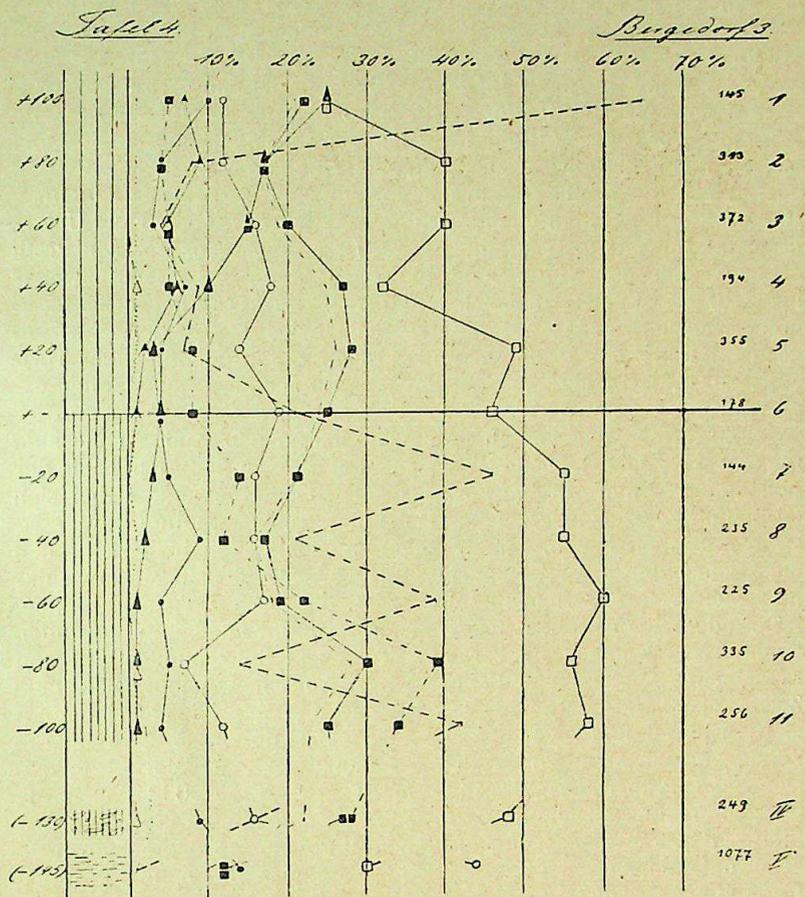
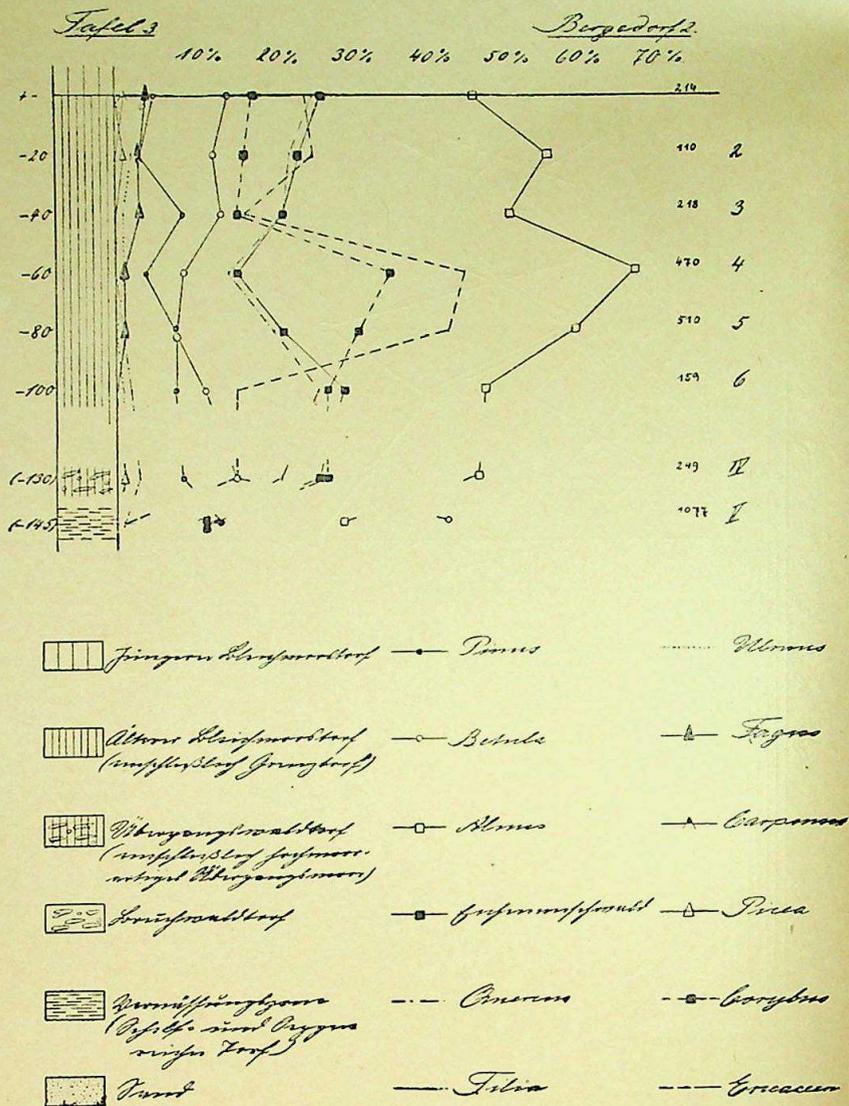
Die Worpsweder Moore sind ein Teil des großen Moorgebietes, das sich im Urstromtal der Hamme nordöstlich von Bremen bis in die Gegend von Bremervörde hinzieht. Sie werden im Süden von den Dünenzügen der Wümme begrenzt, im Westen von der Hammeniederung und dem Weyer Berg, einer 51 m hohen Geestinsel, an deren Nordwestabhang die bekannte Malerkolonie Worpswede liegt.



Im Osten reichen sie bis an die Zevener Geest und im Norden finden sie ihre Fortsetzung in den Mooren am Hamme-Oste-Kanal. Wie eine vor etwa 5 Jahren vorgenommene systematische Peilung ergeben hat, beträgt die Tiefe des Moores meist 3—4 m (am Hamme-Oste-Kanal weit tiefer). Das Moor baut sich etwa folgendermaßen auf. In den tieferen Schichten findet man Bruchwaldtorf bzw. einen seggen- und schilfreichen Torf, der sehr bald durch einen Uebergangswaldtorf von Birken und Kiefern abgelöst wird. Mächtig ausgebildet sind diese Waldtorfe vor allem in den Randgebieten des Wilstedter und Tarmstedter Moores. Auf den Waldtorf folgt der ältere Bleichmoostorf, auf diesen der jüngere Bleichmoostorf. Der Grenzhorizont oder sogenannte subboreal-subatlantische Kontakt ist, wie fast überall in Nordwestdeutschland gut ausgeprägt. (Wir werden später sehen, daß die letztere Bezeichnung nicht ganz zutrifft, da auch der Grenztorf mit großer Wahrscheinlichkeit noch zum Subatlanticum zu rechnen ist.) Aus der Vorgeschichte des Moores wissen wir nicht viel, doch sind einige Anhaltspunkte vorhanden. Wie mir Herr Müller-Brauel mitteilte, sind am Weyer Berg einige Steinbeile gefunden worden. Außerdem fänden sich im Moore Bohlwege, die in der Richtung auf den Weyer Berg zu verlaufen, und die es wahrscheinlich machen, daß der Weyer Berg in Kriegszeiten als Zufluchtsort gedient hat. (Vielleicht hat sich auch eine Kultstätte hier befunden.) Bei der Moorkolonie Tüschendorf liegen unterm Moore Wallanlagen. Ferner sind die vor einigen Jahren bei Tüschendorf gemachten Bronzefunde zu erwähnen. Vielleicht gelingt es Herrn Müller-Brauel mit Hilfe der pollenanalytischen Forschung alle diese Dinge aufzuklären. Die Moorkultivierung der Worpsweder Moore begann in geringem Maße schon von dem Kloster Lilienthal aus. Eine systematische Kultivierung und Kolonisierung erfolgte dann um die Mitte des 18. Jahrhunderts von Hannover aus, bei der sich der Moorkommissar Findorff große Verdienste erworben hat. Aus dieser Zeit stammen die meisten der zahlreichen jetzt vorhandenen Moorkolonien.

Meine Untersuchungen begannen vor zwei Jahren mit einer Profilentnahme auf dem Kolonat von Herrn Schriefer in der Moorkolonie Bergedorf. Ich entnahm die Proben direkt dem Torfstiche vom Grenzhorizont ausgehend in Abständen von 20 cm nach oben und unten (siehe Tafel 2, 3 und 4). Diese Methode hatte den Vorzug, daß ich den Grenzhorizont sehr gut treffen konnte, es fehlten mir aber die untersten Moorschichten. Um wenigstens eine Probe des Uebergangswaldtorfes und des darunter liegenden Schilf-Seggentorfes zu bekommen, entnahm ich in nächster Nähe der Profile 2 und 3 noch 2 isolierte Proben am Entwässerungsgraben, die ich dem Diagramm, ohne die Verbindungslinien auszuziehen, beigefügt habe (s. Tafel 3 und 4). Am gleichen Tage entnahm ich auf dieselbe Weise ein unvollständiges Profil in der Nähe des Feldweges, der von der Moorkolonie Bergedorf nach Worpswede führt und schon zu letzterer Feldmark gehört (s. Karte Tafel 1). Ich habe diesem Profil daher den Namen Profil Worpswede gegeben. Um nun ein möglichst zentral



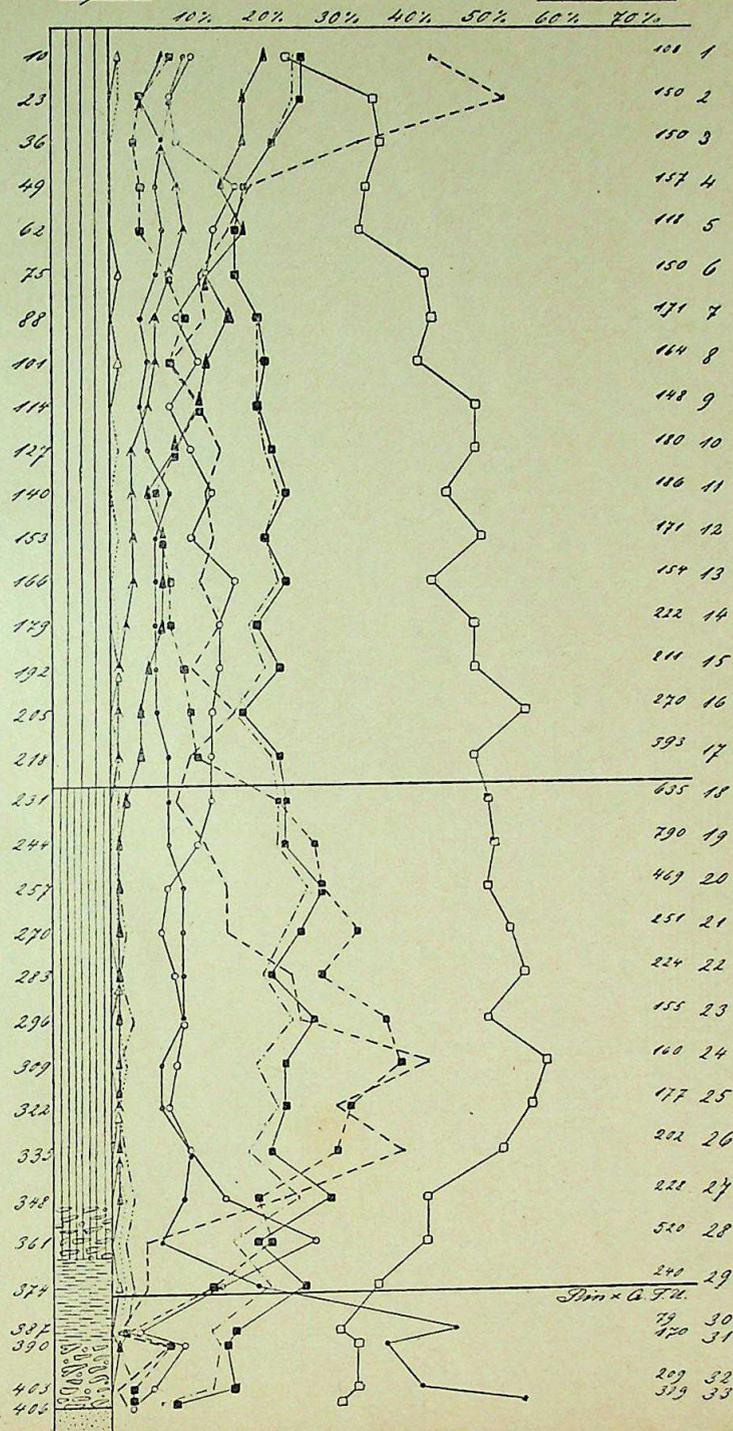


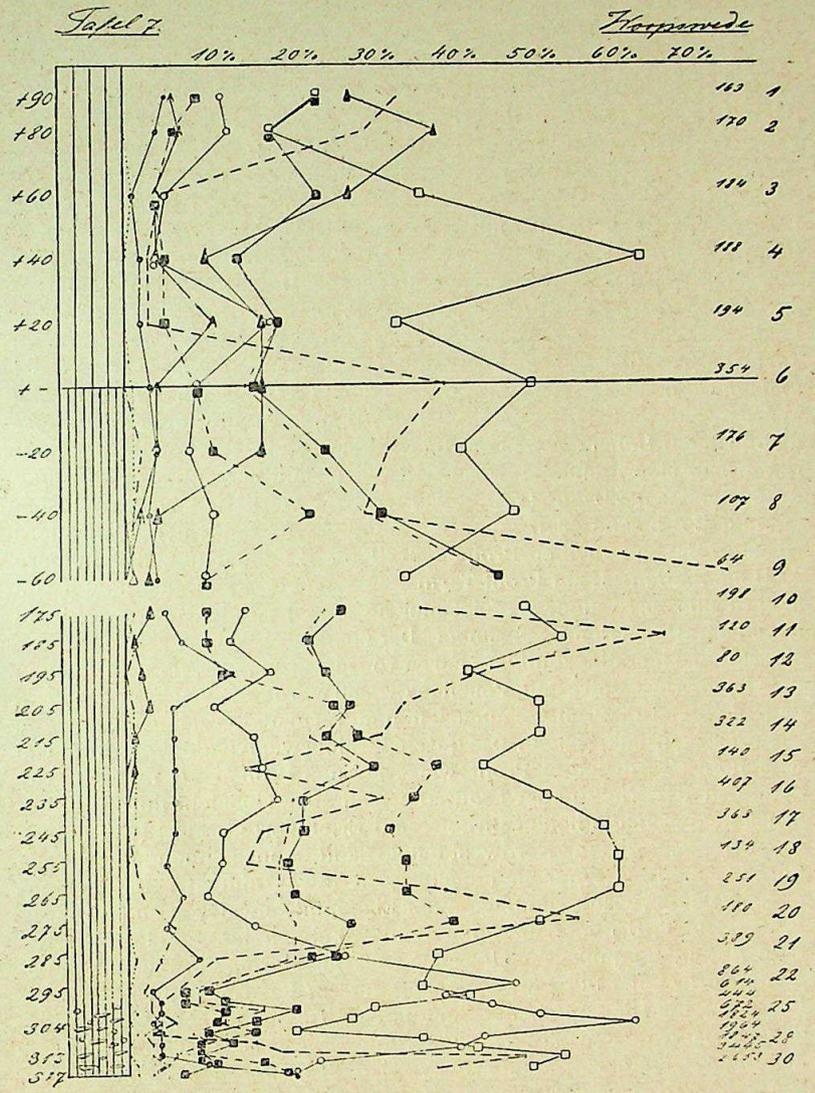
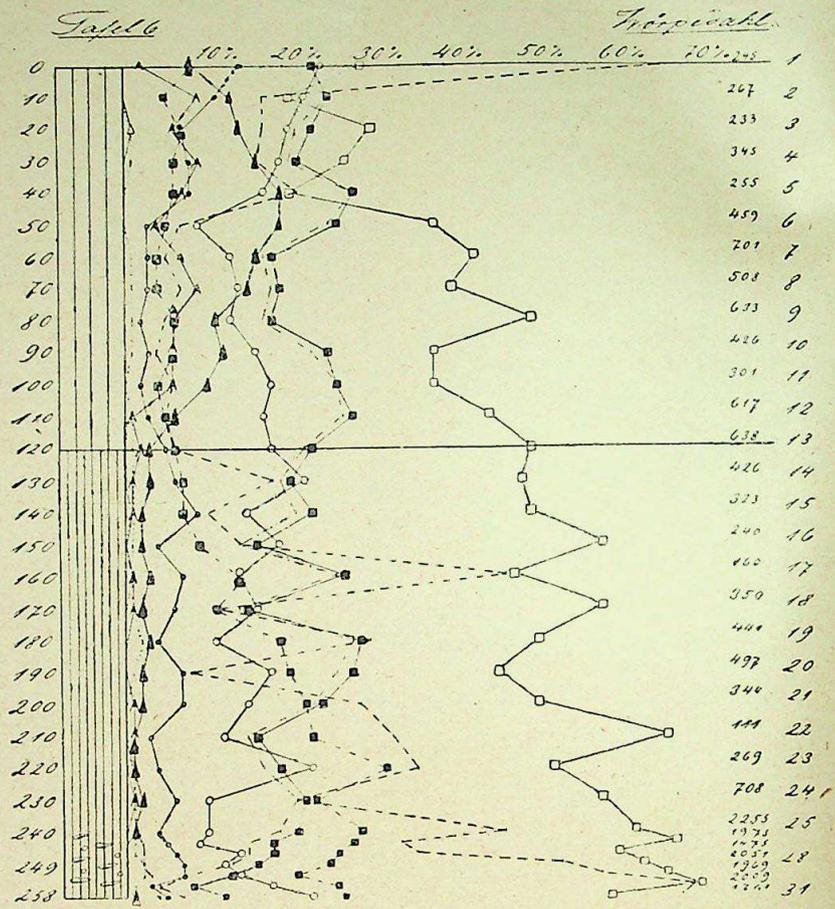
gelegenes vollständiges Profil zu bekommen, gewann ich einige Monate später ein Moorprofil mit dem schwedischen Kammerbohrer in der Moorkolonie Seehausen (nahe der Straße Grasberg—Worpswede), wo ich bei etwa 4.10 m den Sand erreichte. Ich wählte Abstände von 13 cm. Am gleichen Tage entnahm ich auf dieselbe Weise im Tarmstedter Moor (unweit der Moorkolonie Tüschendorf) ein weiteres Profil, um die Verhältnisse in dem sehr verschiedenen Randgebiete des Moores zu studieren. Ich erreichte den Sand etwa bei 2.75 m, habe aber noch 25 cm des Untergrundsandes mit erbohrt. Um die Wirkung des Windschattens bzw. der Vegetation des Weyer Berges festzustellen, habe ich dann im Jahre 1929 auf der Luvseite des Weyer Berges noch das Profil Wörpedahl genommen. Das auf der Leeseite gelegene Worpsweder Profil habe ich dann ebenfalls durch Bohrung bis auf den Grund vervollständigt, wobei ich den Anschluß an den oberen Teil des Profiles natürlich nur ungefähr bekam, da ich einige Meter entfernt auf dem unabgetorften Teile bohrte. (Daher die Unterbrechung auf dem Diagramm Tafel 7.) Beim Wörpedahler Profil erreichte ich den Untergrundsand bei 2.60 m, beim Worpsweder bei 3.20 m. Endlich habe ich, um die interessanten Verhältnisse des Grenzhorizontes zu untersuchen, wieder in Bergedorf in nächster Nähe der Profile 2 und 3 noch ein Profil aus dem Torfstich zur Anfertigung eines sogenannten Lupendiagrammes herausgeschnitten.

Zu meiner Arbeitsmethode möchte ich noch folgendes bemerken. Die mit 10%iger Kalilauge aufgekochten Proben ließ ich nach der Pollenuntersuchung in den Porzellanschalen austrocknen, wobei sich Farbenton, Zersetzungszustand, Holz- und Stengelreichtum usw. sehr gut vergleichen ließen. Im besonderen möchte ich bemerken, daß die Proben der tieferen Schichten des älteren Moorstorfes etwa das Aussehen von angerührter schwarzer chinesischer Tusche zeigten, während bei den Proben des Grenztorfes in der ähnlich aussehenden Grundmasse weniger gut zersetzte Teile von Sphagnumblättern und Ericaceenbestandteilen auffielen. Das Aussehen nahm also eine Zwischenstellung zwischen den Proben des älteren und jüngeren Moorstorfes an und zeichnete sich keineswegs durch besonders starke Zersetzung aus. Zur Pollenzählung benötigte ich meist 3—4 mikroskopische Präparate und zählte meist etwa 500—2000 Pollen, da trotz sorgfältiger Mischung der Probe und Entnahme an verschiedenen Stellen der Schale sich die einzelnen Präparate manchmal noch zu sehr unterschieden. Nur bei den sehr pollenreichen Horizonten begnügte ich mich mit 1 oder 2 Präparaten. Die durchschnittliche Pollendichte habe ich der rechten Seite der Diagramme beigelegt. Sie gibt einen, wenn auch rohen Anhaltspunkt für die Pollenhäufigkeit. Als Besonderheit wurde der Ericaceenpollen mit aufgenommen, ohne Rücksicht darauf, ob es sich um Pollen von Erica, Calluna, Andromeda oder Vacciniumarten handelt. Die Pollenprozentage wurden dem Diagramm in derselben Weise wie der Haselpollen hinzugefügt. Auf die Einzelergebnisse der Diagramme will ich hier nicht besonders eingehen. Die kann jeder aus den beigelegten

Tafel 5.

Seehausen





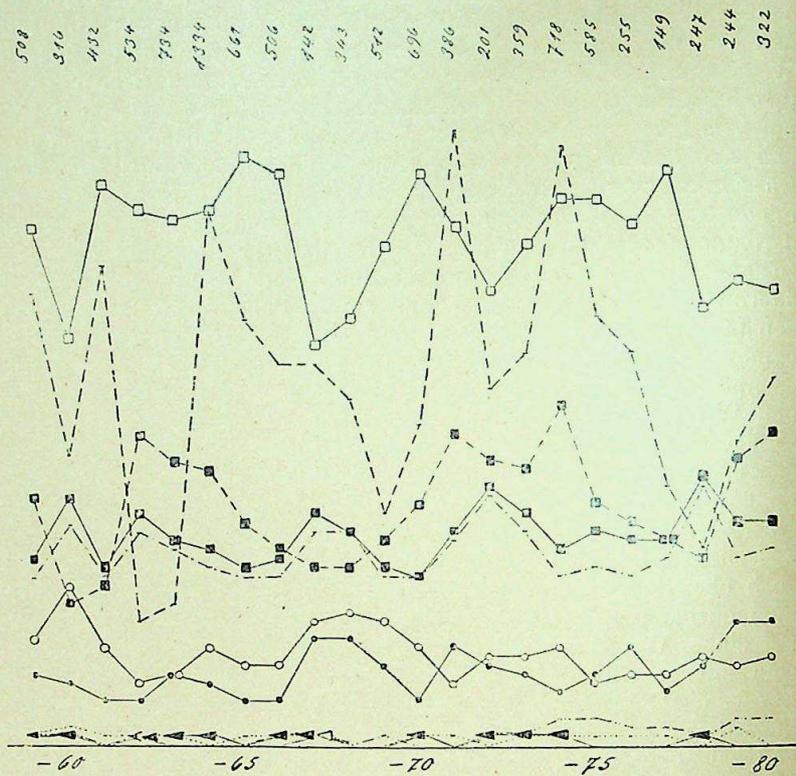


Zeit des älteren Moostorfes vertreten, wenn auch nur in geringen Prozenten, um erst zur Zeit des jüngeren Moostorfes bis fast zur Eichenmischwaldkurve anzusteigen und in allerjüngster Zeit wieder zurückzugehen. Von Interesse ist ein Vergleich mit den Ergebnissen benachbarter Pollenuntersuchungen, die vielleicht Aufschluß über die Einwanderung der Buche geben können. Wie sich aus den Untersuchungen von Erdtman, Budde, Koppe und Kolumbe und Jessen ergibt, worauf schon Erdtman hingewiesen hat, hat die Buche auf ihrer Wanderung nach Südschweden die holländischen und nordwestdeutschen Küstengebiete gemieden. So zeigt Erdtmans Profil de Peel in Holland im älteren Moostorf überhaupt keine Buchenwerte, desgl. das des Huder Moores in Oldenburg, während die anderen Moore des Freistaates Oldenburg und des Reg. Bezirkes Stade nur geringe Buchenpollenprocente aufweisen, im jüngeren Moostorf erreicht die Buche meist nur 12 bis 20%. Anders in Nordfrankreich, Ardennen, Hohes Venn, Sauerland und Münsterland und vor allem in Schleswig-Holstein und Seeland. Erdtman nimmt an, daß die Buche auf ihrem Wege nach Südschweden das ostholsteinische Jungmoränengebiet bevorzugt hat (vielleicht wegen der zusagenderen Bodenverhältnisse. Die Buche ist ja heute dort noch der Charakterbaum.) So stellen Koppe und Kolumbe im Sandkatener Moor bei Plön im älteren Moostorf schon 10 bis 20% fest, während die Buche im jüngeren sogar fast 70% erreicht. Die Ergebnisse von Jessen waren mir leider nicht zugänglich. Meine Ergebnisse aus den Worpweder Mooren passen nun recht gut als Zwischenglied hinein. Sie halten die Mitte zwischen den Oldenburger und Holsteinischen Resultaten. Während sie im älteren Moostorf bei meinen Profilen meist 1 bis 4% erreichen, steigen sie im jüngeren Moostorf durchschnittlich bis auf 20 bis 30%. Nur direkt am Weyer Berg erreicht die Buche schon vor dem Grenzhorizont 17% und steigt im jüngeren Moostorf bis auf 39%. Dasselbe fand Erdtman am Südfuß des Weyer Berges bei Ostendorf, wo die Buche schon vor dem Grenzhorizont 21%, im jüngeren Moostorf 35% erreicht. Es ist daher nicht von der Hand zu weisen, daß die Buche auf dem isoliert liegenden Weyer Berg sich schon frühzeitig angesiedelt hat. Die Erdtmansche Buchenkurve ähnelt der meinigen durchaus. Die Stratigraphie entspricht der meiner Profile Wörpedahl und Worpswede. Das Moor beginnt mit einem Sphagnumtorf von birkenmoortorfartigem Habitus. Ob allerdings Erdtman recht hat, wenn er den unteren von zwei stark zersetzten Horizonten als den Grenzhorizont ansieht, ist fraglich. Die Verhältnisse des Grenzhorizontes verwischen sich in den Randgebieten (s. auch meine Ergebnisse vom Tarmstedter Moor). Die Hainbuche verhält sich ähnlich wie die Rotbuche, erreicht jedoch bei weitem nicht die Werte der Rotbuche. Die Fichte fehlt fast völlig. (Nur ganz selten erscheint sie mit 1%, die aber bei der leichten Flugfähigkeit des Fichtenpollens gerade so gut auf Ferntransport beruhen können.)

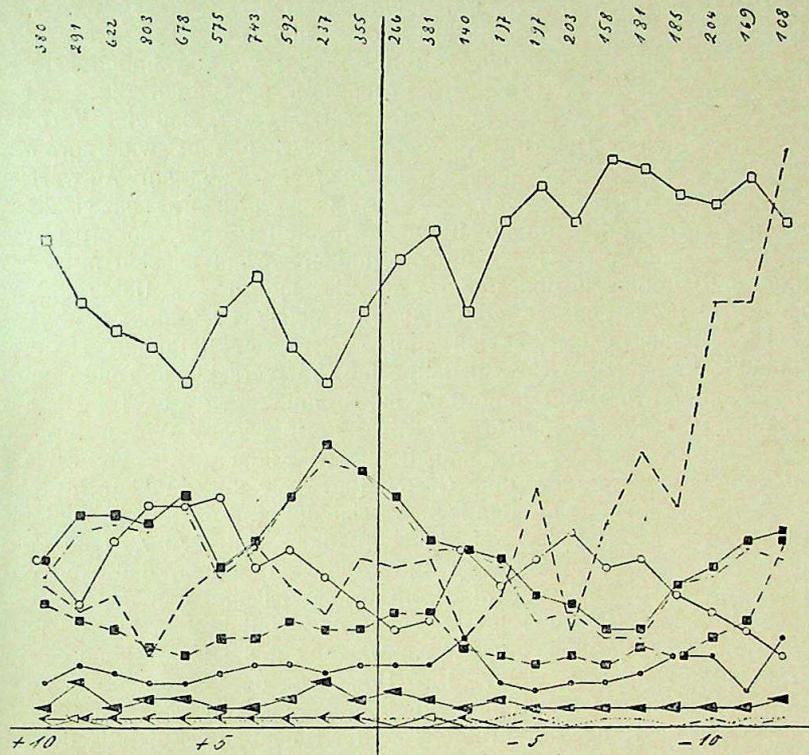
## Grenzhorizont.

Besonderes Interesse beansprucht die Ericaceenkurve. Da sie erst mit dem Beginn der Hochmoorbildung bzw. der des hochmoorartigen Uebergangsmoores anfängt, höhere Werte zu zeigen, so kann man den Schluß daraus ziehen, daß die Ericaceenkurve vorwiegend die Ericaceen des Moores anzeigt. Es fällt zunächst auf, daß der ältere Moostorf viel höhere Ericaceenwerte zeigt, wie der jüngere Moostorf, daß der Kontakt des älteren mit dem jüngeren Moostorf meist durchaus keine hohen Ericaceenwerte aufweist, wie doch eigentlich nach der Grenzhorizonttheorie zu erwarten wäre. Endlich zeigt das Ansteigen der Ericaceenkurve in den obersten Schichten deutlich die Wirkung der künstlichen Entwässerung zwecks Abtorfung und Kultivierung durch den Menschen seit Findorff oder früher. Welche Schlüsse gestatten nun diese Befunde auf die Grenzhorizonttheorie. Nach dieser soll bekanntlich das Hochmoor unter dem Einfluß des trockenen subborealen Klimas aufgehört haben zu wachsen und sich ähnlich, wie es sich heute als Folge der künstlichen Entwässerung zeigt, mit Heide bedeckt haben. Diese Periode soll mindestens 1000 Jahre gedauert haben, die nötig waren, damit das darunter liegende Hochmoor bis auf den Grund den Zersetzungs-zustand des älteren Moostorfes angenommen hat. Es soll also der ältere Moostorf in seiner Gesamtheit ursprünglich dasselbe Aussehen gehabt haben wie der jüngere Moostorf. Dazu ist nun zunächst zu bemerken, daß der ältere Moostorf nicht nur viel reicher an Ericaceenpollen ist, sondern auch reicher an sonstigen Ericaceenresten und Wollgras als der jüngere Moostorf, daß sich die Ericaceen und Wollgrasreste nicht nur im Grenztorf besonders anreichern, sondern daß auch in tieferen Schichten viele derartige Zonen vorhanden sind. Endlich findet man im Grenztorf nicht nur reichlich Heide- und Wollgrasreste, welche letzteres bez. seiner Feuchtigkeitsansprüche eine Zwischenstellung zwischen Sphagnen und Ericaceen einnimmt, sondern auch ebenso reichlich Bleichmoose, ja sogar das hydrophile Sphagnum cuspidatum und das atlantische Bultsphagnum Sph. imbricatum. Bei einem Vergleich der Ericaceenkurve mit der Haselkurve fällt nun eine gewisse Beziehung in der Weise auf, daß sich die meisten Ericaceenpollenmaxima, die meist gleichzeitig die ausgesprochensten Verwitterungs- und Brandspurenhorizonte sind, mit vielen korrodierten und halb oder ganz verkohlten Pollen in der Zone der hohen Haselwerte befinden, und daß dieselben in der Richtung nach dem Grenzhorizont weniger werden. Wie verhält es sich aber nun im einzelnen. Wenn man die Diagramme miteinander vergleicht, so findet man 2, 3 oder auch 4 und mehr Ericaceenmaxima, die sich noch nicht einmal an entsprechenden Stellen befinden. Ja, bei einem Vergleich der drei Bergedorfer Diagramme (s. Tafel 2, 3 und 4), bei denen man sehr leicht identische Teile herausfinden kann, fällt manchmal ein Ericaceenmaximum mit einem Ericaceenminimum zusammen. Um nun diese Verhältnisse im einzelnen untersuchen zu können, habe ich in Bergedorf in nächster Nähe der Profile 2 und 3 ein

Tafel 9. Berged. Lippendiagramm 1.  
Mittlere Verwitterungshorizonte.



Tafel 10. Berged. Lippendiagramm 2.  
Grenzhorizont



ganzes Profil von 80 cm unter dem Grenzhorizont bis 40 cm überm Grenzhorizont herausgeschnitten, Zentimeter für Zentimeter mit dem Rasiermesser zerlegt und pollenanalytisch verarbeitet.

Ich habe nun zunächst einmal die Schicht von 59–80 cm unterm Grenzhorizont als einer Zone, die wohl nicht mehr als Grenztorf im landläufigen Sinne angesprochen werden kann, mit der Zone um den Grenzhorizont von – 12 cm bis + 10 cm verglichen (s. Tafel 9 und 10). Man sieht zunächst, daß bei den geringen Abständen der Verlauf der Baumpollen und der Hasel erheblich stetiger geworden ist, daß aber die Ericaceenkurve ihren zackigen Verlauf beibehält und die Zahl ihrer Maxima noch vermehrt. Ein Dezimeter vor dem Grenzhorizont hören mit einem Male die hohen Ericaceenmaxima auf. Die Parallelität der Ericaceenkurve mit der Haselkurve tritt hier noch stärker hervor, nicht überall im einzelnen, aber im großen und ganzen. An der Stelle, wo die hohen Ericaceenmaxima aufhören (Tafel 10, Probe 12), geht auch die Haselkurve herunter. Im Grenzhorizont selbst fällt auf, daß der Verlauf der Kurven einer Unterbrechung des Moorwachstums widerspricht. So läßt sich der Eichenmischwald in seiner stetigen Aufwärtsbewegung durch die nach der Grenzhorizonttheorie dazwischen liegende große Zeitspanne nicht im geringsten stören, sondern biegt erst bei Probe + 2 wieder um. Ähnlich verhält es sich mit den anderen Baumpollen und der Hasel. Ein spurloseres Uebergleiten der Kurven vom älteren zum jüngeren Moostorf ist nicht denkbar. Welche Schlüsse lassen sich nun aus diesen Befunden ziehen. Zunächst einmal, daß die subatlantische Klimaverschlechterung schon vor dem Grenzhorizont eingesetzt haben muß. Wie aus Tafel 9 zu ersehen ist, ist das subboreale Klima in mehreren Wellen herangerückt, genau so wie das subatlantische Klima sich in dem Vorkommen von Wollgras- und Cuspidatumlagen und endlich in der Massenentwicklung des atlantischen Sphagnum imbricatum ankündigt. Was nun die Zersetzung des Sphagnummoores in den Zustand des älteren Moostorfes anlangt, so muß man annehmen, daß sie von Trockenhorizont zu Trockenhorizont erfolgt ist und daß der Grenzhorizont selbst (ich will lieber sagen der Kontakt des älteren mit dem jüngeren Moostorf) nur die Auswirkung des letzten subborealen Trockenhorizontes darstellt. Der Umschlag des Farbentones und Zersetzungszustandes kommt dann dadurch zustande, daß durch das regenreichere Klima der größte Teil der Heidebulte endgültig durch Sphagnumbulte ersetzt ist. Da dieser Zeitpunkt nicht überall zu genau derselben Zeit erreicht ist, so ist der Grenzhorizont auf der Hochfläche des Moores nur annähernd synchron (s. meine drei Bergedorfer Profile, Tafel 2, 3 und 4). Im Randgebiet ist aber dieser Zeitpunkt meist erheblich hinausgeschoben (vergl. Tarmstedter Moor, wo der Grenzhorizont oft schwer zu finden ist und der pollenanalytisch jüngere Moostorf das Aussehen von Grenztorf hat). Wie steht es denn aber nun mit der vorsubborealen Zeit. Wie aus meinen Diagrammen zu ersehen ist, gehen die Ericaceenhorizonte bis auf den Grund des älteren Moostorfes herunter. So verweist

denn auch Erdtman bei seiner Untersuchung des Grienwaldmoores bei Hagen im Bremischen den ganzen 2 m mächtigen älteren Moostorf ins Subboreal, den darunterliegenden 1.65 m mächtigen Bruchwaldtorf ins Atlanticum (Boreal?). Nun soll aber gerade zur Hochmoorbildung ein ozeanisches Klima erforderlich sein. Ich habe die Schichten unter 80 cm unterm Grenzhorizont nicht weiter in Zentimeterabständen untersucht, um feststellen zu können, ob auch hier wechselndes Klima anzunehmen ist. Wohl sicher ins Atlanticum ist die bei den Profilen Seehausen, Tarmstedter Moor und Bergedorf vorhandene Vernässungszone zu stellen, wie der Erlenbruchwald ins Boreal gehört. Man sieht, bez. der Festsetzung des Atlanticums klafft noch eine Lücke.

Wider Erwarten hat sich meine Arbeit zu einer pollenanalytischen Behandlung der Grenzhorizonttheorie meines verdienstvollen und auch von mir hochgeschätzten Vorgängers ausgewachsen. Dieselbe drängte sich mir nach Aufnahme der Ericaceenkurve in das Pollendiagramm aber geradezu auf. Ueber die Grenzhorizonttheorie wird noch lange nicht das letzte Wort gesprochen sein. Soviel neue Klarheiten, soviel Unklarheiten und neue Probleme sind vorhanden. Dank schulde ich in erster Linie meinem Herrn und Heiland Jesus Christus, der mich niemals hat waisen lassen und mir diese Arbeit im Rahmen meiner Kenntnisse ermöglicht hat. Ferner ist es mir eine angenehme Pflicht, den Herren Karl Witt und Willy Bastian, die mich bei meinen Arbeiten im Felde begleitet haben, meinen Dank auszusprechen. Unsere Gemeinschaft ist dem Fortgang der Arbeit sehr förderlich gewesen. Herrn Bastian insbesondere verdanke ich den Rat der Entnahme des Bergedorfer Lupenprofils.

### Literatur.

- Budde, H. Die Waldgeschichte des Sauerlandes auf Grund von pollenanalytischen Untersuchungen seiner Moore. Ber. d. Dtsch. botan. Ges., 1929, Bd. 47, S. 327.
- . Pollenanalytische Untersuchungen im Weißen Venn, Münsterland. Ber. d. Dtsch. botan. Ges., 1930, Bd. 48, S. 26.
- Erdtman, G. Pollenstatistische Untersuchung in Oldenburg und Hannover. Geologiska Föreningens Förhandlingar, 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.
- . Étude sur l'histoire postarctique des forêts de l'Europe Nord-Ouest. III. Recherches dans la Belgique et au Nord de la France. Geol. För. Förh., 1928, Bd. 50, S. 419.

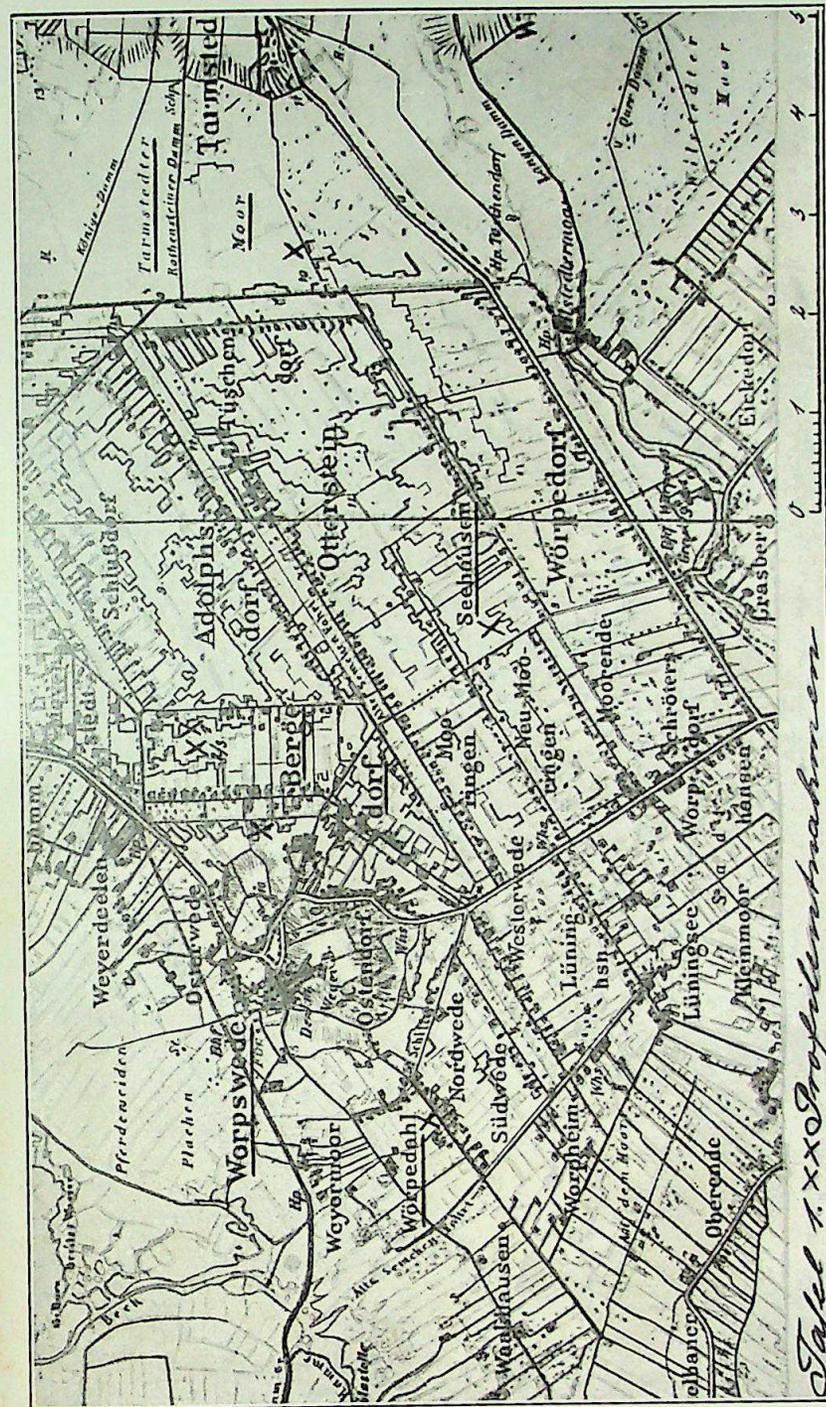
Koppe, F. und Kolumbe, E. Ueber die recente und subfossile Flora des Sandkatener Moores bei Plön. Ber. d. Dtsch. botan. Ges., 1926, Bd. 44, S. 588.

v. Post, L. Einige Aufgaben der regionalen Moorforschung. Sveriges Geologiska Undersökning Stockholm, 1926, Årsbok 19, Nr. 4.

Weber, C. A. Ueber die Vegetation und Entstehung des Hochmoores von Augustumal im Memeldelta. Berlin 1902.

— Grenzhorizont und Klimaschwankungen. Abh. d. Nat. Ver. Bremen, 1926, Bd. 26, S. 98.

Wilckens, O. Geologische Heimatkunde von Bremen. Berlin 1922.



Vereinigte Druckereien Jlling & Lüken, Bremen