©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Beitrag zur Florengeschichte des Osnabrücker Landes

Mit 3 Textabbildungen und 3 Tabellen

Von

Hanns Koch

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Einleitung.

Ziel dieser Arbeit ist, durch pollenanalytische und stratigraphische Untersuchung einiger Moore einen Baustein zu einer Rekonstruktion der alt- und vorgeschichtlichen Vegetationsverbände des Waldes zu liefern. Von der zu erwartenden Zusammenarbeit paläobotanischer Untersuchungen mit pflanzensoziologischen und bodenkundlichen ist dann eine Klärung der noch umstrittenen Frage, wie unsere heutigen Waldgesellschaften sich aus älteren entwickelt haben, zu erhoffen (T ü x e n 1931).

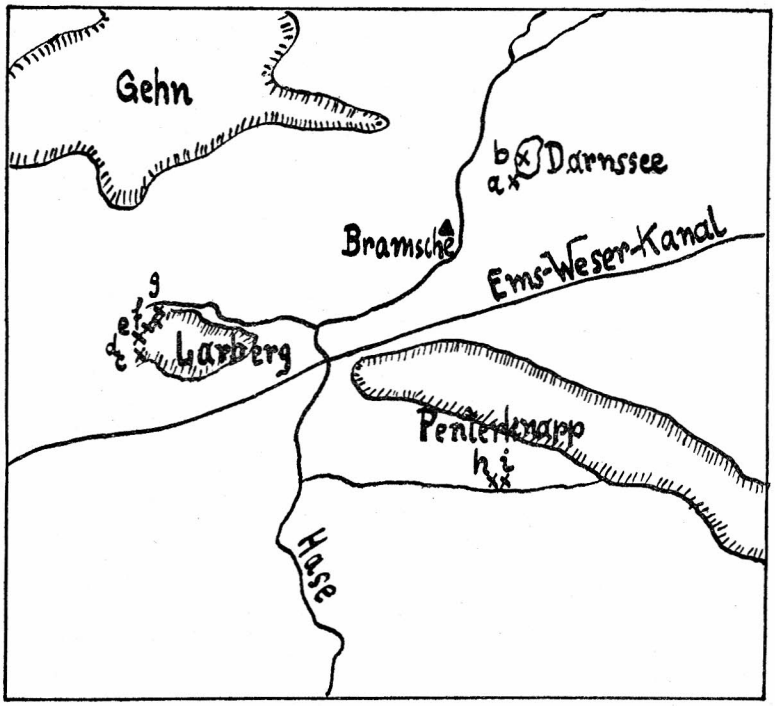


Abbildung 1

Die vorliegende Darstellung bezieht sich auf ein engbegrenztes Gebiet, und zwar handelt es sich um Moorbildungen im S des Kreises Bersenbrück (Reg.-Bez. Osnabrück; Prov. Hannover).

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Die Nachbarschaft der Osnabrücker Moore zu den von Pfaffenberg bearbeiteten Mooren des Wiehengebirges und zu den vom Verfasser untersuchten Mooren des Münsterlandes und an der Mittelems (Bourtanger Moor, Papenburger Landschaft, Hümmling) erlaubt es, die einzelnen Ergebnisse untereinander zu vergleichen. Die Lage der Moore ist aus der beigegebenen Skizze (Abb. 1) ersichtlich. *) Der Ort Bramsche, 15 km nnö Osnabrück, liegt ungefähr im Zentrum des Untersuchungsgebiets (vergl. Reichskarte-Einheitsblatt Nr. 59). Das Wiehengebirge, der w Ausläufer der Weserkette, findet hier am „Penterknapp" und w der Hase (Haase) in der Larberger Egge und im „Gehn" seine W-Grenze. N des Wiehengebirges verläuft der als Weser-Emskanal bezeichnete Abschnitt des Mittellandkanals.

Bei dieser Arbeit wurde mir wiederum Unterstützung von den verschiedensten Seiten zu teil. An dieser Stelle möchte ich Herrn Dr. F. Koppe, Bielefeld meinen verbindlichsten Dank aussprechen, der sich der Mühe unterzog, die Moose zu bestimmen oder meine Bestimmung nachzuprüfen. Herr Dr. J. Baas, Assistent am Botanischen Institut der Universität Frankfurt a. M., unternahm die Kontrolle und Bestimmung der Samen und Früchte, wofür ich ihm herzlichst danke, und stellte mir seine eigene Sammlung zur Verfügung Der Verwalter der Regenstation zu Bramsche, Herr Lehrer Drews, übersandte mir dankenswerter Weise seine meteorologischen Aufzeichnungen zur Einsicht. Meiner Frau verdanke ich tatkräftige Unterstützung bei der Feldarbeit und bei der Anfertigung von Zeichnungen und Tabellen.

Für die Hydrographie des Untersuchungsgebietes sind einmal der bereits genannte Weser-Emskanal, andermal die Hase maßgebend. Die letzte nimmt auch den aus dem Larberger Gebiet kommenden Bühner Bach auf und jenen kleinen Bach, der am Grunde des anmoorigen Geländes s des Penterknapps fließt. Der Darm- (= Darns)-See hat keinerlei Verbindung mit der Hase; ihn trennt eine Bodenschwelle von dem noch nicht 1 km entfernten Fluß.

Klimatologie: Die Osnabrücker Landschaft liegt im atlantischen Klimagebiet. Das zeigt auch die große Zahl atlantischer Florenelemente, wie sie zusammenfassend Preuß (1931) dargestellt hat. Preuß weist auch darauf hin, daß von einem Rückgang der atlantischen Flora keine Rede seine könnte, und erinnert daran, daß ein erst 20 Jahre alter Heidekolk bei Hopsten, der einem Erdfall seine Entstehung verdankte (s. Geologie), „ganz im Zeichen der atlantischen Vegetation steht".

Aus den Aufzeichnungen der Regenstation Bramsche ergibt sich folgende mittlere Verteilung der Niederschläge (1920—1934): Bramsche 48 m SH: Jan. 66,1; Febr. 40,7; März **35,4** April 59,3; Mai 56,1; Juni 65,3; Juli 78,2; Aug. **83,6;** Sept. 65,3; Okt. 71,7; Nov. 53,7; Dez. 54,3.

*) Für die Wahl war der Wunsch des Herrn Dozenten Dr. R. Tüxen, Hannover maßgebend, daß in dem von ihm kartierten Gebiet Mooruntersuchungen getätigt würden.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Als Jahresdurchschnitt erhält man 729 mm bei 159,7 Regentagen (16,3 Schneetage). Die größte Niederschlagshöhe in diesen 15 Jahren ließ sich mit 880 mm, die niedrigste mit 558 mm im Jahresdurchschnitt feststellen. Die Extremwerte für die Zahl der Regentage waren 189 und 133 (33 und 7 Schneetage). Zum Vergleich sei die mittlere Niederschlagshöhe für Osnabrück (67 m SH) nach Hoffmeister (errechnet für 1891—1925) mit 756 mm und von Löningen (26 m SH) am S-Rand des Hümmlings mit 700 mm angegeben. Die relative Feuchtigkeit im Jahresmittel beträgt für Osnabrück 82% (in den Monaten April—Juni 72%), für Löningen 83%.

Die mittlere Jahrestemperatur (1881—1925) wird für Osnabrück mit 8,8° (Jan. 1,1°; Juli 17°), für Löningen mit 8,3° (Jan. 0,7°; Juli 16,6°) angegeben. Die mittlere Zahl der Frosttage ergibt für Osnabrück 78,5, die sich auf die Monate September bis Juni verteilen, für Löningen 89 in den gleichen Monaten. Die Zahl der Eistage beläuft sich für Osnabrück auf 16,9 (Nov.-März), für Löningen auf 17,7 (Nov.—März).

Die jahreszeitliche Verteilung der Windrichtung (Jahresber. Naturw. Verein, Osnabrück) zeigt, daß westliche Winde bei weitem vorherrschen, vorwiegend solche aus SW. In der Hauptblühperiode der Waldbäume (April-Juni) dominieren ebenfalls westliche Winde (SW, W), doch sind zu einem geringeren Prozentsatz auch östliche Winde (O, NO) vertreten. Bei diesen Angaben ist zu berücksichtigen, daß infolge der Lage Osnabrücks zwischen dem o-w streichenden Wiehengebirge und dem Teutoburger Wald die w-ö Windrichtung zwangsläufig sich ergeben muß, während Winde aus N und S abgeschirmt werden. Man kann darum diese Angaben nicht einfach auf Bramsche, das n des Wiehengebirges liegt, übertragen. (Die Station in Bramsche verzeichnet die Windrichtung nicht). Doch dürfte auch hier die w Windrichtung, wie auch im Emslande (NW, SW neben NO und O) zur Blütezeit eine überragende Rolle spielen.

Geologie: Für die Entwicklung unserer Pflanzenwelt ist die Diluvialgeschichte unseres Gebietes wesentlich. Während der II. norddeutschen Vereisung, der Saale (= Riß)-Eiszeit, geriet das ganze Gebiet unter das Inlandeis. Dies dürfte (Wegner) die einzige Eiszeit sein, die unser Gebiet aufgesucht hat, worauf die Existenz auch nur eines Geschiebemergels hinweist (s. a. Preuß, Bödige), der in oft meterdicken Schichten den Kamm und die Abhänge der Osnabrücker Höhen überkleidet. Weitere Zeugen der Saale-Vereisung haben wir in den an den Südhängen des Wiehengebirges zwischen Bramsche und Essen (ö Bramsche) ausgedehnten Findlingsfeldern (Bödige) und in dem w Abschnitt der Altmoräne des Rehburger Stadiums (Woldstedt) zu erblicken, das n Bramsche durch die Dammer Berge und die Erhebungen bei Fürstenau vertreten ist.

Die diluvialen Ablagerungen bedecken in vielen Fällen Jura-Schichten, so im Gehn (n Larberg), am Penterknapp, die als Hauptformation des Wiehen-Gebirges bezeichnet werden. An den beiden, in unserem Untersuchungsgebiet liegenden Oertlichkeiten handelt es sich um oberen Jura (Malm), der am N-Abhang des Wiehengebirges sein Hauptverbreitungsgebiet besitzt (Wegner, Bödige).

Für die Geologie des Darnssees ist es von Wichtigkeit, daß er seine Entstehung wahrscheinlich einem Erdfall verdankt, der mit Auslaugungen von Anhydrit und Steinsalzlagern in Zusammenhang gebracht wird, wie sie dem oberen Buntsandstein (Röth) eingelagert sind. (Ausführliche Angaben s. Bödige). So sind nö Osnabrück aus der Gemeinde Icker 2 Erdfälle bekannt. Hier tritt, von Muschelkalk und Keuper ringförmig umlagert, Buntsandstein zu Tage. Der ältere der beiden Erdfälle soll aus dem Jahre 1411 stammen, die Entstehung des zweiten, des sog. „Icker Lochs" wurde 1782 beobachtet. Andere Erdfälle sind bekannt von Hopsten (nw Ibbenbüren), darunter das

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

„Heilige Meer". 1913 entstand hier in nächster Nähe ein neuer Erdfall. Die Deutung der Erdfallentstehung durch Auslaugung von Salzlagern gewinnt dadurch an Sicherheit, daß aus der Osnabrücker Landschaft mehrere Salzquellen bekannt sind, so bei Bevergen, Hörstel, Gravenhorst, in deren Bereich Halophyten wie *Triglochin maritima*, *Spergularia salina* u. a. zu finden sind. Nahe dem Dorfe Schledehausen, ö Osnabrück, wird die am W-Abhang eines aus Buntsandstein und Muschelkalk bestehenden Höhenzuges gelegene „Wischkuhle" als Erdfall angesehen. Gleichfalls werden die sog. „Alkenkuhlen" auf dem durch seine Hünengräber bekannten Giersfelde nö Bramsche (zwischen Ueffeln und Ankum) mit Erdfällen in Beziehung gebracht. Was nun den Darmsee (Darnssee) angeht, so schreibt über ihn B ö d i g e (1920, S. 17): „Nach einem Berichte des Pastors Bernhard Block zu Bramsche (1696—1739) sollen im Jahre 1526 in diesem Kirchspiel an verschiedenen Stellen Erdfälle entstanden sein, unter diesen auch der Darnssee. Letzterer wird aber unter der Bezeichnung Darnsmare schon in einem aus dem 15. Jahrh. stammenden Verzeichnis der Güter des Klosters Malgarten genannt. Vor einigen Jahrzehnten bildete sich ungefähr 100 m von dem Nordufer des Sees mitten im Ackerland eine kleine Erdsenkung, die inzwischen wieder ausgefüllt ist. Ein anderer Erdfall, das sog. Honigmoor, liegt 10 Minuten nördlich vom Darnssee mitten in der Ortschaft Epe nahe an der Landstraße; die Vertiefung ist, obwohl größtenteils in einen Sumpf umgewandelt, deutlich zu erkennen. Auf einen Erdbruch zurückzuführen ist jedenfalls auch ein idyllischer, schilfumsäumter Moorteich, auf den Karten Feldungel genannt, an dem alten Heerwege (Lutterdamm), der Bramsche mit Alt-Barenaue verbindet."

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Tabelle 1

Zeit	Ostsee	Nordsee nach *Schütte* 1934 (Jade-Weser) *Wildvang*	Nordsee nach *Schubert* 1930, 1933 *Overbeck Schmitz 1937* u. a.	Urgeschichtliche Funde NW-Deutschlds. nach *Gummel, Schubert* u. a.	Kulturperioden	Waldphasen in NW-Deutschld. (Emsgebiet)	Zeitphasen *(Blytt-Sern.)*
	Mya-Zeit		**Senkung**				
+ 1000			Beginn Niederelbe (500—900)				
+ 900						**Eiche-Buche-Phase**	**Subatlantikum**
+ 700		**IV. Senkung**		Bohlwege: Grossenhain Stapeler Moor *Kolumbe-Koppe*	**Eisen-Zeit**	Abnahme der Erle Zunahme der Eiche	
+ 500				Erster Wurtenbau *(Schütte)*			
+ 400				Obenaltendorfer Moorleiche			
+ 300							
Chr. Geb.				Neu-Veerssener Moorleiche, Bohlwege Tinner Dose *(Koch)* Aschener Moor		In Hochmooren „Vorlauftorf"	Erhöhung der Niederschläge
— 600	**Limnaea-Zeit**		**Hebung** (Senkung auf Föhr nach *Ernst*)				
— 750		**3. Hebung**				Grenzhorizont. Auftreten der Hainbuche	Abnahme der Niederschläge
— 1000					**Bronze-Zeit**	Eiche dominiert. Ulme und Linde spärlich. Buche tritt auf.	Abnahme der Temperatur
— 1500			Beginn Jade				
— 1600			Beginn Niederelbe (1600—1800)			**Eichenmischwald-Hasel-Phase**	
— 1800		**III. Senkung**				Ulme u. Linde neben Eiche stark vertreten. (Kiefer-, Eichenmischwald-, Hasel-Phase am Wiehengebirge) Hochmoorentwicklung.	
— 2000				Megalithkeramik, Jütl. geschweifte Becher um Osnabrück	**Jüngere Stein-Zeit**		Beginn des Subboreals?
— 2500							
— 3000	**Litorina-Zeit**			Steindolch Iselersheim			**Atlantikum**
— 4000	Maximum	**2. Hebung**	**Senkung**	Waller Pflug *(Schmitz)* Hohenzahder Hausrindschädel *(Werth-Baas)*			Erhöhung der Niederschläge
— 5000							
— 5500		**II. Senkung**	Beginn Niederweser-Unterems (6000-5000)		**Mittlere Stein-Zeit**	**Kiefer-Hasel-Phase** Haselmaximum Erle, Eiche, Linde, Ulme treten auf. Kiefernmaximum	**Boreal** Beginn der Wärmezeit
— 6000	Bipartition			Gerstenkorn Blocklandmoor *(Werth-Baas)*			
— 7000	**Ancylus-Zeit**	**1. Hebung**					
— 7400	Maximum	**I. Senkung**		Mittel-Tardenoisien in Westfalen. Freiland siedlungen *(Andree)*			
— 7600				Früh-Tardenoisien in Westfalen. Höhlen siedlungen Vor-Tardenoisien „Hohler Stein" bei Lippstadt. Waldfauna. *(Andree)*		Hasel tritt auf. **Birke-Kiefer-Phase** Weide stark vertreten.	**Präboreal** Klima subarktisch
— 8000	**Yoldia-Zeit**						
— 8100	Letzter Ausbruch **Baltischer Eissee**						
— 9000							
— 10000							

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Vorgeschichte: (s. Tabelle 1). Zur Frage, wie weit die Vegetation umgestaltenden Einflüssen durch den Menschen unterworfen war, sei ein kurzer Blick auf die Vorgeschichte unseres Gebietes geworfen. Nach Gummel, Jacob-Friesen, Bödige sind nur wenige Funde bekannt, die aus der mittleren Steinzeit (Mesolithikum) stammen könnten. Von einer tatsächlichen Besiedlung größeren Umfangs kann erst im Neolithikum geredet werden. Aus dieser Zeit datieren die zahlreich im Osnabrücker Gebiet vertretenen Hünenbetten, so im Kreis Bersenbrück bei Ueffeln am Gehn, vom Giersfeld zwischen Ueffeln und Ankum u. a., insgesamt 10; im Kreis Osnabrück, besonders häufig n oder w Osnabrück, insgesamt 12, darunter die „Karlsteine" bei Haste, ein Hünengrab, das als einzige Ausnahme statt aus Findlingen aus dem am Piesberg anstehenden Kohlensandstein aufgebaut ist. Die jetzigen Zahlen geben uns natürlich kein zutreffendes Bild von der steinzeitlichen Besiedlung. Ende des 19. Jahrhunderts wurde die Zahl für den ganzen Reg.-Bez. Osnabrück auf 100 geschätzt — aber auch diese Zahl dürfte nur einen Bruchteil der ursprünglich vorhandenen Hünengräber darstellen — heute ist vielleicht ⅓ davon noch vorhanden. Die Grabbeigaben gehören der Megalithkultur (Tiefstichkeramik) an. Sehr vereinzelt sind sog. „jütländische geschweifte Becher" gefunden worden, wie sie typisch für Einzelgräber unter Erdhügeln sind. Gummel vermerkt zu diesen Funden aus der Osnabrücker Landschaft, daß „wir über die Fundumstände schlecht unterrichtet sind". Er vermutet, daß „die Megalithleute nach SO abgewandert, die Becherleute dagegen die Ahnen der bronzezeitlichen Germanen sind." (1930 S. 31).

Wir können also schließen, daß um etwa 3—4000 v. Chr. — in der Litorina-Zeit — die Osnabrücker Landschaft eine nennenswerte Besiedlung aufwies. Von dieser Zeit an kann also mit einem Einfluß des Menschen auf die Pflanzenwelt gerechnet werden. Wie weit der Mensch bereits in dieser vorgeschichtlichen Zeit die Landschaft umgestaltete, kann man nicht sagen. Wahrscheinlich aber wurde um diese Zeit schon Ackerbau getrieben. Es sei hier an den aus Walle im Kreis Aurich (Hannover) bekannten neolithischen Pflug *) erinnert, der nach Schmitz (s. a. Jacob-Friesen) aus etwa 3500 v. Chr. stammt. — Nach Werth u. Baas (S. 499) fallen neolithische Funde erst in die Zeit nach dem Litorina-Höchststand. Dem entspricht der von Schubert auf 3000 v. Chr. datierte Steindolch (S. 26) aus der jüngeren Steinzeit, während er das Litorina-Ende um 2000 v. Chr. festsetzen konnte (S. 133). Mir scheint, daß die Festsetzung des Beginns des Neolithikums mit 2500 v. Chr. nach Groß (1935 S. 4) für NW-Deutschland nicht geeignet ist. Hier dürfte die im Einklang mit den Befunden Schuberts stehende Datierung der Vorgeschichtler Jacob-Friesen und Gummel von 3—4000 v. Chr. für den Beginn des Neolithikums in NW-Deutschland zutreffender sein.

*) Die Einwände von Rytz (Ber. D. Bot. Ges. 53/9. 1935) sind, wenn man alle nordwestdeutschen Mooruntersuchungen berücksichtigt, nicht stichhaltig s. a. Werth ebenda 54/1.)

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Darnssee.

(52°25'20'' n. B.; 25°40' ö. L.; 42 m SH)

Der w der Landstraße Bramsche-Malgarten gelegene, ca. 11 ha große Darnssee wird an seinem vermoorten W-Rande durch schmale Landzungen in Teiche gegliedert. Er ist von einem Bruchwaldstreifen umgeben, in dem *Quercus sessiliflora, Betula verrucosa, Alnus glutinosa, Populus tremula, Salix spec.* neben *Pirus aucuparia, Rhamnus frangula, Rubus idaeus* vorkommen. Bemerkenswert ist die reichliche Anwesenheit von *Myrica gale* in bis zu 2 m hohen Büschen, die besonders dicht am Wasserrande und auf den in den See hineinragenden Landzungen in Gesellschaft von *Betula verrucosa* stehen und mit *Phragmites communis* ein schwer zugängliches Dickicht bilden. Der jetzige Bruchwaldstreifen ist nach Bödige nur ein Ueberbleibsel eines ehemals ausgedehnten Bruchwaldes, dessen Gelände heute als Ackerland in Kultur genommen ist. Die Verlandungsvegetation des W-Ufers setzt sich vom Ufer nach dem Seespiegel zu zusammen aus *Phragmites communis, Menyanthes trifoliata, Comarum palustre, Alisma plantago, Carex stricta* und *C. rostrata, Equisetum limosum, Ranunculus aquatilis, Nuphar luteum* und *Nymphaea alba.*

Stratigraphie (s. Tabelle 2 und Abb. 2).

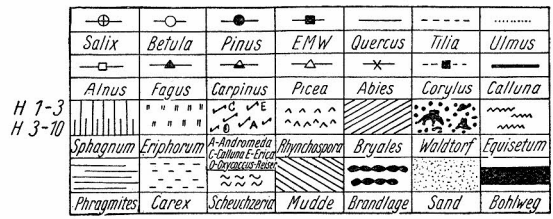
Am SW-Rande des Sees, an einer Abzweigung des Fußpfades, der nach dem s des Sees gelegenen Bauernhaus führt, wurde Profil a mit 90 cm gebohrt. Profil b mit 490 cm stammt aus dem seewärts gelegenen Ende der s Landzunge des mittleren der Teiche. Zwischen 315 und 440 cm dieses Profils klafft eine Lücke. Hier faßte der Bohrer nicht. Vielleicht ist die Landzunge der Rest eines Schwingrasens. Unter den rezenten Moosen an der Bohrstelle dominiert *Sphagnum (S.) palustre* nebst *Polytrichum commune. Aulacomnium palustre* ist häufig vertreten. Am N- und W-Rande des Sees soll nach Aussagen eines Anwohners früher Torf gestochen worden sein. Nach Bödige ist früher der moorige Untergrund mit Netzen gehoben und am Ufer getrocknet worden.

 ©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Die Schichtung in Profil a läßt sich als Schilftorf kennzeichnen. Wechselvoller ist sie in Profil b.

12.	Zersetzte Oberkante mit Myrica-Holzresten	0— 10 cm
11.	Radizellen-Schilftorf	10— 40 cm
10.	Braunmoos-Radizellentorf	40— 55 cm
9.	Radizellen-Sphagnumtorf	55— 70 cm
8.	Schilf-Seggentorf	70—115 cm
7.	Stark zersetzter Sphagnumtorf (Vorlauft.)	115—135 cm
6.	Sphagnum-Braunmoostorf	135—175 cm
5.	Braunmoostorf	175—185 cm
4.	Radizellentorf	185—215 cm
3.	Radizellenreiche Mudde	215—280 cm
2.	Mudde 280—315 cm;	440—465 cm
1.	Humoser Sand	465— cm

Aus der Schichtung des Profils b (s. Abb. 2) geht deutlich hervor, daß der Seespiegel bedeutende Schwankungen durchgemacht haben muß und zwar fallen diese in die auf das Boreal folgenden Zeitabschnitte. — Profil a, das nur



Signaturen zu Abb. 2 u. 3.

Diese Abbildung wurde uns freundlicher Weise vom Akademischen Verlag, Leipzig, zur Verfügung gestellt.

einem recht jungen Zeitabschnitt angehört, läßt diese wechselvolle Schichtung vermissen. Wir sehen in Profil b, wie auf einen Horizont limnischer Sedimente mit Samen bezw. Früchten von *Nymphaea alba, Sparganium minimum* oder *simplex, Comarum palustre, Menyanthes trifoliata, Carex pseudocyperus* und *C. cf. rostrata,* in den zahlreiche Früchte von *Betula verrucosa,* B. *pubescens* und B. *verrucosa* × *pubescens* hineingeweht wurden, ein Sphagnumtorfhorizont von ca. 70 cm Mächtigkeit folgt, in dem *S. cf. acutifolium, S. palustre, Polytrichum strictum* (bei 185 cm

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

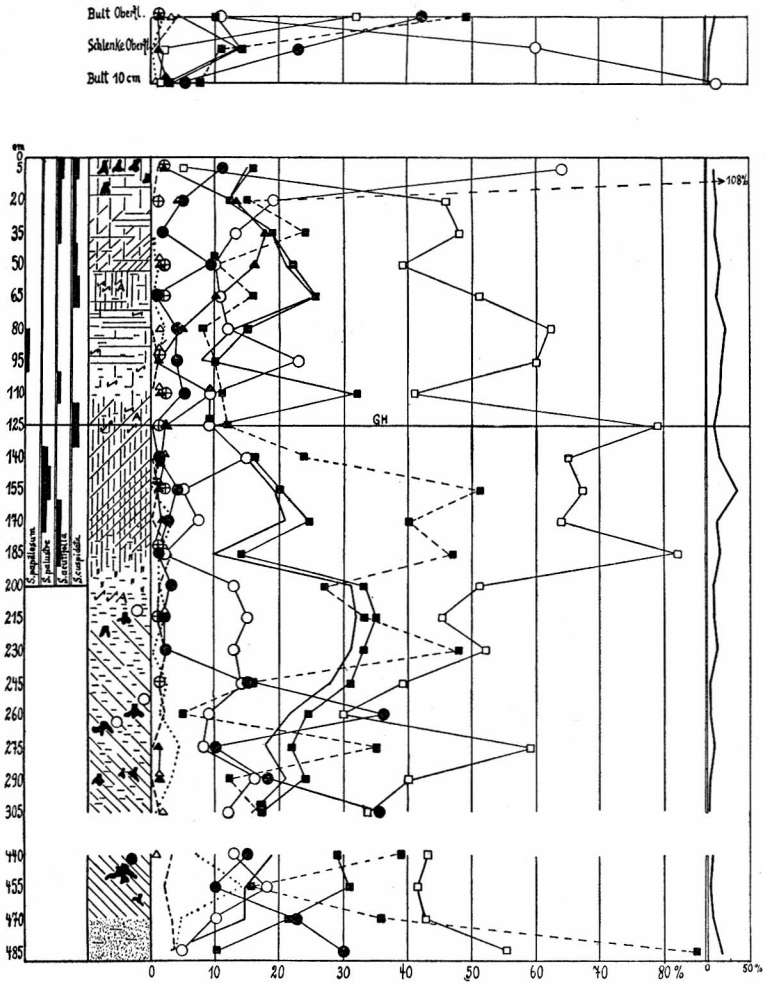


Abbildung 2 Darnssee (Profil b)

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

überwiegend) nebst *Trichophorum caespitosum* nachgewiesen wurden. Den Uebergang von den eutrophen zu den oligotrophen Pflanzenverbänden vermitteln *Eriophorum vaginatum* (200 cm), *Andromeda polifolia* (Reiser bei 210 cm). Bei 120 cm wird der Sphagnumtorf von mesoeutrophen Pflanzenvertretern abgelöst, wie *Hydrocotyle vulgaris, Comarum palustre, Sparganium minimum* oder *simplex, Phragmites communis, Carex lasiocarpa* und *C. cf. canescens, Cladium mariscus, Lycopus europaeus, Galium palustre* und *Peucedanum palustre,* die eine erneute Versumpfung und Ueberschwemmung dieses Geländes ankündigen. Von 70 cm ab liegt dem Riedmoorhorizont eine *Cuspidatatorfschicht* auf, der wieder semisubaquatische Bildungen folgen, unter denen *Scorpidium scorpioides* und *Drepanocladus spec.* hervorragen. Das Profil findet dann seinen Abschluß in dem heutigen, erdig zersetzten Seeufer, das etwa 10—15 cm den Seespiegel überragt. Die Oberkante ist reich an Holz- und Blattresten von *Myrica gale.*

Die stratigraphische Aufeinanderfolge läßt erkennen, daß mindestens 1 ×, nämlich beim Uebergang des Sphagnumtorfs in Seggentorf (115 cm) aus anderen, als rein edaphischen Gründen die Schichtung gewechselt haben muß. Mag man den Uebergang der limnischen Bildungen in Sphagnumtorf noch durch anhaltende Verlandung erklären, so dürfte für den auf den Sphagnumtorf folgenden Schichtwechsel eine klimatische Verursachung näher liegen. Der Verlauf des Pollendiagramms an dieser Stelle (s. Abb. 2) läßt uns diese Deutung noch plausibler erscheinen. Hier findet sich die aus Mooren an der Mittelems hinlänglich bekannte Konstellation wieder: *Quercus* steigt zu seinem vorletzten Gipfel an, *Alnus* fällt nach einem starken vorangegangenen Gipfel bedeutend ab, *Corylus* ist, nachdem die Kurve vorher den größten postborealen Gipfel erreicht hat, endgültig unter die Eichenmischwald-(EMW)-Kurve abgesunken (s. H. Koch 1934 / 1 S. 107 / 2 S. 145). Nach dem Diagrammverlauf zu schließen, muß hier die Grenze von subborealer zu subatlantischer Zeit liegen. Und auch der Torfhorizont mit *Cuspidata* und *Andromeda*-Reisern erinnert an den „Vorlauftorf", der in den Emsmooren den jüngeren Sphagnumtorf einzuleiten

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

pflegt. Man wird danach wohl bei 125 cm die dem Grenzhorizont (GH) entsprechende Bildung zu suchen haben (RY III nach G r a n l u n d). Der Schichtenwechsel wird somit durch ein Steigen des Seespiegels infolge der Erhöhung des Niederschlagsnettos zur subatlantischen Zeit zu erklären sein. Denkbar wäre schließlich noch, daß ein erneuter Erdeinbruch die Torfschichten unter den Wasserspiegel brachte, jedoch wäre dann eine Störung in der Schichtung zu erwarten. Ob der Horizont bei 65 cm, der reich an *Cuspidata* und *Andromeda* ist, zu einer Rekurrenzfläche jüngeren Datums, wie sie aus schwedischen Hochmooren bekannt ist, (G r a n l u n d) in Parallele gesetzt werden kann, läßt sich hier nicht entscheiden. Jedenfalls könnte der an *Scorpidium* und *Drepanocladus* reiche folgende Horizont eine Zunahme freier Wasserfläche andeuten.

Ueberblickt man die Schichtung in der Gesamtheit, dann muß in atlantisch-subborealer Zeit, vor Beginn der „Hochmoor"entwicklung, *) der Seespiegel um ca. 185 cm (200—15 cm) tiefer gelegen haben, als heute und muß um die Wende zur subatlantischen Zeit mit Beginn der neuerlichen Riedmoorablagerungen zunächst um mindestens 75 cm (200—125 cm) wieder angestiegen sein, um bis in die historische Zeit hinein um weitere 110 cm (125—15 cm) zu steigen. Eine mögliche Unterbrechung dieses Anstiegs bei 65 cm läßt sich in Erwägung ziehen.

Das benachbarte Profil a umfaßt erst den Zeitabschnitt nach dem GH und beginnt seine Entwicklung erst vor dem subatlantischen Cuspidatatorf, (nicht zu verwechseln mit dem Vorlauftorf!), dem wieder, wie in Profil b, ein an *Scorpidium* reicher Riedtorf folgt.

Unter den makroskopischen Funden aus den Darnsseeprofilen verdienen besondere Erwähnung *Cladium mariscus,* die in 2 Früchten in 80 cm Tiefe in Profil b, also zur Eichen-Buchenzeit, ferner *Carex lasiocarpa* (*-filiformis*),

*) Der Schluß auf eine „Hochmoor"-artige Bildung dürfte nach der Beteiligung von überwiegend *Cymbifolia* an der Sphagnumtorfschicht einige Berechtigung haben, wenn auch eine Emporwölbung hier nicht konstatiert werden kann (vergl. G r a n l u n d 1932, G r o ß 1933).

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

von der über 20 Schlauchfrüchte von 175 cm an aufwärts bis 30 cm, also in der EMW-Hasel und der Eichen-Buchenzeit nachgewiesen wurden. *Cladium mariscus,* eine wärmeliebende Pflanze, die besonders milde Winter verlangt (Feurstein), ist heute im Osnabrücker Gebiet selten anzutreffen. Nach K. Koch (1924) kam sie hier am Darnssee rezent vor, heute 1934 ist der Standort erloschen; dasselbe gilt für Standorte bei Rieste und Neuenkirchen i. O. Sicher ist wohl nur noch ihr Vorkommen im Belmer Bruch, zwischen Astrup und Haltern (K. Koch 1934). Möllmann nennt nur das Belmer Bruch, Jüngst das Gretescher Bruch bei Osnabrück. Karsch spricht von zertreutem Vorkommen in „Heidesümpfen". *Carex lasiocarpa* fehlt in Möllmanns Flora. Jüngst gibt Hunteburg als Standort an. Karsch nennt sie eine seltene, C. Koch (1924) eine sehr zerstreut vorkommende Art. Der letzte Autor führt sie 1934 auch für den Darnssee auf.

Pollenanalyse (s. Tabelle 3 und Abb. 2)

Der Verlauf der Pollenkurven läßt sich unschwer mit dem aus den Emsmooren bekannten (H. Koch) in Einklang bringen. Wir können hier eine atlantisch-subboreale EMW-Haselphase abgrenzen von einer subatlantischen Eichen-Buchenphase. Für den ersten Teil der atlantisch-subborealen EMW-Zeit ist die starke Vertretung der Ulme (bis zu 14% in 455 cm) neben der Linde (3,5%) kennzeichnend, während im jüngeren Abschnitt fast ausschließlich die Eiche unter den EMW-Komponenten vertreten ist. In das obere Drittel der EMW-Zeit fällt auch die empirische Buchenpollengrenze und kurz vor dem GH die der Hainbuche. Kurz unter dem GH bei 155 cm ist ein *Calluna*gipfel von 34% zu beachten, der höchste Wert von *Calluna* in diesem Profil überhaupt, der zweifellos von örtlichem Bewuchs herrührt. Fern- und Weittransport von *Calluna* ist nicht zu erwarten (s. Ernst S. 279/280). Da aber ähnliche Gipfellagen in emsländischen Mooren nicht selten waren, könnte dieser Gipfel wie dort auf verstärkte Verheidung gegen Ende der atlantisch-subborealen Zeit hindeuten.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Im subatlantischen Zeitabschnitt ist der in historische Zeit fallende rapide „Hasel"-Anstieg (bis über 100%) bemerkenswert. Die in der Schichtung a/20 cm, b/15 cm nachgewiesenen Funde von *Myrica* berechtigen uns, hier von einer *Myrica*-Kurve zu reden. Wie weit die übrigen hohen Haselwerte aus atlantisch-subborealer Zeit durch *Myrica gale* mitbedingt sind, läßt sich nicht entscheiden. Der Kurvenverlauf weicht hier keineswegs von dem in den Emsprofilen ab. Man müßte dann schon eine Verfälschung der Haselwerte durch Myrica für alle Profile annehmen. Allerdings stimmt bedenklich, daß von 290—125 cm *Corylus-* und *Alnus*kurve parallel laufen. Man könnte an lokale Erlenbestände denken, die von *Myrica*-Büschen durchsetzt sind, so wie heute am Seerande Birken-Porst-Bestände wachsen. Es sei hier auf den Fund eines *Myrica*-Blattrestes in 245 cm Tiefe aufmerksam gemacht. Da dieses der einzige makroskopische Fund in älteren Spektren ist, muß die Frage, ob es sich etwa um einen durch den Bohrer aus höheren Schichten verschleppten Rest handelt, offen bleiben. Anderseits ist nicht außer Acht zu lassen, daß E r n s t in Nordfriesischen Mooren wiederholt *Myrica* fossil nachweisen konnte (S. 246), allerdings auch hier meist ungewöhnlich hohe *„Corylus*werte" (maximal über 400%) im Pollenspektrum erhielt. E r n s t s Funde stammen alle aus subatlantischen Spektren, soweit sie einigermaßen gesichert sind, während dieser Fund vom Darnsee ins Atlantikum zu setzen wäre. Von Funden borealen Datums berichtet P r e u ß 1932 (S. 196).

Ein Blick auf die Beteiligung der Kräuterpollen an der Pollenproduktion zeigt, daß in Profil a mehr noch als in den Oberflächenproben Kräuterpollen häufig ist. Hier schwanken die Werte zwischen 5,4 und 19%, während in den Oberflächenproben nur in einer Bultprobe 5% erreicht wurden. Im ganzen Profil b sind Kräuterpollen nur sporadisch vertreten, in 110 cm und 5 cm werden 7% erreicht. Soweit die Kräuter bestimmbar waren, handelte es sich um *Compositae, Chenopodiaceae, Umbelliferae, Typha* Tetraden, *cf. Polygonum bistorta, cf. Fraxinus* Pollen, die jeweils mit 1—2% vertreten sind.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Aus den Oberflächenproben läßt sich kein klares Bild gewinnen. Eindeutig ist nur der starke lokale Einfluß der Pollenproduzenten, die hier den w und nw Seerand in geschlossenen Beständen umgeben. Auch hier wieder fallen hohe *Myrica*-Werte auf, die bei der Anwesenheit der zahlreichen mannshohen Gagelsträucher verständlich sind. Die hohen Kiefernwerte in der letzten Bultprobe könnten den Kiefern ö des Sees zu verdanken sein. Gerade zur Blütezeit der Kiefer sind ö-Winde nicht selten (s. Klimatologie). Während sonst *Picea* nur vereinzelt im Spektrum erscheint, sind für eine Oberflächenprobe 3% *Picea*-Pollen notiert worden. Es läßt sich denken, daß über die im o nur spärlich von Bäumen bestandenen Flächen weittransportierter Fichtenpollen hierher getragen wurde.

Nach dem Pollendiagramm läßt sich auch feststellen, um welche Zeit die Verlandung des Sees begonnen hat, und daraus kann mit Vorbehalt auf den Zeitpunkt der Entstehung des Sees durch einen Erdeinbruch (s. Geologie) geschlossen werden. Unter der Voraussetzung, daß ältere Schichten, als sie hier erbohrt wurden, fehlen — die Profillage läßt diese Voraussetzung gültig erscheinen — wird die Seebildung in die Anfangszeit des Atlantikums zu setzen sein. Dahin weisen besonders die relativ hohen *Ulmus*- und *Tilia*-Prozente. Die Frage, ob eine atlantische Kiefer-EMW-Hasel-Phase, wie sie am Larberg deutlich ist, hier der eigentlichen EMW-Zeit voraufging, muß offen bleiben. Entschließen wir uns zu dieser Annahme, dann würde der Verlandungsbeginn des Darnssees etwas später — aber immer in das 1. Drittel der atlantisch-subborealen Zeit — anzusetzen sein.

Larberg.

(52°23'30'' n. B.; 25°34' ö. L. Larberger Egge 83 m SH)

Das Untersuchungsgebiet ist ca. 6 km von Bramsche entfernt auf der nach W über Heinke ziehenden Landstraße zu erreichen. Hier liegt im Winkel dieser Land-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

straße und der sog. „Alten Landstraße" w des Fleckens Larberg ein Kiefernwald, in dem eine Anzahl Teiche liegen. Von hierher stammen die einzelnen Profile, deren Lage aus der Skizze (Abb. 1) zu ersehen ist.

Der südliche Teich, von dem Profil c stammt, ist von Kiefernwald mit *Pinus silvestris* umgeben, in dem einige *Juniperus communis* und vereinzelt *Betula verrucosa,* besonders nahe dem Teichrande, vorkommen. In der Strauchschicht überwiegt *Calluna vulgaris,* der *Erica tetralix* beigesellt ist. In der Krautschicht ist *Molinia caerulea* vertreten; *Sphagnales* und *Hypnales* überziehen in dichten Rasen den Boden. Vom Lande nach dem Seerand zu folgen hier aufeinander *Hypnum Schreberi, S. palustre, Aulacomnium palustre, S. cuspidatum fo. falcatum Schimp.* Die eigentliche Verlandungsvegetation wird gestellt von *Comarum palustre, Carex Goodenoughii, C. rostrata, Eriophorum angustifolium, E. vaginatum, Juncus conglomeratus, Hydrocharis morsus ranae,* während auf dem Spiegel *Potamogeton natans* größere Flächen bedeckt.

Das hier genannte Profil c läßt sich mit einem Horizontalprofil (s. Pfaffenberg 1934) vergleichen. Die Proben sind 1—15 m vom Ufer entfernt aus dem humosen Boden entnommen worden. Eine Probe stammt vom Grunde eines kleinen Schwingrasens am Südteil des Teiches.

Von dem n benachbarten Teich stammt Profil d, das aus dem vermoorten Uferrande mit 195 cm Tiefe gebohrt wurde. Der Teich zeigt wie der vorige eine ähnliche Verlandungsvegetation. Hier konnten noch in Nähe der Bohrstelle *Menyanthes trifoliata* und auf der freien Wasserfläche *Nuphar luteum* festgestellt werden. Die Schichtung des Profils d läßt sich folgendermaßen gliedern:

4. Braunmoostorf	0— 15 cm
3. Seggentorf	15— 30 cm
2. Bruchwaldtorf	30—135 cm
1. Mudde mit Braunmoosen	135—195 cm

Auch der nächstgelegene Teich zeigt wie der vorgenannte eine ähnliche Verlandungsgesellschaft, die jedoch am N-Rande noch durch *Equisetum limosum,* an W-Rande

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

durch *Rumex hydrolapathum* und *Iris pseudacorus* bereichert wird. Das hier erfaßte Profile geht bis zu 200 cm Tiefe. Die Schichtung läßt folgende Unterteilung zu:

2. Bruchwaldtorf	0—180 cm
1. Braunmoostorf	180—200 cm

Auf die bisher genannten Teiche folgt eine Gruppe von mehr oder minder versumpften Tümpeln, von denen der südlichste kaum noch eine freie Wasserfläche erkennen läßt. Dieser, wie der dicht angrenzende von *Cuspidata* total verlandete Tümpel waren von Weiden und Birken dicht umstanden. Dazwischen machten sich bis 2 m hohe Büsche von *Myrica gale* breit. *Erica tetralix* war hier häufig zu finden. *Eriophorum vaginatum* bildete größere Bestände. Von dem total verlandeten Tümpel wurden 3 Bohrproben, Profil f = 40 cm, die seggenhaltigen Sand lieferten, entnommen.

Die Tümpelgruppe findet am N-Rand dieses Waldstücks ihren Abschluß mit einem anmoorigen Gelände, das an einem schwach geneigten Kiefernhang liegt. Der erste Eindruck, den man von diesem vermoorten Gebiet erhält ist der, als handele es sich um einen langsam versumpfenden Kiefernwald, in dem *Sphagnales* die Bäume langsam zum Absterben bringen. Darauf weisen die zahlreichen Baumleichen und Baumkrüppel hin. Doch bleibt bei der geringen Mächtigkeit der Bleichmoosdecke die Möglichkeit offen, daß auf dem moorigen Grund nur wenige Kiefern und Birken auskeimen und Fuß fassen können, um dann nach und nach doch wieder abzusterben. Größere Kiefern oder Birken, wie sie die Umgebung zeigt, waren nämlich auf dem „Moor" nicht anzutreffen. Es handelt sich um etwa mannshohe Exemplare. Aus diesem anmoorigen Gelände stammt Profil g mit 4 bis auf den Sand hinuntergehenden Proben (0—50 cm), die aus kaum zersetztem Sphagnumtorf bestehen.

In der Vegetation dieses moorigen Gebiets sind *Eriophorum angustifolium* und *E. vaginatum,* letztes an weniger feuchten Stellen als erstes vorhanden. Der Moosteppich wird gebildet von *Aulacomnium palustre* und vor allem von größeren Beständen von *S. papillosum* Lindberg und *S.*

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

rubellum Wilson, beides *Sphagnales,* die im Osnabrücker Gebiet relativ selten sind, wie auch im Münsterland und angrenzenden Emsland mit dem Hümmling. Von *S. rubellum* gibt Möllmann 1901 als einzigen Standort das Vehrter Bruch an. K. Koch (1922/24) erwähnt es außerdem vom Vinter Moor und den emsländischen Mooren. *S. papillosum* wird bei beiden Autoren nicht genannt. Jonas bezeichnet 1932 als Standort Kl. Berßen (Hümmling), wo es als Begleiter auftritt; ferner benennt er einige Standorte im Kreis Aschendorf bei Papenburg, an denen auch *S. rubellum* gefunden wurde. Im letzten Falle handelte es sich um typische Uebergangsmoorbildungen.

Stratigraphie (s. Tabelle 2)

Zunächst sei das Horizontalprofil c besprochen. In dem humosen Sand fanden sich eine Anzahl Früchte und Samen von Pflanzen, wie sie bereits von der Vegetation des Teiches und seiner Umgebung genannt wurden. Hier seien nur noch die erwähnt, die bei der flüchtigen Einsicht in die Vegetation in Nähe der Bohrstelle nicht beobachtet wurden, so *Nymphaea alba, Sparganium ramosum, S. minimum* oder *simplex, Comarum palustre, Lycopus europaeus, Carex canescens.* Unter den Moosen ist noch *S. subsecundum* zu erwähnen.

Die Schichtung der beiden folgenden Profile d und e zeigt sehr verwandte Züge. Fehlt auch in dem jüngeren Profil e eine ausgeprägte limnische Phase, wie sie in d durch eine Mudde mit Braunmoosen vertreten ist, so ist doch für beide ein mächtiger Bruchwaldhorizont bezeichnend, der die Hauptmasse des Profils ausmacht.

In der Vegetation der Mudde sind vor allem die zahlreichen *Potamogeton* Arten bemerkenswert. Außer den auch heute noch im Osnabrücker Gebiet häufigen *Potamogeton natans* (14 Steinkerne), *P. lucens* (2 Steink.), *P. pusillus* (4 Steink.) sind vertreten die seltenen Arten *P. gramineus* (5 Steink.), für die Möllmann als Standorte den Dümmer, Herbergerfeld (heute kultiviert), Buschbaum Rieste, K. Koch (1934) u. a. Hunteburg, Dümmer angibt, *P. obtusifolius* (3 Steink.), nach Möllmann bei Menslage und Quakenbrück, nach Buschbaum bei

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Fürstenau, nach K. Koch sehr selten in den Kreisen Bersenbrück und Meppen (s. a. K. Koch 1934); Jüngst führt Epe und Bentheim als Standorte an. Nach Hegi ist *P. obtusifolius* in Europa n bis Schweden und Finnland, in Westsibirien und Südpersien verbreitet. Schließlich fanden sich noch 2 Steinkerne von *P. nitens* Weber, die in keiner der Floren (Buschbaum, Möllmann, Jüngst, Karsch, K. Koch, Brockhausen-Poelmann) aufgeführt wird, nach schriftl. Mitteilung von K. Koch „sehr wahrscheinlich fehlt". Hegi gibt ein im wesentlichen nördliches, atlantisches Verbreitungsgebiet an: Island, Skandinavien bis Frankreich, brit. Inseln; aber auch n und mittleres Rußland, südl. bis Litauen. In Deutschland sei diese Art im norddeutschen Flachlande anzutreffen, selten auch in der Provinz Hannover. Im wesentlichen sei ihr Vorkommen auf NW-Europa beschränkt.

Zu Beginn der (borealen) Wärmephase muß der Wasserspiegel auch noch von *Nymphaea alba* besiedelt gewesen sein, von der 3 Samen in der Mudde gefunden wurden. Die Verlandung wurde ferner von *Drepanocladus revolvens* unterstützt, das in zahlreichen gut erhaltenen beblätterten Stämmchen angetroffen wurde. Dieses Moos ist nach Möllmann und K. Koch heute im Gebiet nicht häufig anzutreffen. Es steigt nach Mönkemeyer (Pascher) „von der Ebene bis etwa 2300 m in den Alpen auf."

Diese limnische Ablagerung geht dann unvermittelt in einen Bruchwaldhorizont über. Pollenanalytisch ist dieser Kontakt in die boreale Phase zu setzen. Möglicherweise hat das relativ trockene Klima in diesem Zeitabschnitt den Seespiegel stark zum Sinken gebracht und so eine „überstürzte Verlandung" (Stark) herbeigeführt; jedoch ist zu bedenken, daß eine boreale Phase mit ausgeprägtem kontinentalen Klima in diesem meeresnahen Gebiet nicht sehr wahrscheinlich ist (s. a. Preuß). In dem benachbarten Profil e geht dem Bruchwald eine Braunmoosphase voraus, in der *Drepanocladus spec.* dominieren.

Aus den Makrofossilien des Bruchwaldtorfes ergibt sich ein Bild von der bunten Zusammensetzung der Waldgesellschaft. Neben Erlen-, Kiefern- und Birkenholzresten und

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Birkenfrüchten sind Epidermen von *Phragmites* und *Equisetum spec.*, in Profil e auch solche von *cf. Scheuchzeria* anwesend. *Scheuchzeria palustris* hat nach Brockhausen-Poelmann in Westfalen noch 2 Standorte, in den Osnabrücker Floren wird sie nicht genannt, nach K. Koch (1935) sind die von früher bekannten Standorte im Bourtanger Moor erloschen. Jonas (nach Brinckmann) führt sie im Emsland von Kolken bei Kl. Berßen und Westerlohmühlen an. In der Esterweger Dose ist *Scheuchzeria* nach freundl. schriftl. Mitteilung von K. Koch mit *Carex limosa* vergesellschaftet angetroffen worden. Dieses spärliche Vorkommen steht in keinem Verhältnis zu ihrer Verbreitung während der atlantisch-subborealen EMW-Phase in münsterländer Mooren (H. Koch 1929, Velen, Burlo, Emsdetten, Kattenvenne) und Mooren des Emslandes und des Hümmlings (H. Koch 1934, Wietmarschen, Tinnen, Spahn), wo ganze Horizonte aus Scheuchzeriatorf gebildet wurden.

Im Bruchwaldtorf fanden sich ferner *Carex spec.* Epidermen und Innenfrüchte. Dazu gesellen sich noch *Menyanthes trifoliata* (3 Samen in d) und 1 Kern von *Rhamnus cathartica* (in Profil e, Eichen-Buchenphase). Einige Braunmoosreste seien schließlich noch erwähnt.

Wichtig ist dann aber ein Fund von *Najas marina* L. (= *maior* All.), wovon 1 Frucht in e/145 cm entdeckt wurde. Der Diagrammlage nach gehört sie in die Kiefer-EMW-Haselphase (atlantische Zeit). Diese Pflanze wird in den Floren unseres Gebietes nicht genannt. Nach K. Koch (schriftl. Mitteilung) ist ihr Vorkommen sehr unwahrscheinlich. Nach Hegi fehlt sie in NW-Deutschland bis Mosel, Main, Elbe und ist am meisten noch im norddeutschen Flachland ö der Elbe vertreten. Im nördlichen Europa ist sie selten, fehlt im n Rußland, Skandinavien gänzlich, soll aber selten in Gr. Britannien zu finden sein.

In Profil d wird zu Beginn der subatlantischen Eichen-Buchenphase der Bruchwald von einem Seggentorf abgelöst. Es hat den Anschein, als sei mit Erhöhung des Niederschlagsnettos zu dieser Zeit der Seespiegel wieder etwas angestiegen, ohne allerdings die Bohrstelle direkt zu überfluten. An Seggen waren *Carex rostrata* und *C. echinata*

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

(= *stellulata*) nachzuweisen. Ferner fand sich eine Achäne von *Cirsium palustre*. Daneben waren einige Reiserreste von *Andromeda* und Epidermen von *Eriophorum spec.* vertreten. Diese Schicht wird dann zum Schluß von Braunmoosen, und zwar von *Aulacomnium palustre* überlagert.

Ein entsprechendes Verhalten zeigt Profil e, in dessen oberen Schichten der Bruchwaldtorf zurückgeht, Seggen zahlreicher auftreten und an Moosen *Sphagnum acutifolium* und *Calliergon stramineum* sich einstellen. Von dem letzten Moos verdient erwähnt zu werden, daß es im Osnabrücker Gebiet nur wenige Standorte hat, so nennt Möllmann das Herbergerfeld; K. Koch spricht von seltenem Vorkommen.

Die beiden letzten kleinen Profile vom Larberg, lassen sich kurz bezeichnen als „seggenhaltiger Sand" (Profil f) worin neben *Carex*-Innenfrüchten und Epidermen noch *Phragmites*rhizomreste und einige beblätterte Aeste von *Entodon Schreberi* nachgewiesen wurden und als „Sphagnumtorf" (Profil g), in dem zu unterst einige Rhizom- und Epidermisreste von *Phragmites, Carex, Equisetum* sich fanden, während die Hauptmasse von *S. papillosum* gestellt wurde. *S. palustre* und *Cuspidata* traten dagegen stark zurück.

Pollenanalyse (s. Tabelle 3 und Abb. 3)

Profil c soll als „Horizontalprofil" gesondert besprochen werden. Der geringe Abstand der Proben voneinander läßt es aber kaum zu, den Proben mit größerem Abstand vom Ufer ein erkennbares höheres Alter zuzusprechen, als den mehr landeinwärts gelegenen. Dem widerspricht auch der Verlauf der Pollenkurven. Nur die Probe vom Grunde des Schwingrasens weist ein höheres Alter auf, als alle anderen Proben. In dieser Probe sind die EMW-Bildner nur sporadisch anwesend. Kiefer und Birke überwiegen durchaus. Selbst *Corylus* tritt völlig zurück, und *Alnus* fehlt gänzlich. So macht dieser Horizont einen frühborealen Eindruck, der noch durch den Fund von 2 *Myriophyllum spicatum* Pollen verstärkt wird. Andererseits findet sich hier auch ein *Carpinus*pollen, der dieser Festsetzung widerspricht. Möglicherweise ist er nachträglich

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

eingeschwemmt worden. Aber die Deutung dieses Horizontes ist so sehr unsicher. Alle anderen Proben sind zweifellos aus der Eichen-Buchenphase, und wahrscheinlich spiegelt uns dieses Diagramm nur die örtlichen Schwankungen in der Pollenproduktion der letzten Jahre und Jahrzehnte wieder. Dahin deutet die Verschiedenheit der beiden Spektren aus 10 m Entfernung, die sich besonders in der Vertretung von *Alnus, Pinus* und „*Corylus*" ausdrückt, also gerade derjenigen Bäume und Sträucher, die hier am Uferrande stehen, während die EMW- und *Fagus*prozente unverändert bleiben. Eine Entwicklung, wie es die Vertikalprofile zeigen, gibt dieses Profil jedenfalls nicht zu erkennen. Trotzdem ist es in verschiedener Hinsicht beachtenswert. So sind die beiden „*Corylus*gipfel" von 50% und 51% in 10 und 1 m zu nennen, die den Verdacht auf *Myrica*-Beteiligung nahelegen. Bei 1 m sind die hohen Gipfellagen von *Tilia* mit 6% und von *Ulmus* mit 16% auffällig, während *Quercus* nur 9% ausmacht. So hohe *Ulmus*werte fanden sich in keinem Profil mehr (b/455 cm = 14%) und die Lindenwerte werden nur 1 × mit 8% in e/85 cm übertroffen, in d/85 cm mit 5,3% annähernd erreicht. Dabei muß hervorgehoben werden, daß außer in diesem Profil die hohen Linden- und Ulmenwerte immer in die EMW-Haselzeit fallen. Nur in der Oberflächenprobe zu Profil b „Bult" stehen 4% *Tilia* neben 4% *Quercus* und 2% *Ulmus*. Mit 4% *Picea*-Pollen (10 m) wird ferner hier im „Horizontalprofile" der höchste Prozentsatz für Fichtenpollen im ganzen Untersuchungsgebiet gefunden. Da in der Nähe Fichten nicht beobachtet wurden, bleibt nur der Schluß auf Weittransport von den bei Larberg stehenden Fichten. Weiterhin sei darauf aufmerksam gemacht, daß in 1 m die *Calluna*tetradenkurve auf 60% ansteigt, zu einem Höchstwert, der auch in keinem Profil mehr erreicht wurde. Offenbar reicht ein Transport von *Calluna*tetraden nur wenige Meter weit, (s. a. H e s m e r 1933). Es ist daran zu denken, daß von dieser insektenblütigen Pflanze wohl meist ganze Blüten verweht wurden, wenn höhere Prozentzahlen gefunden wurden. Hier stammen die *Calluna*tetraden von den Büschen, die in der Strauchschicht des Kiefernwaldes häufig sind. — In diesem Profil treffen wir auch

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

die höchsten Zahlen für *Cyperaceae*-Pollen an (186% bei 10 m). Bei der Anwesenheit von *Carex spec.* an Ort und Stelle ist dieser Wert nicht weiter erstaunlich. Wo wir überhaupt einmal höhere Werte von *Gramineae* und *Cyperaceae* antreffen, (z. B. 83% und 71% *Gramineae* in Oberflächenproben von Profil b und 68% *Cyperaceae* in Profil a/50), lassen sie sich immer mit dem örtlichen Bewuchs in Einklang bringen (s. a. Ernst). Damit soll nicht ihre Bedeutung als Indikator für Waldfreiheit in Abrede gestellt werden; aber eine solche Entscheidung ist nur dann möglich, wenn die Waldbaumpollen sehr spärlich vertreten sind und gleichzeitig in der Schichtung selbst Gras- und Seggenbestände fehlen. Nur bei ungewöhnlich hohen Werten und gleichzeitiger Armut an Waldbaumpollen, wie sie Firbas in der Niederlausitz fand, fällt die Anwesenheit von *Cyperaceae-* und *Gramineae*makrofossilien weniger ins Gewicht.

In diesem Profil wird mit 35% in 1 m die höchste Kräuterpollenzahl erreicht. Beteiligt sind *Caryophyllaceae* mit 4%, *Compositae* mit 11%, *Plantago spec.* und *cf. Polygonum bistorta* mit je 1%, verschiedene Kräuterpollen unbekannter Herkunft mit 3% und dann ein „ulmoider" Pollen mit 15%. Dieser zeigt eine ähnliche, aber etwas feinere Struktur der Membran als Ulmus, er war kugelig, faltenlos und hatte 3 verwaschene Poren.

Das Horizontalprofil ist ferner durch die höchste Prozentzahl an tierischen Resten ausgezeichnet. Während am Darnssee, in den übrigen Profilen am Larberg und am Penterknapp nur vereinzelt die bekannten Thecamöben wie *Arcella, Assulina seminulum, Euglypha spec., Callidina angusticollis, Hyalosphenia papilio, Ditrema flavum* und die Schalen und Postabdomina von *Cladoceren* festzustellen sind, trifft man hier 5% *Arcella,* 16% *Euglypha,* 2% *Hyalosphenia* in der Oberflächenprobe und 68% *Cladocer*-Schalen in 10 m an.

Unter den übrigen Profilen ist Profil d (Abb. 3) das älteste. Es reicht noch in die Birken-(Weiden-) Kiefernzeit hinein, fällt also zeitgeschichtlich vor die postglaziale Wärmezeit ins Präboreal, womit schlechthin die Zeit vor

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

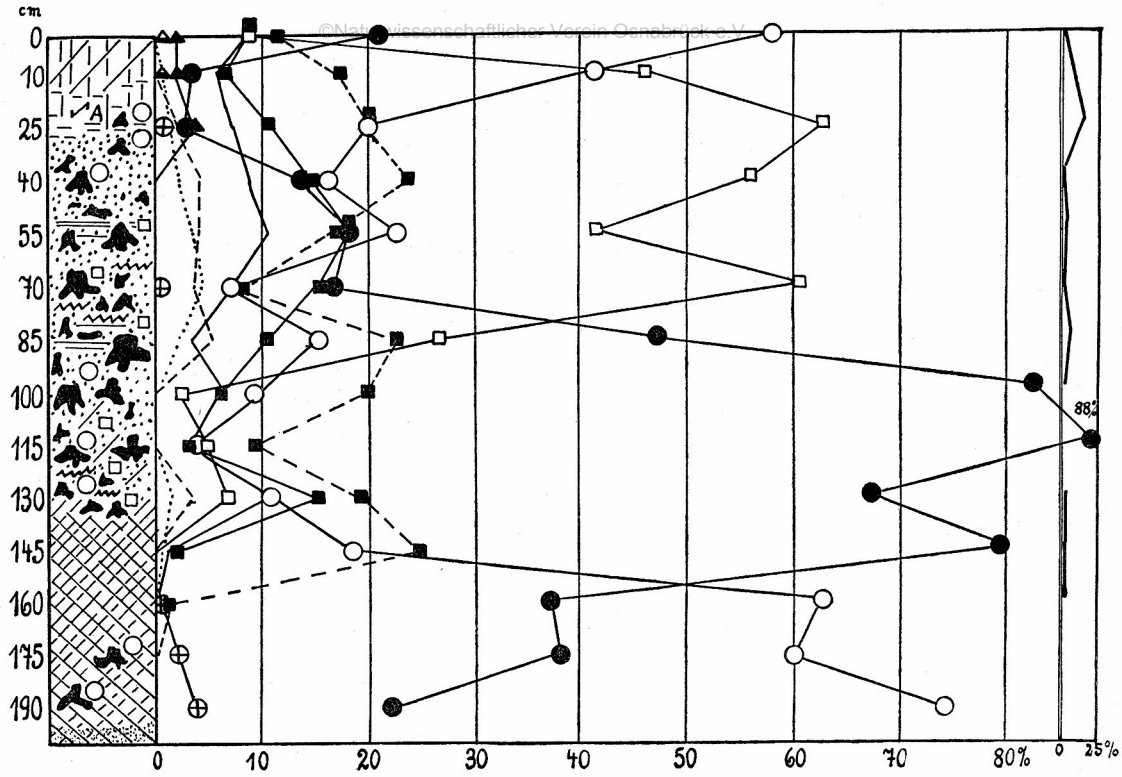


Abbildung 3 Larberg (Profil d)

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

dem Boreal bezeichnet werden soll. Ob die Birken-Kiefernphase noch in die Zeit vor dem letzten Ausbruch des Baltischen Eissees (8100 v. Chr.) oder erst in die Yoldia-Zeit hineinreicht, läßt sich nach diesem einen Profil nicht entscheiden. Es herrscht auch noch keine völlige Einigkeit darüber, ob die postglaziale Wärmezeit schon von 8100 v. Chr. an gerechnet werden soll, also das Yoldia-Meer Stadium mit umfaßt (Groß 1935) oder erst vom Ancylus-Beginn 7600 v. Chr. an (s. a. Gams 1931). Jedenfalls war das Klima anfangs dieser Birke-Kiefer-Phase subarktisch. Dahin weisen auch die zahlreichen *Potamogeton*funde aus der Mudde (Preuß 1932 S. 185). Gegen Ende dieser Zeit tritt die Hasel auf, kurz danach mit dem Eintreten in das Boreal, Eiche, Linde, Ulme und Erle. Mit Gams und Groß soll hier das Boreal vom Ancylus-Beginn an (7600 v. Chr.) gerechnet werden (s. a. Tabelle 1.) Der für das Boreal typische Haselaufstieg, dem ein Kiefernmaximum voraufgeht, fällt dann um vielleicht 7000 v. Chr. Hier in Profil d läßt sich ein größerer Haselgipfel, wie er in Emsmooren und Mooren des Münsterlandes häufig ist, nicht feststellen. Da an dieser Stelle in der Schichtung Bruchwaldtorf beginnt, haben wir es vielleicht mit einer „Unterdrückung der Haseldominanz durch Bruchwaldbestände" (Schubert 1933 S. 59) zu tun. Die anhaltende Kieferndominanz, die auch im benachbarten Profil e sich vorfindet (vergl. H. Koch 1929 Fig. 5) könnte lokal bedingt sein. Jedenfalls umgaben in jener Zeit wie auch heute noch Kiefernbestände die Teiche. Es wurden auch makroskopische Reste von Kiefern, so Periderm und Holzreste nachgewiesen. (Weitere Ausführungen s. unten). Auffällig ist nun, daß im Gegensatz zu Profil d die Hasel in Profil e trotz des Bruchwaldtorfes Werte bis zu 111% (145 cm) erreicht. Es ist natürlich nicht ausgeschlossen, das *Myrica*-Pollen an der *Corylus*kurve Anteil hat, aber befriedigend ist dieser Lösungsversuch nicht. Wir können einstweilen nur die Tatsache registrieren. Jedenfalls scheinen in diesen Profilen die Lokalfaktoren eine weit größere Rolle zu spielen als in Hochmoorprofilen. Nach dem stratigraphischen Befund muß eine dichte Bewaldung in der Umgebung bis dicht an den Teichrand existiert haben.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Abschließend sei die boreale Zeit als Kiefer-Haselphase umschrieben.

Wenn im allgemeinen vom Schnittpunkt der Erlen-Kiefernkurven die atlantische Zeit gerechnet wurde, so scheint diese Abgrenzung für die beiden Profile d und e wenig geeignet zu sein. Denn wir sehen, wie bereits der EMW vor diesem Schnittpunkt einen deutlichen Gipfel (d/130 = 15%; e/145 = 16%) ausprägt, die Eiche sogar darauf zu einem 2. Gipfel ansteigt (d/100 = 6%; e/115 = 9%). In den benachbarten Emsmooren war eine erste EMW-Kulmination in einigen Fällen noch im späten Boreal anzutreffen, (s. H. Koch 1934/3 S. 580/581), aber sie war von geringerem Ausmaß als hier und ging mit der ersten Eichenkulmination parallel. Darum soll der Beginn der atlantischen Phase, der mit dem Litorinabeginn (5500 v. Chr.) gleichzusetzen wäre, nach der ersten EMW-Kulmination, also auf d/115 cm und e/130 cm angesetzt werden. Wir werden also an den Anfang des Atlantikums eine Kiefer-EMW-Hasel-Phase setzen können.

Im Atlantikum ist dann der weitere Kurvenverlauf in beiden Profilen wieder recht einheitlich. Wir haben es mit einer EMW-Haselzeit zu tun. Aber während die Profile vom Darnssee entsprechend den emsländischen eine Zweiteilung in eine Anfangsphase mit starker Beteiligung von Linde und Ulme neben der Eiche zeigen, der eine Phase mit fast ausschließlicher Beteiligung der Eiche folgt, sind hier mit verschiedenen Schwankungen während der ganzen Zeit Eiche, Linde und Ulme vertreten. Bedenkt man, daß die Linde als Insektenblüher ein im Vergleich zu den beiden anderen EMW-Komponenten schwacher Pollenproduzent ist, dann sind solche Werte von 5,3% in d/85 und von 8% in e/85 recht beachtlich. Wenn die Ulme im Vergleich zur Eiche geringere Prozentzahlen erreicht, so mag auch dabei mitsprechen, daß die Blütezeit der Ulme noch in den März fällt, also in eine Zeit in der die Teiche und Moore vielfach noch von Eis bedeckt sind, eine Konservierung des Pollens dann ausgeschlossen ist. Die Ulme erreicht in dieser atlantischen Phase 4,3% in d/70 und 4% in e/55, Werte, die nur noch in e/130—145 mit 5% übertroffen werden.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Der Wald muß in diesem Stadium einen recht abwechslungsreichen Bestand aufgewiesen haben, worauf bereits bei Besprechung der Stratigraphie hingewiesen wurde. Die Kiefer, zu Anfang dieser Phase noch sehr stark vertreten, muß ihre Vorherrschaft an Eiche, Linde und Ulme abgetreten haben. An feuchteren Stellen wuchsen Erlen und Birken. Die Hasel bildete in diesem Mischwald Unterholz.

Sehr wahrscheinlich hat auch die Eibe hier Standorte gehabt. Heute findet man einige mehrhundertjährige Exemplare als Naturdenkmäler im Osnabrücker Gebiet, so die sog 1000-jährige Eibe von Wehrendorf, eine auf 5000 Jahre geschätzte Eibe in Belm (Bödige, vergl. auch K. Koch 1934). Es sei erwähnt, daß in münsterländischen Mooren Eibenstämme aus atlantischer Zeit nicht selten gefunden wurden (H. Koch, 1929). Im Ihauser Moor (Oldenburg) fand Erdtmann *Taxus* in subborealen Horizonten. Vermutet werden kann, daß die Stechpalme, hierorts „Hülse" genannt, das Waldbild bereichert hat. Ihre stärkere Entwicklung dürfte aber erst in jüngere Zeit fallen, da nach *Tüxen* Eichenwälder mit starker Beteiligung der Stechpalme erst auf sehr verarmten Boden auftreten. Im benachbarten „Gehn" war sie vor dem 30-jährigen Kriege so verbreitet, daß man dem Ort Neuenkirchen auch den Beinamen „im Hülsen" gegeben hatte (Bödige). Heute ist sie nach K. Koch (1934) „im nw Gebietsteil häufig, im SO zerstreuter, besonders als Unterholz in den Wäldern", (im Wietmarschen als „sehr wüchsiges Unterholz" — schriftl. Mitt.) — Uebrigens wurde am Penterknapp auch *Ilex*-Pollen in subrezenten Proben gefunden. *) Dem Verfasser sind größere geschlossene Bestände von der Stechpalme aus der westfälischen Mark bekannt. So sind um Hagen-Haspe — dort auch der Straßenname „in der Hülsche" — ferner in den Ruhrbergen zwischen Wetter und Witten Mischwälder mit Eichen, daneben Kiefern, Birken, und Buchen, eingestreut Eberesche, seltener Hainbuche, verbreitet, in denen die Stechpalme als Unterholz gedeiht und den Wäldern eine kennzeichnende Note verleiht.

Man wird sich nun die Waldbestände am Larberg zur atlantisch-subborealen Zeit wohl vom Charakter der Auwälder vorzustellen haben. Und wenn diese unter den heutigen Waldtypen zu den buntesten und abwechslungsreichsten zählen, so wird auch die hier gegebene Kennzeichnung der Larberger Bewaldung wohl kaum annähernd den Formenreichtum erschöpfend umfassen. Die Strauchschicht ist sicherlich mit dem Haselunterholz nicht annähernd charakterisiert. Am Rande der Teiche haben auch, wie heute sicherlich *Myrica*-Büsche gestanden, deren Pollenproduktion mutmaßlich der Gipfel von 29,1% in e/70 cm zu verdanken ist.

Gegen Ende der atlantisch-subborealen Phase ist dann die Buche eingezogen, der aber, nach den niedrigen Pollenprozenten zu urteilen, keine größere Rolle zuzusprechen

*) Nach Tüxen (1932/1933) ist das *Querceto-Ilicetum* die Klimaxformation des Osnabrücker Hügellandes, wo der Boden starke Podsolierung erlitten hat. Sehr anschaulich schildert er die Entstehung und Entwicklung der Eichen-Hülsenwälder in der Hildesheimer Landschaft (1931).

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

ist. Das wurde aber dann mit dem Eintritt in die subatlantische Phase anders.

Dem Grenzhorizont der Hochmoore entspricht hier nach dem stratigraphischen Befund in Profil d der Horizont bei 25 cm, in Profil e zwischen 40 und 55 cm. Hier zeigt das verstärkte Auftreten von *Cyperaceae* in beiden Profilen und die Versandung in e ein Ansteigen des Wasserspiegels an. Auch nach dem Stand der Pollenspektren liegt diese Festsetzung nahe, da von hieran erst von einer zusammenhängenden Buchenkurve geredet werden kann und die Hainbuche sich einstellt. Während nun die Eiche im Subatlantikum ihre führende Rolle beibehält, so daß man diese letzte Phase als Eichen-Buchenphase bezeichnen kann (*Fagus* maximal 12,7% in e/10), gehen Linde und Ulme zurück. Heute sind — gleichsam kümmerliche Reste der einstmals guten Verbreitung der Linde in den Mischwäldern — nur noch alte Femlinden und Dorflinden erhalten, die keineswegs urwüchsig sind, die nach B ö d i g e „heute noch im Osnabrücker Gebiet in größerer Zahl" angetroffen werden können. (Z. B. Lage und Barenaue bei Engter).

Wie aus dem Schichtenwechsel, läßt sich auch aus dem Anstieg der Erlen- und Birkenkurven, also jener Komponenten, die man als typische Bruchwaldvertreter noch an stark vernäßten Stellen antreffen kann, auf eine Niederschlagszunahme zur subatlantischen Zeit schließen. Die Kiefernkurve fällt zu dieser Zeit erheblich, *Calluna* jedoch, die vorher nur sehr sehr geringe Werte aufwies, steigt an. Der Walduntergrund scheint also zu dieser Zeit stärker verheidet zu sein. Man könnte hieraus auf zunehmende Bodenverschlechterung infolge Podsolierung schließen. Mindestens ebenso große Wahrscheinlichkeit hat aber auch die Erklärung, daß der Anstieg eine Folge menschlichen Eingreifens ist (s. a. Z o t z, u. a.) Wie bereits in der Einleitung betont (s. Vorgeschichte) ist die Osnabrücker Gegend bereits in jungsteinzeitlicher, also in atlantisch-subborealer Zeit relativ stark besiedelt gewesen. Die gleichbleibende Waldzusammensetzung während dieser Phase macht es aber nicht wahrscheinlich, daß hier am Larberg der Mensch einen nennenswerten Einfluß auf die

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Gestaltung des Waldbildes genommen hat. Wo, wie am Darnssee und im Emslande und Hümmling gegen Ende der subboreal-atlantischen Zeit Linde und Ulme zurückgehen, die Eiche aber ihre Höhe beibehält oder sogar noch ansteigt, ist eher daran zu denken, daß der Mensch die für die Schweinemast erwünschte Eiche (Eichelmast) begünstigte. Für den Hümmling ließ sich der Nachweis menschlichen Einflusses auf die Waldzusammensetzung mit einiger Sicherheit erst für die subatlantische Phase, also die Eisenzeit, führen. Vermutet werden kann er bereits für das letzte Drittel der atlantisch-subborealen Zeit. Wenn wir hier mit Rücksicht auf die unveränderte Zusammensetzung des EMW erst für den subatlantischen Abschnitt menschlichen Einfluß annehmen, dann schließt das nicht aus, daß in der Osnabrücker Landschaft selbst der Mensch schon ebenso früh, wie im Emsland das Waldbild veränderte (s. Darnssee). Jedenfalls wird man den menschlichen Einfluß eher an Hochmoordiagrammen feststellen können, als an Profilen, wie diesen aus dem Larberg, wo die umgebende Bewaldung einen starken lokalen Einfluß ausübt (s. a. H e s m e r 1933). Die Zunahme der *Calluna* kann man sich nun so vorstellen, daß infolge starker Nutzung des gefallenen Laubes zu Streuzwecken der Boden verarmte und mit dem Rückgang des Unterholzes Heidekräuter eindringen konnten. So mag jenes Waldbild entstanden sein, wie es aus Eichen- und lichten Buchenforsten bekannt ist. In den oberen Spektren steigt nun die Kiefer, die vorher einen deutlichen Rückgang verzeichnete, wieder an. Das dürfte auf zunehmende Neubeforstung mit Kiefern hinweisen. Das Waldbild gleicht sich so langsam dem heutigen an. Auch aus dem benachbarten „Gehn" berichtet die Chronik (B ö d i g e), daß dieses Gebiet ursprünglich reich an Eichenwäldern war, während heute Eichen nur noch in Nähe der Gehöfte anzutreffen sind. Besonders im 30jährigen Kriege soll regelrecht Raubbau getrieben worden sein.

Die beiden Nachbarprofile f und g, die erst in der Zeit nach dem GH entstanden sind, gehören nach dem Stande der Spektren zu urteilen nur der jüngeren Vergangenheit an und zeigen uns den Wechsel des Waldes in historischer

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Zeit, so wie er hier umrissen wurde, nochmals deutlich an. Bemerkenswert ist vor allem die mächtige Entwicklung der Kiefernkurve, die in g/Oberfl. bis zu 90% ansteigt, sind die geringen Werte der Eiche und Buche, der starke Rückgang der Erle (vergl. Pfaffenberg 1930, Schmitz 1931, H. Koch), wie er auch schon in den Oberflächenproben von Profil d deutlich war, die gute Beteiligung der Heidekrautkurve. Der auffällige Anstieg der „Haselkurve", in f/5 cm bis zu 89,3% geht zweifellos auf Rechnung des hier an Ort und Stelle wachsenden Gagelstrauches.

Wenn wir noch kurz auf die Kräuterpollen blicken, dann sind in den Larberger (Vertikal-) Profilen von wenigen Ausnahmen abgesehen auch nur spärlich die für den Darnssee bereits genannten Pollen vertreten. In d/190 werden 12% erreicht, die auf Kosten eines Pollens unbekannter Herkunft von quercoider Gestalt gehen; in der Oberflächenprobe desselben Profils sind 8% notiert, die von verschiedenen Kräutern stammen. In g/15 mit insgesamt 9% Kräuterpollen ließen sich allein 6% *Drosera*-tetraden nachweisen.

Zusammenfassend läßt sich nach den Larberger Untersuchungen folgende Waldfolge herauslesen:

1. Subarktische Birke-(Weide-)Kieferzeit;
2. Boreale Kiefer-Haselzeit;
3. Atlantische Kiefer-EMW-Haselzeit;
4. Atlantisch-subboreale EMW-Haselzeit;
5. Subatlantische Eiche-Buchezeit;
6. Historische Zeit, Beforstung mit Kiefern, Rückgang der Laubbäume.

Penterknapp.

(25°39'30'' ö. L.; 52°22'20'' n. B. 77 m SH)

Nahe der Osnabrücker Kreisgrenze, etwa 1½ km s des Penterknapps endet der nach S abfallende meist mit Kiefern bestandene Hang des Schierberges mit einem kleinen anmoorigen Gelände, das in einen von W nach O fließenden Bach ausgeht. Das Gelände grenzt im W an die Landstraße Bramsche-Wallenhorst an. Am w Ende des

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

anmoorigen Bodens wird der Bach von einem Mischwald umgeben, in dem bei flüchtiger Einsichtnahme Eichen, Buchen, Birken, Erlen, Weiden und Vogelbeere festgestellt wurden (Abb. 1).

Der anmoorige Grund ist vor allem von *Erica* bestanden, die *Calluna* an Häufigkeit übertrifft. Einige verkümmerte Exemplare von *Pinus silvestris* und *Juniperus communis* stehen dazwischen. Im Torfmoos gedeiht *Drosera rotundifolia*. An Torfmoosen wurden gesammelt *S. rubellum, S. papillosum* und *S. subsecundum*. Es wurde schon darauf hingewiesen, daß die beiden ersten Moose für das Osnabrücker Gebiet selten sind.

Aus dem ca. 20 cm tiefen anmoorigen Boden über Sand wurden in etwa 70 m Abstand die Profile h und i entnommen. Ihre makroskopische Analyse (s. Tabelle 2) ergab überwiegend *S. subsecundum* und *S. papillosum* als Begleiter. Neben 2 Früchten von *Rhynchospora spec.* ließen sich 2 Früchte von *Heleocharis palustris* nachweisen.

Von der mikroskopischen Analyse verdient besondere Erwähnung, daß in beiden Profilen in allen 4 Proben Pollen von *Ilex aquifolium* gefunden wurde und zwar in der oberen Probe von Profil i 3,5%.

Die Pollenspektren (s. Tabelle 3) zeigen deutlich, daß die Vermoorung erst recht jungen Datums sein kann. Beide Profile stimmen gut miteinander überein. Auffällig hoch sind die Erlenprozente, die nur dadurch erklärbar werden, daß der Hangwind Erlenpollen vom Bachgrund nach dem Moorboden getragen hat. Anderseits ist Kiefernpollen trotz der zahlreichen Kiefern in der Nähe nur ganz gering vertreten. Auch hierfür scheint die Windrichtung am Hang maßgebend zu sein, denn die Kiefern stehen oberhalb des moorigen Hanges. Die in dem Wald am Bache häufigen Eichen und Birken, ferner die Hasel aus dem Unterholz geben dem Spektrum das Gepräge. Die Buche ist entsprechend ihrem geringen Vorkommen im Mischwald nur spärlich in den Diagrammen vertreten; die Hainbuche erreicht überhaupt nur 1%. Auffallend gering erscheint *Calluna* im Diagramm. Der lokale Transport dieser Tetraden ist bei den niedrigen und insektenblütigen Sträuchern nur von geringer Bedeutung (bis 10%). Die hier zahlreich

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

wachsenden *Erica*-Sträucher kommen als Pollensender noch weniger in Frage (maximal 1,5%) (vergl. Hesmer 1933).

Die Osnabrücker Moore im Vergleich zu Mooren der Nachbarschaft.

Wenn man diese Profile mit denen aus den benachbarten Mooren n des Wiehengebirges (Pfaffenberg), des Münsterlandes, des Emslandes und des Hümmlings (H. Koch) vergleicht, dann kann man hier wie dort unschwer die gleiche Waldfolge in großen Zügen herauslesen, wie sie zusammenfassend bereits für den Larberg genannt wurde. Im einzelnen ergeben sich eine Anzahl Abweichungen, die teils mit der verschiedenen geographischen Lage der Moorgebiete zueinander, teils mit den verschiedenen edaphischen Bedingungen an Ort und Stelle zusammenhängen. Abweichungen, die klimatische Ursachen haben könnten, scheiden aus, da das gesamte Vergleichsgebiet unter annähernd gleichen klimatischen Bedingungen steht.

Die Lage der Moore zueinander scheint sich auf die verschiedene Einwanderungsfolge der Buche auszuwirken. Denn in dem s gelegenen Münsterland liegen sowohl die empirische als auch die rationelle Pollengrenze noch in der atlantisch-subborealen EMW-Phase. Im w und nw gelegenen Emsland und Hümmling fällt die rationelle Pollengrenze in den Anfang des Subatlantikums, die in den Mooren n des Wiehengebirges (Pfaffenberg) etwa ins Subboreal vorverlegt ist. In der Osnabrücker Landschaft finden wir ein mit den Emsmooren übereinstimmendes Verhalten. Die unterschiedliche Höhe, die die Buchenkurve erreicht, dürfte einmal mit der landschaftlichen Struktur, die die Wanderwege beeinflußt, zusammenhängen (s. H. Koch 1930 S. 526, Ernst 1934 S. 239 ff.) — so finden wir im Münsterlande noch Gipfelpunkte mit fast 50% (Emsdetten), n des Teutoburger Waldes maximal aber nur 27% (Bourtanger Moor), meist wird sie von der EMW-Kurve übertroffen. Das Gebiet n des Wiehengebirges

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

(Pfaffenberg) zeigt noch die meisten Anklänge an das Münsterland, da hier wie dort noch von einer „Buchenzeit" geredet werden kann. Im Osnabrücker Gebiet liegen die Verhältnisse ähnlich wie im Emsland, indem die Buchenkurve von der EMW-Kurve eingeschlossen wird. Eine Abnahme der Buchenfrequenz von O nach W wie von S nach N spricht sich hierin aus (s. H. Koch 1934/3 S. 585 s. a. Ernst). Unterschiede in der Höhenlage der Buchenkurve innerhalb des Osnabrücker Gebietes dürften in der verschiedenen Güte der Böden ihre Ursachen haben, die auch für extrem hohe *Fagus*-Werte im weiteren NW-Deutschland verantwortlich gemacht wird (s. Pfaffenberg, Ernst u. a.).

Wie die Buche weicht auch die Kiefer in ihrem Verhalten von den Nachbargebieten ab. Im Münsterlande konnte ihr Verschwinden (mit Ausnahme des Füchtorfer Moores im O) nach der borealen Kiefer-Haselzeit in der EMW-Phase regelmäßig verfolgt werden. Im Emsland ließ sich eine nachboreale zusammenhängende Kurve noch bis in die Gegenwart hinein verfolgen, die maximal bis zu 17% (Veerßener Moor) erreichte, so daß der Schluß auf ein Ueberdauern von Kiefernbeständen berechtigt war. N des Wiehengebirges findet Pfaffenberg, daß die Kiefer-Haselzeit bis in den Anfang der atlantischen Phase hineinreicht. Aehnlich liegen die Verhältnisse hier im Osnabrücker Gebiet, in dem *Pinus* bis zu 82,7% (d/100) und noch 47,3% (d/85), bis zu 76% (e/100) und noch 34% (e/85) erreicht, so daß von einer atlantischen Kiefer-EMW-Hasel-Phase gesprochen werden kann. Bis in die Gegenwart hinein bleibt dann die Kiefernkurve mit weit geringeren Prozenten ununterbrochen erhalten, so daß, ebenso wie im Emslande Kiefernbestände den Wechsel der Waldphasen überdauert haben müssen.

Der Verlauf der übrigen Kurven braucht nicht mehr besondes besprochen zu werden, da beachtenswerte regionale Unterschiede nicht vorhanden zu sein scheinen. Es sei nur daran erinnert, daß die Diagramme der Osnabrücker Moore die größte Verwandtschaft zu denen der umliegenden Moorgebiete, besonders gute Uebereinstimmung

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

mit den Emsmooren, zeigen, so daß auf die Untersuchungen dieser Moore (H. Koch 1934 1—3) verwiesen werden kann. Die hier besprochenen Osnabrücker Moore liegen alle in nächster Nachbarschaft von Waldbeständen, teils sind sie, wie die vom Larberg, dicht vom Wald umgeben. Und wenn wir regionale Unterschiede gegenüber den umliegenden Gebieten feststellen, dann sind diese zunächst wohl mit lokalem Einfluß in Beziehung zu bringen, der hier weit mehr, als auf den weiten waldfreien Mooren des Emslandes usw. sich bemerkbar macht (s. Hesmer 1933). Man muß dazu besonders in Rechnung stellen, daß die meisten Profile der Emsmoore aus den zentralen Hochmoorpartien stammen, also lokalem Einfluß weit weniger unterliegen als randnahe Profile.

Zusammenfassung.

Das Untersuchungsgebiet liegt im Kreis Bersenbrück (Hannover) n Osnabrück, in nächster Nähe der Ortschaft Bramsche. Klimatisch gesehen gehört es dem atlantischen Klimagebiet an, worauf die hohen Niederschlagsmengen mit 729 mm im Jahresdurchschnitt und der ausgeglichene Temperaturgang (8,8° Jahresdurchschnitt, 15,9° jährliche Schwankung) hinweisen. Die untersuchten 9 Profile stammen bis auf 3 (Larberg g und Penterknapp), die anmoorigem Gelände entnommen wurden, von See- bezw. Teichrändern. Unter den Seen verdankt der Darnssee (a und b) seine Entstehung einem Erdfall, der nach dem Beginn der Verlandung zu schließen in die frühatlantische Zeit fallen dürfte. Das Liegende sämtlicher Profile besteht entweder aus sandiger und entkalkter Grundmoräne oder aus fluvioglazialen Ablagerungen der Saale-Vereisung. Der Stratigraphie der Teichprofile nach zu urteilen, haben wir es bloß mit topogenen Moorbildungen zu tun. Nur im Darnssee werden die Ablagerungen eutropher Pflanzen für die Dauer des letzten atlantisch-subborealen Zeitabschnitts von oligotrophen Pflanzenverbänden überlagert. In je 1 Profil vom Darnssee (b) und Larberg (d) liegt zu unterst eine

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Mudde, der am Darnssee eine Riedmoorphase, am Larberg unter Vermittlung einer Braunmoosschicht eine Bruchwaldphase folgt. Den Abschluß bilden in den Teichprofilen wieder Riedmoorschichten. Die Profile aus anmoorigem Gelände sind soli-ombrogenen (s. Groß 1933) Ursprungs. Ein einziges Profil (Larberg c) kann als Horizontalprofil angesehen werden.

Die Pollendiagramme zeigen im großen gesehen starke verwandtschaftliche Züge mit den Diagrammen der Emsmoore. Im einzelnen bestehen Unterschiede, die sich mit lokalen Einflüssen durch die angrenzenden Waldbestände erklären lassen. Hinsichtlich der Kiefer ließ sich ein mit den Mooren n des Wiehengebirges übereinstimmendes Verhalten feststellen. Die Buchenkurve zeigte dagegen einen Verlauf, der von dem der Münsterländer, wie auch der Wiehengebirgsmoore abwich, mit dem der Emsmoore aber in Einklang stand.

Der stratigraphische und pollenanalystische Befund gestattet folgende Gliederung des Postglazials:

1. Yoldia-Zeit (anfangs Baltischer Eissee?)
   Vorwärmezeit (Präboreal). Subarktisches Klima.
   I. Birke-(Weide-)Kieferphase.
   Weide stark vertreten. Sporadisch Haselpollen. *Potamogeton nitens, P. obtusifolius, P. gramineus* u. a. im Untersuchungsgebiet.

2. Ancylus-Zeit.
   Beginn der Wärmezeit. Boreal.
   II. Kiefer-Haselphase.
   Einwanderung von Erle, Eiche, Linde, Ulme. Geringe Erlenvertretung. Erste EMW-Kulmination. *Scheuchzeria palustris*?, *Najas marina* im Untersuchungsgebiet.

3. Litorina-Zeit.
   Zunahme der Niederschläge.
   III. Kiefer-EMW-Haselphase. Atlantikum.
   Eichengipfel, Ausbreitung der Erle.
   IV. EMW-Haselphase. Atlantikum-Subboreal.
   Myrica gale, Carex pseudocyperus im Untersuchungsgebiet.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

4. Limnaea-Zeit (— Mya-Zeit).
Beginn der Temperaturabnahme, Nachwärmezeit. Subboreal.
Einwanderung der Buche, später der Hainbuche.
Abnahme der Niederschläge. (GH in Hochmooren).
V. Eiche-Buchephase.
Zunahme der Niederschläge. Subatlantikum.
(„Vorlauftorf" in jüngerem Sphagnumtorf der Hochmoore). Ansteigen der Seespiegel im Untersuchungsgebiet. Buchenkurve von der Eichenkurve umschlossen. Mäßige Hainbuchenvertretung. Linde und Ulme im EMW nur spärlich vorhanden. *Cladium mariscus* und *Carex lasiocarp*a im Untersuchungsgebiet nachgewiesen.

Einfluß des Menschen auf das Waldbild erkennbar durch Zunahme der Kiefer, Verheidung der die Teiche begrenzenden Wälder, Abnahme der Laubbäume, besonders der Erle.

Abgeschlossen: 1. 6. 1935.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Tabelle 2

Abkürzungen für die Torfarten: Mudde = M; Radizellen = R; Phragmites = Phr; Carices = C; Bruchwald = Bw; Brygales=Br; Sphagnales=Sph; Humoser Sand = S; erdig zersetzte Oberkante = O.

Abkürzungen für die Fossilien: Same = S; Frucht = F; Holz = H; Blatt = B; Rhizom = R; Epidermis = E; Pollen = P; Sporen = Sp; Annuli (Farn) = A.

Name	Torfart	Profil	Birke-Kiefer-Phase	Kiefer-Hasel-Phase	Kiefer-EMW-Hasel-Phase	EMW-Hasel-Phase	Eiche-Buche-Phase
Typha spec.	M, Bw	b, d, e		P		P	
Sparganium minimum vel. Simplex	M, Phr, S	b, c				F	F
S. ramosum Huds.	S	c					F
Potamogeton gramineus L.	M	d	F				
P. lucens L.	M	d	F				
P. natans L.	M, S	c, d	F				F
P. nitens Weber	M	d	F				
P. obtusifolius M. u. K.	M	d	F				
P. pusillus L.	M	d	F				
Najas marina L.(=major All.)	Bw	e			F		
cf. Scheuchzeria palustris L.	Bw	e			E		
Molinia caerulea Mnch.	S	f					F
Phragmites communis Trin.	Phr, Bw, Sph, S	a, b, d—g			R	R	R
Cyperaceae	Phr, C, O	a, b					E
Eriophorum vaginatum L.	R, Phr, C, Bw, Br	b, d, e			R	R	R
Scirpus caespitosus L. (=Trichophorum)	Br	b				E	
cf. Scirpus caespitosus	R	b				E	
Heleocharis palustris R. Br.	Sph	h					F
Cladium mariscus R. Br.	Phr	b					F
Rhynchospora spec.	Sph	h					F
Carex spec.	Br, Sph, S	c, e, f, g		R			R
Carex sect. Carex	M, Phr, Bw, S	c—f, h	F			F	F
Carex sect. Vignea	M, Phr, Bw, R	a, b, e				F	F

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Name	Torfart	Profil	Birke-Kiefer-Phase	Kiefer-Hasel-Phase	Kiefer-EMW-Hasel-Phase	EMW-Hasel-Phase	Eiche-Buche-Phase
Carex acuta L. (= gracilis Curt.)	Phr	a					F
C. canescens L.	Phr, S	b, c					F
C. lasiocarpa Ehrh. (= filiformis L.)	Phr, Sph, Br	b				F	F
C. pseudocyperus L.	M	b				F	
C. rostrata With.	M, Phr, C, S	a—d				F	F
C. stellulata Good. (= echinata Murr.)	Phr, C	a, d					F
Salicaceae	Phr	a					H
Myrica gale L.	M, Phr, O	a, b				B	B, H
Alnus spec.	Phr, Bw	a, d, e		H	H	H	H
A. glutinosa Gärtn.	Phr	a, b					F
Betula spec.	M, Phr, R, Bw	a, b, d, e	H	H	H	H	H
B. verrucosa Ehrh.	M, Phr, C, Br, S, O	a—d	F				F
B. pubescens Ehrh.	R, Bw, M	b, d	F	F		F	
B. verrucosa × pubescens	M	b				F	
cf. Polygonum bistorta	Phr, Sph, S	a, c, g					P
Chenopodiaceae	Phr, Bw, Br, Sph S, O	b—e, g			P	P	P
Caryophyllaceae	Bw, S	c, e				P	P
Nymphaea alba L.	M, S	b—d	S			S	S
Drosera spec.	Sph	g					P
Potentilla cf. erecta	Phr	b					S
Comarum palustre L.	M, R, Sph, S	b, c				S	S
Ilex aquifolium L.	Sph	h, i					P
Rhamnus cathartica L.	Bw	e					S
cf. Myriophyllum spicatum	S	c					P
Umbelliferae	M, Phr, Bw, Br, Sph	a, b, d, e	P	P	P	P	P
Hydrocotyle vulgaris L.	Phr	b					F
Peucedanum palustre Mnch.	Phr	b					F
Ericales	Phr	b					H
Andromeda polifolia L.	M, R, Phr, Sph, Br, C	b, d				S, H	S, H
Calluna vulgaris Salisb.	S	f					H

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Name	Torfart	Profile	Birke-Kiefer-Phase	Kiefer-Hasel-Phase	Kiefer-EMW-Hasel-Phase	EMW-Hasel-Phase	Eiche-Buche-Phase
Erica tetralix L.	S	f					B
cf. Fraxinus excelsior	M, R, Sph, Br, O	b, d, g				P	P
Menyanthes trifoliata L.	M, R, Phr, Bw	b, d			S	S, E	S
Lycopus europaeus L.	Phr, S	b, c					S
Plantago spec.	M, Phr. Sph, Br, S	a—c, g				P	P
Galium palustre L.	Phr	b					S
Compositae	M, Phr, C, Bw, Sph, S, O	a—e, g, h		P	P	P	P
Cirsium palustre Scop.	C	d					F
Pinus spec.	M, Bw, Br, S	b—e	H	H	H	H	H
Filicales	M, R, Phr, C, Bw, Sph, Br, S	b—i	Sp	Sp	Sp, A	Sp, A	Sp
Polypodium vulgare L.	R, Sph, Br, S	b, g—i				Sp	Sp
Lycopodiaceae	Bw, Sph, S	c—e, g			Sp	Sp	Sp
cf. Lycopodium spec.	S	b				Sp	
Equisetum spec.	Bw, Sph	d, e, g		E		E	E
Sphagnum subsecundum Nees	Sph, S	c, h, i					B
S. acutifolia	Phr, Br	b				B	B
S. acutifolium Ehrh.	Bw, O	e					B
S. cuspidata	M, R, Phr, Sph, Br, S	a, b, e—g		B		B	B
S. cuspidatum fo. falcatum Schimp.	S	c					B
S. palustre L.	Phr, C, Bw, Sph, Br, S, O	b—d, g				B	B
S. papillosum Lindberg	Phr, Sph	b, g—i					B
S. spec.	M, Phr, C, Bw, Sph Br, R, S, O	a—i	B	Sp	Sp	B, Sp	B, Sp
Bryales	Bw, Sph	b, d, g			B		B
Aulacomnium palustre Schwaegr.	Br, S	c, d					B
Polytrichum strictum Banks	Br	b				B	
Drepanocladus spec.	Br	e		B			
D. cf. aduncus Moenkem.	Br, Phr	b					B
D. revolvens Moenkem.	M	d	B	B			
Calliergon stramineum Kindb.	Bw, O	e					B
Scorpidium scorpioides Limpr.	R, Phr, Br	a, b				B	B
Entodon Schreberi Moenkem.	S	f					B
Tilletia sphagni	M, Phr, Bw, Sph, Br, S	b—e, g			Sp	Sp	Sp

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Tabelle 3

Profil	Tiefe cm	Baump. u. Coryl. gesamtzahl	Sal.	Bet.	Pin.	Aln.	Qu.	Ti.	Ul.	E. M W.	Fag.	Carp.	Picea	Coryl.	Gram.	Cyp.	Call.	and. Eric.	Kräuter
a	5	213	—	47	11	30	8	—	—	8	2	1	1	113	31	28	9	4	13
Darnssee	20	180	—	27	16	30	20	—	4	24	2	—	1	80	40	46	5	2	8
	35	124	—	15	20	42	19	—	2	21	2	—	—	24	21	58	16	—	14
	50	110	—	10	11	51	23	2	1	26	2	—	—	10	6	68	10	—	10
	65	131	1,8	17,3	22,8	32,7	23,6	—	—	23,6	0,9	—	0,9	19,1	48,3	57,3	8,2	—	5,4
	80	113	—	7	24	30	33	—	3	36	1	—	2	13	5	45	6	—	19
c	Oberfl.	105	—	10	71	5	8	1	—	9	4	1	—	5	34	20	15	2	2
Larberg	1 m	151	—	18	15	35	9	**6**	**16**	31	—	1	—	51	13	28	60	4	35
	4 „	129	—	16	24	42	13	—	2	15	3	—	—	29	31	11	17	—	1
	10 „	111	—	19	38	22	11	2	1	14	3	—	4	12	33	186	23	2	12
	10 „	150	—	16	29	38	9	3	2	14	3	—	—	50	5	13	19	1	—
	15 „	137	—	18	31	40	5	2	3	10	—	1	—	37	3	10	15	1	3
	Schwingrasen	153	2	80	16,7	—	0,7	—	—	0,7	—	0,6	1?	2	4	2	0,7	—	2,6
e	10	129	—	12,7	9,1	41	**19,1**	—	0,9	20	12,7	**4,5**	—	17,3	5,5	9,1	39,2	—	0,9
	25	114	3	24	2	45	15	1	1	17	7	2	—	14	6	3	38	1	—
	40	120	—	24	11	**50**	12	2	—	14	1	—	—	20	3	7	29	2	2
	55	123	—	17	41	33	2	6	4	12	—	—	—	23	3	6	1	—	1
	70	142	—	38,1	1,8	**44,7**	11,8	1,8	—	13,6	1,8	—	—	29,1	0,9	5,5	10,9	—	2,7
Larberg	85	123	1	11	34	33	11	8	2	**21**	—	—	—	23	2	3	1	—	—
	100	113	—	4	**76**	16	1	2	1	4	—	—	—	13	—	—	—	—	—
	115	120	—	17	63	10	9	—	1	10	—	—	—	20	4	9	2	—	1
	130	131	—	1	77	11	4	2	5	11	—	—	—	31	8	5	1	—	1
	145	211	2	10	72	—	9	2	5	**16**	—	—	—	**111**	9	7	2	—	3
	160	292	0,5	8,5	86,5	—	3,5	—	1	4,5	—	—	—	46	3	18,5	1	—	1
	175	240	0,7	25,3	64,7	0,7	5,3	—	3,3	8,6	—	—	—	60	6	3,3	1,3	—	—
	190	262	—	24,7	71,3	—	2	—	2	4	—	—	—	74,7	3,3	0,7	0,7	—	0,7
f	5	284	—	27,3	47,3	17,3	3,4	2,7	1,3	7,4	0,7	—	—	89,3	4,7	1,3	25,3	0,7	0,7
Larberg	20	177	—	19	44	25	5	3	—	8	4	—	—	77	—	8	42	3	—
	40	139	1	15	14	52	8	2	1	11	5	2	—	39	4	16	51	—	—
g	Oberfl.	104	—	3	90	3	2	—	1	3	—	1	—	4	17	1	10	—	2
Larberg	15	103	1	8	73	3	**10**	—	2	**12**	3	—	—	3	28	8	23	3	9
	35	259	0,5	22	72	5	—	—	0,5	0,5	—	—	—	29,5	1	1,5	2	0,5	0,5
	50	242	—	5,3	28,7	44,7	14	4	2	**20**	1,3	—	—	61,3	2	2	40	1,3	—
h	Oberfl.	284	—	19	2,5	59	16	2,5	0,5	19	0,5	—	—	42	1,5	8	7	—	0,5
	20	317	—	14	1,5	59,5	19,5	1,5	0,5	21,5	3,5	—	—	58,5	0,5	1	10	0,5	—
Penterknapp	Oberfl.	311	—	17,5	3	65,5	11	2	—	13	1	—	—	55,5	1	7	5	1,5	—
i	15	305	—	4,5	1,5	74,5	14	4,5	0,5	19	—	0,5	—	52,5	—	1,5	2,5	—	1

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Literaturverzeichnis.

Andree, J.: Die frühneolith. Fauna a. d. Hohlen Stein b. Callenbach. . . . Abh. Westf. Prof. Mus f. Naturk. 2, Münster 1931.

Bödige, N.: Natur- u. Geschichtsdenkmäler d. Osnabr. Landes. Osnabrück 1920.

Brockhausen-Poelmann: Pflanzenwelt Westfalens, Paderborn 1926.

Buschbaum: Zur Flora d. Fürstenthums Osnabrück, III. Jahresber. Naturw. Ver. zu Osnabr. 1874—1875, Osnabrück 1877.

Buschbaum: Zur Flora d. Landdrosteibezirks Osnabrück IV. Jahresber. Naturw. Ver. zu Osnabr. 1876—1880, Osnabrück 1880.

Erdtman, G., Stud. ü. d. postarkt. Gesch. d. nw-europ. Wälder II. Unters. in NW-Deutschland u. Holland. Geol. Fören. i Stockholm Förhandlingar 50 H 3 Stockholm 1928.

Ernst, O.: Zur Gesch. d. Moore, Marschen u. Wälder NW-Deutschl. IV. Unters. in Nordfriesland. Schr. d. Naturw. Ver. f. Schlesw.-Holst. 20/2, Kiel 1934.

Feurstein, P.: Gesch. d. Viller Moores u. d. Seerosenweihers. Beih. Bot. Zbl. 51/II. Dresden 1933.

Firbas, F. u. Grahmann, R.: Ueber jungdiluv. u. alluv. Torflager i. d. Grube Marga. Abh. Math. Phys. Kl. d. sächs. Akad. d. Wiss. 40/4. Leipzig 1928.

Gams, H., Neue Beitr. z. Gesch. d. Ostsee, Intern. Rev. d. ges. Hydrob. u. Hydrogr. 26/1—2. Leipzig 1931.

Granlund, E.: De svenska högmossarnas geologi. Sver. geol. Unders. Arsbok 26, Stockholm 1932.

Groß, H.: Zur Frage d. Weberschen Grenzhorizontes . . . Beih. Bot. Zbl. 51/II, Dresden 1933.

Groß, H.: Z. Entw. Gesch. d. Fichtenanteils d. Rominter Heide. Forstl. Wochenschr. Silva 23/1. Berlin 1935.

Gummel, H.: Urgesch. d. Lande Braunschw. u. Hann. Görges-Spehr, Vaterl. Gesch. u. Denkwürdigk. d. Lande Braunschw. u. Hann. Bd. III Hann. II. Braunschweig 1927.

Gummel, H.: Führer urgesch. Lehrsammlg. Museum d. Stadt Osnabr., Osnabrück 1930.

Hegi: Illustrierte Flora von Mitteleuropa, München.

Hesmer, H.: D. natürl. Bestockung u. d. Waldentw. auf verschiedenart. märk. Standorten. Z. f. Forst- u. Jagdwesen 10—12, Berlin 1933.

Hoffmeister, J., Das Klima Niedersachsens. Wirtschaftswiss. Ges. z. Stud. Nieders. B. 6. Hannover 1930.

Jacob-Friesen, K. H.: D. älteste Pflug der Welt. . . Natur u. Volk 64/3. Frankfurt a. M. 1934.

Jacob-Friesen, K. H.: Einf. i. Niedersachsens Urgesch., Hildesheim-Lpz. 1931.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Jonas, Fr.: Ein atlant. Uebergangsmoor im Emsland, Sitz. Ber. Bot. u. Zool. Ver. 1930/31. Naturhist. Ver. d. pr. Rheinl. u. Westf. Bonn 1932.

Jonas, Fr.: D. Veget. d. emsländ. Heidekölke, Fedde, Rep. 66/A. Beih. Dahlem 1932.

Jüngst, L. V.: Flora Westfalens, Bielefeld 1869.

Karsch: Flora der Provinz Westf., Münster 1889.

Koch, Karl: D. Pflanzenleben d. Grünländer. . . . 51/52 Jahresber. d. Westf. Prov. Ver. f. Wiss. u. Kunst f. 1922/24 Münster i. W.

Koch, Karl: Flora des Regierungsbezirks Osnabrücks u. der benachbarten Gebiete, Osnabrück 1934.

Koch, H.: Paläobot. Unters. einiger Moore d. Münsterlandes. Beih. Bot. Zbl. 46/II. Dresden 1929.

Koch, H.: Stratigr. u. pollenflor. Stud. an drei nw-deutschen Mooren. Planta, 11/3. Berlin 1930.

Koch, H.: 1) Ein Profil a. d. Bourtanger Moor. . . . Ber. Dt. Bot Ges 52/2, Jena 1934.

Koch, H.: 2) Moorunters. im Emsland u. im Hümmling. Intern. Rev. d. ges. Hydrob. u. Hydrogr. 31/1—2, Leipzig 1934.

Koch, H.: 3) Unters. z. Gesch. d. Waldes an der Mittelems. Bot. Jahrb. 66/5, Leipzig 1934.

Kolumbe, E. u. Koppe, F.: Ueber einen Bohlweg im Stapeler Moor. . . Jahrb. Pr. Geol. Ldanst. 53, Berlin 1932.

Möllmann, G., Beitr. z. Flora d. Reg.-Bez. Osnabr. Die Phanerogamen u. Gefäßkryptog. XI. Jahresber. d. Naturw. Ver. z. Osnabr. 1895/96, Osnabrück 1897.

Möllmann, G.: Beitr. z. Flora d. Reg.-Bez. Osnabr. Die Phanerogamen u. Gefäßkryptog. Nachtrag. ebenda XIV f. 1899/1900, Osnabrück 1901.

Möllmann, G.: Beitr. z. Flora d. Reg. Bez. Osnabr. Die Moose, ebenda.

Overbeck, F. u. Schmitz, H.: Z. Gesch. d. Moore, Marschen u. Wälder NW-Deutschl. I. Niederweser bis Unterems. Mitt. Prov. St. f. Naturdenkmalpfl. 3. Hannover 1931.

Pascher, A.: Die Süßwasser-Flora Mitteleuropas, Heft 14 Bryophyta (Paul, H., Mönkemeyer, W., Schiffner, V.) Jena 1931.

Pfaffenberg, K.: Das Geestmoor b. Blockwinkel, Jahrb. Pr. Geol. Ldanst. 51, Berlin 1930.

Pfaffenberg, K.: Stratigr. u. pollenanalyt. Unters. in einig. Mooren d. Wiehengebirges, Jahresb. pr. Geol. Ldanst. 54, Berlin 1933.

Pfaffenberg, K. u. Hassenkamp, W.: Ueber d. Versumpfungsgefahr d. Waldbodens im Syker Flottsandgeb. Abh. Naturw. Ver. Bremen 29/1—2, Bremen 1934.

Preuß, H.: Das anthropophile Element i. d. Flora d. Reg. Bez. Osnabr. Veröff. d. naturw. Ver. Osnabr. 21, Osnabrück 1929.

Preuß, H.: Die Erfolge d. westf. Naturdenkmalpfl. . . Mitt. Naturdenkm. Pfl. i. d. Prov. Westf. 2, Münster 1931.

Preuß, Gedanken z. Entw. Gesch. d. Flora d. nw-deutschen Flachlandes seit seiner letzten Eisbedeckung. Ber. fr. Vereinig. f. Pfl. Geogr. u. system. Bot. Fedde, Rep. Beih. 66/1932.

Regenstation Bramsche des Preuß. Meteorol. Instituts 1920—1934.

Sauramo, M.: Z. spätquartären Gesch. d. Ostsee. Extr. d. Compt. Rend. d. l. Soc. Géol. d. Finlande 8, Helsingfors 1934.

Schubert, E.: „Der Buschbleck", Moorunters. im Gebiet d. Unterelbe, Preisarb. Naturw. Fakultät d. Universität Frankfurt a. M. 1930.

Schubert, E.: Z. Gesch. d. Moore, Marschen u. Wälder NW-Deutschlands II, Oste u. Niederelbe, Mitt. Prov. St. f. Naturdenkmalpfl. 4, Hannover 1933.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Schütte, H.: D. geol. Aufbau d. Jever- u. Harlingerlandes u. d. erste Marschbesiedl. Oldenb. Jahrb. d. Ver. f. Landesgesch. u. Altertumsk. 37. Oldenburg 1933.

Tüxen, R.: D. Pflanzendecke zwischen Hildesheimer Wald u. Ith. Mitt. d. flor.-soziol. Arbeitsgem. in Niedersachsen. „Unsere Heimat", Hildesh. 1931.

Tüxen, R.: D. Grundl. d. Urlandschaftsforsch. Nachr. a. Nieders. Urgesch. 5, Hildesheim 1931.

Tüxen, R.: Wald- u. Bodenentwickl. in NW-Deutschl. Ber. d. 37. Wandervers. d. nw-deutsch. Forstvereins. Hannover 1932.

Tüxen, R.: Ueber Waldges. u. Bodenprofile. 1. Klimaxprobleme d. nw.-europ. Festlandes. (Jeswiet, J., de Leeuw, W. C. u. Tüxen, R.) Nederlandsch Kruidkundig Archief, Deel 43, 1933.

Wegner, Th.: Geologie Westfalens. Paderborn 1926.

Werth, E. u. Baas, J.: Wie alt sind Viehzucht u. Getreidebau in Deutschl. Natur u. Volk 64/12, Frankfurt a. M. 1934.

Wildvang, D.: Versuch einer stratigr. Eingliederung d. ostfries. Marschmoore. Jahrb. Pr. Geol. Ldanst. 54, Berlin 1933.

Woldstedt, P.: Das Eiszeitalter. Stuttgart 1929.

Zotz, L.: D. Aufbau bronzezeitl. Grabhügel. Mitt. flor.-soziol. Arbeitsgem. in Niedersachsen 2, Osterwieck 1930.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Veröffentlichungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Osnabrück

Jahr/Year: 1936

Band/Volume: 23

Autor(en)/Author(s): Koch Hanns

Artikel/Article: Beitrag zur Florengeschichte des Osnabrücker Landes 55-98