

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 248

ÅRSBOK 6 (1912): N:o 2.

ÜBER
STRATIGRAPHISCHE ZWEIGLIEDERUNG
SCHWEDISCHER HOCHMOORE

VON

LENNART VON POST

Pris 1 kr.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 248

ÅRSBOK 6 (1912): N:o 2.

ÜBER
STRATIGRAPHISCHE ZWEIGLIEDERUNG
SCHWEDISCHER HOCHMOORE

VON

LENNART VON POST



STOCKHOLM

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

1913

[131560]

Einleitung.

Durch eine Reihe von Publikationen hat C. A. WEBER während der zwei letzten Jahrzehnte die Hauptzüge des stratigraphischen Aufbaues und der geologischen Geschichte der Torfmoore im norddeutschen Flachlande klargestellt. Er hat nachweisen können, dass der Hauptteil der fraglichen Moore (ca. 95 %, WEBER 1899) schon im ersten Anfang ihres Fortwachsens die Entwicklungslinien der Hochmoore eingeschlagen hat, und auch dass der Verlauf der Entwicklung dieser Hochmoore überall im wesentlichen derselbe gewesen ist.¹

Die Lagerfolge des norddeutschen Moortypus mag durch das folgende Profil aus dem Hellweger Moore (bei Stellenfelde, östlich von Bremen) dargestellt werden. Die Aufzeichnung stammt von einer Exkursion her, die Verf. im Frühjahr 1911 zusammen mit seinen Freunden Prof. Dr. R. SERNANDER, Uppsala, und Lic. phil. R. SANDEGREN, Stockholm, unter der lehrreichen Führung des Herrn Prof. Dr. WEBER selbst machte, und die Repräsentativität des Profils ist von Prof. WEBER bestätigt.

A: a. 125 cm Sphagnumtorf, hellfarbig, wenig humifiziert (Huminität: 3—4)²; mit Regenerationsstruktur; unten

¹ Gewissermassen hat WEBER, worauf mich R. SERNANDER aufmerksam gemacht hat, einen Vorläufer in A. GRISEBACH (1845). Die Zweigliederung des norddeutschen Hochmoortorfes — in den »schwarzen« und den »weissen« Torf — ist auch seit Jahrhunderten der Bevölkerung wohlbekannt.

² Um die Huminität des Torfes (H.) schon im Felde möglichst genau angeben zu können, braucht Verf. eine 10-gradige Skala, an welcher 1 ganz unhumifiziert (das ausgepresste Wasser farblos), 10 dyartig bezeichnet. Die Pflanzenstruktur ist bis 5 makroskopisch deutlich zu erkennen.

(40 cm) mit Bulten von *Eriophorum vaginatum* und Resten von *Scheuchzeria palustris*.

A: b. 10 cm Schwingrasentorf (aus *Sphagnum* cfr. *cuspidatum*) mit *Scheuchzeria*.

B: a. 5—10 cm Sphagnumtorfmoder mit *Calluna*-Ästchen. Gegen A:b scharf abgegrenzt; nach unten zu allmählich in das folgende Lager übergehend.

B: b. 75 cm schwarzer, butteriger Sphagnumtorf (H.: oben 8—9, unten ca. 6); von *Eriophorum vaginatum* oben nur hinuntergewachsene Wurzeln, unten (reichlich) ganze Bulten.

B: c. 20 cm Sphagnumtorf (teilweise *Cuspidatum*torf, in welchem ein Deckflügel von *Donacia* sp. gefunden wurde), nach unten immer lichtfarbiger und weniger humifiziert.

C. 40—50 cm Birkenbruchwaldtorf (Laggtorf).

D. Gelber Sand.

Lag. A bildet nach der Terminologie WEBER's den jüngeren Sphagnumtorf, Lag. B den älteren Sphagnumtorf, und Lag. C wäre als eine Übergangsbildung zu bezeichnen. Unterhalb dieses Lagers kommen hier und da in den tieferen Teilen der Moore telmatische Niedermoorbildungen und limnische Seeablagerungen von verschiedener, meistens aber wenig bedeutender Mächtigkeit.

Aus dieser Lagerfolge hat WEBER die folgende Entwicklungsgeschichte abgelesen:

Im Beginn der Postglazialzeit sind in den flachen Depressionen der Tiefebene *Sphagneta* entstanden, die im Laufe der Zeit mehr oder minder weit über die Umgebungen transgredierten und sich zu normalen Hochmooren, oft mehr als 2 m mächtig, entwickelten. Aus diesen Mooren stammt der ältere Sphagnumtorf her. — »Lange nach der Zeit, da das Litorinameer die deutschen Ostseeküsten zu überfluten begonnen hatte, und ungefähr um die Zeitwende, die das Ende der jüngeren Steinzeit in Norddeutschland bezeichnet« (WEBER 1910, S. 162), wurde die Torfbildung durch eine säku-

lare Trockenperiode unterbrochen. Es ist dies die Zeit des Grenzhorizontes. Während dieser Zeit wurden die älteren Hochmoore von trockenen *Calluna*-Heiden bedeckt, und ihr Torf wurde — nach WEBER — beinahe bis in ihre untersten Schichten verwittert und humifiziert. Hier und da wurde der Torf oberflächlich sogar vollständig zersetzt und vom Winde abgetragen. Ein Vergleich der Tiefe, bis zu welcher die Verwitterung in den älteren *Sphagnum*-Mooren gedungen ist, mit derjenigen, in welcher die entsprechende Zersetzung in rezenten, seit etwa hundert Jahren entwässerten Mooren aufhört, führt WEBER dazu, die Zeit des Grenzhorizontes auf »rund tausend Jahre« zu schätzen (WEBER 1910, S. 160). — Das oberste Glied der Lagerfolge, der jüngere *Sphagnum*-torf, repräsentiert eine Periode, wo unter dem Einfluss reichlicher Niederschläge günstige Torfbildungsbedingungen wieder eintraten. Die Versumpfung, die jetzt weit über die Grenzen der älteren Moore hinausdrang, ging nicht selten von ganz neuen Zentren aus und ist, wo die Kultur nicht eingegriffen hat, bis in die Jetztzeit fortgegangen.

WEBER hat selbst die geschilderte Zweigliederung der Hochmoore auch in Oberbayern, Salzburg und Steiermark (1911), sowie in Skandinavien (vgl. unten) wiedergefunden.

Von den deutschen Forschern, welche sich auf Grund eigener Beobachtungen über die Lagerfolge der Moore geäußert haben, ist J. STOLLER (1910) — wie für das Erzgebirge, den Vorarlberg und Salzburg H. SCHREIBER (1908, 1910, 1912) und für die Niederlande J. VAN BAREN (1910) — mit der WEBER'schen Auffassung darin einverstanden, dass die Unterbrechung der Hochmoorbildung eine klimatische Erscheinung sein mag. Dagegen verlegt STOLLER, wie übrigens auch WEBER selbst früher getan hat¹, die Trok-

¹ In seiner ersten Schrift über die Stratigraphie der norddeutschen Hochmoore (1899, S. 18—19) schätzt WEBER, von der Lage einer Moorleiche aus der jüngeren Eisenzeit ausgehend, die Periode des jüngeren *Sphagnum*-torfes auf allermindestens 3 000 Jahre. Jedoch vermutet er — unter gebührender Reservation wegen der Unvollständigkeit seines damaligen empirischen Materiales — dass der Grenzhorizont aus dem Schlussabschnitt

kenperiode des Grenzhorizontes in den letzten Abschnitt der Ancycluszeit. H. POTONIÉ (1909) aber glaubt im grossen Gifhorner Moor bei Triangel in Hannover zwei Grenzhorizonte gefunden zu haben — in Wirklichkeit hat er eine Brandlage im älteren Sphagnumtorfe für einen Grenzhorizont genommen (WEBER 1910, S. 159) — und will deswegen die Gemeingültigkeit und die chronologische Bedeutung der WEBER'schen Gliederung bestreiten. R. STAHL (1913) muss zwar nach seinen sehr sorgfältigen Detailuntersuchungen über mecklenburgische Moore den Grenzhorizont als ein chronologisches Leitniveau und die entsprechende Unterbrechung der Torfbildung als eine Wirkung grösserer Trockenheit anerkennen. Er ist aber geneigt, die Erklärung der Austrocknung und der folgenden Wiederversumpfung in Veränderungen des Grundwasserniveaus zu suchen, welche durch die verschiedenen Höhenlagen des Landes bezüglich der Meeresfläche während der Ancyclus- und der Litorinazeit verursacht sein sollten (vgl. WAHNSCHAFFE 1910, S. 279). Diese Hypothese dürfte aber als zu wenig plausibel abzulehnen sein, teils da die Meerestransgression das Grundwasser noch in mehr als 40 m Meereshöhe (Göldenitzer Moor) hätte beeinflussen müssen, teils — und vor allem — weil bekanntlich aus der Sedimentation eines Hochmoors ein »Regentorf« (WEBER 1909) hervorgeht, dessen Weiterablagerung, nur von den Niederschlägen reguliert, ganz unabhängig vom Grundwasser stattfindet.

Es ist zu bedauern, dass die Tatsachen, auf welche WEBER seine oben zitierte Datierung des Grenzhorizontes gründet, bisjetzt unveröffentlicht geblieben sind.

In gutem Einklang mit WEBER's spätester Auffassung in der Altersfrage hat SERNANDER (1908: 2, 3) als möglich her-

der baltischen Ancyclusperiode herrührte. 1902 (S. 236) glaubt er im Augstumalmoore Beweise für diese Annahme gefunden zu haben. 1908 (S. 47) ist ihm aber schon die Unhaltbarkeit dieser Datierung des Grenzhorizontes klar: der Zeitpunkt, da sich der jüngere Sphagnumtorf zu bilden begann, falle mit dem höchsten Stande des Litorinameeres zusammen. Zwei Jahre später (1910) erschien die oben erwähnte Datierung.

vorgehoben, dass der Grenzhorizont der norddeutschen Hochmoore dem subborealen Trockenniveau und der jüngere Sphagnumtorf den subatlantischen Schichten der schwedischen Moore äquivalent seien. Als einer Arbeitshypothese, die Wahrscheinlichkeit für sich hätte, sind auch WEBER (1910, S. 161) und SCHREIBER (1912) dieser Parallelisierung beigetreten¹.

Dagegen hat WEBER gegen den Vorschlag SERNANDER'S (1908, 1912), die unter dem Grenzhorizonte befindlichen Schichten der norddeutschen Moore (älteren Sphagnumtorf und Waldtorf) in die atlantische und boreale Periode des BLYTT-SERNANDER'Schen Systems einzuordnen, bestimmten Einspruch erhoben. Es scheint mir auch — namentlich nachdem ich den norddeutschen Moortypus an Ort und Stelle kennen gelernt habe — offenbar, dass der Waldtorf, der gewöhnlicherweise den älteren Sphagnumtorf unterlagert, meistens als eine edaphische Bildung aufgefasst werden muss, die entweder das normale Schlussglied der Verwachsung eines Sees bildet, oder — öfter — bei der Transgression der Moore sukzessiv in dem stetig vorausgeschobenen Lagge (v. Post 1910: 2) abgelagert worden ist und demnach mit zunehmender Entfernung von den Ausgangspunkten der ehemaligen Versumpfungen immer jünger wird.

¹ Zwar hat SERNANDER später (1909: 2; 1910: 5; 1911) die WEBER'Sche Zweigliederung als eine edaphische Erscheinung erklären wollen und die ganze norddeutsche Hochmoorlagerfolge in seine subatlantische Periode hineinzwängen versucht. Nachdem er aber einige typische WEBER'Sche Profile im Jahre 1911 studiert hat, ist er zu seinem Standpunkte von 1908 zurückgekehrt (SERNANDER 1912). — WEBER'S scheinbarer Widerspruch (vergl. SERNANDER 1912, S. 468) gegen diese Auffassung: »Der Einordnung der unter dem Grenzhorizonte befindlichen Schichten in die atlantische und subboreale Periode . . . vermag ich mich nicht anzuschließen« (WEBER 1910, S. 161; kurs. L. v. P.), kommt, wie schon der Zusammenhang zeigt, und wie mir Herr Professor WEBER auch gütigst bestätigt hat, von einem Schreibfehler (subboreal statt boreal) her.

Moore mit älterem und jüngerem Sphagnumtorf in Schweden.

Bei den Versuchen, die Lagerfolge der Moore Norddeutschlands mit den schwedischen chronologisch zu parallelisieren, hat sich die grösste Schwierigkeit dadurch ergeben, dass der wichtigste Moortypus jenes Gebietes seitens der schwedischen Moorforschung nicht angetroffen worden war. Die entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen über die Moore Schwedens waren nämlich vorzugsweise in solchen Gegenden vorgenommen worden, wo Niedermoore die Hauptmasse der Torfböden bilden, oder wo diese erst während des allerletzten Abschnittes ihres Fortwachsens sich zu Hochmoor entwickelt haben. Auch jene Forscher, die sich mit der Frage der Entstehung unserer Hochmoore besonders beschäftigt haben — namentlich R. SERNANDER und E. HAGLUND — deuten nur gelegentlich oder, wie dieser, überhaupt nicht¹ das Vorkommen von älterem Sphagnumtorf im Sinne WEBER's in schwedischen Mooren an (vgl. unten, S. 42 u. ff.).

Im Frühsommer 1909 fand aber Verf. beim Untersuchen des Moores Nyckelmossen im südlichen Närke ein Profil mit älterem und jüngerem Sphagnumtorf, durch einen deutlichen

¹ Dasselbe gilt auch, soviel ich habe finden können, von den torfgeologischen Provinzbeschreibungen des Schwedischen Moorkulturvereins. Ob möglicherweise irgendwo unter der Bezeichnung »reifer Wollgrastorf« älterer Sphagnumtorf steckt, vermag Verf. nicht auf Grund der gedrängten, oft auch zu wenig erschöpfenden Beschreibungen der einzelnen Moore mit genügender Sicherheit zu entscheiden. Doch scheint dies in vielen Mooren des westlichen Smålands der Fall sein zu können. — An einem Profile durch das Flahultsmossen (HAGLUND 1909: 2, S. 384) wird zwar der Sphagnumtorf in »älteren« und »jüngeren« eingeteilt. Im nebenstehenden Texte (S. 383) werden aber diese Bezeichnungen als im Sinne WEBER's unzutreffend zurückgenommen.

Grenzhorizont getrennt. Als ich einige Wochen später das Vergnügen hatte, Herrn Professor WEBER durch Närke zu führen, erwähnte mir dieser Forscher, dass er während seiner Reise durch Südschweden und Norwegen mehrmals älteren Sphagnumtorf gesehen hätte (vgl. WEBER 1910, S. 160 und 161).¹ Später habe auch ich an mehreren Orten das zweigegliederte Hochmoorprofil angetroffen.

Bei der Diskussion der Lagerfolgen, die ich Herrn Professor WEBER demonstrierte, war dieser geneigt, den Moorwaldtorf, der in Närke oft das oberste Glied des subborealen Schichtenkomplexes bildet (vgl. unten S. 46—47), als älteren Sphagnumtorf aufzufassen. Eine unstreitige Analogie besteht auch meines Erachtens zwischen dem Moortypus, für welchen ich das Tärnsjömossen als charakteristisches Beispiel hingestellt habe (v. Post 1909: 2, S. 681; unten Fig. 10), und den nordwestdeutschen Hochmooren. In den beiden Fällen ist die Entstehung lebenskräftiger und stark torfbildender *Sphagneta*, die die letzte Phase der Entwicklung kennzeichnet, auf eine Periode gefolgt, wo das Fortwachsen der Moore unterbrochen war. Dagegen muss ich den Vorschlag ablehnen, den Moorwaldtorf als älteren Sphagnumtorf zu bezeichnen. Der subboreale Moorwaldtorf, z. B. in den Mooren der höheren Teile Närkes, stammt nämlich aus einer Mutterformation her, wo Kiefernwald das primäre Element des Pflanzenvereins war, und wo die *Sphagna* erst allmählich zum physiognomischen Dominieren in der Bodenbedeckung vorge drungen sind. Der Moorwaldtorf ist nach der Terminologie WEBER's eine mesotrophe Bildung (vgl. unten S. 16). Wie unten gezeigt werden wird, ist aber der Moorwald oft schon während subborealer Zeit einem oligotrophen, baumlosen Hochmoor gewichen, das wirklichen älteren Sphagnumtorf, ohne Baumstrünke und oft regenerativ struiert, hinterlassen hat. Im folgenden wird nur der Torf dieses Typus als älterer Sphagnumtorf bezeichnet werden.

¹ Auch SCHREIBER (1912, S. 36) erwähnt aus Skandinavien — »von Dänemark bis Finland« — den zweigegliederten Hochmoortypus.

Dagsmosse

(am Tåkern-See in Östergötland, 93 m ü. M.).

Dieses Moor nimmt das südwestlichste Drittel des Tåkern-Beckens (am östlichen Fusse des Ombergs in Östergötland) ein. Eine kartographische Untersuchung über die paläophysiognomische Entwicklung des Moores — und die einer Reihe von Quellmooren, welche das eigentliche Dagsmosse umranden — habe ich, teilweise, namentlich bei den Bohrungen, von Lic. phil. R. SANDEGREN assistiert, seit 1909 betrieben und während des letzten Sommers zu Ende gebracht. Aus dem in Bearbeitung befindlichen Materiale, das 482 mit Tubus nivellierte, erbohrte oder gegrabene Profile umfasst, mögen über die allgemeine Entwicklung die folgenden Data vorläufig angeführt werden (vgl. Profildiagramm, Fig. 1).

Boreale Zeit: Niedrigwasserstand (teilweise durch andere Abflussverhältnisse bedingt) ca. 3.5 m unterhalb des rezenten Hochwasserstandes. Über den ganzen Boden des noch heute offenen Tåkern-Sees setzt sich eine fast mineralschlammfreie Detritusgyttja ab. — Vegetation des heutigen Moorgebietes: *Phragmiteta*, *Cladieta* und (oberhalb des Niedrigwasserstandes) *Sphagneta caricifera* (teilweise auch *schoenolagurosa*), *Hypneta* und *Alneta*. Am Moränenhügel unweit des jetzigen Tåkern-Ufers wird eine dünne Uferablagerung von Schwemmtorf zusammengespült.

Atlantische Zeit: Der Niedrigwasserstand ist ungefähr zum rezenten Niveau angestiegen teils wegen Absperrung des borealen Abflusses (durch die mächtige Kalktuffablagerung im Alvastræer Quellmoor), teils wegen Steigerung der Wassermengen der Zuflüsse (durch auffällig grösseren Gehalt an Mineralschlamm in der Bodengyttja des offenen Tåkern-Sees konstatiert). Der obige Moränenhügel wird vollständig überflutet. Die Verlandung vom Tåkern-See ist unter stetig steigendem

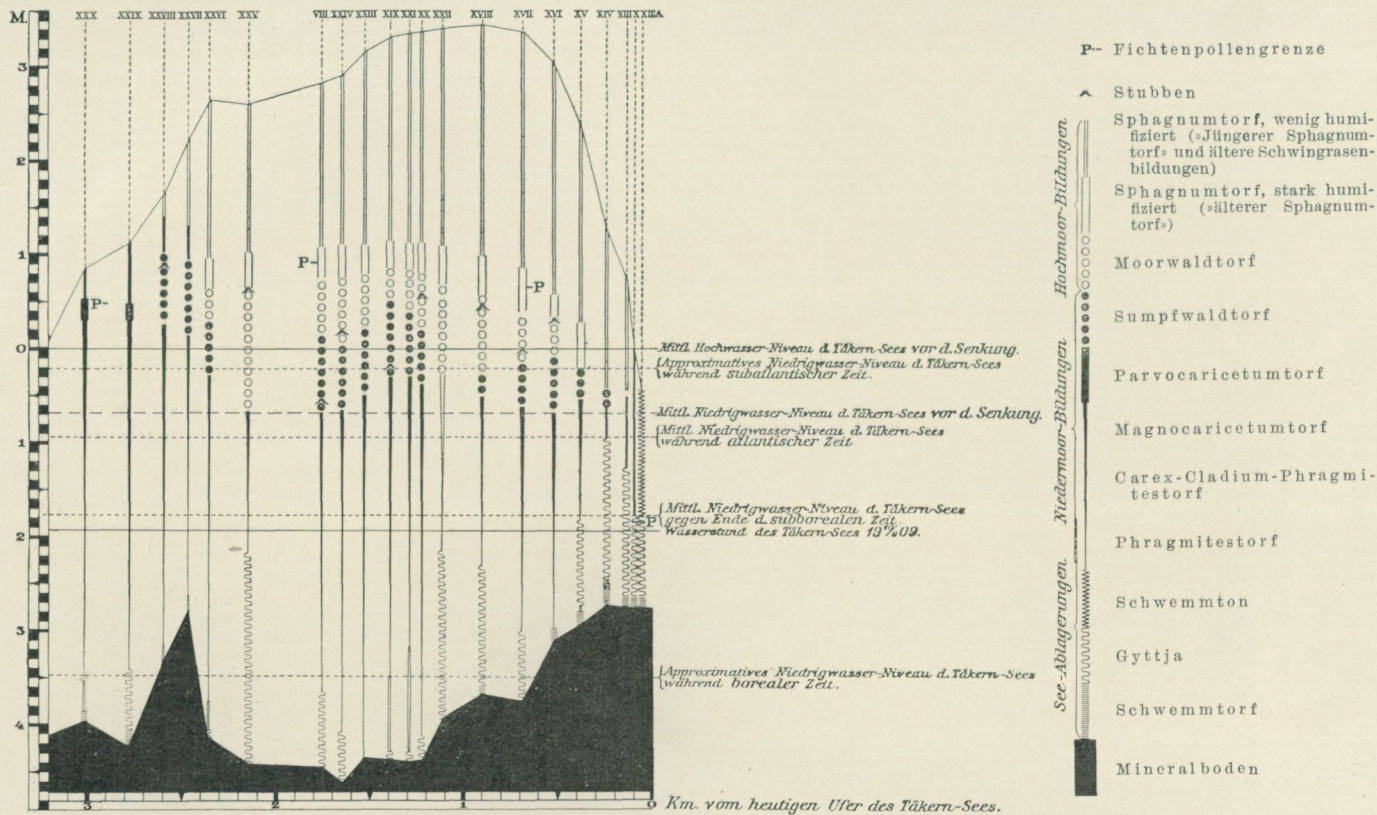


Fig. 1. Profildiagramm durch das Dagsmoose beim Tåkern-See.

Vom heutigen Ufer (N von Holmtorpet) gegen Alvastra hin. (Nach dem Auskeilen des Torfes bei Alvastra noch 1.5 km.) — v. Post, Sept. 1909.

Wasserstände bis ca. 250 m (Pr. XIV) vom jetzigen Ufer fortgeschritten. — Vegetation des heutigen Moorgebietes: *Phragmites-Cladium*-Formationen, die auch die borealen *Sphagneta*, *Hypneta* und *Alneta* unterdrückt haben, und die sich gegen Ende der Periode allmählich in *Magnocariceta* umwandeln. Bis in den allerersten Abschnitt der Periode hinein standen einige kleinere Restseen noch offen (Pr. XVIII, XXII und XXV).

Subboreale Zeit: Der Niedrigwasserstand fällt bis 2 m unterhalb der rezenten Hochwasserlinie, und das Seeufer wandert zur jetzigen Lage vor. Die Zuflüsse werden wiederum wasserarm (Mineralschlammgehalt der Tåkerngyttja in der Nähe der Fichtenpollengrenze¹ gering). — Vegetation des Dagsmossegebietes: Zu Beginn der Periode hatten die Sumpfböden wegen der starken Torfbildung bis auf einige Dezimeter die Höhenlage erreicht, wo auch unter den hydrographischen Verhältnissen der Jetztzeit Bewaldung hätte eintreten müssen. Der Waldwuchs wird aber durch die subboreale Senkung des Wasserstandes gefördert, und ein kräftiger, terrestrischer Birken-Kiefernwald beginnt schon beim Übergang zwischen atlantischer und subborealer Zeit zu gedeihen, an vielen Stellen schon auf einem Niveau, das der telmatischen Zone des heutigen Tåkern-Sees entspricht (vgl. Profildiagramm, Fig. 1). Zur Zeit der Fichtenpollengrenze wird die Austrocknung auch im südwestlichen, vom Abflusswasser des Alvastraer Quellmoores stetig

¹ Die Fichtenpollengrenze (v. Post. 1909: 2, S. 2) wird bei meinen Untersuchungen über mittelschwedische Moore immer als chronologisches Leitniveau gebraucht, namentlich um die Stratigraphie der verschiedenen Teile eines Moores oder der verschiedenen Moore einer beschränkten Gegend zu konnectieren. Ihr absolutes Alter kann natürlich in verschiedenen Gegenden wechseln und muss für jeden Bezirk, wenn möglich, bestimmt werden. Im westlichen Östergötland scheint aber die Einwanderung der Fichte kaum später als in Närke und Uppland (d. h. während der Steinkistenzeit = 20 % der Litorinagrenze) stattgefunden zu haben und ist jedenfalls auch da subborealen Alters.

überrieselten Teil des Moores merkbar: es bildet sich hier ein semiterrestrisches *Parvocaricetum* aus.

Subatlantische Zeit: Der Niedrigwasserstand des Tåkern-Sees steigt über sein rezentes Niveau an und fällt ungefähr mit dem Hochwasser zusammen. Die Verlandung wird abgebrochen, und ein Schwemnton mit *Nuphar* lagert sich über dem subborealen *Magnocaricetumtorf* des Ufer-saumes ab. — Die Vegetation des Moorbodens bilden *Sphagneta schoenolagurosa* oder *Magnocariceta*.

Eine völlig entsprechende Entwicklung — natürlich aber pflanzenphysiognomisch ganz anders gestaltet — spiegelt die Stratigraphie der Quellmoore, namentlich die des Alvastrær Quellmoores, ab (vgl. v. Post, G. F. F. Bd. 32 [1910], S. 1274 ff.).

Unweit der Haltestelle Omberg ist in den östlichen Torfschächten der Brenntorffabrik und in den tieferen Dränierungsgräben der Torfstreifabrik die folgende Lagerfolge zu beobachten:

- A. Bis 2.5 m regenerativer Sphagnumtorf, stellenweise mit spitzen Stubben von Krüppelkiefern in den Bultlagern. Huminität in den hellfarbigen Schlenkenlagen 2—3. Dominierender Torfbilder: *Sphagnum fuscum*.
- B. Ca. 0.5 m schwarzer Sphagnumtorf¹, schmierig, ohne Waldreste, reich an *Eriophorum vaginatum*, oben auch an *Calluna*. H.: 8—9. Mit scharfem Kontakte gegen Lag. A abgegrenzt. Die Fichtenpollengrenze liegt in oder dicht unterhalb dieses Kontaktes. Beispiel: im Pr. VIII 5 cm unterhalb des Kontaktes A—B 15 *Picea* gegen 59 *Pinus* in 1 Präp. (Quotient *Picea*: *Pinus* 1: 4); 50 cm tiefer 0 *Picea* gegen 109 *Pinus* in 2 Präp.
- C. Moorwaldtorf, mit mehreren Generationen von starken, bis zum Wurzelhals herunter tutenmergelförmig ab-

¹ Weder im älteren Sphagnumtorfe (Lag. B) noch im Moorwaldtorf (Lag. C) lassen sich die *Sphagnum*-Fragmente wegen zu starker Zersetzung identifizieren (E. MELIN).

gewitterten, oft angebrannten, oft von Dopplerit überzogenen Kiefernstubben. Nach unten zu allmählich in Waldtorf der Niedermoorreihe übergehend. Brandkohlen fast auf jedem Niveau des Lag. C.

Lag. A und Lag. B dieser Lagerfolge entsprechen vollständig bzw. dem jüngeren und dem älteren Sphagnumtorf WEBER's, und aus der Lage der Fichtenpollengrenze geht hervor, dass der Grenzhorizont spätsubborealen Alters sein muss. Da das Liegende des älteren Sphagnumtorfes, der Moorwaldtorf, aus frühsubborealer Zeit stammt (vgl. oben), fällt also die ganze Entstehung des älteren Sphagnumtorfes in die subboreale Periode, und die Unterbrechung der Torfbildung zur Zeit des Grenzhorizontes würde das Maximum der subborealen Austrocknung repräsentieren. Auch erreicht der Niedrigwasserstand des Tåkern-Sees eben gleichzeitig seine tiefste subboreale Lage (vgl. Profildiagramm, Fig. 1, Pr. VIII und X).

Wie auch das Profildiagramm zeigt, bildet der ältere Sphagnumtorf eine zusammenhängende Kappe über dem Moorwaldtorf. Dagegen verläuft der Kontakt zwischen diesem und dem Sumpfwaldtorf auffällig zackig. An zwei Punkten besteht der Waldhorizont sogar durch seine ganze Mächtigkeit hin aus Moorwaldtorf. Da diese Punkte eben mit jenen zusammenfallen, wo die obengenannten, in frühatlantischer Zeit verlandeten Restseen gelegen gewesen, so liegt die Annahme einer Beziehung zwischen diesen Seen und der Entstehung der fraglichen *Sphagneta* nahe. In der Tat habe ich auch im Profil XVIII als erste Anlage des *Sphagnum*-Moores einen *Sphagnetum*-Schwingrasen, in atlantischer Zeit über das *Phragmitetum* des Restsees ausgespannt, konstatieren können. Von solchen alten Schwingrasen aus, die eine Zeit lang nur ganz beschränkte Hochmoorinseln im *Caricetum*-Sumpf bildeten, sind die *Sphagneta*, wie das Profildiagramm zeigt, im Laufe der Zeit — bis in die subatlantische Periode (vgl. Pr. XXVII und XXVIII) — allmählich über die eutraphenten Pflanzenvereine transgrediert.

Diese Entwicklung mag folgendermassen zu verstehen sein:

Den kleinen Tümpeln, auf welche die Restseen zuletzt reduziert wurden, war durch den mehrere Quadratkilometer weiten Sumpf die Zufuhr nährstoffreichen (namentlich kalkreichen) Wassers sowohl aus dem Tåkern-See als aus den Quellmooren abgeschnitten. Ihr Wasser wurde daher immer ärmer an mineralischer Pflanzennahrung, und mehr oder weniger oligotraphente *Sphagneta* kamen in der letzten Phase der Verlandung hier und da zum Dominieren. Als der Sumpfboden zu Beginn der subborealen Zeit über das Grundwasserniveau — im grössten Teile des Moores durch den Wasserstand des Tåkern-Sees bedingt — erhöht wurde, ging die weitere Entwicklung auf jenes Stadium der Torfbildung hin, welches WEBER (1909, S. 8 und 9) das ombrogene genannt hat, d. h. die Lebensbedingungen wurden für die eutraphenten Pflanzenvereine immer ungünstiger. Auch begann eben um diese Zeitwende die rasche Transgression der *Sphagneta*, vorläufig nur als Untervegetation des frühsubborealen Waldes. Endlich verarmte der Boden — namentlich infolge der stetigen Ablagerung von nährstoffarmem Sphagnumtorf — derart an mineralischen Pflanzennährstoffen, dass der Wald schliesslich zu Grunde ging und zu Gunsten oligotraphenter Hochmoor-*Sphagneta* auf die Herrschaft verzichten musste.

Mit dieser aus der Stratigraphie abzulesenden Entwicklungsgeschichte in vollem Einklang stehen die Prozentzahlen der nächstfolgenden Tabelle für die Gehalte an Mineralstoffen, an Kalk (CaO) und an Stickstoff in einer vertikalen Probenreihe¹ an dem Wege, der das Moor von der Haltestelle Omberg aus nach OSO überquert, 500 m OSO von der Eisenbahn, 300 m WNW vom Profil VIII.

¹ Die Bestimmungen sind auf der chemischen Station Kalmar unter der Aufsicht des Herrn Dr. ALBERT ATTERBERG ausgeführt worden.

Gehalt an gewissen Pflanzennährstoffen im Torfe des Dagsmosse.

| Tiefe unterhalb der Mooroberfläche. | Höhenlage bez. des nat. Hochwasserniveaus des Tåkern-Sees. | Torfart. | %Gehalt der Trockensubstanz an | | | |
|--|--|---------------------------------|--------------------------------|------------|----------------|--|
| | | | Mineralstoffen. | Kalk (CaO) | Stickstoff (N) | Phosphorsäure (P ₂ O ₅) |
| M. | M. | | | | | |
| 1.50—1.75 | + 1.85—2.10 | Jüng. Sphagnumtorf . . | 1.86 | 0.55 | 0.62 | 0.08 |
| 2.50—2.75 | + 0.85—1.10 | Moorwaldtorf | 2.43 | 1.23 | 1.04 | 0.07 |
| 3.00—3.25 | + 0.35—0.60 | Sumpfwaldtorf | 4.95 | 2.95 | 2.59 | 0.11 |
| 3.75—4.00 | — 0.40—0.15 | Magnocaricetumtorf . . | 3.96 | 2.26 | 1.98 | 0.06 |
| 5.00—5.25 | — 1.65—1.40 | Do mit <i>Cladium</i> | 5.24 | 2.82 | 1.97 | 0.06 |
| 6.25—6.50 | — 2.90—2.65 | Cladium-Phragmitestorf | 7.91 | 3.22 | 2.07 | 0.07 |
| Spätsubborealer Waldmoder (Sumpfwaldtorf) mit reichl. Brandkohlen und angebrannten Kiefernstüben (SW-Ecke des grossen Brenntorf-Schachtes unv. der Haltestelle Omberg) | | | 8.77 | 5.94 | 1.85 | 0.06 |

Der Gehalt an terrigener Pflanzennahrung, namentlich an CaO, nimmt schon von der Basis der Lagerfolge mit zunehmender Höhe ab; der Stickstoffgehalt aber unterliegt im Sumpftorf nur beschränkten Schwankungen (um die Durchschnittszahl 2.15 % herum) und fängt erst mit dem Überhandnehmen der *Sphagna* (im Moorwaldtorf) zu sinken an. Wo ein eutraphenter Pflanzenverein wegen reichlicher Zufuhr von Mineralstoffen, z. B. am Fusse des Ombergs, durch die ganze subboreale Zeit hat fortgedeihen können, zeigt noch der oberste Teil des Waldbodens — obschon mit starken Brandspuren — kein beträchtliches Sinken des Stickstoffgehaltes.¹

¹ Vgl. E. HAGLUND (1907: 2, S. 327; 1908, S. 324; 1909: 2, S. 379—380), der auch den geringen Gehalt an Stickstoff (1.01 %) im »reifen, fetten Waldtorf« (Moorwaldtorf? L. v. P.) des Brenntorfteiles des Moores als eine Folge des Brandes deutet.

Nyckelmossen

(Provinz Närke; Kirchsp. Askersund; Meereshöhe 131 m).¹

Dieses Moor nimmt eine ehemalige, gegen Süden teilweise von Moränenhügeln abgesperrte Wasserstrasse zwischen den

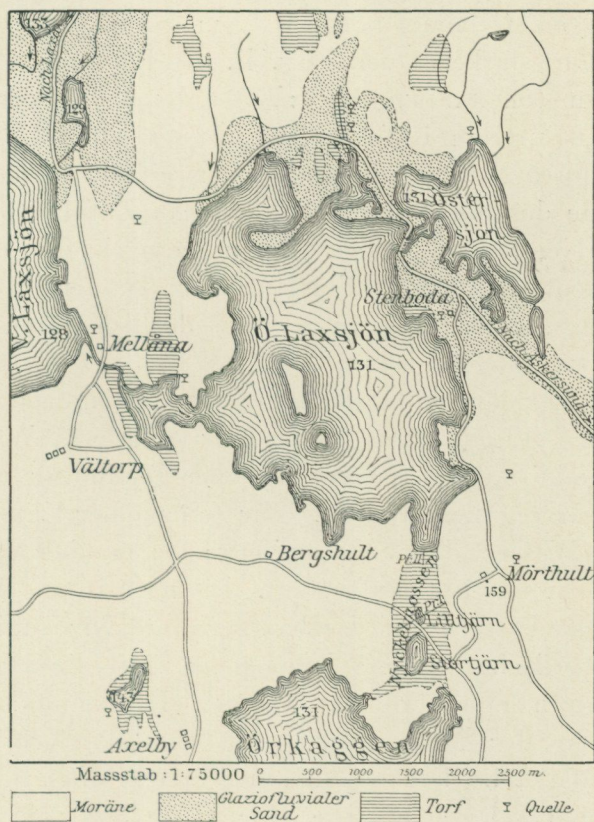


Fig. 2. Die Gegend des Östra Laxsjön mit dem Moor Nyckelmossen. — Nach E. ERDMANN: Geol. Kartenbl. »Askersund» (S. G. U. Ser. Aa, N:o 84).

beiden Seen Östra Laxsjön und Örkaggen ein (Fig. 2). Entwicklungsgeschichtlich gehört es mit dem Becken des Ö. Laxsjön zusammen. Die Ränder dieses Beckens bestehen zu

¹ Die Untersuchung dieses Moores habe ich, mit meinem Freunde Cand. phil. E. TEILING, Stockholm, als kartographischem Assistenten und Nivelleur, 19²⁵⁻²⁷09 ausgeführt.

zwei Dritteln aus der gewöhnlichen lehmigen, meistens fast undurchlässigen Moräne der Waldgegenden Närkes. Das nordöstliche Drittel des Seeufers ist von dem Sande eines weiten glaziofluvialen Randfeldes aufgebaut, und wie E. ERDMANN konstatiert hat (Sv. Geol. Undersökn. Archiv) bildet dieser Sand auch einen grossen Teil des Seebodens. Im sandigen Gelände nördlich vom See entspringen eine Menge von starken Quellen, z. B. die Eisenquelle Rockelbrokällan (SERANDER 1910: 2), die noch in der jetzigen Zeit ihren uralten Ruf als Heilbrunnen (und Opferquelle) nicht verloren hat. Es dürfte auch zweifellos sein, dass aus dem Sande des Seebodens eine reichliche Zufuhr von Grundwasser in den See stattfindet. Wie unten nachgewiesen werden wird, macht sich dieser Umstand auch in der Entwicklung des Beckens, namentlich im Betrage der säkularen Wasserstandsschwankungen, geltend.

Der Ö. Laxsjön gehört dem grossen System von Seen an, welche den Eisenwerken bei Røfors und Laxå Wasserkraft liefern, und ist deswegen mittels einer Dämmung im Abfluss bei Mellåna reguliert worden. Zur Zeit meiner Untersuchung war das Wasser des Sees auf etwa 0.6 m über der natürlichen Hochwasserlinie aufgestaut. Die nachstehenden Höhenangaben sind stets auf das letztgenannte Niveau reduziert.

Die Oberfläche des Nyckelmossens zeigt die allgemeinen Eigenschaften eines wohlentwickelten Hochmoors: schwach gewölbt, in der Mitte flach, nach den Rändern zu etwas steiler abfallend. Der höchste nivellierte Punkt liegt 4.8 m über dem Ö. Laxsjön. Die Hochfläche zeigt die bekannte regellose Mischung von *Calluneta*, *Vagineta* und kleinen Schlenken, hier und da als *Scheuchzerieta* entwickelt. Die Ränder und alle durch stärkeren Abfall dränierten Partien sind von *Pineta sphagnosa* mit Krüppelkiefern, *Ledum* und andern Reisern bewachsen. Ungefähr mitten im Moor befinden sich zwei kolkartige kleine Restseen, Stortjärn und Lilltjärn, deren Wasserflächen vom umgebenden Moor auf resp. 1.3 und 1.6 m über dem Ö. Laxsjön aufgestaut sind.

Der Wasserspiegel des Lilltjärn liegt 1.5—2 m unterhalb der höheren Teile der Hochfläche des nächstumgebenden Moores, dessen Oberfläche rings um den See herum eine auffällig starke Böschung (bis 1:40) gegen den See hin zeigt. Hier und da, namentlich im oberen (äusseren) Teile dieses Böschungssaumes, sieht man längliche *Scheuchzerieta*, parallel mit dem Seeufer laufend, die halb zugewachsene Spalten angeben (vgl. v. Post 1909: 2, S. 671, die Karte vom Älgsjön). Diese Spalten sind entstanden durch ein Herabsinken der Uferpartien des Moores, das die erwähnte Böschung hervorgerufen hat, und dessen stratigraphische Bedeutung unten angegeben wird.

Der allgemeine stratigraphische Aufbau des Nyckelmossen mag durch das *Querprofil* (Fig. 3)¹ veranschaulicht werden. Das Profil läuft durch die Mitte des Lilltjärn in der Richtung SW—NO (vgl. die Karte Fig. 2, Pr. I).

In den tieferen Teilen des Moores folgt auf den Sand des Mineralbodens eine nach beiden Seiten hin in gleicher Höhe auskeilende Schicht von Gyttja, bis 0.5—0.6 m mächtig, unten aus dichter, grüner Planktongyttja, oben aus flockiger, brauner Detritusgyttja bestehend, jene mit *Anabaena* sp., *Cosmarium* sp., reichlichen *Diatomeen*, *Euastrum* sp., *Gloeotrichia* sp., *Pediastrum boryanum*, *Tetraëdron* sp. und *Lecquereusia spiralis*. Von Baumpollen sind schon in der untersten Schicht, 5—10 cm über dem Sande, die folgenden Genera gefunden worden: *Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Pinus*, *Ulmus*. Erst einige dm höher erscheinen *Quercus* und *Tilia*. Die Detritusgyttjaschicht wird in der Nähe des Lilltjärn immer stärker.

¹ Sämtliche in dieser Schrift mitgeteilten Profile sind auf Bohrungen begründet, welche mit Tubus nivelliert, und zwischen denen die Entfernung mit Distanztubus gemessen worden ist. Die Entfernung ist je nach den stratigraphischen Verhältnissen abgepasst (vgl. Profildiagramm durch das Dagsmossen, Fig. 1) und übersteigt nur ausnahmsweise 100 m. Die Bohrungen sind mit Kammerbohrer vom Typus des Schwedischen Moorkulturvereins ausgeführt worden. Dieser Bohrer (vgl. HAGLUND, Sv. Mossk.-fören. Tidskr. 1909, S. 83) gibt 29 cm lange, ganz unzerstörte Probepfeiler, an welchen jede Einzelheit der Schichtenfolge sich ganz genau ablesen lässt.

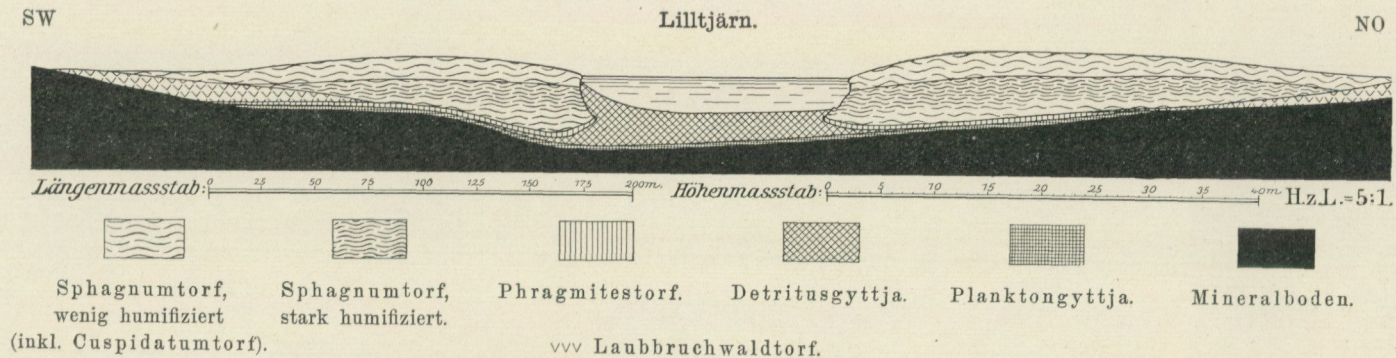


Fig. 3. Querprofil (Profil I) durch das Moor Nyckelmossen. — Juni 1909, L. v. Post.

Über der Detritusgyttja lagert eine 2—3 dm mächtige Schicht von filzigem, etwas gyttjagemischtem Phragmites-Radzellentorf mit *Cladium Mariscus*, meistens nach oben zu in Cuspidatumtorf mit *Carex filiformis* (Früchten), *Scheuchzeria palustris* (Rhizomen) und *Cladoceren* übergehend. Nur im Westen war die Verlandung des Vorsees teilweise durch telmatische, sumpftorfbildende Pflanzenvereine, u. a. *Magnocariceta* mit *Phragmites* und *Cladium Mariscus*, vermittelt.

Der Sumpftorf geht nach oben zu rasch in Bruchwaldtorf mit reichlichem Laubholz (Birke und Erle), der Cuspidatumtorf in Hochmoortorf, die ganze Mächtigkeit (bis 6 m) hindurch hauptsächlich aus *Sphagnum fuscum* mit untergeordnetem *Sphagnum angustifolium* und *Sph. medium*¹ in wechselnder Frequenz, über. Wie das Profil zeigt, sind die *Sphagneta* im Laufe der Zeit kräftig über die Sumpfformationen transgrediert, namentlich nach Osten hin, wo die Transgressionszone an der Profillinie eine Breite von etwa 80 m hat und der Lagg* 0.7 m oberhalb des westlichen, d. h. bis 2.3 m über dem Ö. Laxsjön, hinaufgeschoben ist.

Im Hochmoortorf, 1.5—2 m unterhalb der Oberfläche des Moores, habe ich den WEBER'schen Grenzhorizont als eine scharfe Grenze zwischen zwei ganz verschiedenartigen Sphagnumtorf-Schichten deutlich erkennen können. Über dieser Grenze zeigt der Torf alle Charaktere des jüngeren Sphagnumtorfes: helle Farbe, geringe Huminität (2—3, ausnahmsweise bis 4) und mässiges Einschrumpfen beim Trocknen, 60 % (vgl. HAGLUND, Sv. Mossk.-fören. Tidskr. 1910, S. 1). Im Mikroskope sieht man die Stämme und die Blätter der Bleichmoose völlig unzerstört (Fig. 4). — Unter dem Grenzhorizonte lagert der typische ältere Sphagnumtorf, dunkelbraun-schwarz, schmierig, zuoberst mit *Calluna*-Resten, *Polytrichum* cfr. *strictum* und *Dicranum*(?)-Blättern und braunen Pilzhyphen (vgl. LAGERHEIM, G. F. F., Bd 35 [1913], S. 230).

¹ Die Bestimmungen der *Sphagna* verdanke ich meinem Freunde Mag. phil. E. MELIN, Uppsala.

Huminosität: meistens 6—7, stellenweise bis 8—9. Einschrumpfen bei Lufttrocknen 90 %. Das mikroskopische Bild zeigt die Blätter nur fragmentarisch erhalten (hauptsächlich nur die Blattbasen), durch Humifizierung dunkelgefärbt, niemals an den Stämmen geblieben, und die Stämme fast bis zur Unkenntlichkeit in Humusstoff umgewandelt (Fig. 5). Bei einige Minuten langem Kochen in KOH gibt der jüngere Sphagnumtorf ein hellfarbiges Extrakt, das erst in Schichten von ca. 1 cm Stärke rotbraune Farbe zeigt, aber noch durchsichtig bleibt; das KOH-Extrakt des älteren Sphagnumtorfes ist schon in 1—2 mm dicker Schicht rotbraun-dunkelbraun, in stärkerer undurchsichtig und dunkel kaffeebraun-schwarz gefärbt. Durch kräftiges Kochen während längerer Zeit in KOH lassen sich die Huminstoffe fast vollständig extrahieren, und die Zellstruktur der Gewebefragmente tritt deutlich hervor. Nach unten, von 1—1.5 m Tiefe unter dem Grenzhorizonte an, nehmen Huminosität und Dunkelfarbigkeit allmählich ab, und die untersten Schichten — am Übergang zum Schwingrasentorf — zeigen wieder die Frische des jüngeren Sphagnumtorfes (Einschrumpfen beim Trocknen einer Probe 1 m über dem Phragmitestorf unweit des östlichen Ufers des Lilltjärn 75 %).

Fig. 6 gibt ein *Profil vom Ö. Laxsjön mooreinwärts* wieder (vgl. die Karte Fig. 2, Profil II). Links am Profil erkennen wir die vom Querprofil her wohlbekannte Lagerfolge:

Jüngerer Sphagnumtorf.

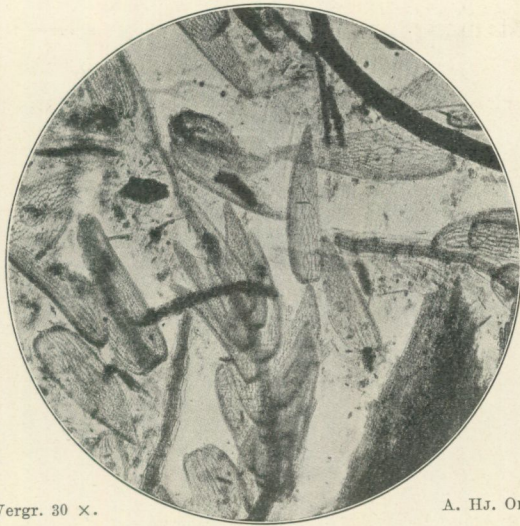
Älterer Sphagnumtorf, zuunterst schwingrasenartig mit *Cladoceren*.

Bruchwaldtorf mit Kohlen, unten Übergang durch Bruchdy und Magnocaricetumtorf in

Phragmites-Equisetumtorf mit *Cladium*, zu unterst mit Gytjtja gemischt. Früchte von *Cladium* schon 2 cm über dem Mineralboden.

Sand.

Gegen den See hin keilt der ältere Sphagnumtorf aus. Am Ufer, wo ein Erosionsabsturz vorhanden ist, endigt die

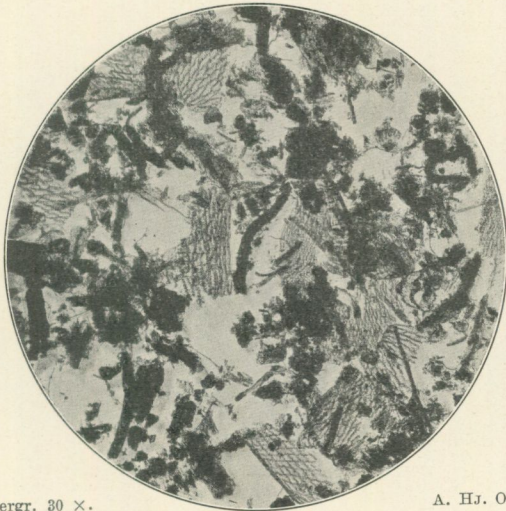


Vergr. 30 ×.

A. HJ. OLSSON fot.

Fig. 4. *Jüngerer Sphagnumtorf* (Nyckelmossen).
(Torfbilder *Sph. fuscum*).

Die *Sphagnum*-Blätter ganz unversehrt, hellfarbig, noch teilweise an den Stämmen geblieben. Diese nicht in Huminstoffe umgewandelt.



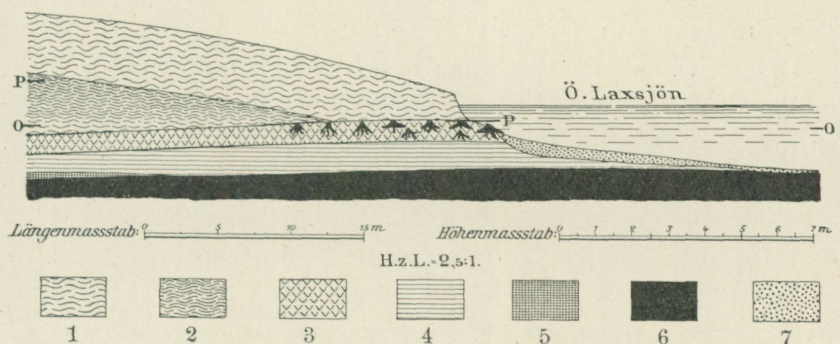
Vergr. 30 ×.

A. HJ. OLSSON fot.

Fig. 5. *Älterer Sphagnumtorf* (Nyckelmossen).
(Torfbilder *Sph. fuscum*).

Von den *Sphagnum*-Blättern nur Fetzen, namentlich von den Basen, erhalten. Die Zellenwände wegen der starken Humifizierung dunkel gefärbt. Die Stammstückchen und andere Gewebefragmente vollständig von Huminstoffen imprägniert.

telmatische Sumpftorfreihe — deren unterstes Glied ein Phragmitestorf mit *Anabaena* sp., *Chrysonadineen*, *Gloetrichia* sp., *Pediastrum tetras*, *Euspongilla lacustris* (spicula), *Lecquereusia spiralis* und Pollen von *Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Myriophyllum?* (G. LAGERHEIM det.); *Nymphaea*, *Pinus*, *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus* bildet — ungefähr im Niveau des natürlichen Hochwassers, in einen Kiefernwaldboden (Grundmasse des Torfes stark zersetzter Carextorf; von



- | | |
|---|---|
| 1. Sphagnumtorf, wenig humifiziert. | 5. Gyttja. |
| 2. Sphagnumtorf, stark humifiziert. | 6. Mineralboden. |
| 3. Bruchwaldtorf (und Bruchdy). | 7. Schwemmsand mit Torfdetritus und Gyttja. |
| 4. Phragmites-Equisetumtorf (und Magnocaricetumtorf). | — P Die Fichtenpollengrenze. |
- 0—0 Nat. Hochw.-niveau des Ö. Laxsjön.

Fig. 6. Profil (Pr. II) vom Ö. Laxsjön mooreinwärts. — Juni 1909. L. v. Post.

Sphagnetum-Resten nur die windbeweglichen *Sphagnum*-Sporen und *Ericaceen*-Pollenkörner) mit Brandkohlen und starken Kiefernstubben, die von dem Wellenschlag ständig herausgerodiert werden. Über dem Waldboden lagert ohne jeglichen Übergang der jüngere Sphagnumtorf.

Am Boden des Laxsjön, bis 25 m vom Ufer unter einem mit Gyttja und Torfdetritus gemischten Schwemmsand steht die Fortsetzung der obigen Lagerfolge an: zuäusserst nur eine dünne Schicht des *Cladium*-führenden Phragmitestorfes; gegen das Ufer zu auch die höheren Glieder (Phragmites-Equisetumtorf, Magnocaricetumtorf und Bruchwaldtorf).

Die Lage der *Fichtenpollengrenze* (Alter in dieser Gegend: Steinkistenzeit) ist an 4 verschiedenen Punkten genau festgestellt worden:

- im Profil I: an den beiden Ufern des Lilltjärn und
- im Profil II: am Ufer des Laxsjön und am Südende des Profils.

Noch an drei weiteren Punkten im Profil I habe ich mich der vollständigen Übereinstimmung mit den erstgenannten vergewissert:

- 85 und 150 m vom westlichen und
- 120 m vom östlichen Ufer des Lilltjärn entfernt.

Am *Ufer des Laxsjön* (Profil II, rechts) enthält der Sphagnumtorf bis zur Basis *Picea*-Pollen verhältnismässig reichlich. — Im Waldtorf: 10 cm unterhalb der Obergrenze sind (in 5 Präp.) 3 *Picea* gegen 164 *Pinus* (Quotient 1:55) gefunden worden; 50 cm (1 Präp.) tiefer 356 *Pinus*, aber 0 *Picea*. Der Waldtorf dürfte demnach hier kurz vor der Einwanderung der Fichte abgelagert sein und ist also fröhsubborealen Alters. Zwischen den Waldtorf und den jüngeren Sphagnumtorf ist — wegen des jähen Auftretens von reichlichen Fichtenpollen (vgl. das Tärnsjömosse, v. Post 1909: 2) — eine Periode ohne Torfbildung zu verlegen.

Im *Hochmoor* fällt die Fichtenpollengrenze, wie die nächstfolgende Tabelle zeigt, ungefähr mit dem Grenzhorizonte zusammen:

Picea- und Pinus-Pollen in den Hochmoorprofilen des Nyckelmossen.

| Niveau | Zahl der untersuchten Präparate. | Pollenkörner von | | Quotient <i>Picea</i> : <i>Pinus</i> |
|--|----------------------------------|------------------|--------------|--------------------------------------|
| | | <i>Picea</i> | <i>Pinus</i> | |
| Oberster Teil des jung. Sphagnumtorfes | 4 | 54 | 75 | 1:1.4 |
| Basis des jung. Sphagnumtorfes . . | 6 | 64 | 50 | 1:0.75 |
| 25 cm tief im ält. Sphagnumtorfe . . | 5 | 2 | 106 | 1:53 |
| 50—75 cm tief im ält. Sphagnumtorfe | 15 | 1 | 381 | (1:381) |

Auch im Hochmoor lässt sich aus der relativen Frequenz des Pollens von *Picea* und *Pinus* — in gutem Einklang mit

der WEBER'schen Auffassung — eine Unterbrechung der Torfbildung zur Zeit des Grenzhorizontes deutlich nachweisen. Die Fichte, die noch im obersten Teil des älteren Sphagnumtorfes nur mit ganz vereinzelt Pollenkörnern vertreten ist, hat, schon als die Ablagerung des jüngeren Sphagnumtorfes begann, im Verhältnis zur Kiefer ihre heutige Frequenz erreicht (Pollenquotient etwa 1 : 1 durch die ganze Mächtigkeit dieses noch fortwachsenden Lagers hin).

Wie lange diese subboreale Unterbrechung der Torfbildung — sowohl im Hochmoor als im bewaldeten Niedermoor am Ufer des Laxsjön — gedauert hat, lässt sich nicht auf Grund stratigraphisch-paläophysiognomischer Tatsachen feststellen. Wenn aber die Ablagerung des älteren Sphagnumtorfes zur Zeit der Fichtenpollengrenze (d. h. während der Steinkistenzeit) abgeschlossen wurde, und die jüngeren *Sphagneta* zu Beginn der subatlantischen Zeit (d. h. mit dem Eintritt des vorrömischen Eisenalters, vgl. SERANDER 1910: 1) zu gedeihen begonnen haben, muss der Zeitraum des Grenzhorizontes das ganze Bronzealter umfassen, d. h. mindestens etwa 1500 Jahre betragen.

Über die Lage des subborealen Niedrigwasserstandes des Beckens geben meine Profile keine Auskunft. Dagegen lässt sich das *boreale Wasserniveau* folgendermassen bestimmen:

Die Meereshöhe des Moores (131 m) und die Pollenflora der ältesten Gytta (vgl. oben S. 19) verlegen den Beginn der Verwachsung des Vorsees in den ersten Abschnitt der Ancyluszeit (vgl. v. Post 1909: 2, S. 696). Wie das Querprofil (Fig. 3) zeigt, keilen die limnischen Bildungen (Gytta und Phragmitestorf) im inneren Teile des Moores auf den beiden Seiten im gleichen Niveau aus, und ebenda beginnen die Oxydationserscheinungen des Mineralbodens, welche die telmatische Zone eines Vorsees kennzeichnen (v. Post 1909: 2; XI. Geol.-Kongr. Comptes Rendus, S. 1284), hervorzutreten. Dieses Niveau — 1.8 m unterhalb des rezenten Hochwasserstandes des Ö. Laxsjön, d. h. wenigstens 0.5 m unterhalb des Passpunktes — bezeichnet also den ältesten

(= borealen) Niedrigwasserstand des Beckens, das zu dieser Zeit bei Niedrigwasser abflusslos war.¹

Um die *Entstehungsbedingungen der ältesten Sphagneta* klarzulegen, muss auf das Profil II (Fig. 6) nochmals verwiesen werden. Aus dem allgemeinen Bau dieses Profils und aus dem Verlauf der Fichtenpollengrenze dürfte es klar sein, dass die ersten *Sphagneta* vom Ö. Laxsjön durch einen Gürtel von Niedermoor (*Cladieto-Phragmitetum*, am Profil mehr als 50 m breit) getrennt waren, über welchen das Hochmoor allmählich gegen den See hin transgredierte ist.

Die Einwirkung eines derartigen Niedermoorsaumes auf das Innere eines Ufermoores haben E. RAMANN an dem Randmoore des Plager Sees, Prov. Brandenburg (1895, S. 157—160) sowie SERNANDER im Fardumeträsk auf Gottland (1909: 1, S. 234, 235) empirisch nachweisen können. Am Ufer des »Storholmen« im letztgenannten See gedeiht ein gürtelförmiges *Cladietum*, höchstens 4—5 m breit, welches durch eine Übergangszone von etwa 10 m Breite in ein *Sphagnetum* übergeht. Im Seewasser und im Grundwasser der verschiedenen Pflanzenformationen waren (Mai 1908) die folgenden Gehalte an CaO vorhanden:

| | | | | | |
|-------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|
| Fardumeträsk | 7.46 | CaO | pro | 100 | 000 |
| Cladietum, 2 m vom Ufer . . . | 3.44 | » | » | » | » |
| Übergangszone, 9 m vom Ufer . | 1.78 | » | » | » | » |
| Sphagnetum, 63 m vom Ufer . | 1.60 | » | » | » | » |

Trotz seiner geringen Breite vermag der *Cladietum*-Gürtel offenbar hier die Zufuhr von Kalkwasser aus dem See sehr stark zu beschränken.

¹ Diese Lage des borealen Niedrigwasserstandes ist beträchtlich höher als die, welche ich in allen übrigen untersuchten Vorseen in Närke aus derselben Zeit gefunden, nämlich 2.5—3 m unter dem Hochwasserstande, und die ich als für jene Vorseen charakteristisch bezeichnet habe (v. POST, 1910: 1). Diese Anomalie beruht darauf, dass die Hydrographie des Ö. Laxsjön, wie erwähnt, stark durch Grundwasserzuflüsse beeinflusst wird. Am Tåkern-See, wo Quellmoorablagerungen in unmittelbarer stratigraphischer Beziehung zu den Vorseebildungen stehen, hat es sich nämlich nachweisen lassen, dass das Grundwasser viel weniger als der See — aber trotzdem ganz unzweideutig — gegen die boreale Austrocknung reagiert hat.

Die Bedeutung dieser Erscheinung für die Entstehung von *Sphagneta* an den Ufern kalkreicher Seen hat SERNANDER betreffs der Hochmoore des Hornborgasjön hervor gehoben (1908: 1; 1909: 1). Auch dürfte der Sumpfgürtel des Ö. Laxsjön als ein Damm gegen das eutrophe, teilweise terrestrische Wasser des Sees gewirkt und im Inneren des früheren Sundes oligotrophe, für die Ansiedelung der *Sphagna* immer günstigere Verhältnisse hervorgerufen haben.

Die Entwicklung des Nyckelmossen stimmt ja in allem wesentlichen mit WEBER's Schlussfolgerungen bezüglich der Hochmoore des nordwestdeutschen Flachlandes überein und hat auch, wie schon jene des Dagsmosse, die SERNANDER'sche Theorie bestätigt, dass der Grenzhorizont eine subboreale Erscheinung wäre.

In einer Hinsicht aber vermag ich nicht der WEBER'schen Auffassung von dem Entwicklungsverlaufe des älteren Sphagnumtorfes beizutreten.

WEBER schreibt, wie schon erwähnt, die starke Humifizierung dieses Torfes tiefergehender Verwitterung während der Zeit des Grenzhorizontes zu. Der Torf der älteren Hochmoore wäre, nach WEBER, beim Aufhören ihres Fortwachsens ebenso frisch gewesen wie heute der jüngere Sphagnumtorf. Einige der Beobachtungen, auf welche er diese Schlussfolgerung stützt — namentlich die geringe Huminosität in den liegenden undurchlässiger Brandlagen im älteren Sphagnumtorf (WEBER 1910, S. 159) — scheinen auch betreffs der deutschen Moore sehr bestechend zu sein. Für jenen älteren Sphagnumtorf, den ich aus Schweden kenne — insbesondere für den des Nyckelmossen — passt aber diese Erklärung nicht.

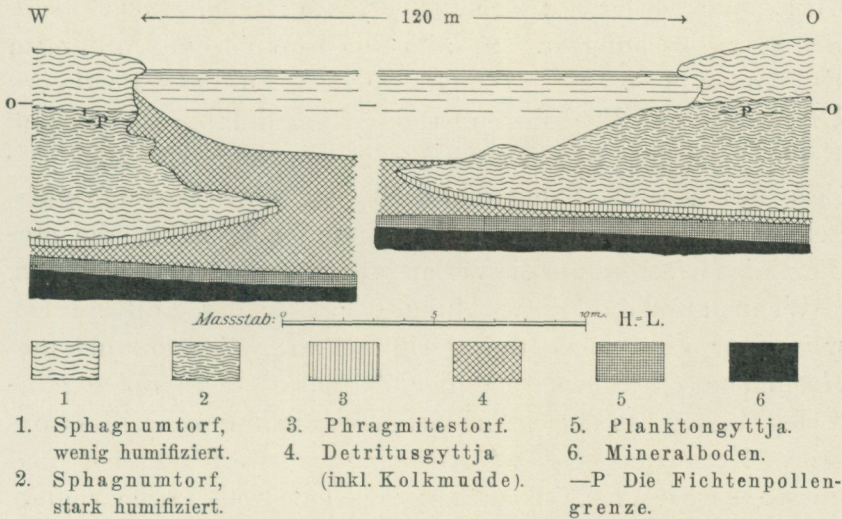
Was ist nun aus der Stratigraphie des Nyckelmossen bezüglich der Entstehungsweise des älteren Sphagnumtorfes zu entnehmen? Um diese Frage beantworten zu können, muss ich die Aufmerksamkeit etwas auf *die Ufergestaltung der Moortümpel*, namentlich des Lilltjärn, lenken.

Der Stortjärn und der Lilltjärn sind beide typische *Kolke* (schwed. *gölar*) in dem Sinne, in welchem WEBER (1902), J. P. GUSTAFSSON (1910) und Verf. (1910: 2) dieses Wort gebraucht haben. Man versteht unter Kolken kleine Hochmoorseen von verhältnismässig grosser Tiefe (bis 4—5 m), denen oberflächliche Dränierung fehlt, und deren aus festem Sphagnumtorf bestehende Ufer mehr oder weniger senkrecht ins Wasser abfallen. Ihr Wasserstand, der durch Aufstauung durch den umgebenden Torf bedingt wird, ist nur ganz beschränkten Schwankungen unterworfen und steigt in dem Masse, wie das Moor in die Höhe wächst, immer höher. Bald sind die Kolke sekundär, z. B. aus Schlenken an der Hochfläche des Moores entstanden; bald sind sie die Überreste eines verwachsenen Vorsees. Das letztere ist bei den beiden Kolken im Nyckelmossen der Fall.¹

Infolge der eigentümlichen Hydrographie und Ufergestaltung kann in den Kolken keine Verlandung nach den allgemeinen Gesetzen der Seenverwachsung stattfinden. An den Ufern kämpfen verlandende und erodierende Kräfte einen stetigen Kampf: hier wächst ein kleiner Schwingrasen über das Wasser hinaus, dort wird ein Stück des Ufertorfes vom Wellenschlag losgerissen. Meistens, namentlich in jenen Kolken, die wegen geschützter Lage oder aus anderen Ursachen dem KLINGE'schen Gesetze nicht folgen können, halten sich Erosion und Verlandung das Gleichgewicht, und die Uferlinie wird in die Höhe geschoben, ohne ihre horizontale Lage in einer bestimmten Richtung zu verändern. Es ent-

¹ Auf welcher Stufe der allgemeinen Entwicklung des Moores der Lilltjärn vom Vorsee abgesperrt wurde, lässt sich nicht entscheiden. Zwar steigt der limnotelmatische Kontakt (hier zwischen dem Sphagnumtorf und dem Phragmitestorf) an den beiden Seiten gegen den Kolk hin (Fig. 7). Es könnte dies vielleicht darauf hindeuten, dass der Niedrigwasserstand des Vorsees schon vor der Isolierung des Kolkes seine boreale Lage verlassen hatte. Andererseits ist es aber keineswegs ausgeschlossen, dass dieser Verlauf des limnotelmatischen Kontaktes durch das sekundäre Hinabsinken des Sphagnumtorfes (vgl. oben S. 19) bedingt ist. Die äussersten Partien des Phragmitestorfes wären in diesem Falle durch die Gyttjamassen, die in den Kolk hineingepresst wurden, in die Höhe gedrückt worden.

stehen in solchen Fällen die charakteristischen Uferprofile, deren zackige Silhouette nur ein beschränktes Hin- und Herschwanken der Uferlinie andeutet (v. Post 1910: 2, S. 15). Ist die Erosion die stärkere, so entsteht ein mehr oder minder flach abfallendes Uferprofil; wenn die Verlandung überhandnimmt, so können die Ufer überhangend werden. Wenn der Kolk dem KLINGE'schen Gesetze unterworfen ist, bildet sich von diesen beiden Ufertypen dieser an der Leeseite, jener an der Windseite aus (vgl. v. Post 1909: 2, S. 671, Profil durch den Älgsjön).



0-0 gibt den Wasserstand des Ö. Laxsjön zur Zeit der Untersuchung an. Das natürliche Hochwasserniveau liegt 0.6 m tiefer.

Fig. 7. — Profile durch die Ufer des Lilltjärn. — Juni 1909, L. v. Post. (Auf Bohrungen mit 1 m Zwischenraum gegründet.)

Auch die Geschwindigkeit, mit welcher die sukzessive Aufstauung fortschreitet, muss die Ufergestaltung beeinflussen: je rascher das fortwachsende Hochmoor die Wasserfläche in die Höhe treibt, desto weniger können sich die erodierenden Kräfte geltend machen. Je langsamer aber die Torfbildung verläuft, während desto längerer Zeit wird jedes Uferniveau von Wellenschlag und Eisbruch bearbeitet, und desto günstiger werden die Bedingungen für das allmähliche Über-

greifen des Wassers über das Moor und für die Entstehung eines trichterförmigen Querschnittes des Kolkes.

Am Lilltjärn kommt das KLINGE'sche Gesetz zur Zeit wenig zum Ausdruck: hauptsächlich nur in der Verteilung der Gyttsedimentation (Fig. 7). Die jetzigen Ufer zeigen ringsherum denselben Typus. Weder der Erosion noch der Verlandung kann das Übergewicht zuerkannt werden. Auch zeigt der oberste Teil des Uferprofils, bis 1—1.5 m Tiefe, den erwähnten senkrechten Absturz, teilweise sogar etwas überhangend. Unter dem genannten Niveau fallen aber die Torfwände flacher ab: an der Westseite (Leeseite) noch ziemlich steil (Böschung ca. 1 : 1); im Osten (Windseite) mit einem Fall von nur ca. 1 : 3. Die Grenze zwischen dieser Partie des Uferprofils und der oberen, senkrechten fällt an den beiden Ufern mit dem Grenzhorizonte zusammen. Während der Zeit des älteren Sphagnumtorfes hat also Erosion stattgefunden; während der des jüngeren aber haben die erodierenden Kräfte kaum die Verlandung zu verhindern vermocht.

Wenn also die Entwicklung der Ufer des Lilltjärn teilweise für eine verhältnismässig schwache Torfbildung am Hochmoor schon während der Zeit des älteren Sphagnumtorfes bietet, so liegt die Schlussfolgerung nahe, dass die starke Zersetzung dieses Torfes eine primäre Eigenschaft und nicht — der WEBER'schen Theorie gemäss — durch spätere Verwitterung entstanden ist.¹ Es ist ja dies auch zu erwarten, da der »schwarze« Teil des älteren Sphagnumtorfes, wie ich sowohl für das Dagsmosse wie für das Nyckelmossen oben habe nachweisen können, aus dem ersten, immer trockneren Abschnitt der subborealen Periode stammt.

¹ R. SANDEGREN (1913) ist auf ganz verschiedenartigem Wege zu demselben Schluss gekommen. Mittels einer sehr umfassenden Statistik über die Frequenz des Baumpollens in den verschiedenen Niveaus des älteren und des jüngeren Sphagnumtorfes zweier Hochmoore am Hornborgasjön in Wästergötland (vgl. unten S. 42) hat er nachweisen können, dass der Pollengehalt des Torfes mit der Huminität regelmässig steigt. Da das Hochmoor nie bewaldet gewesen, und da sich im Pollengehalt anderer gleichzeitigen Torfarten der fraglichen Moore keine Steigerung der jährlichen Pollenregen verspüren lässt, bleibt ihm als Erklärung der erwähnten Erscheinung nur die Annahme einer langsameren Entstehung der stärker humifizierten Hochmoorschichten übrig.

Einige zweigegliederte Hochmoore im südwestlichen Götaland.

Dem Nyckelmossen sehr analog ist eine Reihe von Mooren, die Verf. und seine Assistenten R. SANDEGREN und FR. JONSSON im Sommer 1912 während der Versuchsarbeiten für eine vorgeschlagene Inventierung der Torfvorräte Schwedens im NW Schonen, S Halland und SW Småland untersuchten. Der fragliche Moortypus scheint sogar in jenen Gebieten fast als dominierend bezeichnet werden zu müssen. Als die ausgeprägtesten Beispiele¹ mögen die folgenden Moore kurz erwähnt werden.²

Linnerödsmossen (Provinz Schonen; Kirchsp. Vedby; N vom Dorfe Linneröd). — Untersucher: F. JONSSON.

¹ Übrigens ist das Vorkommen von jüngerem und älterem Sphagnumtorf, durch einen Grenzhorizont getrennt, während der Versuchsinventierung in den folgenden Mooren konstatiert worden:

- Schonen:** *Sinklersholmssossen*, Kirchsp. Gumlösa (JONSSON).
Mammarpsmossen, Kirchsp. Torup (JONSSON).
 Das *Moor SW von Karsatorp*, Kirchsp. Örkelljunga (v. POST).
- Halland:** Zwei *Moore bei Husalt*, Kirchsp. Knäred (JONSSON).
Moor S vom Ullasjö, Kirchsp. Enslöf (SANDEGREN).
Dottrabolsmossen, Kirchsp. Bredared (SANDEGREN).
Moor O von Platebol, Kirchsp. Bredared (SANDEGREN).
- Småland:** *Lönshultsmossen*, Kirchsp. Hinneryd (JONSSON).
Fälleshultsmossen, Kirchsp. Hinneryd (JONSSON).
Snällsbökemossen, Kirchsp. Hinneryd (JONSSON).
Moor S vom Kvarnsjön (unw. Gungshult), Kirchsp. Hinneryd (JONSSON).
Hampshultsmossen, Kirchsp. Hinneryd (JONSSON).
 Zwei *Moore S von Bohult*, Kirchsp. Lidhult (SANDEGREN).
Moor SO vom Ramsjön (unw. Strähult), Kirchsp. Lidhult (SANDEGREN).
Moor O vom Ebbesjön (unw. Wiggåsa), Kirchsp. Annerstad (SANDEGREN).
 Das *grosse Moor W vom Kafiosjön*, Kirchsp. Annerstad (SANDEGREN).

Von diesen Mooren gehören die zwei erstgenannten dem Dagsmossen-Typus (vgl. unten) an; alle die übrigen stimmen mit dem Nyckelmossen mehr oder weniger vollständig überein.

² Diese Darstellungen sind auf Untersuchungen gegründet, deren Hauptziel ein ganz anderes war, als die Entwicklungsgeschichte der Moore festzustellen. Keine paläophysiognomische Details können infolgedessen gegeben werden.

Ein Schnitt in der Richtung O—W (Fig. 8) zeigt zu-
 unterst im tiefsten Teile des Beckens verhältnismässig mächtige
 limnische Bildungen: unten Gyttja mit *Potamogeton*;
 oben Phragmitestorf mit Gyttja gemischt. Über dem
 limnischen Schichtenkomplex folgen: peripherisch ein Bruch-
 waldtorf, zuoberst als deutlicher Birkenwaldtorf aus-
 gebildet, zentral aber bis 6 m mächtiger Sphagnumtorf,
 nach unten zu durch Schwingrasentorf (aus *Sph.* cfr.
cuspidatum gebildet) in den Phragmitestorf übergehend. In
 einer Tiefe von 1—2 m unterhalb der jetzigen Oberfläche
 ist der Grenzhorizont wiedergefunden. Für den älteren
 Sphagnumtorf ist bis 2.5—3 m tief dunkle Farbe und die
 Huminität 8—10 notiert. Bis etwa 0.5 m unterhalb des
 Grenzhorizontes (mitten im Moor) ist der ältere Sphagnum-
 torf als ein Sphagnummoder ausgebildet, in welchem nur
 die bis auf kleine Fetzen destruierten Bleichmoosblätter, die
 sphagnophilen Rhizopoden (*Assulina seminulum* und *Amphi-
 tremia flavum*), die *Sphagnum*-Sporen und die *Ericaceen*-
 Pollenkörner einen Hochmoortorf erkennen lassen.¹ Der
 jüngere Sphagnumtorf ist gelbbraun-hellbraun und hat
 die Huminitätszahlen 4—5, ausnahmsweise (in Bultlagern)
 6—7. Das Profil gibt eine beträchtliche sukzessive Trans-
 gression der *Sphagneta* — sowohl der älteren als der jün-
 geren — über den Bruchwald an, namentlich gegen Westen,
 wo der Lagg 4 m über dem östlichen liegt. In jenem Teile
 des Moores ist in mehreren Bohrungen »festes Holz« im
 Sphagnumtorf einige dm über dem Birkenbruchwaldtorf be-
 merkt worden (Randwald des transgredierenden Hochmoors?).

Lehultsmossen (Provinz Schonen; Kirchsp. Wittsjö). Am
 Moor arbeitet die Torfstreifefabrik Wittsjö. — Untersucher:
 L. VON POST.

In dem ost-westlichen Profil (Fig. 9) steht in der tiefsten
 Partie des Beckens eine dünne Gytjtjaschicht an, die nach

¹ Die mikroskopische Untersuchung ist vom Verf. ausgeführt.

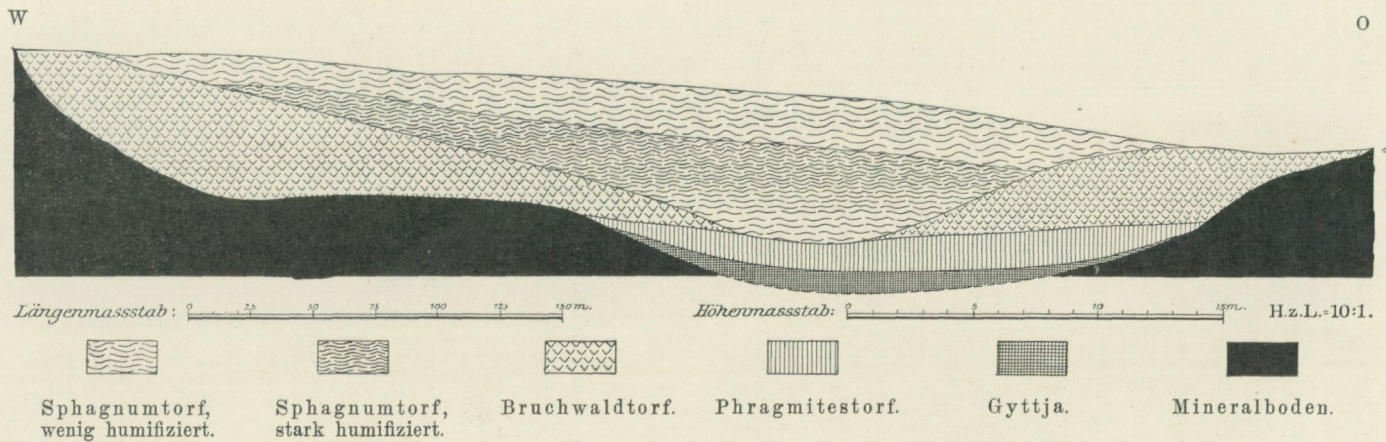


Fig. 8. Profil durch das Linneröds mossen. — FR. JONSSON 1912.

oben zu in Bruchdy übergeht. Über dem Bruchdy folgt ein Birkenbruchwaldtorf mit reichlichen Holzresten und Brandspuren, der in den seichteren Marginalteilen des Bekkens die Basis der Schichtenreihe (Laggtorf) bildet. Der Sphagnumtorf — das oberste und mächtigste Glied der Lagerfolge — zeigt bis 4.5—5 m Stärke. Der Grenzhorizont liegt in 3 m Tiefe. Der ältere Sphagnumtorf hat oben die Huminosität 8—9, unten 3—4; der jüngere Sphagnumtorf meistens 2—5 (nur in zwei Bultlagern ist die Huminosität 7 beobachtet worden). Die Transgression fällt überwiegend in die Zeit des jüngeren Sphagnumtorfes.¹

Lönsjömossen (Provinz Schonen; Kirchsp. Örkelljunga; Hochmoor, von einem breiten Sumpfgürtel umgeben, SW vom kleinen See Lönsjön, unweit Lönsjöholm). — Untersucher: L. v. Post.

Am Hochmoor, etwa 150 m vom Seeufer, ist die folgende Lagerfolge notiert worden:

- A. 275 cm jüngerer Sphagnumtorf, braun; Huminosität 4—7.
- B. 250 cm älterer Sphagnumtorf, oben mit *Calluna*-Resten, schwarz, schmierig; H.: oben 8, zuunterst (50 cm) 5. Übergang in
- C. 45 cm Schwingrasentorf (aus *Sphagnum* cfr. *cuspidatum*) mit *Scheuchzeria*.
- D. 50 cm Detritusgyttja mit *Desmidiaceen*, Pollen von *Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Pinus*, *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus*, Samen und Früchten von *Nuphar*, *Nymphaea*, *Potamogeton*, *Scirpus lacustris* und *Trapa natans*.²

¹ E. HAGLUND gibt in seiner Beschreibung der Torfmoore in Kristianstads län (Svenska Mosskulturforeningens tidskrift 1909, S. 319) folgende Charakteristik der Lagerfolge dieses Moores: »an der Kante 1 m Torfstreu auf gebranntem Stubbenlager am Untergrunde; übrigens ca. 3 m tief(!) — »Das gebrannte Stubbenlager« entspricht wahrscheinlich am hier mitgeteilten Profil dem Birkenbruchwaldtorf, der, namentlich in jener Randpartie, auf welche H. seine Untersuchung beschränkt zu haben scheint, in dem Lagge des transgredierenden Hochmoors entstanden ist.

² *Trapa* ist in noch einer Bohrung (im Sumpfe W vom See) angetrof-

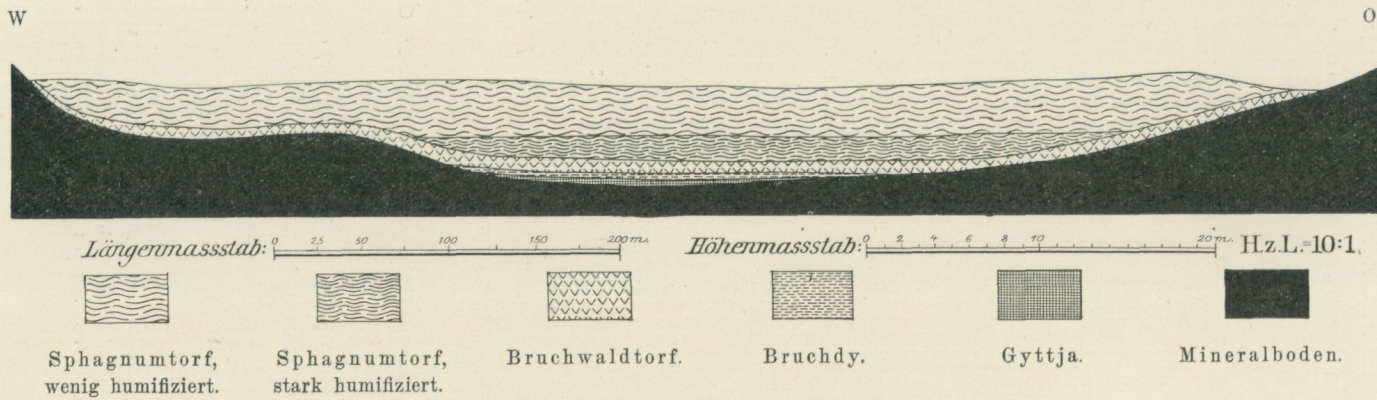


Fig. 9. Profil durch das Lehultsmossen. — L. v. Post 1912.

E. 25 cm Gytija mit *Diatomeen*, sandig; Farbe hellgrau und schwarz in regellosem Wechsel (die schwarze Farbe durch Schwefeleisenimprägung bedingt).

F. — Schwemnton.

Furubackamossen (Provinz Halland; Kirchsp. Bredared; eine kleine Partie eines weit verzweigten Moorkomplexes an der Grenze zwischen Halland und Småland, unweit Östrabol, SW vom See Fullhöfden). — Untersucher: R. SANDEGREN.

Etwa mitten im Moor ist die folgende Lagerfolge vorhanden:

Vegetation: *Calluna-Scirpus caespitosus*-Moor mit Krüppelkiefern.

A. 175 cm jüngerer Sphagnumtorf mit *Eriophorum vaginatum* und *Scirpus caespitosus*; hellfarbig; Huminität 4—5.

B. 250 cm älterer Sphagnumtorf, oben mit *Calluna*-Resten; Farbe: rotbraun-dunkelbraun; H. 7—8; allmählicher Übergang in

C. 125 cm Cuspidatumtorf mit *Eriophorum vaginatum*; Farbe: hellgelb-hellbraun; H.: 2—3; unten mit Gytija gemischt (Schwingrasen).

D. 135 cm Gytija mit *Nuphar* und *Potamogeton*, oben dunkelbraun, unten graugelb, tonig.

Über die normale Entstehungsweise der schwedischen Hochmore.

Unter den stratigraphisch zweigegliederten Hochmooren, die ich in Schweden kennen gelernt habe, lassen sich bezüglich der Herkunft des älteren *Sphagnetums* zwei Haupttypen, die jedoch keineswegs scharf von einander getrennt sind, unterscheiden:

fen worden. Die Früchte kommen in grosser Menge vor und scheinen — sämtliche, die ich bekommen habe, waren von dem Bohrer zerquetscht — hauptsächlich der *forma conocarpa* (jedenfalls nicht *coronata*) anzugehören.

1. *Typus Dagsmosse*: Moore, deren ältere *Sphagneta* sich aus mesotraphenten *Pineta sphagnosa* entwickelt haben. Diese Moore sind meistens aus Vorseen entstanden, und ihre Entwicklung ist bis zum Waldstadium eutroph verlaufen. — Beispiele: Dagsmosse, Sinklersholmsmossen, Mammarpmsossen und Löberödsmossen (vgl. unten S. 42).
2. *Typus Nyckelmossen*: Moore, deren ältere *Sphagneta* aus telmatischen (bisw. limnischen) Schwingrasen entstanden sind. Wenn die Hochmoore von diesem Typus von Vorseen ausgegangen sind, wurden diese schon von Beginn an überwiegend oligotroph verlandet. — Beispiele: Nyckelmossen, Linnerödsmossen, Lehultsmossen, Lönsjösmossen, Furubackamossen u. s. w. (vgl. oben S. 33).

Zwischen diesen beiden Typen kommen, wie gesagt, alle Zwischenformen vor: sogar im Dagsmosse, dem ausgeprägtesten Vertreter des ersten Typus, stammen jene *Sphagna*, die in den frühsubborealen Sumpfwald eindrangen, von früheren, lokal beschränkten Schwingraseninseln her. Und im Vorsee des Linnerödsmossen waren an der Profillinie etwa zwei Drittel der Verlandung eutroph verlaufen, als die oligotrophe Entwicklung begann (vgl. Fig. 8).

Auch lassen sich die aufgestellten Typen nur in stratigraphischer und entwicklungsgeschichtlicher Hinsicht auseinanderhalten. Die Entstehung der *Sphagneta* geht überall letztlich auf dieselbe ökologische Ursache zurück: auf irgendwelche Weise hat sich mehr oder minder lokal ein nahrungsarmer Standort gebildet, wo die *Sphagna* eindringen konnten. Solche Standorte sind bald dadurch entstanden, dass, wie im Dagsmosse, die Mooroberfläche wegen stetiger Sedimentation — oft mit einer Senkung des Wasserstandes verbunden — der Einwirkung des an Mineralsalzen verhältnismässig reichen terrestrischen Wassers entzogen wurde, bald sind während der Verwachsung eines Vorsees grössere oder kleinere Restseen entstanden, in welche mit der fortgehen-

den Verlandung immer weniger Zufuhr von terrestrischem Wasser stattgefunden hat, und welche deshalb früher oder später zu oligotrophen Humusseen wurden. Die Verlandung solcher Seen — sie seien sekundär aus grösseren Gewässern entstanden oder primär durch den allgemeinen Charakter der Gegend bedingt — wird häufig durch schwingrasenbildende *Sphagnum*-Formationen vermittelt, deren Weiterwachsen zum Hochmoor führt (vgl. H. LINDBERG 1908; MENZ 1912; SERNANDER 1912). Es hängt von der Beschaffenheit der Gegend ab, auf welcher Stufe der Verlandung die Seen das oligotrophe Stadium erreichen. In kalkarmen Waldgegenden kann fast von Beginn an eine Verlandung durch *Sphagneta* stattfinden; in mehr kalkigen Gebieten aber verläuft das Verwachsen meistens eutroph bis auf die allerletzten Resttümpel (Dagsmosse, Profil XXII). Die älteren *Sphagneta* dürften hier auch öfter aus hochgelegenen mesotraphenten *Pineta sphagnosa* hervorgegangen sein.

Die bekannte Hypothese E. HAGLUND's, dass unsere Hochmoore in später Zeit infolge Abbrennens der Wälder — namentlich durch Brandkultur — entstanden seien, ist in den obigen Darstellungen unberücksichtigt geblieben. Es dürfte auch klar sein, dass diese bequeme Erklärung kaum hinreichen kann für die beschriebenen Hochmoore, betreffs deren festgestellt worden ist,

1) dass ihre *Sphagneta* oft in einem frühen Abschnitt der Postglazialzeit angelegt wurden und dann über die Umgebungen — Sümpfe, Moorwälder und Mineralboden — allmählich transgrediert sind;

2) dass ihre Torfbildung bis zu vollständiger Unterbrechung — in den verschiedensten Gegenden nachweislich zu derselben Zeit eingetroffen — immer schwächer geworden ist, um später, überall gleichmässig, noch kräftiger wiederum anzufangen;

3) dass ihre Entwicklung, obgleich vom Grundwasser unabhängig und durch die Niederschläge

unmittelbar reguliert, im besten Einklang steht sowohl mit den Wasserstandsveränderungen der Seen als mit den Fluktuationen der Wassermenge der Quellen (Dagsmosse).

Freilich muss es HAGLUND zum Verdienst angerechnet werden, dass er die Bedeutung der Waldbrände für die Verumpfung der trockenen Böden — wegen Totbrennens und Abnahme der Dränierung — kräftig hervorgehoben hat. Es sind dies Faktoren, welche die Moorkultur und die Forstwirtschaft in gewissem Grade wohl berücksichtigen müssen. Eine Einwirkung dieser Faktoren auf den Verlauf der säkularen Entwicklung unserer Moore haben aber weder HAGLUND noch andere Forscher irgendwo nachzuweisen vermocht. Dass Brandkohlen fast in jedem Niveau der Moore vorkommen — von den limnischen Seetorflagern bis in den »ombrogenen« (WEBER 1909, S. 8) Hochmoortorf hinauf — ist jedermann wohlbekannt, der sich mit den Moorlagerfolgen vertraut gemacht hat. Es liegt aber eine sehr bedenkliche Übertreibung darin, diese ehemaligen Moorbrände, welche durch den tatsächlichen, aus der Stratigraphie abzulesenden Entwicklungsverlauf auf Episoden reduziert werden,¹ zum Hauptschlüssel der Paläophysiognomie der Torfböden machen zu wollen.

¹ Vgl. WEBER 1910, S. 155: Der HAGLUND'schen Hypothese »widerspricht schon der Umstand, dass sich sehr häufig eine und selbst mehrere durch unverbrannten Waldtorf umschlossene Föhrenholzkohlen enthaltende Brandlagen finden. — In Wahrheit rühren die zuletzt entstandenen Stubben der Schicht, die auf und zwischen den abgebrannten, nicht selten zu zwei oder drei unmittelbar über einander stehen, meist gar nicht von Bäumen, die durch Feuer zerstört wurden, sondern von solchen, die durch das Heranrücken des Hochmoors zugrunde gegangen sind. Die abgestorbenen Stämme ragten eine Zeitlang über der Moortorfoberfläche empor, faulten an der Berührungsstelle zwischen dem Moorboden und der Luft durch und fielen dann nieder. Meist wurden sie von Holzkäfern zerfressen und verrotteten. Wenn aber eine Feuersbrunst den noch unversehrten Wald in der Umgebung heimsuchte, so wurden auch sie vom Feuer verzehrt und hinterliessen die Asche und die Kohlen, die wir auf den Stubbenspitzen und neben ihnen in dem Sphagnumtorf liegen sehen, der selber die deutlichen Spuren der Wirkung des Feuers erkennen lässt.« Das Angeführte ist im Hinblick auf deutsche Moore geschrieben worden. Es trifft aber, wie SERNANDER (1909: 1), Verf. (1909: 2) und FR. JONSSON (1911) nachgewiesen haben, auch für die schwedischen vollständig zu.

Verbreitung des zweigegliederten Hochmoortypus in Schweden.

Über das regionale Vorkommen des älteren Sphagnumtorfs in Schweden kann zur Zeit keine erschöpfende Übersicht geliefert werden.

Aus der Litteratur sind nur die folgenden Vertreter des zweigegliederten Hochmoortypus zu entnehmen:

Löberödmossen (Provinz Schonen; Kirchsp. Harlösa und Högseröd). SERNANDER 1911. — Gehört dem Dagsmosse-Typus an, indem ein Moorwaldtorf nach oben zu in älteren Sphagnumtorf übergeht. (Pers. Mitteilung von Prof. SERNANDER.)

Rödemosse und Hjortronmossen am Hornborgasjön (Provinz Wästergötland; Kirchsp. Norra Wing und Bjerklunda). SANDEGREN 1913. — Die *Sphagneta* sind meistens aus borealen (oder fröhatalantischen) Schwinggrasen entstanden. Der Grenzhorizont ist mittelst der Fichtenpollengrenze als subboreal datiert.

Biemossen (Provinz Södermanland; Kirchsp. Julita; 55 m ü. M., d. h. an 75 % der Litorinagrenze). SERNANDER (1910: 5) gibt die folgende Lagerfolge an:

- A. 75—125 cm Sphagnumtorf mit regenerativer Struktur. Hier und da Krüppelkieferstrünke.
- B. Ca. 5 cm Callunatorf.
- C. 60—100 cm Sphagnum-Vaginatumtorf mit Kohlenstreifen und in einer Randpartie des Moores mit einem Stubbenlager mittelgrosser Kiefernstubben in der Basis (Randwald?¹).
- D. 0—15 cm Sphagnum-Vaginatumtorf mit *Equisetum limosum* und *Phragmites*. (Fehlt in der genannten Randpartie.)
- E. 10 cm Birkentorf, stellenweise mit Kiefernstubben.
- F. Oxydierter Sand.

¹ Annahme des Verfassers.

Nach SERNANDER sei Lag. E ein subborealer Waldboden, Lag. D, C und B der progressive, Lag. A der regenerative Teil einer subatlantischen Schichtenreihe.

Um diese Lagerfolge sicher chronologisieren zu können — namentlich um zu entscheiden, ob nicht, wie es mir sehr wahrscheinlich schien, die progressive Schichtenreihe SERNANDER's mit dem älteren Sphagnumtorf identisch wäre — habe ich in dem Profilfeiler, der in der Ausstellung des Stockholmer Geologenkongresses ausgestellt war und jetzt im Museum von Sveriges Geologiska Undersökning aufbewahrt wird, die Fichtenpollengrenze festgestellt. Meine Vermutung hat sich auch bestätigt.

Die nachfolgende Tabelle gibt die Mikroskopierungsprotokolle in extenso wieder.

Picea- und Pinus-Pollen im Biemoosen.

(Profil 3, SERNANDER 1910: 5, S. 210.)

| Lage der Probe im Profil, bezügl. des Kont. A-B. Cm. | Charakteristik der Torfart. | Pollenkörner pro Präp. | | Quotient <i>Picea</i> : <i>Pinus</i> |
|--|---|------------------------|--------------|--------------------------------------|
| | | <i>Picea</i> | <i>Pinus</i> | |
| + 30 | } Sphagnumtorf, sehr wenig humifiziert. } } Die Blätter ganz unzerstört. } | 119 | 191 | 1:1.6 |
| + 10 | | 68 | 104 | 1:1.5 |
| - 5 | { Sphagnumtorf. Huminität: 7. Die } { Blätter nur sehr fragmentarisch erhalten. } { Braune Pilzhyphen reichlich. Die Pollen- } { körner oft mit Humusstoffen angefüllt . . } | 91 | 324 | 1:3.6 |
| - 20 | { Sphagnumtorf, etwas weniger zersetzt. } { Die Blätter nicht destruiert. Braune } { Pilzhyphen 0. } | 2 | 76 | 1:38 |
| - 40 | { Seggenmoortorf mit <i>Sphagnum</i> -Blättern } { und <i>Eriophorum vaginatum</i> , vereinzelt } { <i>Cladoceren</i> } | 0 | 273 | — |
| - 60 | { <i>Carex</i> -Radicellentorf mit Mudde; von } { <i>Sphagnum</i> nur Sporen. <i>Cladoceren</i> ziem- } { lich reichlich. } | 0 | 381 | — |

Die Fichtenpollengrenze fällt, wie erwartet, dicht unterhalb des vermuteten Grenzhorizontes (A—B) und gibt demnach für diesen spätsubboreales und für die Schichten B—D

frühsubboreales (bez. spätatlantisches) Alter an. Nur Lag. A, der regenerative Sphagnumtorf, stammt aus der subatlantischen Periode her. Der Birkentorf dürfte eine Laggbildung sein (vgl. die Transgressionspartien des Lehultsmossen, Fig. 9).

Skagershultsmossen (Provinz Närke; Kirchspiel Skagershult; Meereshöhe 64 m, d. h. an ca. 85 % der Litorinagrenze). L. v. POST 1910: 2. — In einem beschränkten Teil des bis 8 m starken Hochmoores ist ein Grenzhorizont dicht über dem Niveau der Fichtenpollengrenze gefunden. Meistens scheint die Torfbildung durch die subboreale Periode ununterbrochen fortgegangen zu sein. — Typus Nyckelmossen.

Örsmossen (Provinz Uppland; Kirchspiel Tensta; Meereshöhe 30 m, d. h. an ca. 40 % der Litorinagrenze). SERANDER 1910: 3. — Jüngerer und älterer Sphagnumtorf (teilweise mit Kiefernstubben), dieser über einen *Cuspidatum* Schwingrasen gelagert. Nimmt eine Zwischenstellung zwischen den Haupttypen ein.

?*Wänsmyren* (Provinz Wästerbotten; weit unterhalb der Litorinagrenze). SERANDER 1909: 2. — Scheint dem Bie-mossen analog zu sein.

Älterer Sphagnumtorf im Sinne WEBER's ist also in den verschiedensten Teilen des Landes — von Schonen bis Uppland (wahrscheinlich bis Wästerbotten); sowohl unterhalb als oberhalb der Litorinagrenze — gefunden. Noch weitere Untersuchungen sind aber vonnöten, um die geographischen Faktoren kennen zu lernen, welche die Einzelheiten der Verbreitung dieser wichtigen Torfart bedingen. Namentlich wäre klarzustellen, inwieweit die Verbreitung der zweigegliederten Hochmoore die klimatische Gliederung des Landes abspiegelt, und ob der Grenzhorizont wie die subborealen Trockenniveaus in den Niedermooren auf einer bestimmten Höhenstufe — für diese von SERANDER (1910: 1) zu ca. 12 % der Litorinagrenze festgestellt — aufhört.

In denjenigen Teilen älterer Vorseen, wo in spätsubborealer (Öjamossen, v. POST 1909: 2) oder subatlantischer Zeit (Jär-

näsmossen I, v. Post 1909: 2) oligotrophe Verlandung stattgefunden hat, habe ich niemals älteren Sphagnumtorf gefunden. Auch jene Moore aber, die sich in einem früheren Abschnitt der Postglazialzeit zu Hochmooren entwickelt haben, zeigen keineswegs immer die besprochene Zweigliederung (vgl. Skagershultsmossen). Es wäre ohne Zweifel eine dankbare Aufgabe, einige solche Moore näher zu studieren, um die lokalen Bedingungen festzustellen, welche es für die *Sphagneta* ermöglichten, in dem subborealen Trockenklima weiterzuwachsen und Torf zu bilden.

In Närke hat Verf. (1909) in jenen Vorseen, welche um die Zeit des höchsten Standes des Litorinameeres isoliert wurden, oft als das oberste Glied der prä-subatlantischen Schichtenreihe Moorwaldtorf gefunden, dessen riesige, bis an den Wurzelhals abgewitterte Stubben vom jüngeren (= subatlantischen) Sphagnumtorf unmittelbar bedeckt werden (vgl. das Tärnsjömossen, Fig. 10). Es hat auch nachgewiesen werden können, dass dieser Kontakt, wie der Grenzhorizont der Hochmoore, eine säkulare Unterbrechung der Torfbildung repräsentiert. Weiter hat es sich aus der Untersuchung der Närke-Moore ergeben, dass der oberste Teil der subborealen Schichtenreihe immer jünger wird, je später die Vorseen aus dem Meer isoliert wurden, oder je später das Verwachsen am fraglichen Punkte stattfand. (Vgl. die Lage der Fichtenpollengrenze im Tärnsjömossen, Fig. 10, Vor-Skarbysee, Fig. 11, und im Åstamossen, v. Post 1909: 2, Fig. 1—3.)

Leider sind noch zu wenige Moore vom Typus Dagsmosse bekannt, um sicher entscheiden zu können, ob die subboreale Schichtenreihe in den vor der Litorinazeit eutroph verwachsenen Vorseen regelmässig mit einem oligotrophen Lager, älterem Sphagnumtorf, endigt. Doch liegen alle die vier oben erwähnten Moore von diesem Typus beträchtlich oberhalb der Litorinagrenze: das Dagsmosse etwa 10 m über der Ancylogrenze, die übrigen sogar über der höchsten marinen Grenze. Auch dürfte es sich wenigstens als Arbeitshypothese

behaupten lassen, dass in den später isolierten Vorseen mit derselben Verwachsung das regelmässige Fehlen des älteren Sphagnumtorfes, wie ich es für Närke festgestellt haben dürfte, eine Folge ihres geringeren Alters sei. Die normale Entwicklung dieser Moore hätte also nicht das mesotrophe Stadium (Moorwald) vollendet, als ihr Wachstum durch die zunehmende Trockenheit der subborealen Periode gehemmt wurde.

Wenn sich diese Auffassung bestätigt, würden in den Mooren vom Typus Dagsmosse — wie es schon für das

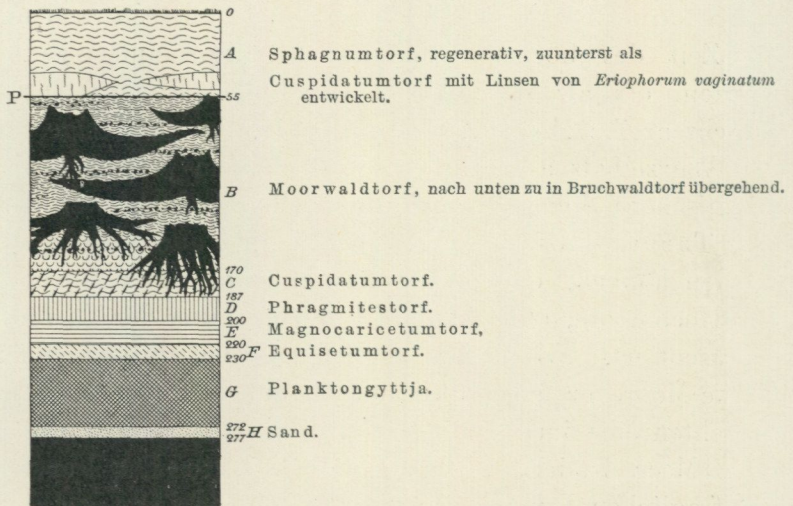


Fig. 10. Profil durch das Tärnsjömossen (dicht oberhalb der Litorinagrenze).
F = Fichtenpollengrenze. — Nach von Post 1909: 2.

Dagsmosse selbst nachgewiesen ist — die Waldböden, namentlich ihre untersten Schichten, aus viel früherer Zeit, als es bisher (vor allem von SERNANDER) angenommen worden ist, sogar aus der atlantischen Periode, stammen können. Es braucht wohl kaum betont zu werden, dass dies, da die Verlandung eines Vorsees sukzessiv in zentripetaler Richtung fortgegangen ist, nur für die zuerst verwachsenen Teile gelten kann. In den jüngeren Partien des Verlandungsgebietes

sind auch die Lagerfolgen der jüngeren Vorseen zu erwarten.

Eine analoge Erscheinung hat auch ein Vergleich des eutrophen Verlandungsverlaufes in verschiedenen Zeiten wahrnehmen lassen (v. Post 1909: 1 u. 2). Die früh verwachsenen Vorseen (z. B. das Dagsmosse und das Tärn-

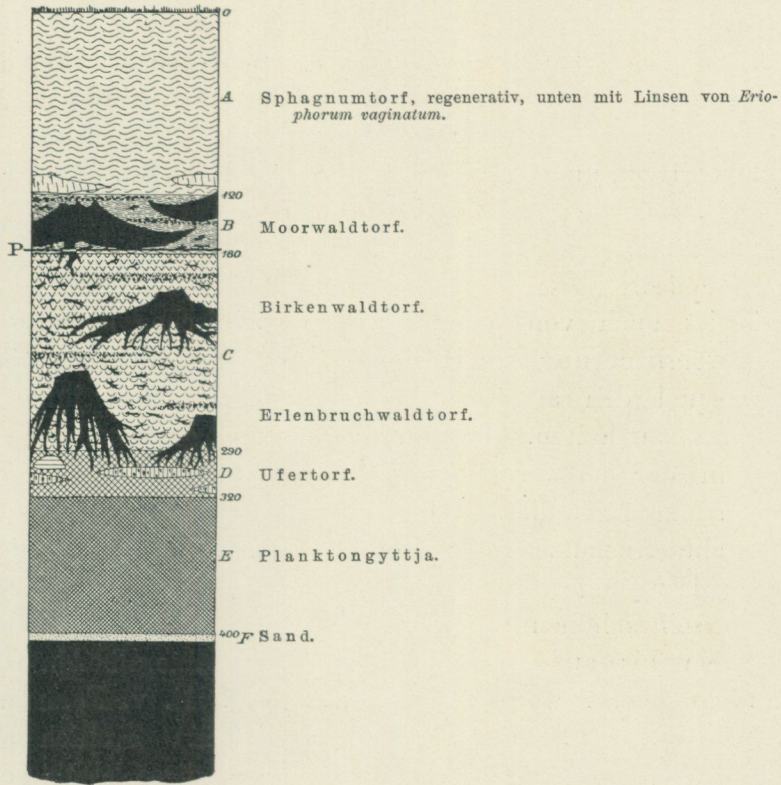


Fig. 11. Profil durch einen Teil des Moors Öjamossen (73% der Litorinagrenze).
F = Fichtenpollengrenze. — Nach von Post 1909: 2.

sjömossen) zeigen Profile mit wohlentwickelten hochlimnischen und telmatischen Schichten (Seetorf und Sumpftorf). — Wo aber bis in subborealer Zeit offenes Wasser vorhanden war, kommen hochtelmatische oder sogar terrestrische Bildungen, oft ein semiterrestrischer Erlenbruchwaldtorf, un-

mittelbar über der Detritusgyttja oder über jenem limnischen Torfkomplex, den ich provisorisch Ufertorf nenne. Die Verlandung ist durch den niedrigen Wasserstand beschleunigt worden, und die Lagerfolgen sind in angedeuteter Weise verstümmelt (Beispiele: der Hvilstaängen, v. Post 1909: 2, das Mörkhultsmossen, SERNANDER 1910: 4, und das Dagsmosse Profile X, XII u. XIII, wo Magnocaricetumtorf auf Gyttja lagert). — Die subatlantische Verlandung hat abermals unabgekürzte Profile hervorgebracht, sogar mit noch stärkeren hochlimnischen und tieftelmatischen Stufen als in den alten Vorseen (Beispiele: das Profil Järnäsmossen I, v. Post 1909, und Gränjen, v. Post, G. F. F. Bd. 34 [1912], S. 383).

* * *

Es ist auch von einer gewissen praktischen Bedeutung, die Zweigliederung der Hochmoorlagerfolgen nicht zu übersehen und den älteren Sphagnumtorf von dem jüngeren getrennt zu halten. Bekanntlich ist die grossartige Kolonisation der nordwestdeutschen Moore eben auf diese Zweigliederung gegründet. Die landwirtschaftliche und das industrielle Ausnützen der Moore folgen einander Hand in Hand: Der jüngere Sphagnumtorf wird als Streu, der ältere wegen seines hohen Heizwertes als Brenntorf abgebaut, und auf dem bis auf einige dm abgetorften Mineralboden wird ein lohnender Ackerbau getrieben. (Vgl. Hj. v. FEILITZEN, Sv. Mossk.-fören. Tidskr. 1903, S. 135 ff.) Freilich lässt sich an den meisten unserer Beckenmoore diese kombinierte Ausbeutung wegen der zu grossen Kosten der Dränierung — namentlich im Vergleich mit den nordwestdeutschen Hochmooren, welche oft sogar die Wasserscheiden der flachen Landschaft bilden — kaum durchführen. Es gibt aber auch bei uns einzelne Moore, die sich ebensogut wie die deutschen für eine derartige Ausbeutung eignen. So lässt sich z. B. das Dagsmosse schon unter den heutigen Wasserstandsverhältnissen des Täkern-Sees ohne Schwierigkeit wenigstens bis

4.5 m Tiefe unterhalb der Hochfläche effektiv dränieren. Oberhalb dieser Tiefe lagern (vgl. Profildiagramm Fig. 1) innerhalb eines Areals von rund 300 ha 2—2.5 m Torfstreu über ca. 2 m vorzüglichem Brenntorf (älterem Sphagnumtorf, Waldtorf und Magnocaricetumtorf). Wenn nun von einer kombinierten Brenntorf- und Torfstreifabrik — am besten durch sukzessive Kolonisation unterstützt — diese Lager abgegraben würden, so würde der ergiebigste Ackerboden, reich an Kalk und Stickstoff und genügend gegen Überflutungen geschützt, zur Kultivierung durch Egge und Pflug freigelegt werden. Durch ein derartiges Verfahren könnten ganz sicher nicht wenige heute fast wertlose Hochmoore — namentlich jene, deren Torfmassen wegen starker Transgression der *Sphagneta* hoch genug liegen, um leicht dräniert werden zu können (z. B. das Linneröds mossen, Fig. 8) — in Getreideäcker umgewandelt werden. Wenn einmal eine lebenskräftige Brenntorfindustrie unsere Moore in grösserem Umfange auszunützen beginnt, steht zu hoffen, dass auf jedem Moore, dessen Aufbau es möglich macht — sei es ein zweigegliedertes Hochmoor oder nicht — eine blühende Landwirtschaft der Industrie auf den Fersen folgen wird.

Angeführte Litteratur.

- BAREN, J. VAN, 1910. Zur Frage nach der Entwicklung des postglazialen Klimas in den Niederlanden. — Geol.-Kongr. in Stockholm: Die Veränderungen des Klimas.
- GRISEBACH, A., 1845. Ueber die Bildung des Torfes in den Emsmooren aus deren unveränderter Pflanzendecke. — Göttinger Studien.
- GUSTAFSSON, J. P., 1910. Bidrag till torfmossarnas geologi, samlade på småländska torfmossar. — S. G. U. Ser. C, N:o 223.
- HAGLUND, E., 1907: 1. Om Hornborgasjön och omgivande torfmarker. — Sv. Mosskulturföreningens Tidskrift.
- — 1907: 2. Redogörelse för torfjordsundersökningar inom Östergötlands län sommaren 1906. — Ibidem.
- — 1908. Om våra högmossars bildningssätt. — Geol. Föreningens i Stockholm Förhandlingar, Bd. 30.
- — 1909: 1. Redogörelse för torfjordsundersökningar inom Kristianstads län sommaren 1908. — Sv. Mossk.-fören. Tidskr.
- — 1909: 2. Om våra högmossars bildningssätt II. — G. F. F. Bd. 31.
- JONSSON, FR., 1911. Till frågan om hasselnus forna utbredning i Ångermanland. — G. F. F. Bd. 33.
- LINDBERG, H., 1908. Om torfmarkernas uppkomst och botaniska byggnad. — Finska Mosskulturföreningens Årsbok.
- MENTZ, A., 1912. Studier over danske Mosers recente vegetation. — Inaugural-Dissertation, Kjøbenhavn og Kristiania.
- POST, L. VON, 1909: 1. Skarbysjökomplexet. — Ref. Vortrag. G. F. F. Bd. 31.
- — 1909: 2. Stratigraphische Studien über einige Torfmoore in Närke. — G. F. F. Bd. 31.
- — 1910: 1. Närkes fornsjöar. — Ref. Vortrag. G. F. F. Bd. 31.
- — und R. SERNANDER, 1910: 2. Pflanzenphysiognomische Studien auf närkischen Torfmooren. — Geol.-Kongress in Stockholm: Guide 14.
- POTONIÉ, H., 1909. Das Auftreten zweier Grenzhorizonte innerhalb eines und desselben Hochmoorprofils. — Jahrbuch d. Kgl. Preuss. Geol. Landesanst. Bd. XXIX, Teil II.
- RAMANN, E., 1895. Organogene Ablagerungen der Jetztzeit. — N. Jahrb. f. Mineralogie etc. X. Beil.-Band.
- SANDEGREN, R., 1913. Några drag ur Hornborgasjöns postglaciala utvecklingshistoria. — Ref. Vortrag. G. F. F. Bd. 35.
- SCHREIBER, H., 1908. Jahresbericht der Moorkulturstation in Sebastiansberg. — Staab 1909.
- — 1910. Die Moore Vorarlbergs und des Fürstentums Lichtenstein. — Staab.
- — 1912. Vergletscherung und Moorbildung in Salzburg. — Staab.

- SERNANDER, R., 1908: 1. Hornborgasjöns nivåförändringar. — G. F. F. Bd. 30.
- — 1908: 2. *Stipa pennata* i Västergötland. — Svensk Botanisk Tidsskrift, Bd. 2.
- — 1908: 3. On the evidences of Postglacial changes of Climate furnished by the peatmosses of Northern Europe. — G. F. F. Bd. 30.
- — 1909: 1. Hornborgasjöns nivåförändringar och våra högmossars bildningssätt. — G. F. F. Bd. 31.
- — 1909: 2. De scanodaniska torfmossarnas stratigrafi. — G. F. F. Bd. 31.
- — 1910: 1. Sjön Hedervikens vegetation och utvecklingshistoria. — Sv. B. T. Bd. 4.
- — 1910: 2. Siehe L. v. POST 1910: 2.
- — 1910: 3. Das Moor Örs mossen. — Geol.-Kongr. in Stockholm: Guide 16.
- — 1910: 4. Die schwedischen Torfmoore als Zeugen postglazialer Klimaschwankungen. — Geol.-Kongr. in Stockholm: Die Veränderungen des Klimas.
- — 1910: 5. Ausstellung zur Beleuchtung der Entwicklung der schwedischen Torfmoore. — Geol.-Kongr. in Stockholm: Comptes Rendus (gedruckt 1912).
- — 1911. Om tidsbestämningar i de scanodaniska torfmossarna. — G. F. F. Bd. 33.
- — 1912. Om nordvästra Tysklands högmossar. — Ref. Vortrag. G. F. F. Bd. 34.
- STAHL, R., 1913. Aufbau, Entstehung und Geschichte mecklenburgischer Torfmoore. — Mitt. 23 der Grossh. Mecklenb. Geol. Landesanst.
- STOLER, J., 1910. Beziehungen der nordwestdeutschen Moore zum nacheiszeitlichen Klima. — Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 62, H. II.
- WAHNSCHAFFE, F., 1910. Anzeichen für die Veränderungen des Klimas seit der letzten Eiszeit im norddeutschen Flachlande. — Ibidem.
- WEBER, C. A., 1899. Ueber die Moore mit besonderer Berücksichtigung der zwischen Unterweser und Unterelbe liegenden. — Vortrag 18¹⁴/₉₉. Jahresbericht der Männer vom Morgenstern, H. 3. Geestemünde 1900.
- — 1902. Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Angstumal. — Berlin.
- — 1907. Aufbau und Vegetation der Moore Norddeutschlands. — Engl. Bot. Jahrb. Bd. 40, Beibl. 90.
- — 1908. Die Moostorfschichten im Steilufer der Kurischen Nehrung zwischen Sarkau und Cranz. — Engl. Bot. Jahrb. Bd. 42, H. 1.
- — 1909. Das Moor. — Vortrag 19¹²/₀₉. Hannoveran. Geschichtsbl. 1911 (Sonderabdruck).
- — 1910. Was lehrt der Aufbau der Moore Norddeutschlands über den Wechsel des Klimas in postglazialer Zeit. — Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 62, H. II.
- — 1911. Bericht über eine Studienreise im Jahre 1910. — 66. Protokoll der Central-Moor-Commission (Sonderabdruck).

Nachschrift.

Erst als diese Schrift schon im Druck war, ist mir der neuerschienene Band III von H. POTONIÉ: *Die rezenten Kaustobiolithe und ihre Lagerstätten* (Abh. d. Kgl. Preuss. Geol. Landesanst., n. F. H. 55 III, 1912) in die Hand gekommen. Nach erneuter Diskussion des stratigraphischen Aufbaues des grossen Gifhorner Moores (vgl. oben S. 6) wird WEBER's Deutung des dortigen »unteren Grenzhorizontes« POTONIÉ's als nur einer Brandlage kräftig zurückgewiesen; der edaphische Charakter der ganzen Zweigliederungserscheinung der Hochmoorlagerfolgen wird nochmals behauptet, und mit Hinweis auf die grosse Schwierigkeit, die verschiedenen Schichten verschiedener Torfmoore chronologisch zu horizontieren, wird jede allgemeine Bedeutung als stratigraphisches Leitniveau und klimageschichtliche Urkunde dem Grenzhorizonte aberkannt.

Betreffs des Gifhorner Moores, das ich seit 1911 durch Autopsie kenne, vermag ich aber nicht der Meinung des Herrn Prof. POTONIÉ beizutreten. Eben in den besprochenen Aufschlüssen NW von der Haltestelle Neu-Platendorf habe ich die Behauptung WEBER's, dass bloss ein wirklicher Grenzhorizont (zwischen dem »weissen« und dem »schwarzen« Torf) vorhanden sei, und dass in diesem, wie auch STOLLER (bei POTONIÉ l. c. S. 108) hervorhebt, die Hauptlücke in der Bildung des Moores liegt, nur bestätigen können.

Auch dürfte es kaum möglich sein, mit POTONIÉ (l. c. S. 122) eine Erscheinung, die wie die der Zweigliederung der Hochmoorlagerfolgen über fast ganz Mittel- und Nordeuropa regelmässig vorhanden gefunden worden ist, und deren Gleichzeitigkeit, um auf schwedische Verhältnisse nochmals hinzuweisen, für Närke, Södermanland, Östergötland und Wästergötland hat festgestellt werden können, als eine nur lokale abzufertigen.

