

Die Kiefer in Lauenburg und die neuesten Methoden der Mooruntersuchung.

Von Fr. Koppe und Er. Kolumbe.

Die Grundlagen für die Mooruntersuchungen in Norddeutschland wurden geschaffen durch C. U. Weber und von Fischer-Benzon. Seit 1896 veröffentlichte Weber Arbeiten über die Moorflora und über die Entwicklungsgeschichte der Moore. Das gesamte Norddeutschland wurde bei diesen Arbeiten berücksichtigt und erst von Fischer-Benzon wandte sich speziell den Mooren Schleswig-Holsteins zu; die Untersuchung erschien 1891¹⁾. Seit dieser Zeit ruhte die spezielle Moorforschung, und nur wenige Moore in der Umgebung von Hamburg wurden von Beyle untersucht. In den letzten Jahren wurden nun aber neue Forschungsmethoden gefunden, und die Verfasser beschloßen, mit diesen neuen Methoden an die Erforschung der Schles-

¹⁾ von Fischer-Benzon, Die Moore der Provinz Schleswig-Holstein. Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Hamburg 1891.

wig-Holsteinischen Moore heranzugehen. Ihre ersten Untersuchungen wurden schon im letzten Sommer mit Unterstützung des Kreisaußschusses im Kreise Herzogtum Lauenburg begonnen. Ueber ihre Ergebnisse wird an dieser Stelle eingehend berichtet werden. Dieser erste Beitrag soll zunächst nur ganz allgemein über Methoden, Ergebnisse und Bedeutung der Moorforschung unterrichten und das Augenmerk auf die wichtigste Frage dieses Gebietes, auf das Vorkommen der Kiefer in Lauenburg, hinlenken.

Die Flora Schleswig-Holsteins ist jung. Die Zeit vor der Eiszeit wird als Tertiärzeit bezeichnet, und im letzten Abschnitt dieser Tertiärzeit mußten alle Pflanzen, überhaupt jedes Leben, zurückweichen vor dem herannahenden Inlandeis, welches seinen Ursprung in einer circumpolaren Eisalotte (Pol-Eis-Kappe) hatte und sich von hier aus über Skandinavien und Dänemark hinweg über ganz Nordeuropa vorschob. Deutschland wurde bis an den Rand der Mittelgebirge vergletschert. Nach einigen Rückzügen — Interglazialzeiten — zog sich dann das Eis vollkommen zurück, und das von ihm freigegebene Gelände mußte neu besiedelt werden. Die erste Flora war eine Glazialflora, d. h. es fanden sich Arten ein, die die Nähe des Eisrandes ertragen konnten und einem kalten Klima angepasst waren. Es ergibt sich nun die Tatsache, daß nicht alle Arten zusammen eingewandert sind, sondern schnell wandernde Pflanzen waren die ersten Siedler, und eine Chronologie der Einwanderung kann aufgestellt werden. Die zurückgebliebenen Gletscherwässer bildeten Seen und kleinere Teiche, die dann später zu verlanden begannen. In den Wassern siedelten sich Wasserpflanzen an, und die Ufer begannen sich mit Kräutern und Gräsern zu umsäumen. Die Pflanzen bewirkten alle eine Aufhöhung des Bodens, und besonders das Schilf zeigte eine große Stoffproduktion. Der Boden begann fester zu werden, die Gewässer wuchsen zu, vermoorten. Mit dem Verschwinden des offenen Wassers bereiteten sich die Pflanzengesellschaften der Verlandung aber selbst das Grab und andere Arten traten an ihre Stelle. Weide und Faulbaum begannen sich anzusiedeln. Doch auch diese mußten weichen vor der Birke und Kiefer. Der Boden war bedeckt von Moosen und bildete kein sehr festes Element. Mit dem Auftreten der Torfmoose (Sphagnen) war wiederum ein Entwicklungsabschnitt abgeschlossen. Die dauernde Feuchtigkeit wurde den Bäumen gefährlich, sie begannen abzustorben und versanken schließlich in den Moospolstern. War das Moor bisher flach und eben, so begann mit dem Wachsen der eigentlichen Torfmoose eine Aufhöhung der Oberfläche, das Flachmoor wurde zum Hochmoor. Auf die einzelnen Moortypen hier einzugehen ist nicht notwendig. Von den umliegenden Gebieten gelangten die Reste anderer Pflanzen mit in die Moore hinein, und so kann man auf Grund von Mooranalysen eine Charakteristik der Vegetation bestimmter Zeiten geben. Besonders bemerkenswert ist im Zusammenhang der nacheiszeitlichen Florentwicklung die Geschichte unserer Wälder und unserer Waldbäume. Die Kiefer ist für Schleswig-Holstein immer noch eine Streitfrage. Sicher hat sie große Strecken in unserem Lande in ehe-

maligen Zeiten bedeckt, aber ob die jetzt noch vorhandenen Bestände wirklich ursprünglich sind, ist wohl sehr zu bezweifeln. Die meisten Kiefernbestände sind vom Menschen gepflanzt worden. Bezüglich der Moorkiefern in Lauenburg kann man anderer Meinung sein. Es könnte angehen, daß dieses Gebiet seit dem ersten Einwandern der Kiefer von ihr dauernd besiedelt gewesen ist. Die Klärung dieser Frage wird durch die vorgenommenen Untersuchungen angestrebt.

Die Moore sind natürliche Pflanzenansammlungen, und die einzelnen Arten sind zum Teil noch gut zu erkennen. Die Humusäuren der Moore haben bestimmte Pflanzenteile erhalten und der Kundige vermag daraus die ehemalige Pflanzendecke zu rekonstruieren. Betrachten wir ein Moorprofil etwas genauer, so kann man schon bei Beobachtung mit dem bloßen Auge verschiedene Schichten feststellen. (Abb. 1.) Die untere Schicht wird zumeist sehr reichlich durchsetzt von Schneckenresten. Das Liegende — d. h. die Schicht, auf

Jetzige Vegetationsdecke

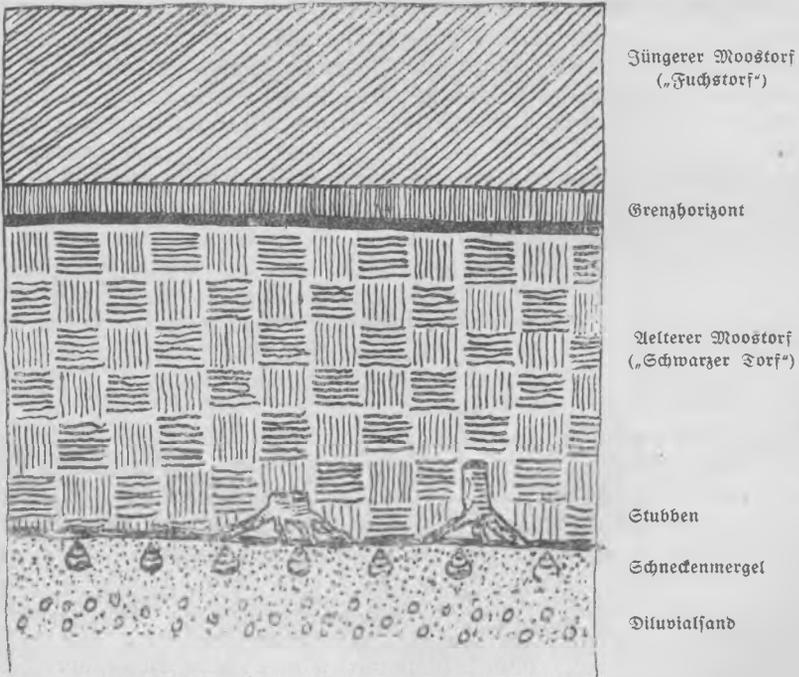


Abb. 1. Ganz schematisches Profil durch ein norddeutsches Moor.

der das Moor gewachsen ist — wird gebildet durch Diluvialsand, und die Niederschläge des ehemaligen Gewässers bilden in den schon erwähnten Schneckenresten die erste Schicht. Ueber dieser Schicht befindet sich dann eine an Baumresten reichere Lage, welche von festem dunklen Torf überlagert wird. Auffällig ist nun, daß dieser dunkle Moostorf plötzlich aufhört und von einer Schicht überdeckt wird, die

sehr reich an Baumresten ist. Diese wird dann wiederum überlagert von hellerem Torf, in welchem die Moospflänzchen noch sehr gut zu erkennen sind. Jeder Landbewohner, der seinen Brenntorf selbst herausarbeitet, wird wissen, daß zwischen diesen beiden Torfarten scharf unterschieden wird. Der dunkle Torf wird als „Schwarzer Torf“ bezeichnet und liefert ein gutes Brennmaterial, während der helle Torf („Fuchstorf“) wegen seiner leichten und losen Beschaffenheit zu Brennzwecken sehr ungeeignet ist. Der Wissenschaft gab die Grenze zwischen diesen beiden Torfarten schwere Rätsel auf. Die Baumschicht zwischen beiden Torfarten wurde besonders untersucht, und diese Untersuchung führte schließlich zur Klärung der ganzen Frage. Weil diese Schicht die Grenze zwischen zwei verschiedenen Torfbildungen darstellt, bezeichnete man sie als Grenzhorizont. Die über und unter diesem Horizont liegenden Schichten sind beide aus Torfmoosen gebildet, und es muß eine Zeit gegeben haben, in der die Bildung der unteren Lage plötzlich gestört wurde und zum Abschluß kam. Wie bekannt ist, bedürfen die Moose zu ihrem Wachstum einen nicht unbedeutenden Grad von Feuchtigkeit. Niederschläge und Luftfeuchtigkeit spielen eine große Rolle. Wenn das Wachstum der Moose aufhören mußte, mußte also eine Störung in den Feuchtigkeitsverhältnissen eingetreten sein. In der Bronzezeit ist dieser Wechsel in den klimatischen Verhältnissen zu verzeichnen. Das Wachstum der unteren Torfmoose wurde unterbrochen, die Oberfläche des Moores begann auszutrocknen, und ein Baumbestand konnte sich einfänden. Diese Trockenperiode wurde aber wieder abgelöst durch ein feuchtes Klima, und die Daseinsbedingungen für Torfmoose gestalteten sich so günstig, daß die Besiedlung wieder eintrat und die Bildung der zweiten helleren Moostorfschicht beginnen konnte. Diese zweite Schicht ist im Laufe von ungefähr 3000 Jahren entstanden, und durch vergleichende Rechnungen und Messungen konnte gefunden werden, daß die 2—3 Meter dicke Schicht ungefähr einen Millimeter pro Jahr gewachsen sein muß. Wo die Bedingungen günstig sind, wächst diese Schicht heute noch. Zumeist aber haben die Trockenlegungsarbeiten zu einem Absterben der Torfmoose geführt, und man begegnet nur noch den Ruinen dieser einst so gewaltigen Massen von Torfmoosen, die ein Betreten des Bodens unmöglich machten. „Mit viel Geduld haben die Moorforscher nun die oft völlig zerfallenen Pflanzenreste des Torfes herausgeholt und, so gut es ging, bestimmt, so daß wir über die Flora der Nacheiszeit, soweit sie wenigstens auf oder neben dem Moore gewachsen ist, recht gut orientiert sind. Wichtig war dabei auch die Berücksichtigung der Zeitfolge, die in den ungestörten Torflagern auch zu erkennen war. Dabei ließ sich folgendes feststellen: Auf eine baumlose Sundrenflora (Leitpflanze: *Dryas octopetala* [Silberwurz]) folgte die von einem feuchtkalten, allmählich wärmer werdenden Klima beherrschte Birken-Riesernperiode, in der der ältere Moostorf wuchs, bis dicht am Grenzhorizont Hasel, Erle und Eiche auftreten. Wir treten nun in die kurze, warm-trockene Eichenperiode ein, während der im wesentlichen der Grenzhorizont sich bildete, und die für das Wachstum des

Hochmoore eine Pause bedeutet, daß dann während der folgenden feucht-warmen Erlen-Buchenperiode mit der Bildung des jüngeren Moostorfes mit Macht wieder einsetzte.“ (Oluffen²⁾.)

Das Duvenseeer Moor ist das Schlußstadium einer Moor-entwicklung, wenn auch schon recht stark zerstört. Der obere Torf



Abb. 2. Königs Moor.

Kolumbe phot. 1925

— jüngerer Moostorf muß in früheren Jahren bereits um 2 Meter abgetragen worden sein, denn der Grenzhorizont liegt in ganz geringer Tiefe. Auch dieses Moor wird bald dem Pflug untertan sein, denn tiefe Entwässerungsgräben sind gezogen, und die Austrocknung wird rasche Fortschritte machen.

— Das Königs Moor zeigt noch in außerordentlich schöner Ausbildung den Baumbestand eines Moores, das noch nicht bis zum Schlußstadium entwickelt ist. In dichtem Bestande finden wir Kiefer und Birke mit einem reichen Unterwuchs von Porst. (Abb. 2.) Die Edelheide im Verein mit verschiedenen Heidelbeerarten und Moosen und Flechten bedeckt den Boden mit einer dichten Vegetation. —

Das Salemer Moor ist in seinem Baumbestand ganz bedeutend lichter. Nur vereinzelt werden Kiefer und Birke bemerkt und der Boden ist an vielen Stellen so trügerisch, daß er unbetretbar wird. Die Torfmoose bilden dichte mit Wasser prall gefüllte Polster.

Die Frage nach der Ursprünglichkeit der Kiefer in Lauenburg steht im Vordergrund der ganzen Untersuchungen. Die Lösung dieser Frage hat schon viele Fachbotaniker

²⁾ Oluffen, Pollenanalytische Untersuchungen von Mooren. Mikrokosmos Jahrg. 18, Heft 7, 1924/25.

beschäftigt, ohne daß es bisher gelungen wäre, zu einem günstigen und bestimmten Schluß zu kommen. Die historische Methode versagte, weil die Daten für die Anpflanzung der Kiefer sich nur in historisch junge Zeit zurückverfolgen lassen. Einige wenige Jahrhunderte sind kein Alter und haben keine Beweisraft. Ebenso erging es den Forschern, die die pflanzengeographische Methode anwandten. Aus anderen Gebieten sind die Begleitpflanzen der Kiefer wohlbekannt, und mit dem Auftreten der Begleitpflanzen versuchte man die Ursprünglichkeit zu konstruieren. Nicht bedacht ist dabei wohl, daß nach der Pflanzung dieses Baumes die Arten zugewandert sein könnten, weil sie hier günstige Lebensbedingungen fanden. Ganz unmöglich erscheint es, den Beweis der Ursprünglichkeit für die Waldkiefer zu führen. Eine umfassende Darstellung dieser Fragen wird von Werner Christiansen in seiner im 5. Band „Nordelbingen“ erscheinenden Arbeit gegeben werden.

Außer diesen Beständen findet sich aber die Kiefer auch auf vielen Mooren, und hier kann vielleicht die Mooruntersuchung einiges Licht bringen. Bisher liegen noch keine Pollenergebnisse vor, und es ist auch nicht günstig, sich vor Abschluß der Arbeiten in Spekulationen zu ergehen. Es wurde schon von gewaltigen Baumresten gesprochen, und soweit Holzteile in den einzelnen Schichten zu finden sind, kann durch den Holzbefund schon der Nachweis geführt werden. Die Holzreste beschränken sich aber auf den „Baumhorizont“. Für die übrigen Schichten muß die Methode der Pollenuntersuchung die Antwort geben. Der Blütenstaub (Pollen) verhält sich den Moorsäuren gegenüber außerordentlich widerstandsfähig. Unter dem Mikroskop ist die Gestalt und die Zeichnung der Pollen gut erkennbar, wenn auch die Formenverwandtschaft einzelner Arten sehr groß ist. (Abb. 3.)



Abb. 3. Blütenstaub (Pollen) nach W. Dohturowsky u. W. Rudrjaschow. Schemat.

Die Methode der Untersuchung ist ganz kurz folgende: Eine kleine Probe des Materials wird mit Kalilauge aufgekocht, bis das Wasser verdunstet ist, und dann mit Glycerin versetzt. Die Masse hat nun eine breiige Form und kann auf dem Objektträger ausgestrichen werden. Mit dem Mikroskop werden nun die Pollen gezählt. Es handelt sich nicht um eine bloße Feststellung der verschiedenen Pollenarten, sondern das Mengenverhältnis der verschiedenen Pollenarten soll festgestellt werden. Zu diesem Zweck müssen

150 Pollen gezählt werden und das daraus errechnete Prozentverhältnis ergibt ein ziemlich sicheres Bild der ehemaligen Vegetationsdecke. Verschiedene Einwände sind gegen diese Methode vorgebracht worden. Die Pollenproduktion bestimmter Arten ist recht groß, während sie bei anderen Arten nur gering ist. Bestimmte Pollen (z. B. Kiefer)

Kurrefor 35 kg. O. v. Pernau.

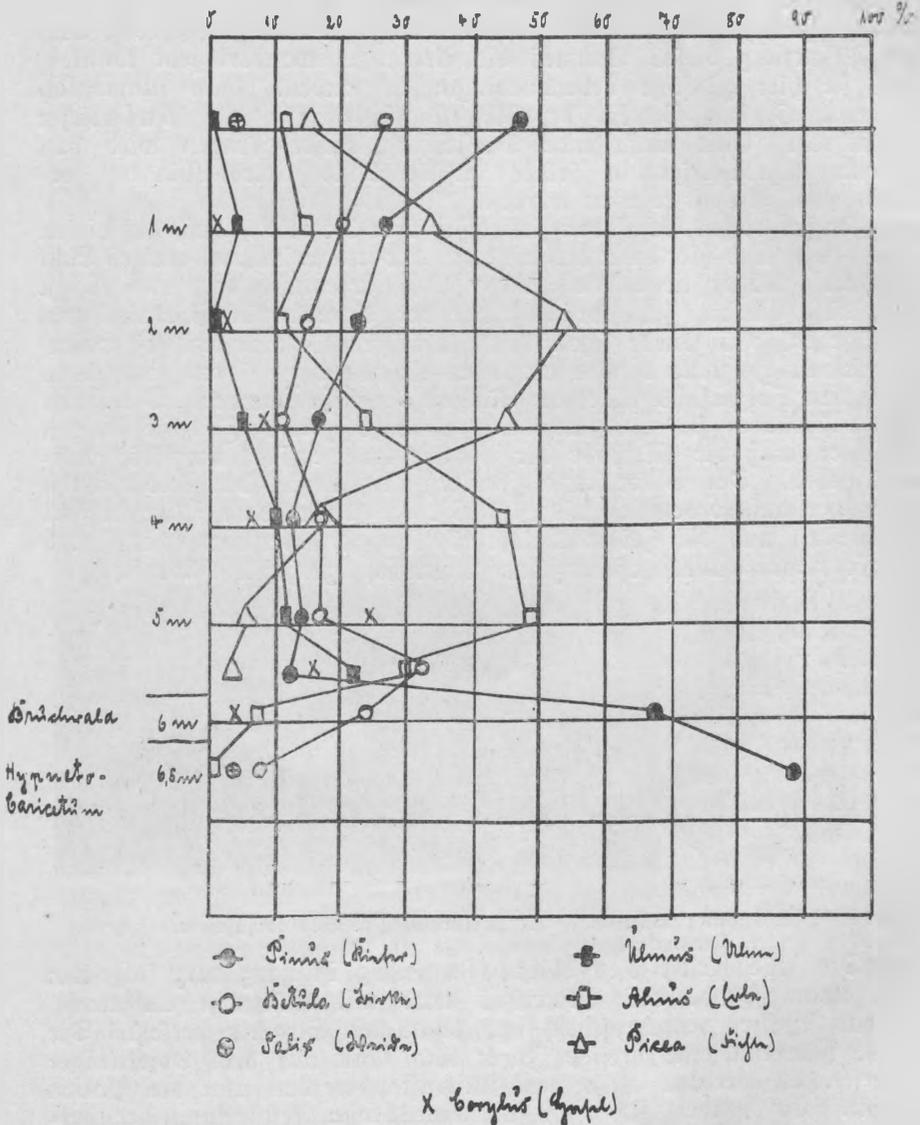


Abb. 4. Nach P. Thomson, Die Pollenflora der Torflager in Estland.
(Botanisches Archiv, Bd. 12, Heft 1-2, 1925.)

vermögen mit Hilfe ihrer Luftsäckchen recht bedeutende Strecken zurückzulegen und sind weniger flugfähigen Pollen gegenüber im Vorteil. Auf einem Feuerschiff im Finnischen Meerbusen wurden 56 000 Pollenkörner auf feuchtem Filtrierpapier eingefangen; die Entfernung vom Land betrug $5\frac{1}{2}$ Meilen. Von anderen Orten wird berichtet, daß die Pollenkörner Luftreisen von 400 Kilometern gemacht haben. Die Pollen mit und ohne Luftsäckchen haben außerdem eine verschiedene Sinkgeschwindigkeit. Alle diese Momente wurden gegen die Methode vorgebracht. Trotzdem konnte sie sich behaupten. Die Oberfläche bestimmter Moore wurde pollenanalytisch untersucht. Die quantitative Zusammensetzung der Pflanzen konnte festgestellt werden und die Pollenbestimmung in der Bodenoberfläche ergab genau dasselbe Bild. Zur Darstellung gelangen die Ergebnisse der Pollenanalysen in Diagrammen oder Spektren (Abb. 4). Zur Erklärung des Spektrums sei folgendes gesagt: in der senkrechten Spalte werden die einzelnen Schichten des behandelten Moores eingezeichnet. Für jede dieser Schichten wird das Prozentverhältnis errechnet und eingetragen. Die Verbindungslinie der Prozentzahlen durch alle Schichten hindurch gibt dann ein anschauliches Bild von dem mehr oder weniger Vorherrschenden der betreffenden Art.

Für die Untersuchungen in Lauenburg wird sich daraus ergeben, daß die Pollenkurve von der unteren Schicht bis zur Höhe der jetzigen Flora für die Kiefer durchgehend vorhanden sein muß. Natürlich handelt es sich nur um Vermutungen, die erst durch das Pollendiagramm bestätigt werden müssen. Ist die Kiefer seit ihrer ersten Einwanderung bis zu unserer Zeit hin auf den Mooren in Lauenburg heimisch gewesen, dann muß eine vollständige Linie das Diagramm durchziehen, denn in allen Schichten und zu allen Zeiten müssen die Pollenkörner abgelagert worden sein. Für das übrige Schleswig-Holstein nimmt man an, daß die Kiefer mit dem Beginn der Litorinazeit — der Zeit der großen Senkung und des Eintretens des maritimen Klimas — untergegangen ist und daß Eiche und Buche ihr den Lebensraum streitig gemacht haben. Lauenburg in seiner eigentümlichen Lage als letztes Gebiet so vieler interessanter Pflanzenvereine bietet gerade für die Lösung der Kiefernfrage ein günstiges Untersuchungsgebiet. Ueber die Kiefernuntersuchung selbst wird dann nach Abschluß der Arbeit berichtet werden. Diese Zeilen sollen nur das Interesse auf diesen so verwickelten und doch interessanten Gegenstand lenken, denn mancher Leser wird vielleicht in der Lage sein, Vertlichkeiten nachzuweisen — tiefe Torfabstiche, eigentümliche Waldverhältnisse auf Moorboden —, die den Besuch lohnen und dadurch ein weiteres Material zur Bearbeitung dieser wichtigen Frage erschließen helfen.