Pollenstatistische und stratigraphische Mooruntersuchungen im südlichen Bayern

I. Teil. Moore im außeralpinen Gebiet der diluvialen Salzach-, Chiemsee- und Inn-Gletscher

Von H. Paul und S. Ruoff

Die
Drucklegung
dieser Arbeit wurde
durch eine namhafte Unter-
stützung von seiten der Bayerischen
Akademie der Wissenschaften ermög-
licht, wofür wir an dieser Stelle
unseren ergebensten Dank
zum Ausdruck
bringen

Vorwort.

Obwohl schon Mitte des vorigen Jahrhunderts O. Sendtner für die damalige Zeit recht bemerkenswerte Beschreibungen der südbayerischen Moore gegeben und einen lebhaften Meinungsaustausch hervorgerufen hatte, der manche seiner Angaben über Entstehung und Stratigraphie richtig stellte, sind doch gerade in letzterer Beziehung die Untersuchungen der Moore in Bayern zugunsten der Oberflächenbeschreibungen und Feststellung des Nährstoffgehaltes der obersten Bodenschichten, wie es die Bestrebungen nach landwirtschaftlicher Ausnützung erforderten, unleugbar vernachlässigt worden. Die wenigen Angaben in dieser Hinsicht, die von A. Baumann und seinen Mitarbeitern herrührten, betrafen nur einzelne Moore, führten aber leider zur Verallgemeinerung und damit zu einem unliebsamen Stillstand in der Moorforschung. Die durch den Krieg und die unmittelbare Nachkriegszeit bedingte Brennstoffnot trieb zu einer stärkeren Ausnützung der in den südbayerischen Mooren liegenden Torfschätze. Dadurch wurden viele Aufschlüsse geschaffen und es war leichter als bisher möglich, den Aufbau der Moore zu untersuchen. Dazu kam das anfeuernde Beispiel, das die skandinavische Moorforschung gegeben hatte, namentlich die zahlreichen wichtigen und erfolgreichen Arbeiten L. v. Post's und seiner Mitarbeiter, die außerordentlich befruchtend auch auf die mitteleuropäische Mooruntersuchung gewirkt haben. Einen Vorläufer für unsere Arbeiten in Bayern hatten wir in dem Buch von Gams und Nordhagen über postglaziale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa, worin der Aufbau einer Anzahl südbayerischer Moore als Zeugnis für die Ansicht der Verfasser herangezogen ist. Wenn wir auch im Verlaufe unserer Untersuchungen in einigen Fällen ihre Angaben richtigstellen mußten, so können wir doch nicht umhin, die ungemein anregende Wirkung dieses Werkes hervorzuheben, die es auf uns und, wie aus der Literatur ersichtlich ist, auch anderwärts ausgeübt hat.

Mit der nachfolgenden Arbeit beginnen wir die Veröffentlichung unserer Untersuchungen über die bayerischen Moore nach neueren Gesichtspunkten und hoffen damit der bayerischen Landeskunde einen Dienst erwiesen zu haben; denn wie sich mehr und mehr ergibt, ist die genaue Kenntnis der Entwicklungsgeschichte der Moore für die postglaziale Klimatologie und damit für die Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt von großem Nutzen.

Im Verlaufe der pollenanalytischen Bearbeitung ergab sich die Notwendigkeit, der Morphologie und Entstehungsgeschichte der Moore ein größeres Augenmerk zuzuwenden; im Zusammenhang damit wurde auch die heutige Vegetationsdecke wenigstens in großen Zügen behandelt, ja sie ergab die Aufstellung eines neuen Hochmoortypus. Wir werden der Vegetation in Zukunft noch mehr Beachtung schenken; denn eine ausführlichere Bearbeitung unserer Moore auf Grund von pflanzensoziologischen Erhebungen steht ebenfalls noch aus.

Bei der Bestimmung der Fossilien hatten wir uns der Beihilfe einiger Spezialisten und Kenner zu erfreuen, so der Frau Dr. E. Hofmann-Wien, der Herren Prof. Dr. W. Kinzel-München und Dr. E. Neuweiler-Zürich (Samen), Dr O. Harnisch-Köln (Rhizopoden), K. Willmann-Bremen (Oribatiden), Prof. Dr. P. E. Kaiser-Traunstein (Algen). Auch der Altmeister der deutschen Moorforschung Herr Prof. Dr. C. A. Weber-Bremen hatte die Güte, einige Nachprüfungen für uns vorzunehmen. Allen diesen danken wir hiermit bestens, besonders aber unserem Freunde Dr. H. Gams-Wasserburg für die stete Hilfsbereitschaft und das große Interesse, das er unseren Arbeiten entgegenbringt.

Großen Wert glaubten wir auf die Veröffentlichung möglichst zahlreicher Profile und Diagramme legen zu müssen; denn einzelne Pollendiagramme aus einer Gegend — das haben auch unsere Untersuchungen gezeigt — geben häufig kein richtiges Bild. Und sollten schließlich die Folgerungen, die wir aus unseren Diagrammen gezogen haben, einer späteren Erkenntnis nicht standhalten, das festgestellte reiche Tatsachenmaterial bleibt als solches bestehen und damit ferneren Deutungsversuchen zugänglich.

Die Verfasser.

Zur Beachtung: Die Erklärung der Zeichen und Signaturen befindet sich auf der vorletzten Tafel (Legende für die Moorprofile und Diagramme) am Schluß.

Gleichzeitig möchten wir zur Vermeidung von Mißverständnissen bemerken, daß die letzte Tafel (Übersichtsschema der Moorprofile) durch ein Versehen größer geraten ist, als ihrer Bedeutung zukommt.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Vorwort XVII

Einleitung 1

Beschreibung der untersuchten Moore

1. Das Ainringer Moos 4
2. Der Schönramer Filz 7
3. Die Kammer- und Demel-Filze 10
4. Die südlichen Chiemseemoore 11
5. Das Weit- oder Freimoos bei Eggstätt 24
6. Das Freimoos bei Halfing 28
7. Die Moore im Stammbecken des spätglazialen Rosenheimer Sees
   a) Die Lauterbacher Filze 30
   b) Die Koller- und Hochrunstfilze 32
   c) Das Kolbermoor 37
8. Die Riederfilze bei Wasserburg a. J. 42
9. Der Jägerswald bei Rott a. J. 43
10. Das Kirchseeoner Moor 46
11. Die Asslinger Filze 51
12. Das Brucker Moos 52
13. Das Moor an der Glonn bei der Obermühle 53

Ergebnisse:

1. Entstehung, Morphologie und Vegetation der Moore 54
2. Pollenanalytische Ergebnisse 60
3. Stratigraphie der Moore 71

Anhang. Fossilienliste:

Pflanzliche Reste 78
Tierische Reste 80

Literaturliste 82

Einleitung.

Es war an der Zeit eine Lücke auszufüllen, die sich bei den fortschreitenden mitteleuropäischen Mooruntersuchungen der letzten Jahre ergeben hat. Aus Südwestdeutschland liegen schon die schönen Untersuchungen von P. Stark und K. Bertsch, sowie die Bodenseeveröffentlichung von H. Gams vor. K. Rudolph und F. Firbas durchforschen unermüdlich die östlichen Gebiete (Erzgebirge, Riesengebirge, Böhmen, Teile der Ostalpen). Bayern mit seinen zahlreichen Mooren bildet eine fühlbare räumliche Lücke in dem sich verdichtenden Untersuchungsnetz. Mit den folgenden Ausführungen soll der Anfang gemacht werden, eine Brücke zwischen den umliegenden, bereits untersuchten Gebieten zu schlagen.

Unser Ziel war nun keineswegs, monographische Untersuchungen einzelner Moore zu geben. Es sollte vielmehr nur ein allgemeiner Überblick gegeben werden über die Entwicklung der südbayerischen Moore und die sich in ihnen wiederspiegelnde Geschichte des süddeutschen Waldes. In dem I. Teil unserer Studien beschränken wir uns auf den Südosten von Bayern und zwar auf das frühere Gletschergebiet von Salzach, Chiemsee und Inn. Die Untersuchungen wurden schon 1923 angefangen, aber in der Hauptsache 1924—26 ausgeführt. Später sollen sie auch auf die südwestlichen Gebiete übergreifen, mit deren Untersuchung bereits begonnen ist.

Da die bayerischen Moore jetzt zum größten Teil durch Torfstiche und Entwässerungsgräben aufgeschlossen sind, konnten die meisten Profilserien bequem den Torfwänden entnommen werden. Durch die Erschließung sind die Moore stark zusammengesunken, so daß wir selbst bis zum Mineralgrund des Moores nie über 4,5 m in die Tiefe kamen. Bei weniger dichter Probeentnahme in einem Profil zeigte sich meistens ein unangenehmer Ausfall einiger Ausschläge (Maxima) in den Pollenkurven, wie z. B. bei der Buchenkurve, deren 3 Höhepunkten wir einige orientierende Bedeutung zuzuschreiben geneigt sind.

Spezielle Bohrungen zur Probeentnahme wurden nur in den südlichen Chiemseemooren unternommen, wo wichtige Teile nicht tief genug aufgeschlossen sind. Überhaupt wurde diesen Mooren etwas mehr Aufmerksamkeit zu teil sowohl ihrer Oberflächenbildung als auch der Stratigraphie nach; die vielen an der Bayer. Landesanstalt für Moorwirtschaft vorliegenden Untersuchungen teils naturwissenschaftlicher, teils landwirtschaftlich-technischer Art legten dieses nahe.

Leider muß gesagt werden, daß bei der üblichen Aufnahme der bayerischen Moore für landwirtschaftliche und torftechnische Zwecke, die zum guten Teil schon durchgeführt ist, die stratigraphische Untersuchung aus Mangel an ausgebildeten Hilfsarbeitern vernachlässigt wurde (festgelegt worden sind nur die ursprünglichen Tiefen und die Untergrundverhältnisse), ein Versäumnis, das bei den jetzigen Verhältnissen kaum nachzuholen ist; denn ein nochmaliger Aufwand der Mittel und Hilfskräfte ist kaum zu erwarten.

Die Torfproben wurden meistens in einem Profil alle 20 cm entnommen. Von ihnen wurde dann in der üblichen Art ca. 1 ccm mit Kalilauge gekocht und der Pollen nach dem von C. A. Weber (1896) angewandten Verfahren mit Hilfe von geritzten Objektträgern gezählt. Bei der Zählung begnügten wir uns mit 100—150 Pollenkörnern, nur im Niedermoor-Torf wurde diese Zahl nicht erreicht. Die Niedermoor-, teilweise auch die Übergangsmoor-Torfe waren überhaupt bei unseren Untersuchungen

eine große Kalamität, da sie im ganzen wenig Pollen führen und von diesem besonders der Laubholzpollen oft bis zur Unkenntlichkeit zersetzt ist (besonders schlimm im Braunmoostorf), so daß sich deutlich unrichtige Diagramme ergeben. Das ist schon deswegen sehr mißlich, weil die meisten archäologischen Funde unseres Gebiets, die für die Datierung der pollenanalytischen Befunde wichtig sind, gerade im Niedermoor- und Übergangsmoor-Torf gemacht wurden. Sehr wahrscheinlich ist die starke Pollenzersetzung auf die intensive Entwässerung und Durchlüftung der Niedermoore zurückzuführen: diese sind von alters her mehr zu Torfstich und Kultur herangezogen worden. Wir hatten keine Gelegenheit Proben aus einem nassen unberührten Niedermoor zu entnehmen; dort aber, wo in der Tiefe Niedermoorschichten unter Sphagnumtorfschichten lagen, war meistens der Pollen gut erhalten.

Um ein ungefähres Bild von der Pollendichte in den Proben zu bekommen, wurde jedesmal festgestellt, wieviel Pollenkörner pro qcm des Präparats zu finden waren. Da man beim Herstellen der Präparate immer ungefähr dieselbe Verdünnung des Torfes in dem Wassertropfen vornimmt, sind die Zahlen so ziemlich vergleichbar. Ihr Wert ist jedoch nur gering, da sie sich schwer deuten lassen. Wenn langsamere oder schnellere Torfbildung für die Pollendichte maßgebend sein sollte, so müßte das langsamer wachsende Niedermoor mehr Pollen enthalten, was aber durchaus nicht der Fall ist. Wir gingen von dem Gedanken aus, daß im stärker zersetzten Torf auch der Pollen dichter gelagert sein müsse. Die Zersetzung wurde nach Augenmaß unter dem Mikroskop bestimmt (die Menge der amorphen Humusteile in %), da sich die Huminositätsgrade nach L. v. P o s t an dem stark verdichteten und teilweise trockenen Torf der Torfwände nicht mehr fassen lassen. Es seien hier einige Durchschnittszahlen angeführt, die sich aus je 10 Zählungen in verschiedenen Torfarten ergeben haben.

1 qcm des Präparats enthielt:

im Sphagnumtorf geringer Zersetzung	31 Körner
„ „ mittlerer Zersetzung	38 Körner
„ „ starker Zersetzung [1])	53 Körner
im Übergangsmoor-Torf mittlerer Zersetzung	15 Körner
„ „ „ starker Zersetzung	20 Körner
im Übergangsmoor-Waldtorf mittlerer Zersetzung . . .	24 Körner
„ „ „ starker Zersetzung . . .	33 Körner
im Bruchwald-Torf zwischen Sphagnumschichten . . .	49 Körner
im Carexradizellen-Torf	6 Körner
im Braunmoostorf mittlerer Zersetzung	4 Körner
im Bruchwaldtorf zwischen Niedermoorschichten . . .	3 Körner
in der Lebermudde	79 Körner

Stärkere Zersetzung der gleichen Torfart zeigt also ziemlich deutlich ein Ansteigen der Pollenzahl, aber durchaus nicht in dem Maße, daß nun etwa nach höherer Pollenzahl auch auf stärkere Zersetzung geschlossen werden könnte. Die höchste Pollenzahl weist die Lebermudde auf; sie ist auf die Sedimentation im Wasser und die sehr langsame Bildung der Seeablagerungen zurückzuführen. Noch höhere Zahlen gaben einige Tonablagerungen aus dem Grunde einiger Moore — bis über 200 Pollenkörner pro qcm des Präparats (meistens nur Pinus).

In der graphischen Darstellung der Pollenprozente hielten wir uns der Einheitlichkeit halber an die schwedischen Zeichen und Vorschriften (siehe z. B. E r d t m a n 1921). Hin und wieder, von der Eichenmischwald-Zeit bis zur Gegenwart angetroffener Eschenpollen (1—4%, in Bernau einmal 7%) wurde nicht dargestellt, ebenso wie der sehr vereinzelt auftretende Weidenpollen. Ahornpollen konnte nicht mit genügender

[1]) 20—40% amorphe Humusteile — geringe Zersetzung, 40—70% — mittlere, 70—90% — starke, 90—100% — sehr starke, fast vollständige.

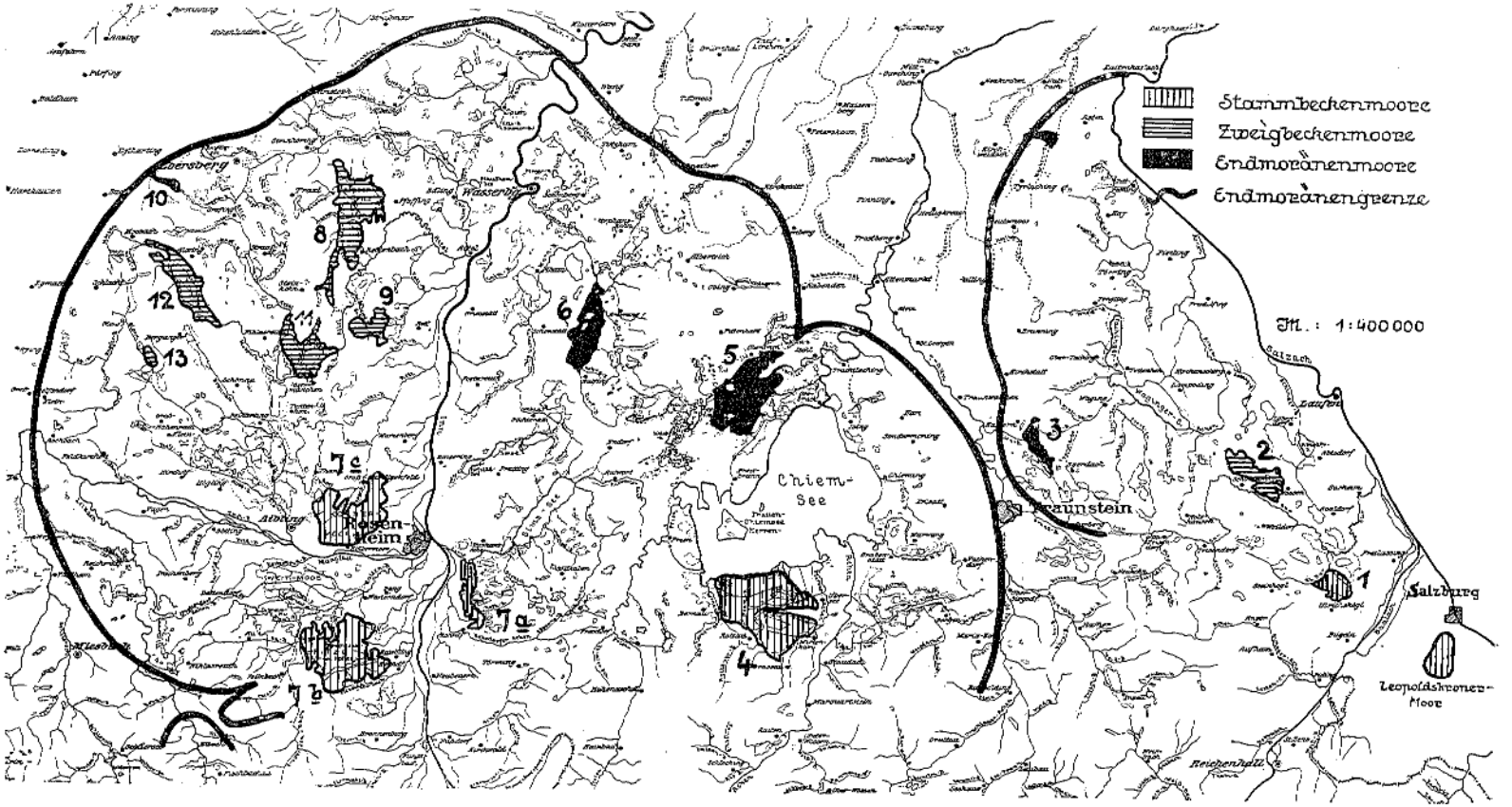


Fig. 1. Übersichtskarte der untersuchten Moore

1. Ainringer Moos
2. Schönramer Filz
3. Demelfilze
4. Südliche Chiemseemoore
5. Weitmoos
6. Freimoos
7a. Lauterbacher Filze
7b. Koller- und Hochrunstfilze
7c. Kolbermoor
8. Riederfilze
9. Jägerswald
10. Kirchseeoner Moor
11. Asslinger Filze
12. Brucker Moos
13. Obermühle-Moor

Sicherheit festgestellt werden. Ebenfalls ist es uns nicht gelungen, unzweifelhafte Merkmale für die Unterscheidung von *Pinus silvestris* und *P. montana* festzustellen, so daß die Pinuszahlen — besonders in den Sphagnumtorfen — sicher auch *Pinus montana* enthalten[1]). Carpinus-Pollen wurden öfters in den Schichten der Buchenzeit gefunden, er machte aber nie über 3% aus.

Im ganzen wurden 15 Moore mit 39 Profilen untersucht. Davon konnten 28 für Diagramme ausgewertet werden; mehrere Probeserien von Niedermooren sind nur im Text in Tabellenform wiedergegeben, da in ihnen der Laubholzpollen bis zur Unkenntlichkeit korrodiert war. Einige Profile wurden als wenig typisch ausgeschieden.

Zur besseren Orientierung wollen wir hier auf die 4 synchronen Linien hinweisen, welche sich uns nach Vergleichung der Diagramme ergaben und in der weiteren Darstellung als Hilfsmittel dienen sollen (ausführlicher darüber in den zusammenfassenden Schlußkapiteln). Es sind das die Horizonte des zweiten Buchenmaximums (II F M), der Kreuzung von absteigender Eichenmischwaldkurve mit aufsteigender Buchenkurve (Q T U × F), der Kreuzung von absteigender Kiefernkurve mit aufsteigender Fichtenkurve (P i n × P i c) und endlich des anfangenden Abstiegs der Kiefernkurve (P i n ◊).

Die Reihenfolge der Moore im Text und die Anordnung der Diagramme entsprechen ungefähr ihrer räumlichen Verteilung von Osten nach Westen (siehe Übersichtskarte Fig. 1 S. 3).

Beschreibung der untersuchten Moore.

1. Das Ainringer Moos.

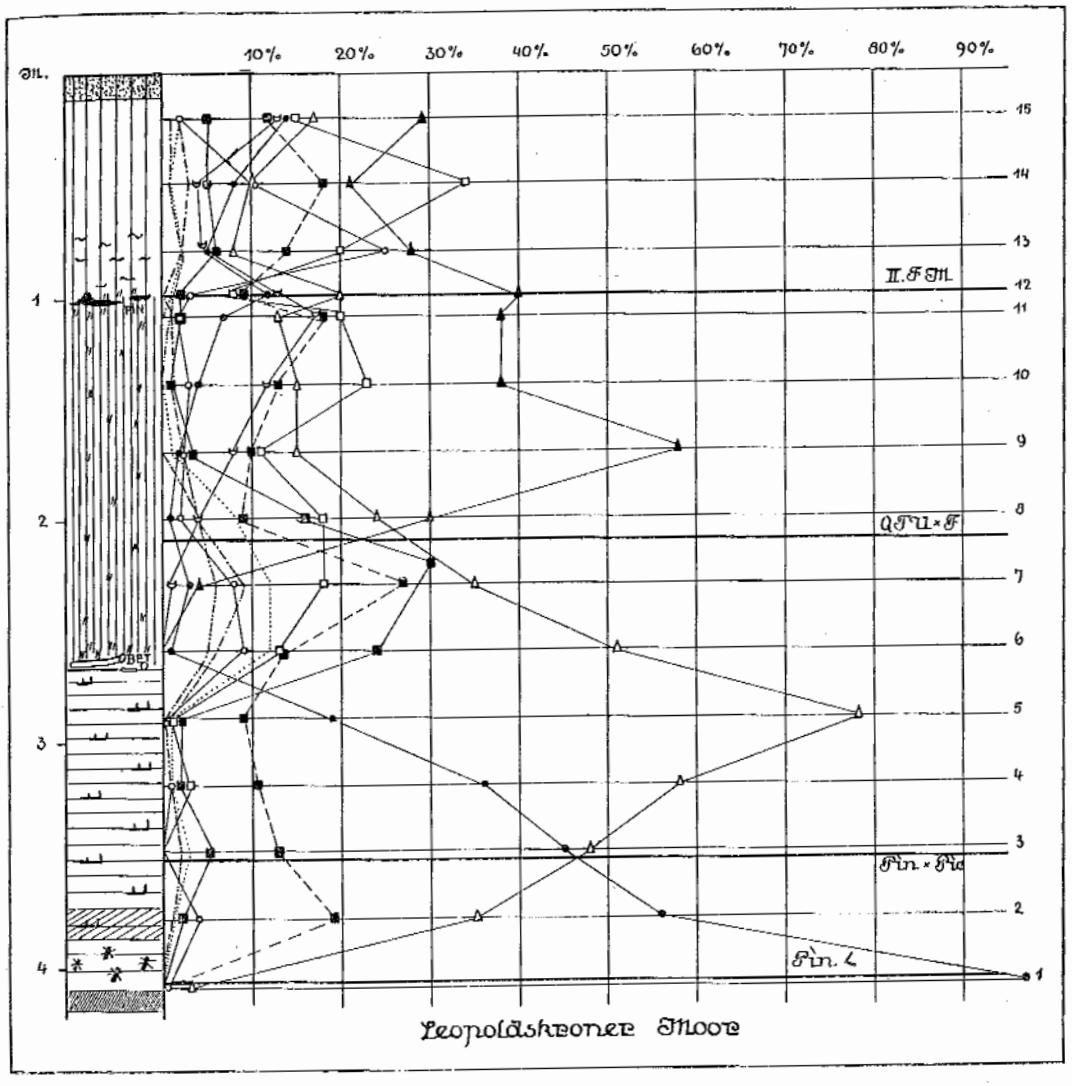
Das Ainringer Moos, der Schönramer Filz sowie die Demel-Filze gehören zum Gebiet des ehemaligen Salzachgletschers. Wir sind hier in der Lage, unsere Diagramme direkt an die von F. F i r b a s (1923) ausgeführte Untersuchung des Leopoldskroner Moores anzuschließen. Wir haben darum zum Vergleich das Firbassche Diagramm von dem genannten Moor an die Spitze unserer Diagramme gestellt (Fig. 2 S. 5); doch soll seine Besprechung erst bei der Beschreibung des Schönramer Moores erfolgen. Von allen drei oben genannten Mooren liegen an der B. Landesanstalt für Moorwirtschaft zahlreiche Bohrungen mit darauf aufgebauten Höhen-, Mächtigkeits- und Untergrundskurven vor, auch einzelne Profilzeichnungen, leider alles ohne genaue stratigraphische Angaben, da ihr Zweck einzig darin bestand, die Mächtigkeit des Torflagers zu ermitteln.

Das Ainringer, auch Adelstettener Moos genannt, ist hart an der Eisenbahnlinie Traunstein-Salzburg gelegen und zwar südlich derselben, zwischen Niederstraß und Freilassing. Es entspricht einer kleinen ovalen Senke zwischen dem Flyschhügel von Ulrichshögel und der flachen Erhebung von Eschelberg (Längsachse von NW nach SO orientiert). Das Moor gehört zu dem Stammbecken-Gebiet des Salzachgletschers, dessen tiefste Teile bei Laufen und an der Saalachmündung bei 400–410 m liegen. Der Untergrund unseres Moores liegt bei etwa 420—430 m und hat einen Abfall von 5 m nach NW, wo das Wasser des Moores in einem Randbach zusammenfließt; dieser mündet in die Sur ein. Nach den technischen Bohrungen der B. Landesanstalt für Moorwirtschaft, die im Jahre 1919 ausgeführt wurden, ist am Grunde durchwegs Ton und toniger Sand zu finden. Die Moortiefen betrugen im nördlichen Teil des Moores 6—7 m, im südlichen 8—9 m, wobei der Abfall vom Ulrichshögel sehr steil ist. Nach den Untersuchungen der damals bei den Bohrungen entnommenen Proben lag

[1]) Neuerdings hat P. S t a r k (1927) durch variationsstatistische Untersuchungen nachgewiesen, daß der Pollen von *Pinus montana* durchschnittlich beträchtlich größer ist als der von *P. silvestris*. Da sich die Variabilitätskurven beider Arten aber schneiden, wird es unmöglich sein, einzelne Körner nur durch Messung mit Sicherheit zu bestimmen.

am Grunde des Moores ein schilfreicher Carexradizellentorf von 50—100 cm Mächtigkeit, darüber Carexradizellentorf mit Birkenholz, mit *Menyanthes*-Samen und Hypnumresten, im oberen Teil auch mit *Eriophorum vaginatum*; darüber kam bis zu 30 cm unter der Oberfläche ein Übergangsmoor-Torf aus *Carex* und *Sphagnum* mit *Scheuchzeria*, *Eriophorum vaginatum*,

Fig. 2.

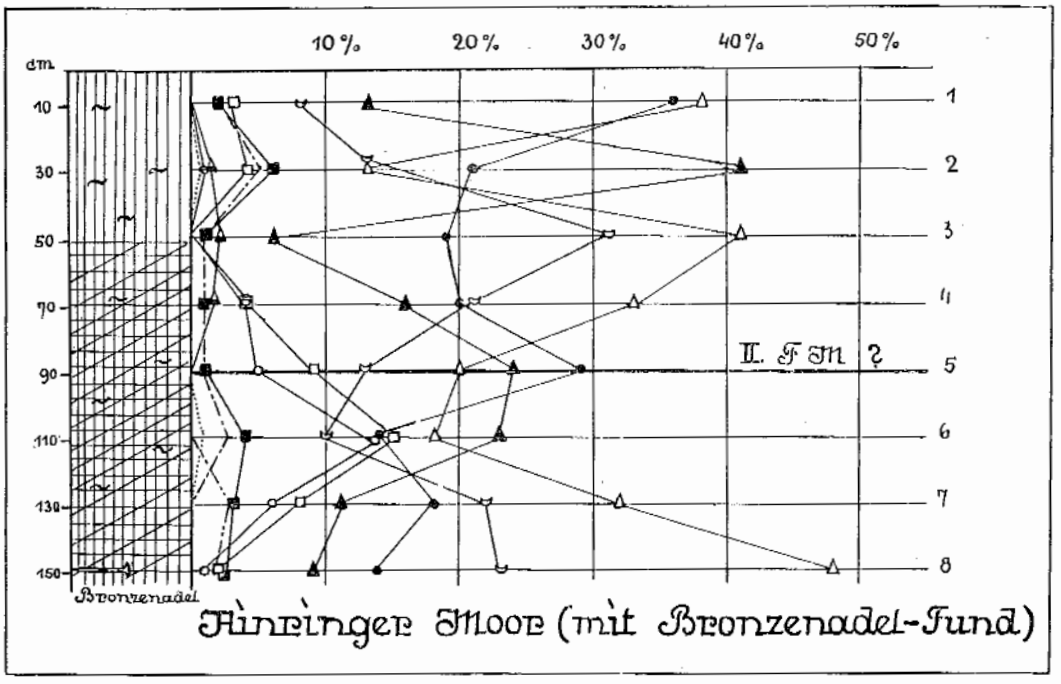


Vaccinien und Nadelholz. Es ist nicht anzunehmen, daß am Anfang der Moorbildung hier ein tieferer, zusammenhängender See bestand. Das Moor wird aus seichten Moortümpeln durch Carex- und Schilfverlandung entstanden sein; denn an einigen Stellen traf der Bohrer bei 8—9 m Tiefe am Moorgrunde auf Holz. Das Moor wird seit 1920 von dem B. Landestorfwerken stark abgebaut, so daß seine Oberfläche außer einigen Randteilen sehr zerstört ist. Vordem hatte es eine deutliche exzentrische Wölbung, und zwar war der an den Ulrichshögel anstoßende höchste (südwestlichste) Teil etwa 8 m höher als die tiefstgelegenen (nördlichsten) Teile zunächst der Sur. Die ganze Oberfläche hatte also, wie erwähnt, eine Neigung nach NW. Das zentralste Querprofil

zeigte eine Wölbung von ca. 5 m über die Randpartien, die Längsprofile waren 5 - 7 m überwölbt.

Das Ainringer Moos gehörte zum Typus der mit *Pinus silvestris* und mit hoher, buschförmiger *Pinus montana* stark bewaldeten Voralpenmoore mit verhältnismäßig geringen baumfreien Strecken, auf denen zwischen ganz vereinzelten, tief im *Sphagnum* steckenden und kaum 50 cm hohen Latschen ein Mosaik von *Ericaceen*-Beständen, *Eriophorum vaginatum*-Flächen und nassen Schlenken mit *Scheuchzeria* sich breit macht. Am Nordwestrande, entlang dem Surzufluß herrscht Birke und dichtes Schilf (eine Art einseitiger Lagg).

Fig. 3.



Ein Diagramm aus diesem Moor war für uns von Wichtigkeit, da hier 1923 in dem nördlichen, schon länger durch Torfstiche aufgeschlossenen Teil (im Kleinen Hohmoos) eine Bronzenadel gefunden worden ist. Die Aufschlüsse des (zusammengesunkenen) Moores waren 1926 durchwegs nicht über 2 m tief, der Torfstich zunächst der Fundstelle nur 150 cm. Die Nadel wurde beim 5. Stich aus einer Tiefe von 160 bis 200 cm zutage gefördert, sie muß also in unserem Profil ganz an den Grund verlegt werden. Sie lag in einer Übergangsmoor-Torfschicht (Reste von *Carex lasiocarpa, C. rostrata, Sphagnum* aus der Gruppe der *Cuspidata, Meesea triquetra* und sehr reichlich *Scheuchzeria*), die von 50 cm reinem, stark zersetzten Sphagnumtorf (mit *Ericaceen, Scheuchzeria, Eriophorum vaginatum*) überlagert ist.

In den unteren Teilen des Pollendiagramms (Fig. 3 Seite 6) ist im Vergleich zu den Schönramer Diagrammen eine geringere Laubholz-Pollenzahl zu vermerken (ein zweites, ca. 500 m von der Fundstelle entnommenes Profil war deswegen ganz unbrauchbar); immerhin sind zwei Buchen-Maxima deutlich, deren Deutung allerdings unsicher ist. Die Bronzenadel ist nun zur Zeit des Anstiegs der Buchenkurve im Moor verloren worden, die wir zur subborealen Zeit rechnen. Da sie flach lag, ist ein Einsinken nicht wahrscheinlich. — Die ziemlich hohe Zahl, welche die Tanne erreicht (bei 50 cm — 31%) ist auf die Nähe der Flyschberge zurückzuführen, auf denen die Tanne gern wächst.

2. Der Schönramer Filz.

Ungefähr 6 km nordwestlich vom Ainringer Moos liegt der Schönramer Filz, welcher am leichtesten von der Station Teisendorf der Linie Traunstein-Salzburg zu erreichen ist. Er umfaßt das ehemalige Schönramer Zweigbecken des Salzachgletschers und liegt in der gleichen, sich bis zur unteren Sur erstreckenden Furche wie das Waging-Tachinger Zweigbecken (nach A. Penck). Ebenso wie das Ainringer Moos ist der Filz in seiner Längsachse von NW nach SO orientiert. Durch die große Staatsstraße von Schönram nach Laufen wird er in einen nordwestlichen und in einen südöstlichen Teil zerschnitten, die beide an ihren Enden in unregelmäßige Zipfel auslaufen.

Nach den Bohrungen der B. Landesanstalt für Moorwirtschaft (1919) befinden sich die tieferen Teile in der mittleren, verschmälerten Partie des Moores und zwar verläuft die 6 m-Tiefenkurve südöstlich von der Laufener Straße, während nordwestlich von ihr als Maxima die 5 m-Tiefen überwiegen. Nur in dem nördlichsten, langausgezogenen Zipfel des Moores befinden sich zwei kleinere, 8 m tiefe Löcher, die unmittelbar an einen langgestreckten, vom Moor umschlossenen Mineralbuckel, das sogen. „Schwellholz", anstoßen. Ähnliche Mineralbuckel finden sich auch im südöstlichen Teil: der „Wölfelsberg", „Buchschachen" und „Simmetsberg". Auch die Verwaltungsgebäude der Landestorfwerke stehen auf einem kleinen Hügel nordwestlich der Laufener Straße, dem „Brennerhölzl".

Der ganze Mooruntergrund hat eine starke Neigung nach Südosten, wo das Moor seine Abflüsse zur Sur hat. Das Gefälle beträgt auf die ca. 6 km Moorlänge 12 m (= 2‰). Dieser Untergrundsform entspricht wieder eine durchaus exzentrische Wölbung: die höchsten, an das „Schwellholz" anstoßenden Teile lagen 12—13 m höher als die südöstlichen. Dabei betrug die Wölbung etwa parallel der Laufener Straße nur ca. 4 m.

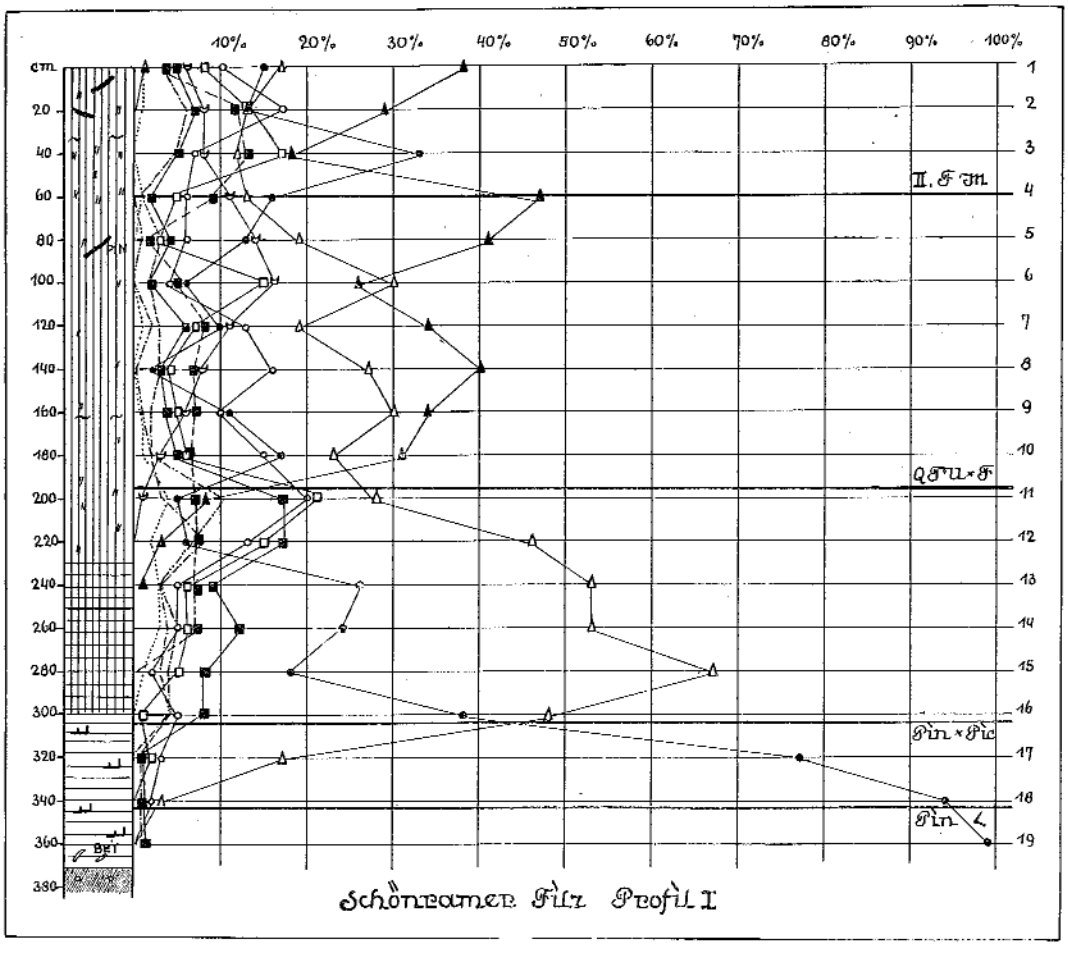
Auch der Schönramer Filz ist seit 1920 von den Landestorfwerken intensiv abgetorft worden, so daß von seiner Oberflächenvegetation nicht viel erhalten ist, umsomehr als Entwässerungsgräben schon lange bestehen und größere Flächen des Moores periodisch zur Streugewinnung abgemäht und abgerecht wurden. Auch hier wechselten stärker mit Föhren und Latschen bestandene Teile und fast unbestockte Flächen ab; die letzteren waren hauptsächlich in der mittleren Partie um die Laufener Straße und in dem höchstgewölbten, nordwestlichen Moorteil konzentriert. Immerhin ist eine Seltenheit unserer Moore hier erhalten: östlich vom Wölfelsberg kommt in größeren Mengen *Betula nana* vor, zusammen mit den Bastarden *Betula nana* × *Bet. verrucosa* und *Bet. nana* × *Bet. pubescens*. Gleichzeitig ist hier auch das Vorkommen des Auerhahns zu vermerken. Dieser Moorteil ist von dem Landesausschuß für Naturpflege unter Schutz gestellt und vom Torfstich ausgenommen.

Über den Aufbau des noch halbwegs intakten Moores liegen Untersuchungen vom Jahre 1919 vor. Eine Bohrung nördlich von der Laufener Straße ergab über 4 m reinen, wenig zersetzten Sphagnumtorf (sehr reichlich *Sph. medium*) mit Ericaceenstämmchen, Kiefernholz und *Eriophorum vaginatum;* bei 1 m Tiefe war stellenweise eine schwer durchstoßbare Holzschicht (*Pinus*) und um 2,5 m ein Wasserkissen, wo der Bohrer nicht faßte, möglicherweise der Rest eines Hochmoorteiches. Bei 460 cm begann eine stark zersetzte Übergangsmoor-Torfschicht, teilweise mit Holz, die von einer dünnen Carexradizellenschicht mit Schilf unterlagert war. Im südlichen Teil waren diese den grauen Ton überlagernden Niedermoorschichten (mit Schilf und Birke) etwas mächtiger, sonst der Aufbau im wesentlichen der gleiche.

Auch unsere beiden, 1924 dem gut erschlossenen nördl. Teil entnommenen Profile (Prof. I 250 m nordwestlich vom Brennerhölzl (Fig. 4 S. 8), Prof. II 100 m südlich davon (Fig. 5 S. 9)) zeigen die Dreigliederung in Sphagnum-, Übergangsmoor- und Niedermoor-Torf. Im Sphagnumtorf ist keine deutliche Holzschichte, nur verstreute Latschenwurzeln in den obersten 100 cm. Statt dessen finden sich einige Anhäufungen von *Eriophorum vaginatum-Scheiden* (bei 60 cm

und bei 100—160 cm). Im Niedermoor-Torf sind Schilf und Laubhölzer zu finden (*Betula, Rhamnus Frangula*), in Prof. II bei 280 cm, im Übergang zum humosen Ton Pinusholz und Rhizome von *Equisetum limosum*. In dem dritten, nicht dargestellten Profil aus dem südlichen Moorteil ist der Carex-Sphagnum-Torf bei 180—240 cm von einem fast reinen Meescatorf mit sehr reichlicher *Scheuchzeria* unterlagert; die tieferen Schichten sind hier nicht weiter aufgeschlossen. Die von Herrn Forstver-

Fig. 4.



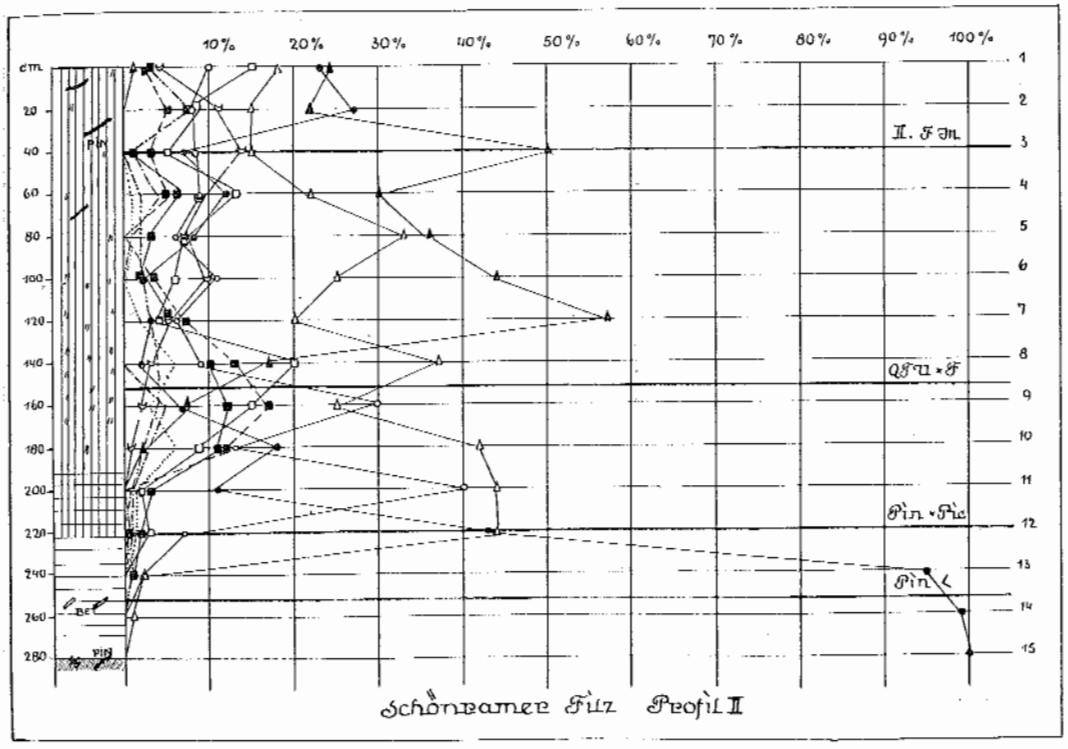
walter Oberndorfer (Schönram) für eine Stelle in der Nähe des Buchschachens angegebene Stubbenschicht (bei ca 2 m Tiefe) wurde nicht gefunden.

Nach allem Vorliegenden kann also auch hier nicht von einer anfänglichen Verlandung die Rede sein, es wird Versumpfung des Waldes stattgefunden haben.

Die beiden Pollendiagramme stimmen weitgehend überein; sehr schön ist auch die Übereinstimmung mit dem schon erwähnten Leopoldskroner Profil von Firbas (Fig. 2). Alle drei Profile reichen bis in die Kiefernzeit zurück, in deren Ausgang auch Birke, Fichte, Hasel und Eiche in 2—3% vorhanden sind. Das deutliche I. Haselmaximum vom Leopoldskroner Moor zwischen unseren Linien Pin⟨ und Pin × Pic fehlt den Schönramer Diagrammen; allen gemeinsam ist das rasche Abfallen der Kiefer und das langsamere Ansteigen der Eichenmischwald-Kurve, deren Maximum zusammen mit dem II. Haselmaximum kurz vor die Linie QTU × F

fällt. Nach diesen Diagrammen, die zuerst ein deutliches Fichtenmaximum und ein darauf folgendes Eichenmischwaldmaximum zeigen, könnte man noch von einer getrennten Fichtenzeit und einer Eichenmischwaldzeit sprechen. Bei unseren anderen Diagrammen verfließen aber diese Zeiten in einem Grade ineinander, was besonders in unserem Durchschnittsdiagramm deutlich wird, daß wir gezwungen sind, sie zusammenzuziehen und von einer Fichten-Eichenzeit zu sprechen. Mit Hilfe der uns bekannten bronzezeitlichen Funde (s. Übersichtsschema am Schluß) können wir die Linie QTU × F als bronzezeitlich ansprechen. Wird nun, wie man gemeinhin annimmt, die Bronzezeit in die subboreale Klimaperiode

Fig. 5.



gemäß der Auffassung von Blytt-Sernander verlegt, dann fällt das Maximum des Eichenmischwaldes etwa in das Ende der vorhergehenden atlantischen Periode; um dieselbe Zeit erscheinen auch Buche und Tanne. Die warme und trockene subboreale Periode ist in unseren Diagrammen nicht wie in anderen Gegenden durch einen Holzhorizont gekennzeichnet, auch die Ablösung des Übergangsmoortorfes durch Sphagnumtorf fand früher statt (diesem Übergang entspricht in Leopoldskron außerdem der ältere Waldtorf). Aber bei unserer Linie QTU × F ist eine deutliche Häufung von *Eriophorum vaginatum*-Scheiden (im Sphagnum medium-Torf) zu sehen, die auf ein Trockenerwerden des Moores in damaliger Zeit hinweist. In das Subboreal wäre etwa das I. Buchenmaximum mit dem darauf folgenden Buchenminimum zu rechnen. Die Buchenzeit mit ihren drei Maxima ist sehr gut ausgeprägt, wobei die Buche im ersten Maximum in einem unserer Profile und im Leopoldskroner bis 57% geht. Die Tannenkurve bleibt immer innerhalb der Buchenkurve. Gegen die Oberfläche des Moores ist ein Übergang zu einer neuen Fichtenzeit deutlich. Entschieden bestreiten müssen wir die Firbassche Datierung des oberen Leopoldskroner Waldtorfs als subboreal. Die mit demselben zusammenfallende Linie II FM deuten wir auf Grund der uns bekannten archäologischen Tatsachen (s. Übersichtsschema) als

römerzeitlich. Auch diese Zeit ist trockener als die vorhergehende, was sich in einem der Schönramer Profile wiederum durch eine Eriophorum-Anhäufung ausdrückt.

3. Die Kammer- und Demel-Filze.

Dieses Moor ist eine Wegstunde von Traunstein entfernt, nordwestlich der Linie Traunstein-Waging, bei der Station Weibhausen zu finden. Zusammen mit mehreren anderen Mooren ist es in dem Randmoränengebiet des früheren Salzachgletschers gelegen und hat seinen Abfluß nach der Traun durch den das Moor umfließenden und berührenden Rettenbach. Mit seinem schmalsten südlichen Zipfel stößt es an die Bahnlinie und erstreckt sich, keilförmig breiter werdend, ca. 4 km nach Nordwesten bis in die Nähe der Ortschaft Kammer.

Die Filze konnte nur sehr flüchtig besucht werden; es gelang auch nicht ein genügend tief aufgeschlossenes Profil zu finden, trotzdem reichlich Torfstiche vorhanden sind. 1923 wurde das ganze Moor von der technischen Abteilung der B. Landesanstalt für Moorwirtschaft abgebohrt und nivelliert. Auch hier ergab sich ein einseitiges Ansteigen der Mooroberfläche von Süden nach Norden bis auf ca. 9 m (abgesehen von den tiefsten Stellen am Rettenbach). Ein Querprofil durch den breitesten Teil des Moores ergibt eine Erhebung über den nordöstlichen Mineralbodenrand um ca. 4 m, gegen den Rettenbach um 10 m. Es ist also bei allen drei bis jetzt besprochenen Mooren keine Rede von dem schönen konzentrischen Aufbau etwa der ostpreußischen Hochmoore mit zentraler (fast baumloser) Hochfläche, Randgehängen, gut ausgebildetem Lagg usw. Es sind im Grunde alles Gehänge-Hochmoore. — Der Mooruntergrund, der zumeist aus sandigem Ton besteht, hat die entsprechende allgemeine Neigung nach Norden, wobei das Gefälle auf 4 km ca 15 m (= 3,75‰) beträgt. Diese schiefe Ebene trägt zwar verschiedene flache Buckel, hat aber nur wenige ausgesprochene Senken. Lediglich der breiteste, nördlichste Teil ist durch das Aufbiegen der Ränder etwas kesselförmig (allerdings mit trichterförmiger Öffnung zum Rettenbach). Hier wird vermutlich die Moorbildung in Tümpeln angefangen haben. Die tiefsten erbohrten Stellen bei 7,5 m zeigten Schilf- und Carex-Torf (tiefer reichten die Stangen nicht).

Merkwürdigerweise glauben die Torfstecher, daß vor ca. 600 Jahren an Stelle des Moores ein See war, was vielleicht ein Hinweis auf früher vorhandene Hochmoorteiche (Blänken) ist. Wie schon aus der Bezeichnung „Filz" ersichtlich (bajuvarisch ein dicht mit Latschen bestandenes Moor bezeichnend), war auch dieses Moor stark mit *Pinus montana* bestockt. In den Bohrnotizen ist für eine zentrale Stelle des nördlichen Moorteils angegeben: „Schilf und Erlen mitten im Hochmoor". Nach dem Bau des Untergrunds und der Oberfläche ist es nicht ausgeschlossen, daß hier ein Abfluß zum Rettenbach existiert hat.

Unser Profil (Fig. 6 S. 11) ist dem südlichen Teil, in den großen Torfstichen (in der Nähe des Bichler Hofes), ca. 200 m vom Moorrand entnommen, wo die Moortiefe 3—4 m betrug. Unter einer 170 cm starken Sphagnumtorfschicht (*Sph. medium*) mit Kiefernholz bei 40 und 80 cm liegt 20 cm Übergangsmoor-Torf mit *Carex lasiocarpa, C. rostrata, Sphagnum* und *Meesea*, darunter 60 cm Bruchwald-Torf mit Holz von *Alnus* und *Picea*, *Rubus Idaeus*-Samen, mit zahlreichen Sporen von *Athyrium Filix femina* und vereinzelten von *Dryopteris Linnaeana*. Der Untergrund ist bei dem Profil nicht erreicht, kann aber nicht weit sein, da sich bereits tonige Zwischenschichtungen bemerkbar machen.

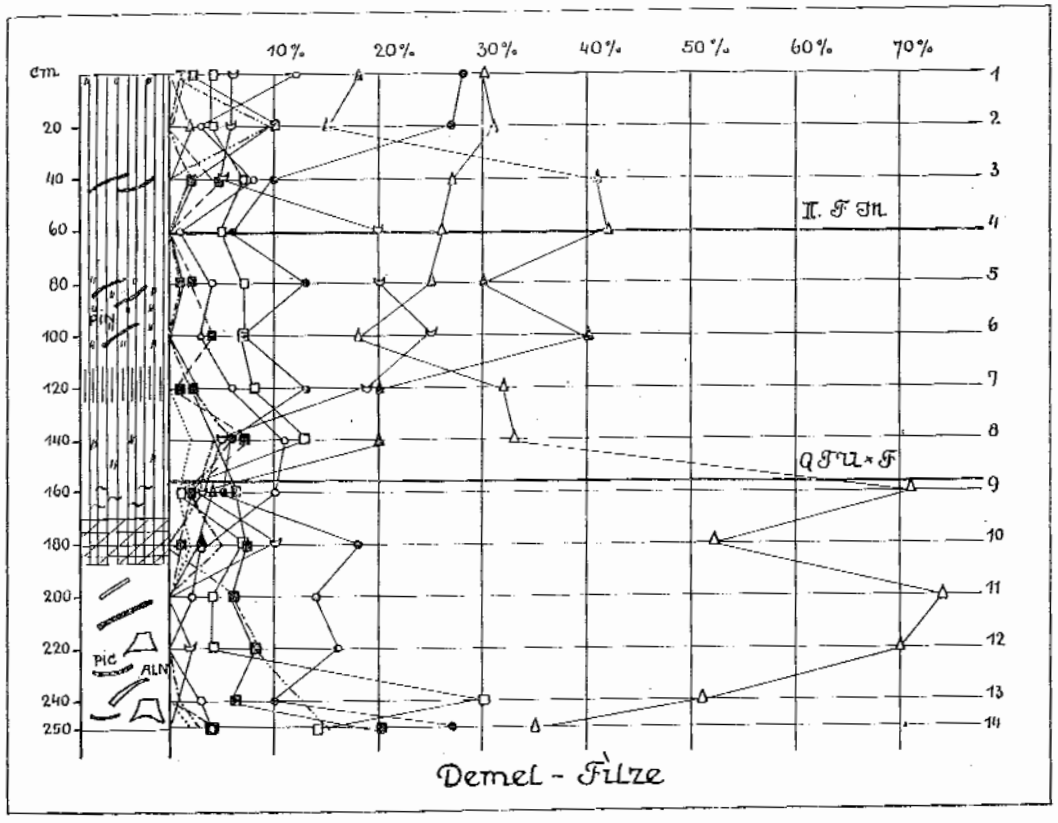
Pollenanalytisch geht das Profil bis zum Eichenmischwald-Maximum, also etwa bis zur Mitte der atlantischen Periode zurück. Das Erlenmaximum am Grunde des Profils ist auf lokale Ursachen zurückzuführen, ebenso wie das ungewöhnlich starke Überwiegen von *Picea* (Einfluß des Randwaldes). Die Fichte verzerrt das Diagramm offensichtlich, so daß Buche und Tanne zurückgedrängt werden; die bronzezeitliche Linie QTU × F müßte daher in Wirklichkeit ca. 20 cm tiefer liegen, wodurch das starke Auftreten von *Scheuchzeria* etwa in die Zeit des Klimasturzes fiele, der auf die subboreale Zeit folgte. Die Buchenzeit ist gut

ausgeprägt; wir betrachten das in einer Holzschicht, bei 1 m Tiefe liegende Buchenmaximum als das II F M (Römerzeit). Das Wachstum des Moores ging bis in die rezente Fichtenzeit fort.

4. Die südlichen Chiemseemoore.

Dieser größte zusammenhängende Moorkomplex des Gebietes ist der Gegenstand vielfachster Untersuchungen gewesen. Da A. Baumann hier seine ersten Kulturversuche anstellte und später die erste bayerische Moorkulturstation gründete, liegt es auf der Hand, daß wir über Lage und Beschaffenheit gut unterrichtet sind. Wir verweisen auf die Arbeiten Baumanns (1894) und seiner Schüler sowie auf

Fig. 6.



die Schilderung Graf Leiningens (1907). Weniger sichere Angaben lagen über den Aufbau vor. Während ältere Autoren wie Geistbeck (1885) die Chiemseemoore als Verlandungsmoore bezeichneten, wird von neueren wie Gams (1923) und K. Troll (1924) darauf hingewiesen, daß es sich hier um subaerische Bildungen handelt. Denn wiewohl die Moore im Gebiet des ehemals viel größeren Chiemseebeckens liegen, sind sie doch nicht aus dessen seichten Buchten durch Verlandung entstanden. Nach dem Zurückweichen des Gletschers nahm der See bald seine heutige Gestalt und Tiefenlage an, ja er ist vielleicht sogar zeitweise noch mehr zurückgegangen als heute. Er hinterließ als südlich gelegenen, ehemaligen Seegrund eine schwach wellige, nach Nordwesten geneigte Ebene mit tonigem, von der Gletschertrübe herrührendem Boden, in dessen Vertiefungen kleine seichte Tümpel zurückblieben. Stellenweise enthielt der Boden auch Sand, der von dem Zerfall des Molassegesteins herrührt.

Die seichten Tümpel füllten sich schnell mit wasserliebenden Gewächsen aus und von hier aus begann die Moorbildung. Der höher gelegene Boden aber trug eine Bruchwaldflora, in der Erlen eine große Rolle spielten. Wir finden daher bei der Untersuchung der Torfschichten auf dem Grunde des Moores oder nicht viel über ihm meist eine Bruchwaldschicht. Nur in der Kendlmühlfilzen liegt zuerst Schilftorf über dem Untergrund, was auf längeres Vorhandensein von offenen Wasserflächen schließen läßt. Möglicherweise sind hier auch öfters Überflutungen durch die vom Gebirge her einströmenden Bäche eingetreten, denn die Niedermoor-Torflagen weisen häufig Toneinschwemmungen auf.

Es kann hier nicht die Aufgabe sein, die südlichen Chiemseemoore in allen Einzelheiten zu schildern. Nur soviel sei erwähnt, daß das Gebiet in zwei große natürliche Komplexe zerfällt, die teils durch den südnördlichen Bachlauf der Roth, teils durch den westöstlich streichenden Molasserücken des Westerbuchbergs voneinander getrennt sind. Der dem Chiemsee näher gelegene Teil wird „Chiemseemöser" genannt, der nördlichere „Kendlmühlfilze". Beides sind ausgesprochene Hochmoore, die sich über das umgebende Gelände mehrere Meter emporheben. Dem Ansteigen der Fläche gegen das Gebirge entsprechend liegen die höchsten Punkte der Moore nicht in der Mitte, sondern mehr in den südlichen Teilen; der Unterschied gegen den Moorrand beträgt hier aber immerhin noch zwei Meter. Viel auffallender ist der Höhenunterschied gegen den Chiemseewasserspiegel; er macht im Maximum des Längsprofils Grassau-Neumühle etwa 18 m aus. Und der Unterschied im Längsprofil Weisham-Übersee beträgt beim Förchensee gegenüber dem zentralen nördlichen Teil der Chiemseemöser etwa 8 m und am Moorrand nördlich vom Damberg etwa 6 m[1]). Morphologisch erfüllt also das Moorgebiet die Bedingungen, die die Bezeichnung „Hochmoor" vorschreibt. Seiner Vegetation nach ist es ebenfalls dazu zu rechnen und schließlich liegt auch in der Entwickelung einer mächtigen Sphagnumdecke ein weiteres wichtiges Merkmal, wie wir später sehen werden.

Die Chiemseemöser werden von Süden nach Norden vom Neumüllerbach durchströmt, der vom Gebirge herkommt und mineralstoffreiches Wasser, bei Hochwasser auch Sand und Geröll führt. Deshalb bestehen seine Ufer aus einem Saum von Erlen und Fichten mit einer reichen Gefäßpflanzenvegetation[2]). Im südlichen Teil werden die Chiemseemöser von der Bahnstrecke München-Salzburg durchschnitten.

Da der größte Teil der Moore im Besitze des Staates und zwar der Forstverwaltung ist, tragen die einzelnen Teile wie die Staatswaldungen noch besondere Namen. So heißt der von der B. Landesanstalt nun fast gänzlich kultivierte Teil zwischen Förchensee und Neumüllerbach „Kühwampen", die Teile östlich vom Neumüllerbach „Latschenfleck", zwischen Chiemsee und dem großen Entwässerungsgraben und südlich davon „Schmiedstätte" und „Röhrenweg", deren Vegetation durch Torfstich und Kultivierung schon stark beeinflußt bzw. zerstört ist. Der südlich der Bahn zwischen Neumüllerbach und Kendlmühlfilze gelegene Teil der Chiemseemöser führt den Namen „Hacken". — Die Kendlmühlfilzen heißen im nördlichen Teil „Egelseefilzen", im östlichen „Torffleck" und „Neufilz"; der südliche Teil ist Privatbesitz, ebenso wie in den Chiemseemösern der Teil südlich der Kühwampen, der auch „Rottauer Filzen" oder „Weidmoos" genannt wird. Wir werden uns im Nachfolgenden dieser Bezeichnungen der Einfachheit halber öfter bedienen.

Die Pflanzenwelt des Gebiets ist natürlich durch die großen Kulturen und zahlreichen Torfstichunternehmungen heute stark verändert und von dem einigermaßen ursprünglichen Bild, wie es sich vor etwa zwei Jahrzehnten noch auf großen Flächen des Moores darbot, ist jetzt wenig mehr zu sehen. Nur der südwestliche Teil

---

[1]) Diese Angaben beziehen sich auf die Baumannsche Karte des damals noch weniger entwässerten Moores. Heute sind die Höhenunterschiede infolge der stärkeren Senkung natürlich geringer geworden.

[2]) Der Neumüllerbach ist, nach seinem geraden Lauf zu schließen, künstlich angelegt. Die Veranlassung dazu soll das Kloster Frauenchiemsee gegeben haben und zwar schon vor langer Zeit (wahrscheinlich im 17. Jahrhundert). Genaueres war nicht zu ermitteln.

der Rottauer Filzen und der Hacken sowie die Randwälder der Kühwampen gegen den Förchensee und den Chiemsee geben uns noch Kunde von dem früheren Aussehen.

Bei der Betrachtung der Pflanzengesellschaften unseres Hochmoorkomplexes müssen wir unterscheiden zwischen den Assoziationen der fast baumlosen Hochfläche und den bewaldeten Randgebieten. Obwohl nicht völlig eben, macht die Hochfläche den Eindruck einer weiten Ebene und zeigt wegen ihrer Armut an Pflanzenarten ein eintöniges Gepräge. Und doch ist in der Verteilung dieser Pflanzen eine gewisse Regelmäßigkeit zu erkennen. Wir können nassere, etwas tiefer gelegene Schlenken und trockenes bultiges Gelände unterscheiden. Erstere werden hier teils von roten, teils von grünen Sphagnen gebildet. In den roten Schlenken sind *Sphagnum medium* und *Sph. rubellum* etwa gleich vertreten, seltener mischen sich andere Arten wie das braune *Sph. papillosum* darunter. Dazwischen sitzen vereinzelt *Eriophorum vaginatum, Rhynchospora alba, Andromeda polifolia, Drosera rotundifolia* und etwas *Vaccinium Oxycoccos* kriecht darüber hin. *Calluna vulgaris* ist hier nur wenig vorhanden. Die grünen Schlenken sind von *Sphagnum cuspidatum* erfüllt und meist nässer als die roten. Gewöhnlich ist es die Varietät *falcatum*, bisweilen auch die schwimmende *var. plumosum* an ganz nassen Stellen. Die wichtigste Cyperacee der grünen Schlenken ist *Rhynchospora alba*; *Eriophorum* tritt an solchen Stellen zurück, wie denn überhaupt die anderen Hochmoorpflanzen hier nur ganz vereinzelt auftreten. Eine dritte Schlenkenform, die aber nicht allgemein zu beobachten ist, ist die *Rhynchospora-Zygogonium*-Schlenke. Zwischen einzeln stehenden *Rhynchospora*-Stöcken schwimmen im offenen seichten Wasser die schleimigen, violetten Fäden der Alge *Zygogonium ericetorum*, die beim Austrocknen der Schlenken braunrote Rasen bildet ohne abzusterben. Andere Pflanzen sind hier ganz untergeordnet.

Das bultige Gelände ist mehr oder weniger trocken, weswegen sich auch hier und da einzelne kümmerliche Kiefern, Latschen und Birken zeigen, die aber selten lockere Bestände bilden. Hier ist die Heide, *Calluna vulgaris*, vorherrschend. Auch viel *Eriophorum vaginatum* steht dazwischen. Die Bülten selbst werden von verschiedenen Sphagnen, besonders von *medium* und *acutifolium* gebildet, auch *Polytrichum strictum, Leucobryum* und *Dicranum Bergeri* sind daran beteiligt; sie erreichen aber auf der Hochfläche keine besondere Höhe, nur einzelne Bulten von *Sphagnum fuscum* erheben sich bisweilen bis zu einem halben Meter über das Gelände. Alle übrigen Hochmoorpflanzen sind nur eingesprengt, dagegen finden sich vielfach *Cladonia*-Arten in reicher Zahl, besonders *Cl. rangiferina* und *silvatica*. Am Rande der Bülten wachsen hier und da Lebermoose, so *Leptoscyphus anomalus, Odontoschisma sphagni, Lepidozia setacea* und *Cephalozien*[1]), doch fallen sie nicht auf.

Auf diesem bultigen Gelände zeigen sich häufig Destruktionserscheinungen; die Sphagnumbulten sind dann abgestorben und ihr Platz ist von *Cladonien* eingenommen, so daß außer ihnen und der Heide nicht mehr viel anderes zu sehen ist.

Die auf der Hochfläche stehenden, einzelnen größeren Kiefern haben eine geringe Höhe, nämlich nur 3—4 m; ihre Äste laden weit aus, so daß sie oft so breit oder breiter als hoch sind. Sie sind stark verzweigt und die Äste hängen oft bis zum Boden. Rings um den schnell konisch nach oben verlaufenden Stamm ist durch eine enge Rinne getrennt ein ringförmiger Bult meist aus *Polytrichum* mit Sphagnen und vielem *Vaccinium Oxycoccos*, wie denn überhaupt in der Nähe von Bäumen die Bülten zahlreicher und höher werden. Hier ist auch *Melampyrum paludosum* oft in größerer Anzahl zu finden.

Gegen die Ränder des Moores nehmen allmählich die Bäume an Höhe und Menge zu, ohne indessen zunächst wirklichen Wald zu bilden. Es sind Föhren und Latschen mit einzelnen Birken, *Betula pubescens* und *verrucosa*. Diese Bestände haben einige Eigentümlichkeiten im Unterwuchs, die sie vor denen der Hochfläche auszeichnen. Vor allem ist das häufige Auftreten von *Vaccinium uliginosum* in größeren Einzel-

[1]) Beobachtet wurden von H. Paul *Cephalozia pleniceps, C. compacta, C. connivens, C. Loitlesbergeri, C. media, C. macrostachya* mit *var. spiniflora*, sowie *Cephaloziella elachista* und *C. Hampeana*.

beständen zwischen der herrschenden *Calluna* mit *Eriophorum vaginatum* sehr bemerkenswert, auch *Vaccinium Oxycoccos* ist hier entschieden massiger entwickelt. Und dann ist *Vaccinium Vitis idaea*, wenn auch nicht so häufig wie die eben genannten, doch recht oft zu sehen. An Sphagnen ist außer den genannten *Sph. recurvum* (als Gesamtart) hier wohl am häufigsten und direkt bezeichnend. Es kann mit *Eriophorum vaginatum* auch größere Bülten bilden. Auf den *Calluna*-Bülten, die oft größere Ausmaße haben (0,5—1 m) ist *Sph. acutifolium* herrschend, auch *Sph. fuscum* kommt manchmal, doch selten vor.

Wenn wir uns nun den Randwäldern zuwenden, dann müssen wir unterscheiden zwischen den steil abfallenden Rändern des nördlichen Teils und den mehr allmählich verlaufenden im südlichen. So umschließen gegen den Förchensee und den Chiemsee auf dem steilen Randhang fast reine Birkenwälder von *Betula pubescens* die schütteren Kiefernbestände des Hochflächenrandes mit massenhaftem *Vaccinium Myrtillus* und wenigem *V. uliginosum*, während *Calluna* hier sehr zurücktritt. Die Bodendecke bilden hauptsächlich Waldmoose, besonders *Hylocomium splendens*, weniger *Ptilium crista castrensis*, *Dicranum undulatum* und *Hypnum Schreberi*. Hier und da sieht man auch einen Bult von *Sphagnum acutifolium*. Den sich nun verflachenden Rand bilden wieder Nadelholzwälder, stellenweise Föhren mit dem gleichen Vaccinien-Unterwuchs und derselben Moosdecke, an anderen Orten auch Fichten. Am Südrande ist eine so ausgesprochene Zonenbildung nicht vorhanden; hier stehen die Waldbäume mehr in Mischung, um schließlich am äußersten Gürtel der Schwarzerle die Vorherrschaft zu lassen, so bei Rottau und am Rande des Hackens bis zum Westerbuchberg und am Damberg. Über die Vegetation dieser Erlenbrüche sei auf die Arbeit von H. P a u l (1906) hingewiesen.

An größeren offenen Wasserflächen sind nur zwei vorhanden, von denen die eine eigentlich durch die starke Entwässerung schon fast ganz verschwunden ist. Diese, der sog. Egelsee in der Kendlmühlfilzen, ist nicht als ein Rest eines früher größeren, verlandeten Gewässers aufzufassen, sondern als später entstandener Hochmoorteich oder „Blänke". Seine festen, steilen Ufer sind noch heute als Stufe zu erkennen, innerhalb welcher sich jetzt große Schwingrasen mit Sphagnen, hauptsächlich *Sph. recurvum* und vieler *Drosera anglica*, auch *Scheuchzeria* und *Carex limosa* ausbreiten, die weiter nach der Mitte in *Carex rostrata*-Bestände übergehen. Früher war die Wasserfläche fast frei von Pflanzen.

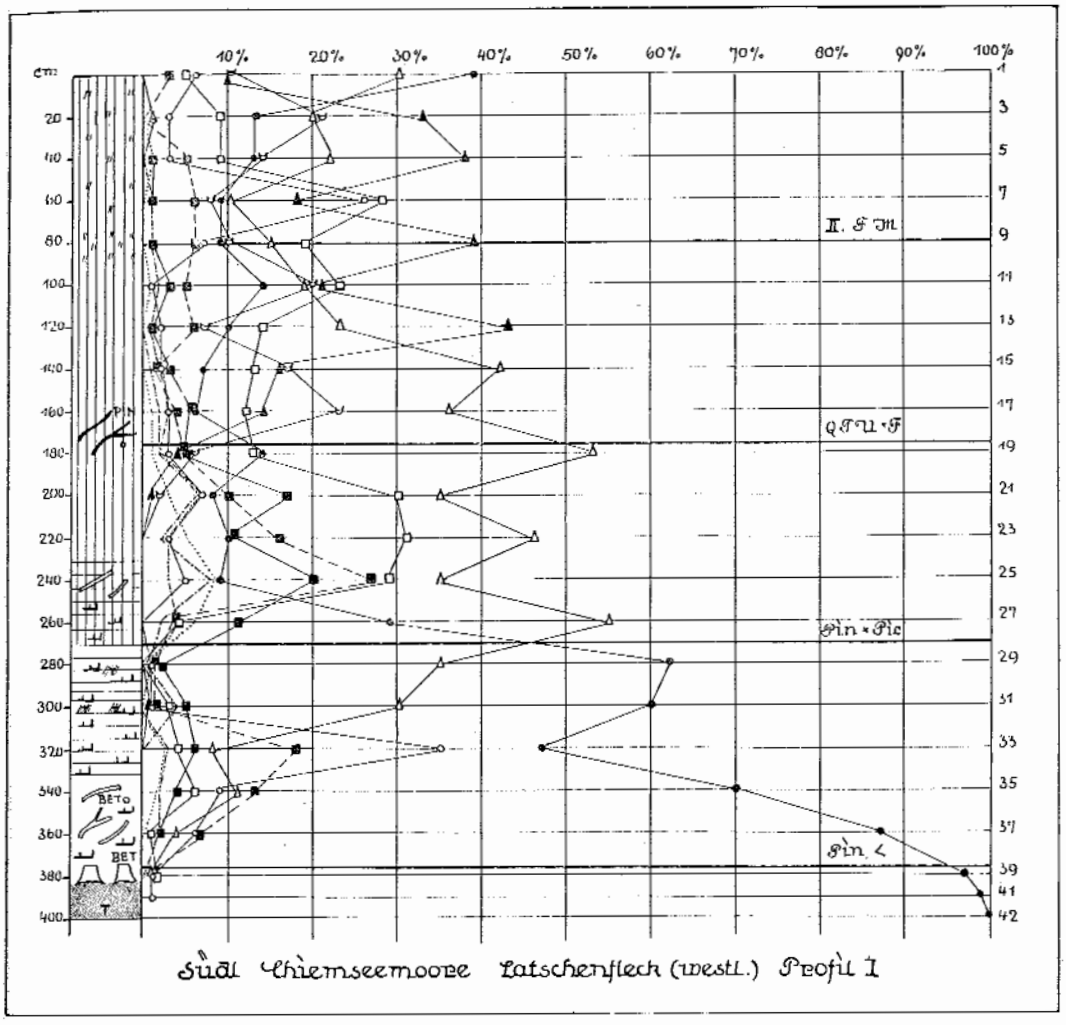
Der andere See dagegen, der Förchensee, ist wohl als Restfläche eines einst größeren, jetzt durch Verlandung stark eingeengten Gewässers anzusehen. Er liegt in der Nähe des Chiemseeufers in der Nordwestecke des Moorgebiets und gehört strenggenommen nicht mehr zum eigentlichen Hochmoor; deshalb soll von seiner reichen Ufervegetation hier nicht weiter gesprochen werden. Wie sie vor etwa 20 Jahren ausgesehen hat, ist von H. P a u l (1905) kurz geschildert worden.

Ob echte Rüllen, d. h. in den Rand eingeschnittene, natürliche Entwässerungsbäche im Moorgebiet vorgekommen sind, läßt sich heute nicht mehr mit Sicherheit sagen; G r a f L e i n i g e n (1907) glaubte es verneinen zu müssen. Doch ist nicht unmöglich, daß ein von Südosten her in den Förchensee fließender Bachlauf ursprünglich eine solche war. Sie entstammt der Gegend unmittelbar südlich vom Grenzgraben der Moorwirtschaftsstelle; ihr Ursprung ist durch Wald und Gebüsch heute noch erkennbar und hebt sich aus dem benachbarten Hochmoor auffallend heraus. Sie durchfloß Niedermoor und Wald und ist jetzt zum Hauptentwässerungsgraben ausgebaut. An ihren Ufern erheben sich heute die Gebäude der Gefangenenanstalt. Ob der in die Roth mündende Kühbach in der nördlichen Kendlmühlfilze sowie Zuflüsse der oberen Roth, die aus der nördlichen Kendlmühlfilze kommen, und die Nebenbäche der unteren Roth, die den Damberger Filz entwässern, als Rüllen aufzufassen sind, läßt sich heute infolge der durch die Entwässerung und Kultur veränderten Verhältnisse nicht mehr entscheiden.

Dasselbe gilt für die Frage nach einem Lagg des Moores, dem vernäßten Rand beim Zusammentreffen mit dem benachbarten Mineralboden. Mancherlei Erschei-

nungen am Förchensee, wo Niedermoorbestände am Waldrand mit Sphagnen, besonders *Sph. recurvum* durchsetzt sind, ferner einige Gruben mit Wasser im Walde selbst lassen auf das allgemeine frühere Vorhandensein eines solchen schließen, noch mehr vielleicht die stark versumpften Niedermoorstreifen am Südrande des Moores.

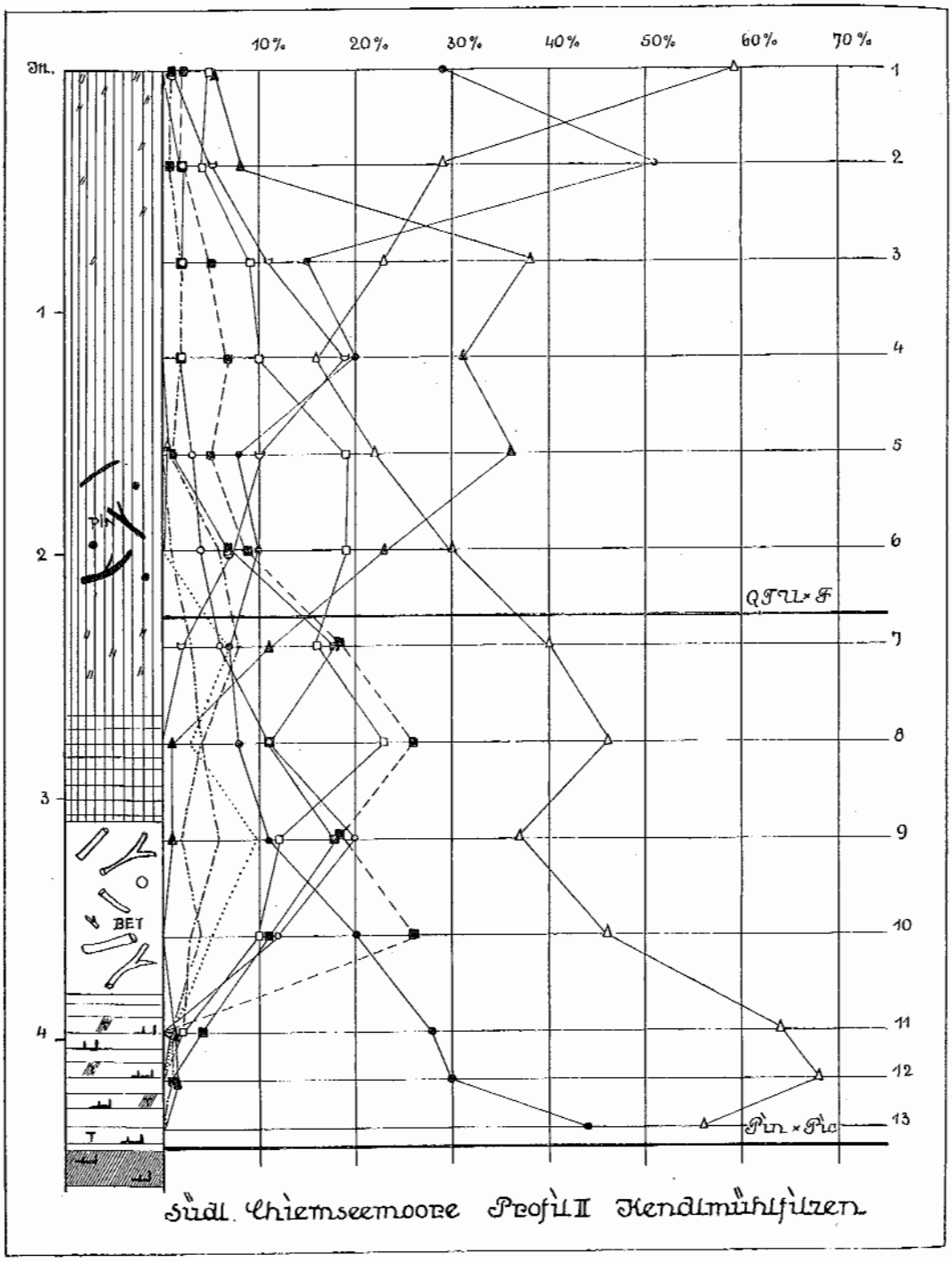
Fig. 7.



Süd Chiemseemoore Latschenfleck (westl.) Profil I

Für die pollenanalytische Untersuchung wurden aus den Chiemseemooren im ganzen 8 Profile entnommen, 3 aus den Rottauer Filzen, 2 aus dem Latschenfleck und 3 aus den Kendlmühlfilzen. P r o f i l I (Fig. 7 S. 15) stammt aus einem Torfstich der Landestorfwerke im Latschenfleck, etwa 400 m vom Neumüllerbach und 450 m vom Moorrand entfernt. Da es als typisch für das Chiemseemoorgebiet anzusehen ist, sei es zuerst und am ausführlichsten behandelt. Über dem sandig-tonigen Untergrund, dem ehemaligen Seeboden liegt B r u c h w a l d t o r f mit Birkenstümpfen (von etwa 3,80—3,30 m), der mit Schilf durchmischt ist. Dann folgt bis 2,70 m N i e d e r m o o r t o r f, Carexradizellen mit Schilf und mit tonigen Einschwemmungen. Die letzteren sind wahrscheinlich auf öftere Überflutung des Moores in früherer Zeit zurückzuführen, weniger auf ein Ansteigen des Chiemsees; sie haben auch die ungewöhnliche Einschiebung des Niedermoores zwischen Bruchwald- und Hochmoortorf ver-

Fig. 8.



Südl. Chiemseemoore Profil II Hendlmühlfilzen.

anlaßt. Von 2,70—2,30 m ist Übergangsmoortorf, der im oberen Teil auch Birkenholz enthält; darüber liegt Sphagnumtorf mit *Eriophorum vaginatum*. Von 80 cm ab nach oben wird das *Eriophorum* noch häufiger. Zwischen 1,60—1,80 m ist ein Nadelholzhorizont zu erkennen, der aus *Pinus* gebildet ist. Er liegt über dem schon öfter genannten Kreuzungspunkt der abfallenden Eichenmischwaldkurve und der aufsteigenden Buchenkurve (Linie Q T U × F) und ist als klimatisch bedingter Trockenhorizont aufzufassen; er fällt in die erste Hälfte der Bronzezeit was mit Befunden in anderen Mooren recht gut übereinstimmt.

Bei Betrachtung des Pollendiagramms ergibt sich zunächst eine ausgesprochene Kiefernzeit; im Untergrund ist bei 4 m nur *Pinus*-Pollen vorhanden, kein Birkenpollen, der zwar bald erscheint, es aber trotz des damals auf dem Moor stehenden Birkenwaldes zunächst zu keinem erheblichen Anteil bringt. Mit dem Auftreten der Erle beginnt der Abfall der Kiefer. Gleichzeitig erscheint auch die Fichte. Auf die Kiefernzeit folgt eine Haselzeit. Die Hasel erreicht hier ein Maximum von 18%, gleichzeitig mit einem solchen der Birke und einem Minimum der Kiefer, die aber wohl beide zufällig sind. Fichte und Eichenmischwald erreichen jetzt ihre Hauptentwickelung. In diese Fichten-Eichen-Zeit fällt auch ein zweites Haselmaximum. Auf die Fichten-Eichenzeit folgt eine Buchenzeit, in welcher die Buche als zuletzt ankommende Baumart ihre höchsten Werte erreicht. Man erkennt hier wieder drei deutliche Maxima. Auch die Weißtanne hat jetzt einen großen Anteil an Pollenprozenten. Dicht unter der Oberfläche nimmt die Buche stark ab, um zuletzt der Kiefer und Fichte zu weichen, in welcher Erscheinung sich die Wirksamkeit des Menschen zu erkennen gibt.

Sehr bemerkenswert ist das Verhalten der Erle. Sie tritt zwar schon in der Kiefernzeit auf, erreicht hier aber nur geringe Werte, um erst in der Fichten-Eichenzeit zu einem Maximum zu gelangen. Sie fällt danach zunächst ab, bringt es aber nach einigen Schwankungen in der Buchenzeit wiederum zu einem Maximum. Parallel mit ihm geht ein Haselmaximum, das sich auch in fast allen übrigen Chiemseemooren zeigt. Daß dies kein Zufall ist, sondern beide Holzarten miteinander gewachsen sein müssen, geht daraus hervor, daß die Hasel heute noch als Unterholz in den Erlenwäldern der Chiemseemoore vorkommt, wenn auch nicht häufig.

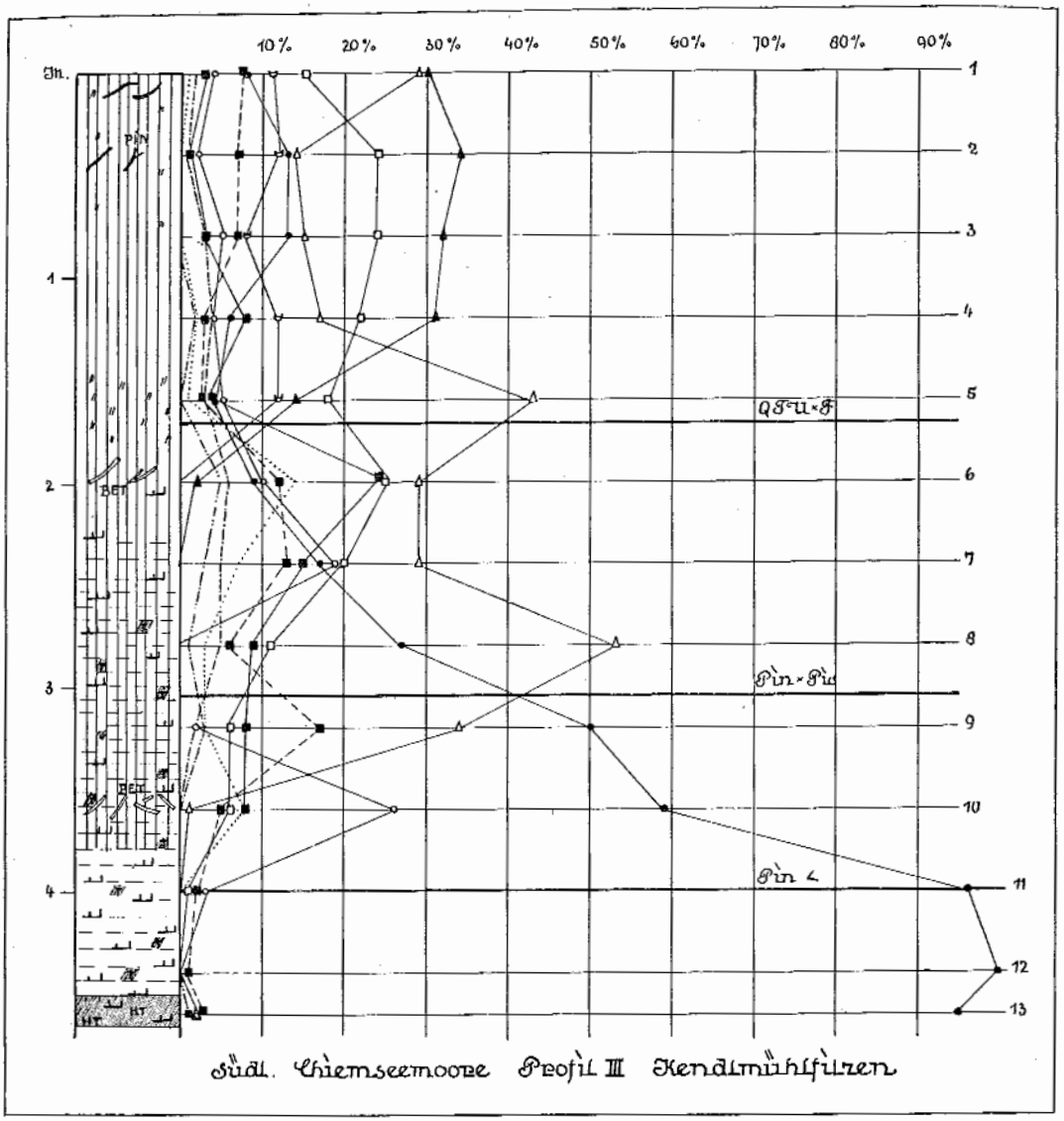
Profil II (s. Fig. 8 S. 16) entstammt dem zentralen Teil der Kendlmühlfilzen und zwar nördlich vom Egelsee. Es unterscheidet sich von Profil I im Aufbau hauptsächlich dadurch, daß der Niedermoortorf mit den tonigen Einschwemmungen gleich über dem Untergrund und unter der Birkenwaldschicht liegt und daß auf diesen direkt bei 3,10 m Tiefe ein Übergangsmoortorf folgt, der dann bei 2,65 m in Hochmoortorf übergeht. In diesem finden wir um 2 m herum wieder einen Holzhorizont von Kiefer, der nach seiner Lage dicht über der Linie Q T U × F mit dem in Profil I identisch ist und also der gleichen Trockenzeit angehört.

Trotz der beträchtlichen Tiefe von 4,5 m entspricht das Profil II seiner Pollenführung nach einer jüngeren Bildung als Profil I; das Moor ist an dieser Stelle später entstanden, dann aber um so schneller gewachsen, wahrscheinlich unter dem Einfluß von reichlicherem Wasser. Eine Kiefernzeit ist an dem Diagramm nicht zu erkennen; denn am Grunde des Profils fällt die Kiefernkurve bereits stark und die der Fichte ist schon bedeutend im Anstieg. Ihr Kreuzungspunkt entspricht etwa der Oberfläche des Untergrundes. Eine Haselzeit fehlt naturgemäß ebenfalls, da ein unteres Haselmaximum nicht vorhanden sein kann. Dagegen sind die Fichten-Eichenzeit und die Buchenzeit deutlich ausgeprägt. Die Buche läßt zwar nur zwei Maxima erkennen; doch sind die Proben des Profiles nur alle 40 cm genommen, so daß das dritte Maximum zwischen zwei Proben gefallen sein kann.

Von wesentlich anderem Aufbau ist Profil III (s. Fig. 9 S. 18). Es entstammt zwar wie Profil II auch den Kendlmühlfilzen, liegt aber weiter entfernt, in der Nordwestecke, in einem Torfstich der Landestorfwerke. Und daraus erklärt sich die abweichende Schichtenfolge. Es ist anzunehmen, daß die das Moor dort umfließende Roth oder der in sie nicht weit davon mündende Kühbach bei Stauungen infolge

Hochwassers das Moor öfter überflutet haben. Einlagerungen von Ton finden sich nämlich nicht nur im zutiefst liegenden Niedermoor, sondern reichen noch bis in den Sphagnum führenden Übergangsmoortorf. Jn den untersten Schichten ist viel Schilf enthalten, das selbst noch im Sphagnumtorf bei 2 m gefunden wurde, was nicht un-

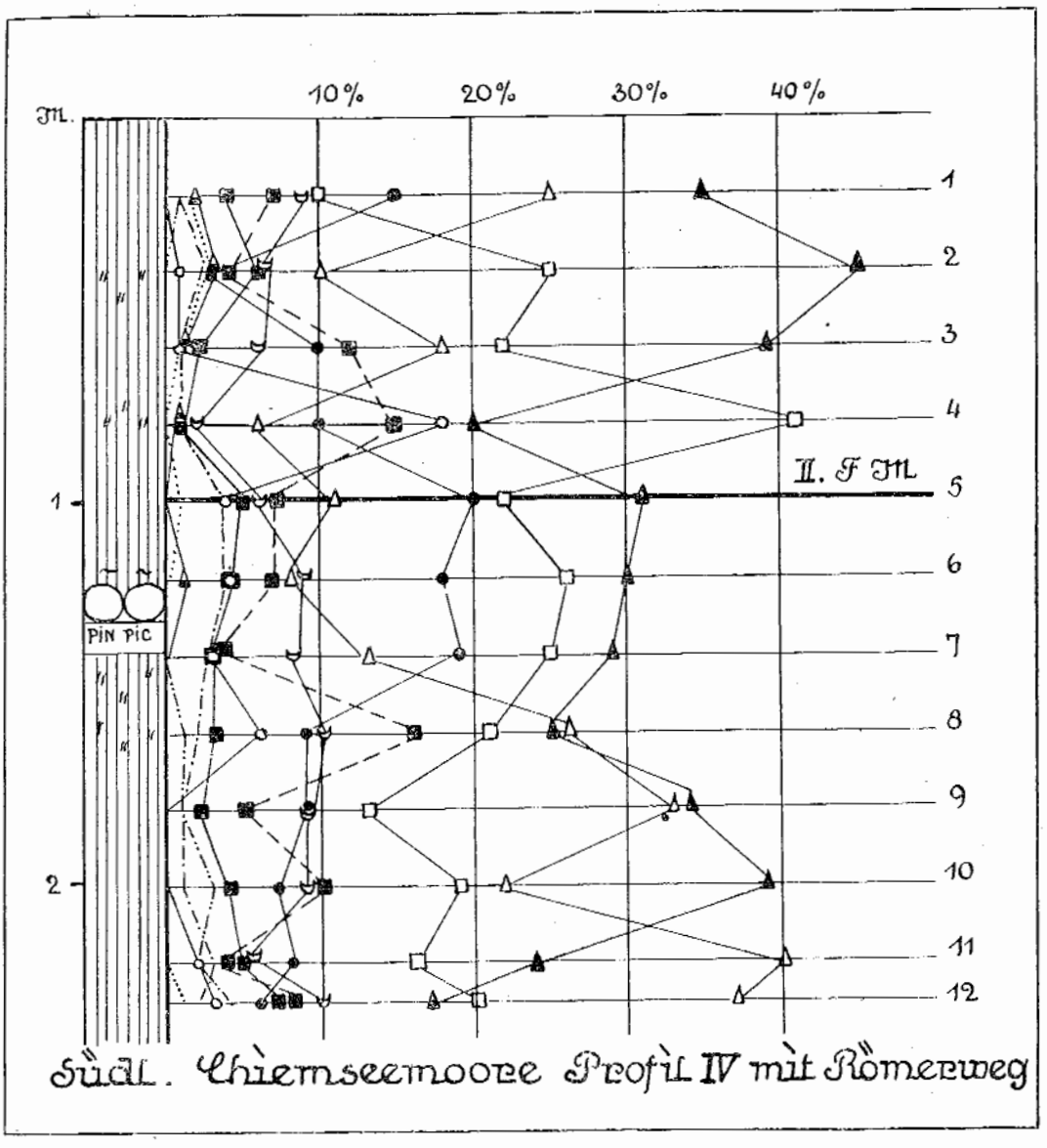
Fig. 9.



gewöhnlich ist, da das Vorkommen von Schilf zwischen Sphagnum auch heute noch nicht selten ist; es wurzelt dann eben in tieferen, nährstoffreicheren Schichten. Holzreste sind nur spärlich vorhanden, etwas Birke im Übergangsmoortorf bei 3,60 m und im Hochmoortorf bei 2 m und Kiefer dicht unter der Oberfläche. Von einem deutlichen Holzhorizont, entsprechend einer Trockenzeit, wie in den beiden vorhergehenden Profilen kann also keine Rede sein. Dagegen zeigt sich an dessen Stelle eine Häufung von Wollgras in dem hier sonst daran armen Hochmoortorf wieder dicht über der Linie Q T U × F, die kein Zufall sein kann, sondern nur durch längere Trockenheit zu erklären ist.

Nach dem pollenanalytischen Befund geht die Entwickelung dieses Moorteiles wieder bis in die Kiefernzeit zurück. Wir haben es hier wie bei Profil I mit einem Entstehungszentrum des Moores zu tun, von welchem aus die Moorbildung allmählich auf die südlicher, aber höher gelegenen Flächen übergriff. Auch sonst

Fig. 10.

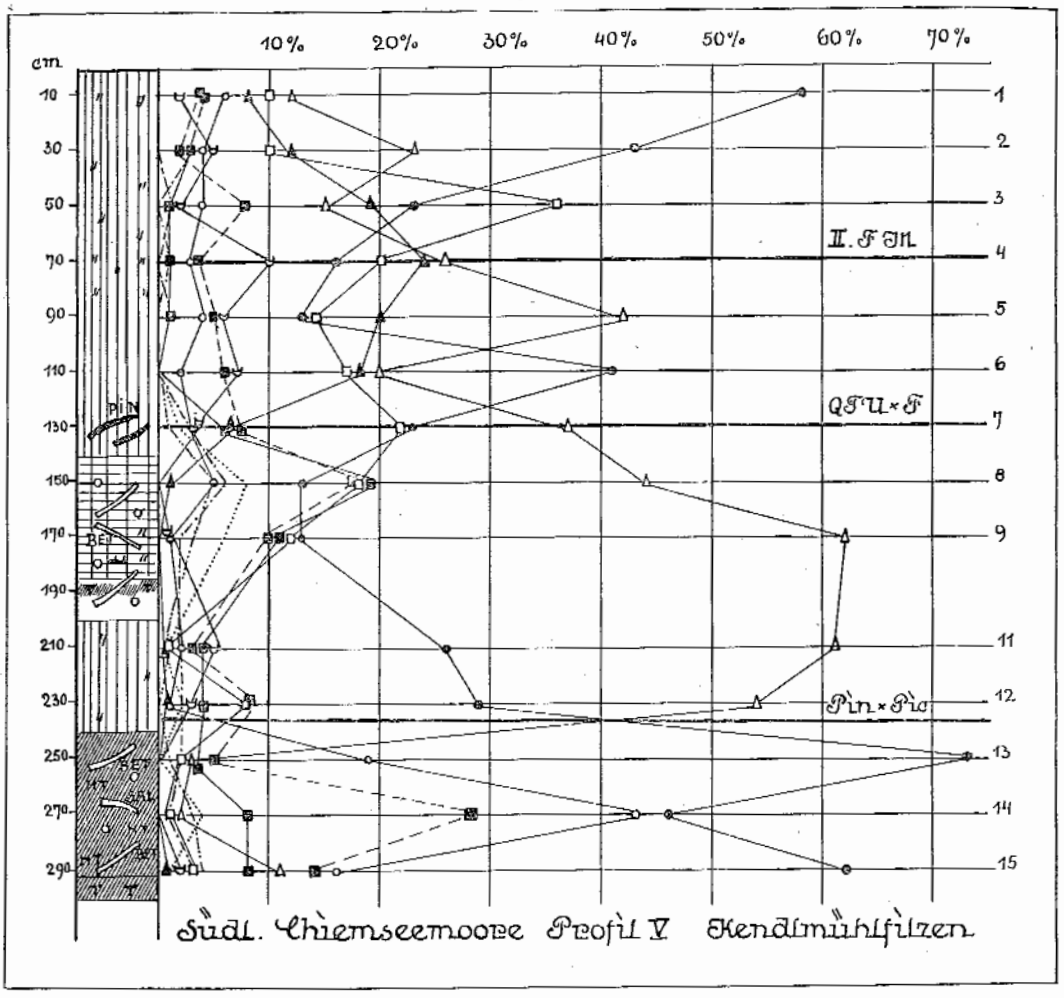


zeigt das Pollendiagramm im allgemeinen viel Übereinstimmung mit Profil I; für die Buchenmaxima gilt das gleiche, was für Profil II gesagt wurde.

Durch die Rottauer Filzen in nordwestlicher Richtung verlaufend ist ein römischer Bohlenweg gefunden worden. Er streicht dicht nördlich der Bahn in Richtung auf die Ortschaft Irschen zu aus und wurde durch Aufschlüsse in Torfstichen und Bohrungen bis an den Neumüllerbach verfolgt. Jenseits von diesem war die weitere Feststellung wegen des Holzreichtums im Moore nicht mehr möglich. Es scheint

aber, als wenn ein Zusammenhang mit der Straße am rechten Ufer der Ache besteht, die auf die römische Siedlung Artobriga zu verläuft, wie aus der Übersichtskarte der Römerstraßen in Bayern von F. Wagner (1924) ersichtlich ist. Die Bohlen sind 2 m lang, gespalten und an den Enden mit Kerben versehen, mit welchen sie auf Längshölzern liegen; es handelt sich um Föhren-, Fichten- und Erlenholz. Die tiefste

Fig. 11.



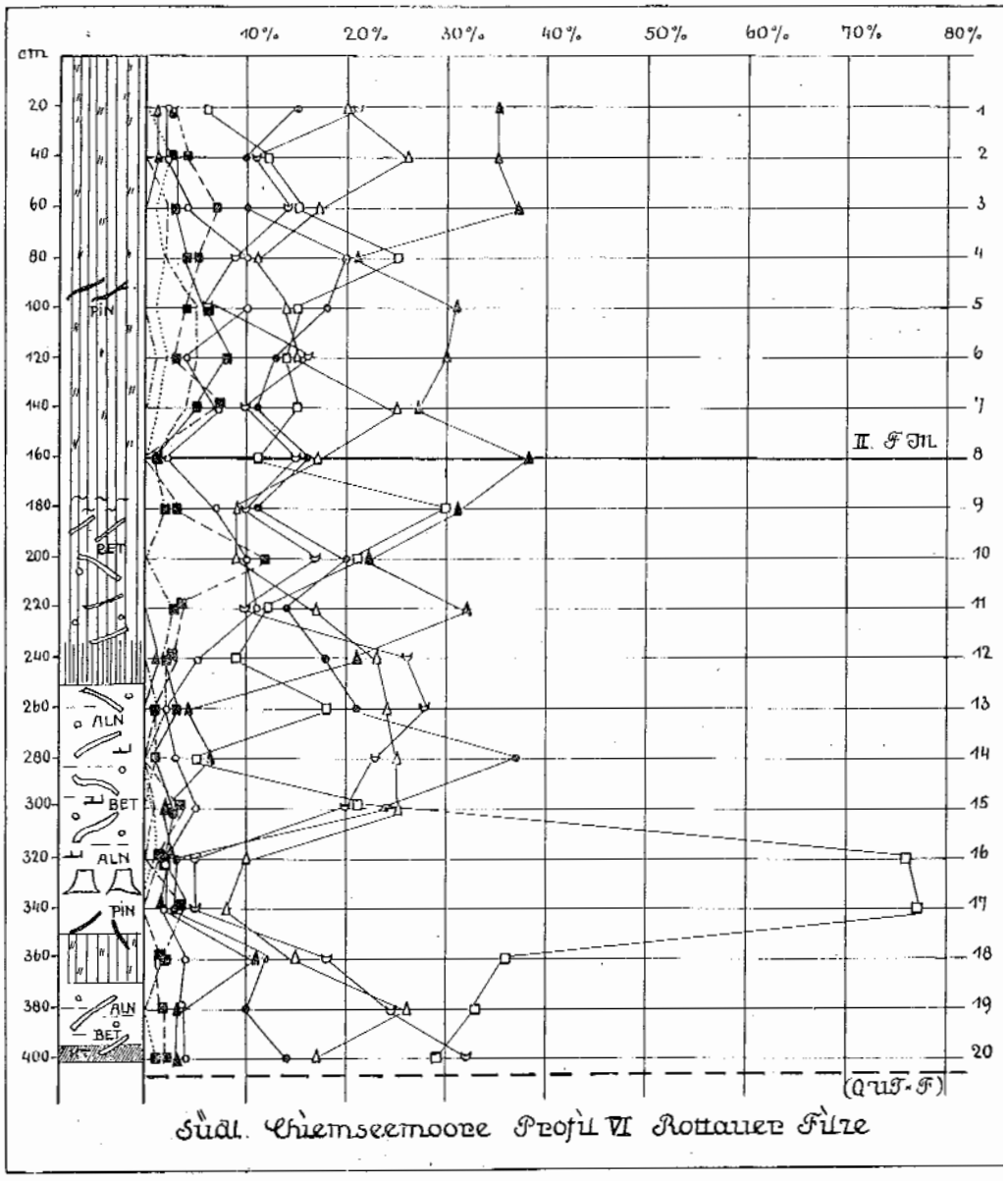
Lage des Bohlweges im Moor war 2 m; durch die starke Sackung des Moores infolge der Entwässerung haben sich diese Verhältnisse erheblich geändert. Die Stelle, an der das Profil IV (s. Fig. 10 S. 19) entnommen wurde, befindet sich in der Böschung eines Entwässerungsgrabens südlich der Bahn; hier liegt der Bohlweg heute nur noch bei 1,3 m Tiefe.

Da dieser Weg der einzige sichere archäologische Fund in den südlichen Chiemseemooren ist, war seine pollenanalytische Festlegung von erheblichem Interesse. Das Profil wurde aber nur so tief genommen, als nötig war, um das gewünschte Resultat zu erreichen. Die Untersuchung ergab, daß der Weg dicht unter dem zweiten Buchenmaximum, strenggenommen noch in diesem, liegt. Er gliedert sich also in durchaus zu erwartender Weise ein.

Profil V (s. Fig. 11 S. 20), am Kühbach im nördlichen Teil der Kendlmühlfilzen, etwa 400 m nördlich von Profil III entnommen, ist ein Randprofil, das mit 2,9 m

erst in die Haselzeit hineintritt. Daß seine Entstehung öfters durch Üb schwemmungen, vielleicht des Kühbachs, beeinflußt worden ist, ergibt sich dara daß über dem tonig-sandigen Untergrund zunächst kein reiner Birkenwaldtorf lie daß dieser vielmehr so mit Mineralstoffen durchsetzt ist, daß man ihn als humo

Fig. 12.



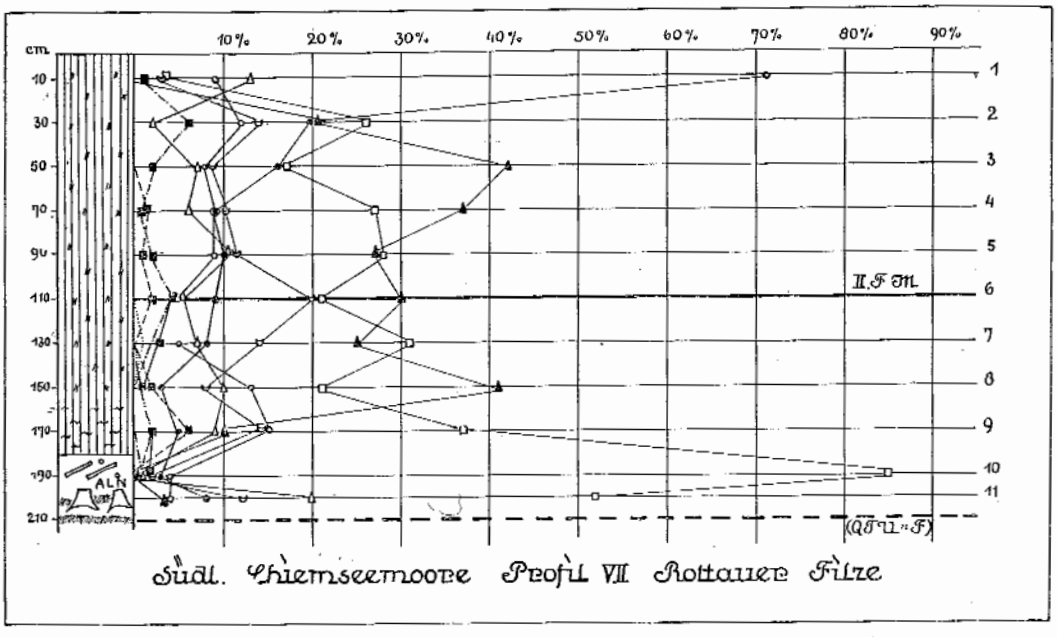
Südl. Chiemseemoore Profil VI Rottauer Filze

Ton bezeichnen muß. Bei 1,9 m ist abermals eine stärkere Toneinschwemmung Birkenholz zu sehen; der hier angesiedelte Birkenwald muß längere Zeit bestan haben. Die übrigen Teile des Profiles sowohl unterhalb als oberhalb dieses Birkenwa torfes bestehen aus Hochmoortorf. Auch hier ist wieder ein Trockenhorizont (L i n Q T U × F) zu erkennen. Sonst ist die F i c h t e n - E i c h e n z e i t gut ausgebil ebenso die B u c h e n z e i t deutlich, wenngleich nur e i n Buchenmaximum her

tritt. Bemerkenswert ist das außerordentliche Ansteigen der Pinuskurve zur Oberfläche; hier ist ohne Zweifel die Latsche, die in der Umgebung viel vorkommt, stark beteiligt.

Die bisher geschilderten fünf Profile gehören sämtlich dem gleichen Typus an, der dadurch ausgezeichnet ist, daß die Erle im Diagramm zwar vorhanden ist, es aber kaum über 30% bringt. Die nun zu schildernden drei übrigen zeigen dagegen Maxima der Erle von 77,85 und 79%. Dieser hohe Anteil hängt damit zusammen, daß die Proben Erlen-Bruchwäldern entstammen, die damals auf dem Moore wuchsen. Heute noch sind, wie bereits erwähnt, Erlenrandwälder an manchen Orten vorhanden. Sie geben das Bild wieder, wie es bereits in früheren Entwickelungsperioden des Moores

Fig. 13.



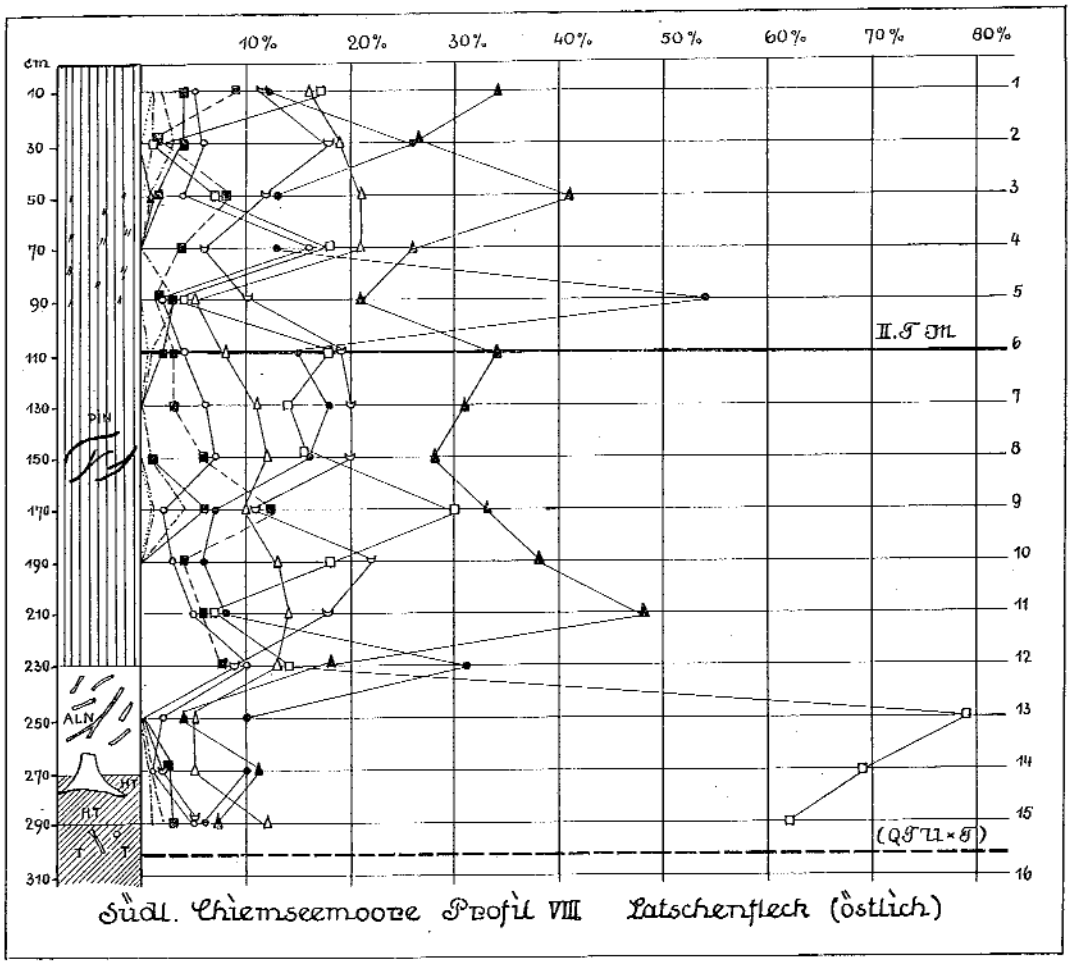
zu sehen war. Wir müssen die drei Profile als Transgressionsprofile ansehen. Die Erlenrandwälder sind durch Invasion der Sphagnen von benachbarten Entstehungszentren der Hochmoore aus vernichtet worden und über dem Bruchwaldtorf breitete sich bis zur Oberfläche reichender Sphagnumtorf aus; das Hochmoor ist also über seinen Rand hinausgewachsen und hat die Erlenwälder erobert.

Auffallend ist, daß das durch Bohrung gewonnene Profil VI (s. Fig. 12 S. 21) trotz seiner Tiefe von fast 4 m auch nur als Randprofil gedeutet werden kann. Es erreicht am Grunde nicht einmal die Linie Q T U × F, sondern fällt gänzlich in die Buchenzeit hinein. Merkwürdig ist auch sein Aufbau. Über humosem Ton liegt etwa 25 cm Birkenwaldtorf, dann folgt 20 cm Hochmoortorf. Die Hochmoorbildung wurde nun an dieser Stelle unterbrochen; denn es setzt Waldbildung ein; zuerst kommt etwas Pinusholz, dann aber eine mächtige Schicht Erlenbruchwaldtorf. Mit dieser läuft das hohe Maximum des Erlenpollens parallel (77%). Jetzt setzt neuerdings Hochmoorbildung ein, die aber auch nicht glatt verlaufen zu sein scheint, denn der untere Sphagnumtorf enthält wiederum viel Birkenholz, ist also eher als eine Übergangsmoorbildung zu betrachten. Dann erst kommt es zu einer richtigen Transgression von Hochmoor, eingeleitet durch eine starke Vernässung, wie das Auftreten von *Scheuchzeria* bekundet. Bis zur Oberfläche setzt sich nun ungestört die Bildung von Hochmoortorf fort. In 90 cm Tiefe

ist etwas Holz enthalten, dem aber keine Bedeutung zukommt, da es sich wohl nur um eine Bultlage handelt. Diese stark gestörte Schichtenfolge ist wohl kaum anders zu erklären, als daß Überflutungen mit nährstoffreichem Wasser darauf eingewirkt haben, wie solche ja schon bei Profil I vermutet wurden.

Wir haben gesehen, daß die Pollenanalyse des Profiles VI nur auf ein geringes Alter der Moorbildung an dieser Stelle schließen läßt, trotzdem es die stattliche Tiefe

Fig. 14.



von fast 4 m erreicht. Das Moor muß also schneller gewachsen sein und das kann nur unter dem Einfluß starker Vernässung geschehen sein. Für die unteren Schichten kommt, wie bereits vermutet, eine Überflutung mit nährstoffreichem Wasser in Betracht; für die oberen oligotrophen muß nach einer anderen Erklärung gesucht werden. Diese könnte möglicherweise darin gefunden werden, daß die Stelle als Rand zwischen Hochmoorbildungszentren lag und einer erhöhten Vernässung beim Zusammenfließen dieser Moorteile ausgesetzt war. Von den erhöhten Hochmoorzentren floß das nährstoffarme Wasser in die dazwischen gelegene tiefere gemeinschaftliche Randzone ab und ermöglichte ein schnelles Wachstum des Torfmooses und damit auch der Hochmoorschichten, bis ein Ausgleich zustande gekommen war.

P r o f i l VII (s. Fig. 13 S. 22) stammt aus den Rottauer Filzen südlich des Grenzgrabens bei der Moorwirtschaftsstelle Bernau und ist ein typisches Trans-

gressionsprofil. Auf dem tonig-sandigen Untergrund, dem ehemaligen Seeboden, war Erlenwald aufgewachsen, der wie z. T. heute noch den Rand des Moores bildete. Über ihn hinweg ist das Hochmoor gewachsen; denn unmittelbar über dem Erlentorf ist fast reiner Sphagnumtorf festzustellen, der bis zur Oberfläche reicht und zahlreiche Eriophorum-Scheidenbüschel enthält. Beim Transgredieren des Hochmoores muß eine starke Vernässung des Bodens eingetreten sein; denn *Scheuchzeria*-Scheiden liegen in der den Wald unmittelbar überlagernden Schicht in großer Zahl, wie an solchen Profilen öfter zu beobachten ist.

Pollenanalytisch ist wieder das hohe, mit dem Erlenbruchwald gleichlaufende Erlenmaximum (85%) bemerkenswert; sonst umfaßt das Profil nur die Buchenzeit und erreicht nicht die Linie QTU × F. Auffallend und durch die heutigen Kiefernwaldränder bedingt ist das starke Ansteigen des Pinuspollens an der Oberfläche. Die drei Buchenmaxima sind gut ausgeprägt.

Das letzte Profil VIII (s. Fig. 14 S. 23) entstammt wieder dem Latschenfleck und zwar ziemlich genau östlich von Profil I, etwa 450 m von diesem entfernt. Im Gegensatz dazu ist es aber auffallenderweise wieder ein Transgressionsprofil von geringerer Tiefe. Auf seinem Grunde ist wiederum eine starke Erlenwaldschicht, über welcher 2,3 m Hochmoortorf lagert. In dieser liegt bei 1,5 m Kiefernholz, wohl eine Bultlage. Nach oben ist *Eriophorum vaginatum* zu konstatieren. Die Pollenanalyse zeigt fast dasselbe Bild wie beim vorhergehenden Profil; es reicht nicht über die Buchenzeit hinaus. Der Unterschied liegt darin, daß an der Oberfläche kein Pinusmaximum entwickelt ist.

5. Das Weit- oder Freimoos bei Eggstätt.

Das Weitmoos ist östlich der Bahn Rosenheim-Prien, bei der Ortschaft Eggstätt gelegen. Es breitet sich auf der Nordwestflanke des ehemaligen Chiemsee-Achengletschers aus, von dessen Endmoränen-Wällen es teilweise umschlossen ist (Ebersberger und Oelkofener Stufe nach K. Troll [1924]). Es liegt ebenso wie die südlichen Chiemseemoore auf dem Boden des ehemals größeren Chiemsees und füllt dessen Bucht von Eggstätt bis Seeon vollständig aus. An seiner südöstlichen Grenze anastomosiert es wiederholt mit mehreren Mooren von geringerem Ausmaße, so mit der Lienzinger und mit der Burghamer Filze. Im Westen stoßen seine Zipfel mit einigen kleineren Mooren zusammen, welche die längs der Ischler Ache aufgereihten Seen umgeben. Ohne menschliche Kultureinflüsse wäre dieser netzförmige Komplex vielleicht allmählich zu einem kompakteren Moormassiv zusammengeflossen, soweit es die immerhin beträchtlichen Moränenwälle erlaubt hätten. Das ganze Moornetz wird der Länge nach von der großen Staatsstraße Eggstätt-Seeon durchzogen. Südöstlich von ihr liegt das eigentliche Weitmoos, welches uns speziell beschäftigen soll. Es wird im Süden von der Straße Rosenheim-Traunstein begrenzt und zieht sich in einer Breite von 2 km in nordöstlicher Richtung bis über die Ischler Ache hinaus (ca. 5 km). Seiner Vegetation und Morphologie nach ist es schon zum Hochmoortypus zu stellen, während die benachbarten Seenmoore ausgesprochene Niedermoore sind.

Das Moor ist durch die Landesanstalt für Moorwirtschaft 1911 abgebohrt und kartiert worden. Bei der Nivellierung zeigte es im Querprofil (etwa vom Eschenauer See senkrecht zur Eggstätter Straße in südöstlicher Richtung gezogen) eine einseitige Aufwölbung: der höchste, südöstliche Winkel des Moores erhob sich ca. 7,5 m über das Niveau der Eggstätter Straße, während die Erhebung desselben Moorteiles über die Ufer der Ischler Ache (Süd-Nordprofil) sogar 9 m betrug (Gefäll 3 pro Mille). Auch der Untergrund hat die gleiche Neigung von Süden nach Norden.

Die Ischler Ache mit den sie umgebenden Arundineten und Caricetен spielt denn auch die Rolle von einer Art einseitigem Lagg (entsprechend der einseitigen Wölbung und dem Gehänge-Hochmoor-Typus des Moores). Sonst ist der Moorrand von einem mehr oder weniger breiten Mischwaldsaum umgeben (Fichten und Birken mit *Vaccinien*-Unterwuchs), der in den Buchen-Laubwald des mineralischen Bodens

übergeht. Da in diesen Randwäldern fast nie Latschen anzutreffen sind, erscheint es nicht unwahrscheinlich, daß sie wenigstens zum Teil nach vorhergehender Entwässerung aufgeforstet worden sind. Dort, wo der Wald abgeholzt ist, findet man schlechte Streuwiesen vom Niedermoortypus oder Heidewiesen mit *Calluna* und *Molinia*. Stellenweise können diese Rand-Niedermoorwiesen auch natürlich sein, so in der Nähe der Anastomose des Weitmooses mit der Lienzinger Filze (jetzt von der Straße Rosenheim-Traunstein durchschnitten), südwestlich der Ortschaft Stetten, wo sich ein *Schoenetum* mit *Carex panicea* ausbreitet; sein Bestehen kann durch die Abflüsse von dem Stetten-Fembacher Moränenzug begünstigt worden sein.

Die Vegetation der Hauptfläche des Moores ist jetzt vollständig zerstört, teils durch Kultur, teils durch Abtorfung. Noch vor wenigen Jahren war das Moor fast ganz mit Latschen bestanden, die auf großen Flächen schwer passierbare Dickichte bildeten. Zwischen den 50—150 cm hohen *Pinus montana*-Büschen waren reichlich *Betula humilis, Salix repens* und *Salix myrtilloides* zu finden, dann stets *Phragmites communis, Molinia caerulea, Lysimachia vulgaris, Eriophorum vaginatum, Melampyrum paludosum, Andromeda polifolia, Vaccinium Oxycoccos* und *Vaccinium Vitis idaea*, von Moosen ganz überwiegend *Sphagnum recurvum* und *Sph. amblyphyllum*, aber auch *Sph. medium*. Unmittelbar am Fuße der Latschen standen *Hypnum Schreberi*, wenig *Hylocomium splendens, Dicranum undulatum, D. scoparium, Aulacomnium palustre, Cephalozia media, C. Loitlesbergeri* und *Georgia pellucida* (die letztere besonders in halbdunklen Löchern unter Latschen). An offenen Stellen, zwischen kaum fußhohen, vereinzelt stehenden Latschen, war dann die übliche Moosdecke mit Wechsel von *Sphagnum medium-, rubellum-* u. *fuscum*-Bülten (mit *Calluna* etc.) einerseits, *Sph. medium-* und *cuspidatum*-Schlenken andererseits; in den Schlenken herrschten abwechselnd *Rhynchospora alba, Carex limosa, C. lasiocarpa, Scheuchzeria, Menyanthes trifoliata, Comarum palustre* usw. Hier war auch in beträchtlichen Mengen *Scapania paludicola* und noch 1917/18 *Juncus stygius* spärlich zu finden.

Die an sich typische Latschenhochmoor-Vegetation zeigt doch einige Elemente, die auf eine nur dünne Sphagnumdecke hinweisen; so ist die ständige Anwesenheit von Schilf sehr bezeichnend. Der Aufbau des Moores entspricht denn auch diesen Anzeichen.

Ehe wir zu der Stratigraphie des Moores übergehen, seien noch die Moortiefen besprochen, wie sie sich aus den Bohrungen von 1911 ergaben. Die größten Tiefen (5—7,5 m) wurden in den zentralen Teilen des Moores, etwa entsprechend den Partien mit niedrigen, vereinzelt stehenden Latschen gefunden. Die dank dem Ansteigen des Untergrundes am höchsten gelegenen, südöstlichen Teile des Moores hatten durchschnittlich nur 3—5 m Tiefe.

In dem Moor befindet sich seit 1915 eine Dienststelle der B. Landesanstalt für Moorwirtschaft. Außerdem wird vom Hofbräuhaus systematisch Torf gestochen, so daß das Moor weitgehend entwässert und aufgeschlossen ist. Tiefenbohrungen bei Fundierungsarbeiten für die Gebäude des Torfwerks ergaben als Untergrund einen schweren Ton. Längs der Torfwände und Entwässerungsgräben scheint das Moor beträchtlich zusammengesunken zu sein, jedenfalls ergab ein Aufschluß aus den zentralen Teilen des Moores nur 3 m Torf bis auf den sandigen Ton (1925). Das Torflager (s. Tab. Prof. I S. 26) zeigte von oben nach unten folgende Schichten: 1) 80 cm stark zersetzten Sphagnum-Carextorf aus *Sph. medium, Eriophorum vaginatum*, Würzelchen von *Carex limosa, C. lasiocarpa*, in den unteren Teilen auch Würzelchen vom *C. stricta-* und *C. Goodenoughii*-Typus, bei 40 und 60 cm Birken- und Kiefernholz. 2) Von 80—220 cm stark zersetzter Carexradizellen-Torf aus *Carex rostrata, C. lasiocarpa, C. limosa*, von 140 cm abwärts auch *C. Pseudocyperus*, stellenweise mit *Meesea, Calliergon trifarium, Drepanocladus revolvens*. Auffallend ist eine Carex-Sphagnum-Schicht bei 160 cm, die bei 200 cm von einem besonders stark zersetzten, in seinen Elementen fast unkenntlichen Carextorf unterlagert ist. 3) Von 220—260 cm ein stark zersetzter Carex-Hypnum-Torf mit *Calliergon trifarium, Scorpidium scorpioides, Menyanthes-Rhizomen* und Schilf. 4) Bei 280 cm ist der

Carextorf mit Sand und Ton untermischt und enthält *Sphagnum cymbifolium* sowie Birkenreste (Sphagnumsporen sind in allen Torfschichten bis zum Grunde des Moores reichlich vorhanden). Auch hier hat also eine Waldversumpfung stattgefunden. Leider zeigte sich in diesem Profil der Pollen stark zerstört, so daß ein Pollendiagramm nur ein verzerrtes Bild geben würde. Wir beschränken uns deshalb darauf die Pollenzahlen anzuführen (s. Tab. I).

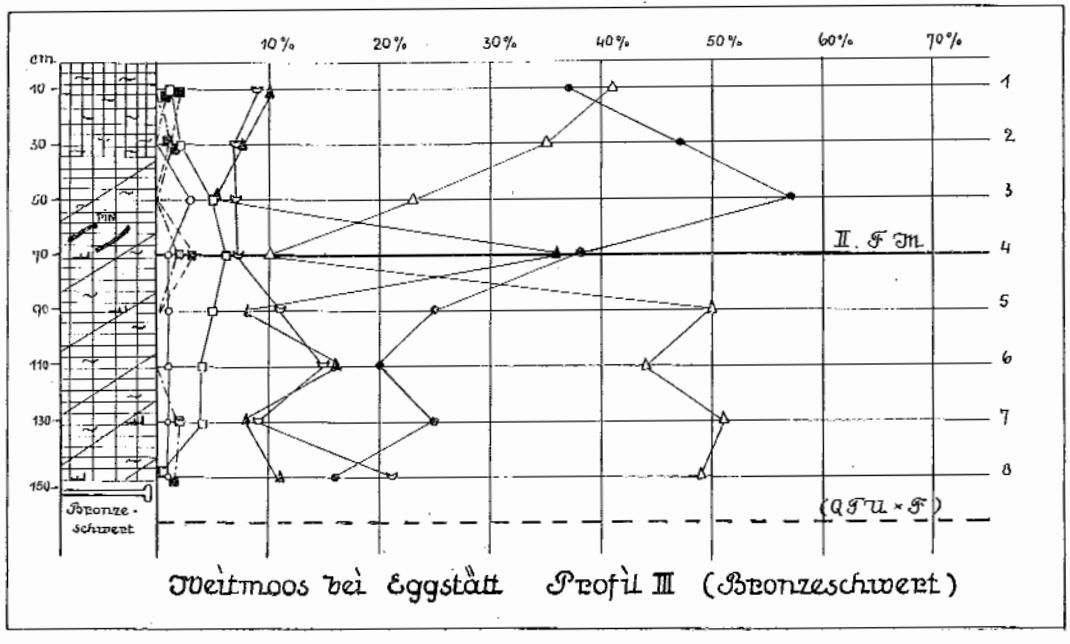
Tabelle I

Weitmoos bei Eggstätt. Profil I. Pollenzahlen in Prozenten.

Tiefe der Probe in cm	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300
Torfart	Sphagnum-Carextorf					Carexradizellentorf						Carex-Hypnumtorf				Humos. Ton
Sonstige Einschlüsse				Pinus-Holz			Meesea, Sphagnum Calliergon trifarium				Fast vollst. humifiziert		Menyanthes		Betula Sphagnum	
Pinus	78	87	46	72	27	28	19	28	72	31	97	98	99	100	100	—
Betula			2	2	6	3			1			1				
Picea	17	22	33	16	34	58	71	59	23	66	3	1	1			
Alnus				1	12	2	2	4	1							
Quercus					2			1	1	3						
Fagus			1	4	6	1		2	1							
Abies	5	1	18	5	13	8	8	6	1							
Corylus				1	3	1	2	1		1			2			
gezählte Pollenkörner	100	100	100	101	103	101	52	101	100	101	100	100	102	100	50	

Auf Grund der angeführten Tabelle kann der Anfang der Moorbildung trotz der Unvollständigkeit der Pollenzahlen mit ziemlicher Sicherheit in die Kiefernzeit verlegt werden; weiter ist wahrscheinlich, daß die starke Zersetzung bei 200 cm auf eine Trockenperiode am Ende dieser Zeit hinweist. Das Auftreten von *Sphagnum* in größeren Mengen bei 160 cm trifft mit dem Erscheinen von *Fagus* und *Abies* (und

Fig. 15.



dem fälligen, aber nicht sichtbaren Eichenwald-Maximum) zusammen und entspricht der Mitte der feuchteren, atlantischen Zeit. Das Subboreal erscheint durch keine Austrocknungsschicht hervorgehoben und die ganze subboreal-subatlantische Buchenzeit kommt nicht deutlich zum Ausdruck.

Eine 1926 in der Nähe der Dienststelle Weitmoos in einem ca. 2 m tiefen Entwässerungsgraben entnommene Probeserie vom Grunde des Moores ergab Pollenzahlen, die mit Profil I annähernd übereinstimmen. Es ist anzunehmen, daß an dieser Stelle am Anfang der Moorbildung ein flaches Gewässer mit *Equisetum limosum* bestand, das bald verlandete; auf einen größeren See von bedeutender Tiefe sind keine Hinweise zu finden. Der obere Teil des Profils gab dem Augenschein nach das gleiche Bild wie Profil I (und Profil III): in den oberen Teilen der Torfwand 100—150 cm Sphagnum-Carextorf, darin bei 60 cm eine Kiefernholz-Schicht wie durchgehends in allen Aufschlüssen; die unteren Teile der Torfwand bestehen aus Carextorf.

Tabelle II.

Weitmoos bei Eggstätt. Profil II. Pollenzahlen in Prozenten.

Tiefe der Probe in cm über dem Untergrund	25	20	15	10	5	0
Torf- u. Bodenarten	Carexradizellen-Torf		Sandiger humoser Ton			Glazial-Ton
Sonstige Einschlüsse	Laubholzrinde			Laubholzrinde Equisetum limosum		
Pinus	79	79	100	100	100	—
Betula	6	18				
Picea	10	1				
Alnus	3					
Quercus	2	1				
Tilia		1				
Corylus	4	3				
Gezählte Pollenkörner	104	103	100	100	100	—

Im Weitmoos ist 1920 in einem der Stiche des Hofbräuhauses auf dem Boden bei 2 m Tiefe ein bronzezeitliches Schwert in flacher Lage gefunden worden. Daraufhin entnahmen wir den Stichen 1923 ein Profil, das aber nur 150 cm tief reichte; die Torfwände müssen unterdessen zusammengesunken sein. Das Pollendiagramm von diesem Profil ist in Fig. 15 S. 26 wiedergegeben. Die ganze Schicht muß hier als Übergangsmoor-Torf angesehen werden, von der die obersten 25—30 cm fast vollständig reinen Sphagnumtorf darstellen, aus *Sphagnum medium* und Arten aus der Subsecunda-Gruppe, mit Radizellen von *Carex rostrata, C. chordorrhiza* und *C. limosa*, Stämmchen von *Andromeda polifolia, Calluna* und *Vaccinium Oxycoccos*, Samen von *Rhynchospora alba* und sehr reichlich *Scheuchzeria*. Weiter unten tritt das *Sphagnum* immer mehr zurück; aber die ständige Anwesenheit von *Scheuchzeria*, von *Carex limosa* und *C. chordorrhiza*, von *Meesea triquetra* und *Calliergon trifarium* in ihrer Gesamtheit (dabei immer Schilf und häufig *Andromeda*-Holz) sprechen für den Übergangsmoor-Charakter des Torfes. Nadeln von *Pinus montana* und Nadelholzborke wurden bis in die untersten Schichten (bei 140 cm) gefunden; sie können aber eventuell aus benachbarten, schon im Latschenstadium angelangten Teilen des Moores hineingeweht worden sein. Auf eine starke Latschenbestockung, die um die Römerzeit geherrscht haben kann, weist das über unserer Linie II F M liegende Pinusmaximum hin. Ihm entspricht annähernd der Kiefernholz-Horizont bei 60 cm, der, wie schon gesagt, in allen Aufschlüssen zu finden ist. Von den rezenten Latschen kann dieser Horizont nicht herstammen, da diese vor dem Abtorfen mit den Wurzeln herausgehackt werden. — Unser Profil fällt ganz in die Buchenzeit, in deren erste

Hälfte der Bronzefund zu verlegen ist. Die Linie Q T U × F kann hier nur andeutungsweise unterhalb des Fundes gezogen werden, da der Schnittpunkt der Kurven schon außerhalb des Profils zu erwarten ist.

6. Das Freimoos bei Halfing.

Das Freimoos liegt unmittelbar nördlich der Ortschaft Halfing mit gleichnamiger Station an der Bahnlinie Endorf-Obing. Es ist das größte Moor an der Ostflanke des ehemaligen Inngletschers, von dessen Jungmoränen (Oelkofener Stadium nach K. Troll [1924]) es fast vollständig umschlossen ist; nur im Osten wird es von dem Thalhamer Molassehügel begrenzt. Seine Breite beträgt ca. 2,5 km; seine Länge erstreckt sich 7 km von Halfing nach Norden. In dem nördlichen Teil des Moores liegen zwei größere Seen, der Ameranger und der Zillhamer See, die teilweise vom Moor, teilweise vom Mineralboden her gespeist werden und ihren Abfluß in der Achen haben. Das ganze Moor nimmt einen Teil des peripheren, glazialen Talzugs (Pencks Achen-Wasserburger Talzug) ein, dessen Abfluß nach dem Abschmelzen des Eises in radialer Richtung zu dem alten Zweigbecken der Murnmulde abgelenkt worden ist.

Das Moor ist 1918 kartiert und abgebohrt worden. Eine detaillierte Nivellierung wurde nicht vorgenommen; aber nach der Richtung der Moorabflüsse müssen die südlichen und östlichen Teile des Moores die höchsten sein. Die Umgebung der Seen und die im Osten daran stoßenden Flächen sowie der Südostrand des Moores tragen Niedermoorvegetation (Arundineten, Molinieten und Schoeneten), die nur stellenweise durch kleine Wäldchen von Fichten und Birken unterbrochen werden. Die Hauptfläche des Moores südlich vom Zillhamer See ist durchaus hochmoorartig, mit dem typischen Wechsel von Bülten und Schlenken und reichlichem Bewuchs aus niedrigen Latschen. In der Moorzunge zwischen Rieperting und Wölkham bildet *Pinus montana* richtige Latschendickichte, die von fast baumlosen Flächen unterbrochen werden. Einzelflecken und Streifen, die das Latschenmoor begrenzen, zeigen ein Überwiegen von *Eriophorum vaginatum*, *Carex lasiocarpa* und stellenweise von *Rhynchospora alba* zwischen *Sphagnum recurvum* oder auf Torfschlamm (mit *Scheuchzeria*, *Drosera intermedia*, *Lycopodium inundatum*). Auch am Westufer des kleinen, am Südwestrand des Moores gelegenen Wölkhamer Sees, dessen Umgebung durch Ablassen des Sees jetzt stark verändert ist, breitete sich früher das *Rhynchosporetum* aus. Der See selbst zeigte eine typische Verlandung mit *Nymphaea alba* im Wasser, *Carex rostrata*, *Aspidium Thelypteris*, *Cicuta virosa*, *Comarum* usw. Am Uferrand war ein Schwingrasen aus *Sphagnum obtusum* mit *Menyanthes*, *Carex limosa*, *Scheuchzeria*, zwischen denen auch *Juncus stygius* und *Liparis Loeselii* gefunden wurden. Gegen das Hochmoor hin war der See noch von einem *Eriophorum vaginatum*-Gürtel umgeben, wo das Wollgras zwischen kümmerlichen Kiefern fast ohne Sphagnum hohe Bülten bildete.

Die Bohrungen in den zentralen Teilen ergaben Torftiefen von 4—6 m; in der Umgebung der Seen wurde schon bei 2—4 m „kalkhaltiger Seeschlick" erbohrt, der nach den Notizen des Bohrbuches jedenfalls als kalkreiche Lebermudde angesehen werden muß und einen großen Teil des Moores unterlagert; darunter liegt blauer Ton und Kies. Am Wölkhamer See konnte die Tiefe des Schlicks nicht ermittelt werden (über 7 m). Die Annahme liegt nahe, daß das ganze Moorbecken von einem See ausgefüllt war und wir hier einen der bei uns selteneren Fälle von Moorbildung durch Verlandung vor uns haben.

Die Lebermudde konnte nicht untersucht werden, da keine neuen Bohrungen ausgeführt worden sind; das muß einem späteren Zeitpunkt vorbehalten werden.

Für uns war das Freimoos in erster Linie deshalb wichtig, weil hier 1925 ein hallstattzeitliches Messer gefunden worden ist. Der Besitzer des Torfstichs, D. Aicher, der die Fundstelle am Südrand des Moores genau zeigen konnte, gab an, daß das Messer im fünften Stich, zwischen 160—200 cm zum Vorschein kam. Leider ist an der Stelle zumeist Niedermoortorf mit minder gut erhaltenem Laubholzpollen (s. Prof. II, Fig. 16 S. 29); auch war der Aufschluß nicht tief genug, um ein vollständiges Pollendiagramm

Fig. 16.

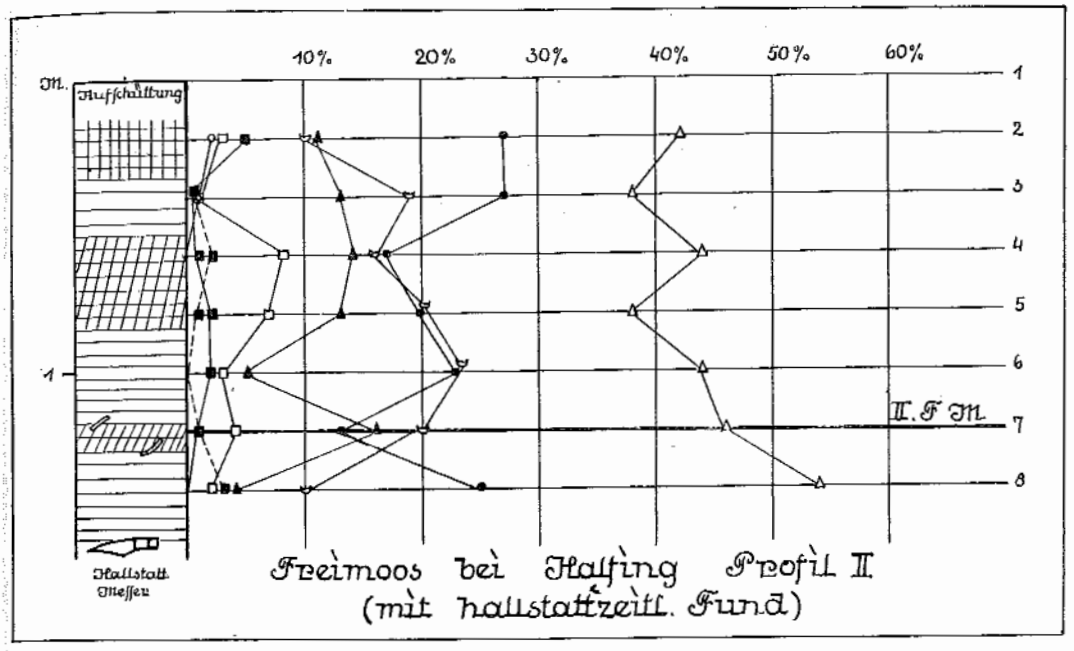
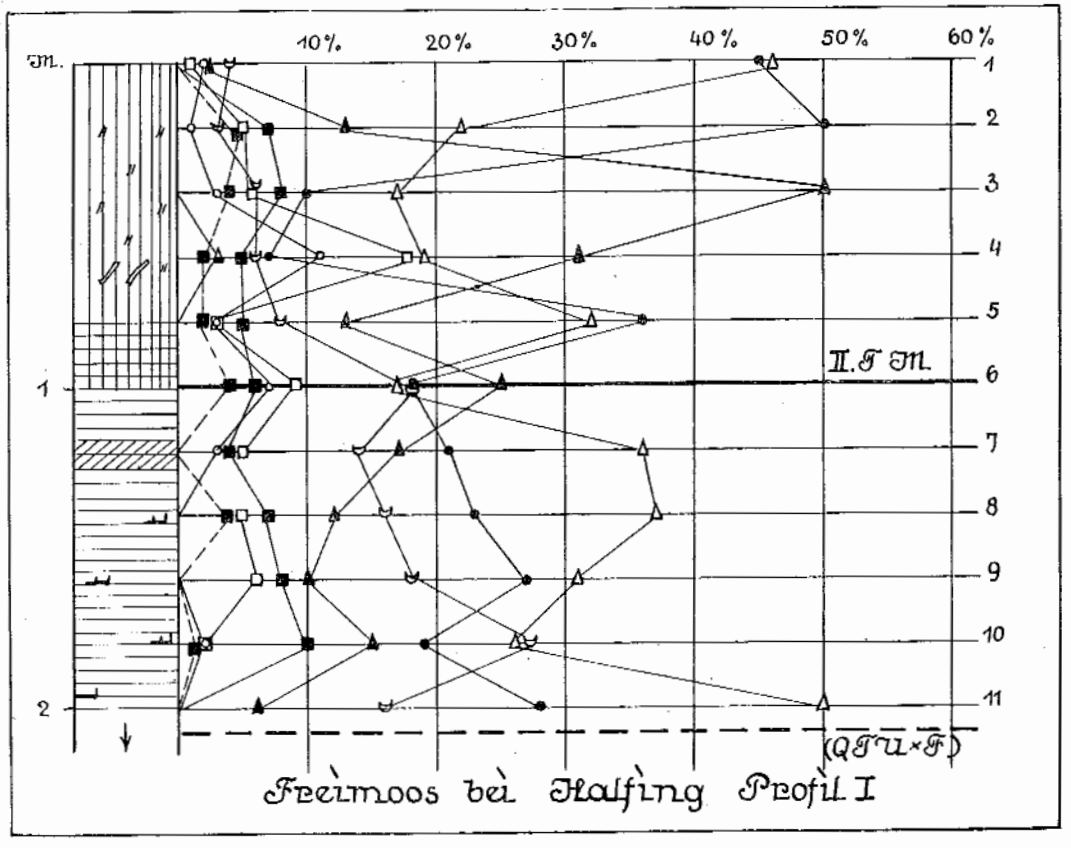

M.
Aufschüttung
10%
20%
30%
40%
50%
60%
1
2
3
4
5
6
7
8
II. F M.
Hallstatt. Messer
Freimoos bei Halfing Profil II
(mit hallstattzeitl. Fund)

Fig. 17.


M.
10%
20%
30%
40%
50%
60%
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
II. F M.
(QFU×F)
Freimoos bei Halfing Profil I

zu ergeben, schien auch in den unteren Teilen etwas verschoben zu sein (durch Aufquellen des Bodenschlamms). Eine etwa 200 m nördlich davon entnommene Probeserie (s. Prof. I, Fig. 17 S. 29) fällt teilweise schon in Sphagnumschichten und gibt ein deutliches Bild der drei Buchenmaxima. Nach der Lage des letzten Erlenmaximums in beiden Profilen muß das gleichzeitige Buchenmaximum in Profil II (bei 60 cm) als drittes Maximum angesehen werden und so können wir die Linie II F M hier bei 120 cm ziehen. Damit käme das Hallstattmesser ca. 40 cm unterhalb dieser Linie zu liegen, also etwas tiefer als der Bernauer Bohlweg, was den zeitlichen Verhältnissen ungefähr entsprechen dürfte. Der geringe Zuwachs von 40 cm für 1000 Jahre ist einerseits auf das langsamere Wachstum des Niedermoors, andererseits auf die Sackung zurückzuführen. — In Profil I ist die Linie Q T U × F noch nicht erreicht, aber unmittelbar darunter zu erwarten.

An der Oberfläche ist das Moor bis in die rezente Fichtenzeit hinein gewachsen; der Anfang der Moorbildung kann nach den beiden Randprofilen nicht bestimmt werden.

Profil I zeigt in seinem Aufbau in den oberen 80 cm einen typischen *Sphagnum medium*-Torf mit reichlich *Eriophorum vaginatum* und einer *Betula*-Schicht bei 60 cm (III. Fag. Max.). Darunter kommen 20 cm Übergangsmoor-Torf mit *Sphagnum, Carex lasiocarpa, C. rostrata, Comarum*-Samen und *Meesea*. In dem darunter folgenden Carexradizellentorf sind reichlich *Menyanthes*, Schilf, auch etwas *Drepanocladus intermedius* eingeschlossen.

7. Die Moore im Stammbecken des spätglazialen Rosenheimer Sees.

a. Die Lauterbacher Filze.

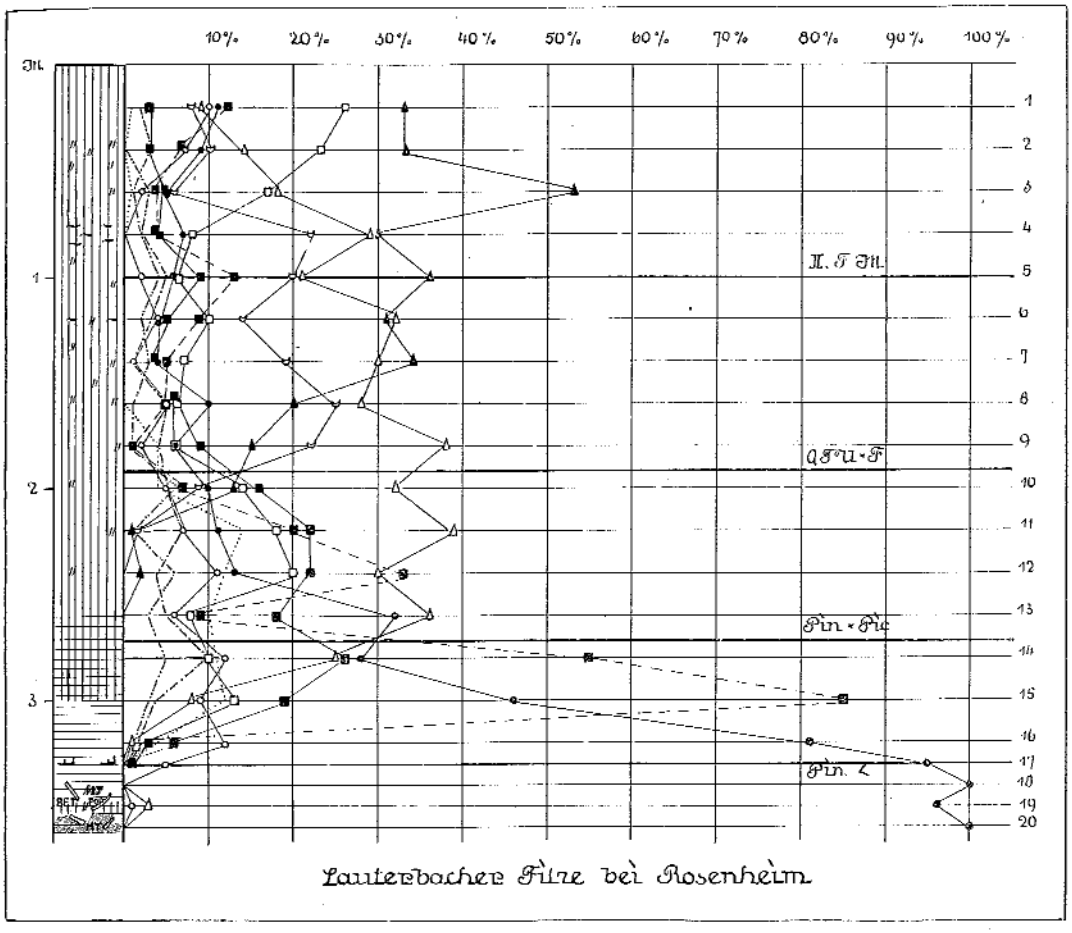
Die Lauterbacher Filze ist ebenso wie die beiden folgenden Moore auf dem Boden des ehemaligen Sees von Rosenheim aufgewachsen, der das Stammbecken des Inngletschers erfüllte. Sie hat mit diesen in Aufbau und Pollenführung so viel Gemeinsames, daß man diese drei Rosenheimer Moore trotz räumlicher Trennung als eng verknüpft ansehen muß, da sie sich nach dem Ablaufen des Sees auf dem von ihm zurückgelassenen Ton gebildet haben. Über die Ausdehnung dieses Sees und die Vermoorung in seinem Becken haben sich H. Gams und R. Nordhagen (1923) sowie K. Troll (1924) ausgesprochen; wir müssen darauf später noch zurückkommen.

Die Lauterbacher Filze liegt auf dem rechten Innufer, etwa 30 m über dem heutigen Innspiegel, am Rande des Erosionseinschnittes in die Ausfüllung des Sees, dessen Ton unter dem Torf überall ausstreicht. Der bewaldete Gürtel des Moores reicht stellenweise fast bis an den Rand des Abhangs gegen den Inn und geht hier in die Waldbestände auf Tonboden über. Dieser Ton bildet denn auch die Unterlage des Moores; manchmal ist er mit Sand gemischt und nur an wenigen Stellen wird er durch diesen ersetzt.

Als schmales Band erstreckt sich das Moor in einer Länge von etwa 4,5 km von Rohrdorf bis gegen Landl bei Rosenheim; seine durchschnittliche Breite beträgt 6—700 m. Im Osten wird es vom Röthbach umflossen. Über seine heutige Vegetation ist wenig zu sagen, da es zum größten Teil ausgestochen ist. Die nahe Lage zu Rosenheim und die gute Aufschließung durch Straßen macht die starke Ausnützung erklärlich. Außer Torfgewinnung wird auch die Kultur des Moores — Wiesenbau und Aufforstung — besonders im nördlichen, stadtnahen Teil getrieben. Durch die Entwässerung des Moores ist die ursprüngliche Hochmoorvegetation stark beeinträchtigt, die wasserliebenden *Sphagnen* haben sich in die Torfstiche zurückgezogen und mit *Eriophorum vaginatum* Vernarbungsbestände gebildet. Auf den Hochflächen hat sich dagegen ein Callunetum breit gemacht. Rings um das Moor läuft ein Waldgürtel, besonders von Fichten und Waldföhren gebildet, der oft ziemlich breit und nur durch künstliche Eingriffe unterbrochen ist. In diesen Wäldern ist oft *Pteridium aquilinum* zu finden, das auch in das anstoßende *Callunetum* übergeht, ein nicht alltäglicher Standort dieses Farnes.

Über die ursprüngliche Tiefe des Torfes vor der Entwässerung ist bei der starken Abtorfung nichts Genaues mehr zu sagen, doch zeigte die Abbohrung im Jahre 1914, daß immerhin noch Moortiefen von 5,30 m vorhanden waren; die Vermutung von G a m s und N o r d h a g e n , daß nirgends eine größere Mächtigkeit als 3 m vorkäme, entspricht daher nicht den Tatsachen, ebensowenig wie die Annahme, daß die Torfbildung hier später eingesetzt hat als in den anderen Rosenheimer Mooren (siehe weiter unten).

Fig. 18.



Es wurde nur ein Profil untersucht, das dem nördlichen Teil etwas südlich der Abzweigung des Torfweges von der Hauptstraße westlich von ersterem entnommen worden war (s. Fig. 18 S. 31). In einer Tiefe von 3,60 m liegt hier auf dem Seeton zunächst eine 20 cm starke Schicht von h u m o s e m T o n , der Holzreste von *Betula* und *Populus tremula* enthält und allmählich in stark zersetzten C a r e x r a d i z e l l e n - T o r f mit Schilf übergeht. Dann folgen in 3 m Tiefe 40 cm C a r e x - S p h a g n u m - t o r f und schließlich reiner S p h a g n u m t o r f. Dieser läßt stratigraphisch nichts erkennen, was sich auf einen Trockenhorizont deuten ließe. *Eriophorum vaginatum*-Scheiden liegen im ganzen Torf verstreut, eine erhebliche Häufung ist höchstens in den oberen Schichten bemerkbar. In 80 und 120 cm Tiefe sind *Scheuchzeria*-Rhizome gefunden worden. Bei 150 cm wurde an anderer Stelle Holzkohle festgestellt.

Die pollenanalytische Untersuchung ergab, daß der Beginn der Moorbildung bis in die K i e f e r n z e i t zurückreicht; am Grunde des Moores sind 100% Kiefern-

pollen festgestellt und nur wenig Birke und Fichte in 3,50 m Tiefe. Bei 3,30 m beginnt dann die Kiefer in üblicher Weise rasch abzunehmen. In dieser Beziehung stimmt die Lauterbacher Filze durchaus mit den anderen untersuchten Rosenheimer Mooren überein, auch mit dem Kolbermoor. Dieses ist danach durchaus nicht älter, wie Gams und Nordhagen annehmen wollten. Die Übereinstimmung liegt aber noch in einer ganz auffallenden Erscheinung, nämlich in einem großen Haselmaximum im Ausgang des Boreals, so daß hier am ehesten von einer Haselzeit gesprochen werden kann. Die Hasel erreicht hier in einer Probe, die aus 3 m Tiefe stammt, die für unser Gebiet außerordentlich hohe Zahl von 85%.

Die Eichenmischwaldkurve ist gut ausgeprägt und erreicht ihren größten Wert mit 26%; über die Eiche dominieren bisweilen ihre Begleiter, die Linde und besonders die Ulme. Wiederum zeigt sich deutlich, daß von einer eigenen Eichenzeit nicht geredet werden kann, weil gleichzeitig ein Anstieg der Fichte zu verzeichnen ist (Eichen-Fichtenzeit); allerdings behält die Fichte auch nach dem Abfallen der Eichenmischwaldkurve, also noch in der Buchenzeit beträchtliche Werte. Letztere ist wieder durch drei Maxima ausgezeichnet, das dritte ist mit 53% das stärkste. Noch dicht unter der Oberfläche hat die Buche höhere Werte als die Fichte; die Kurve der letzteren steigt auch gegen die Oberfläche zu nicht an. Die Tanne wird fast ganz von der Buchenkurve eingeschlossen. Keine größeren Zahlen erreicht die Erle; ihr Maximum fällt mit einem zweiten Haselmaximum in der atlantischen Zeit zusammen. Da Erlenbrüche heute noch Hasel als Unterholz zeigen können, ist dieses Zusammentreffen nicht als ganz zufällig anzusehen; auch in den Chiemseemooren sahen wir ähnliches, wenn auch nicht mit so starkem Überwiegen der Hasel über die Erle.

b. Die Koller- und Hochrunstfilze.

Während die Moore auf der rechten Innseite des Stammbeckens verhältnismäßig geringfügig sind, haben sie auf der linken Seite gewaltige Ausdehnung. So ist der Moorkomplex, der sich in den von Mangfall und Inn gebildeten Winkel hineinschiebt, einer der größten des Gebietes. Er wird durch den tief in die Seeauffüllung eingeschnittenen Kaltenbach in zwei Teile zerlegt, in einen nordwestlichen, das große „Weitmoos" bei Bad Aibling mit der „Panger Filze" und die südlich davon gelegene „Eulenauer Filze", sowie in einen südöstlichen, dessen einzelne Teile besondere Namen tragen; die wichtigsten sind die „Abgebrannte Filze", die „Hochrunst"- und die „Koller Filze". Alle diese Moore sind seit langer Zeit intensivster Torfnutzung unterworfen, so daß sowohl über die ursprüngliche Pflanzendecke als auch die Tiefe der Torfschicht vor der Entwässerung keine sicheren Angaben mehr gemacht werden können. Wir müssen nach den sehr allgemein gehaltenen Ausführungen in Sendtners „Vegetationsverhältnissen Südbayerns" und nach den wenigen noch vorhandenen Resten annehmen, daß es sich um eine Hochmoorvegetation ähnlich wie in den Chiemseemooren gehandelt hat.

Die einzelnen Teile dieses großen Moorkomplexes sind durch tief in den Seeton eingeschnittene Bäche getrennt, die heute vielfach verbaut und deren Ufer bewaldet sind. Deshalb schieben sich zwischen die Moorteile trennende Waldstreifen, welche in die noch vorhandenen Moorwaldreste übergehen. Aber während die Wälder an den Bachufern heute deutlich das Gepräge der forstlichen Benutzung tragen, also zum größten Teil künstlich sind, wie *Pinus Strobus*-Anpflanzungen beweisen, zeigen die eigentlichen Hochmoor-Randwälder mehr Ursprünglichkeit. Da sie das einzige sind, was von den einstigen Pflanzengesellschaften dieser Moore noch übrig geblieben ist, möge hier etwas ausführlicher davon die Rede sein.

Untersucht wurden genauer die Wälder zwischen Koller- und Steinbeis-Filze und am Westrand der ersteren gegen Raubling und Kirchdorf zu. Zum Vergleich dienten einige Waldbestände im Kolbermoor, die den gleichen Charakter haben und daher hier mitbehandelt sind. In diesen Moorwäldern herrschen die Nadelhölzer durchaus vor; eine Birkenwaldzone, wie sie in den Chiemseemooren teilweise schön entwickelt ist, konnte nirgends festgestellt werden. Die Schwarzerle stockt nicht wie

im Chiemseegebiet auf Moor, sondern nur auf Tonboden an den Bachrändern und bildet keine Erlbrüche wie dort. In der Regel sind Fichte und Föhre gemischt und zwar so, daß auf flachgründigerem Moor die erstere, auf tiefgründigerem die letztere vorherrscht. Nur am unmittelbaren Hochmoorrand bildet die Föhre allein den Bestand. Dieser hochmoornahe Waldtypus ist durch das Eindringen von *Eriophorum vaginatum* und Heide sowie durch das häufige Vorkommen von *Vaccinium uliginosum* ausgezeichnet; als Unterholz tritt auch *Pinus montana* in einzelnen Sträuchern auf. Die Höhe der Bäume beträgt 20—25 m, gegen das Hochmoor zu ist sie geringer. Im allgemeinen stehen die Stämme ziemlich weit auseinander und lassen dem Licht ziemlich ungehinderten Zutritt, so daß sich ein dichter Unterwuchs bilden kann; nur wo die Fichten zahlreich sind, kommen auch kahle Nadelstreu-Decken vor. Natürliche Verjüngung namentlich durch Fichten ist die Regel; sonst findet sich wenig Unterholz wie *Frangula Alnus*, Brombeeren (*Rubus plicatus* und *R. sulcatus*), Himbeere, *Quercus*, *Sorbus Aucuparia*, Birken und einzeln auch Tanne. Die Eichen, meist ganz niedrig und nur einmal am Südrande der Koller-Filze bis 3 m hoch, dürften von Hähern aus den benachbarten Mineralbodenwäldern ins Moor verschleppt worden sein; sie erreichen aber keine besondere Entwickelung.

Die Feldschicht besteht in der Regel aus dichtem und hohem Gestrüpp von Heidelbeeren, *Vaccinium Myrtillus*, gegen welches alles andere zurücktritt. Nur die Preißelbeere, *Vaccinium Vitis Idaea*, kann in reinen, lichten und trockeneren Föhrenwäldern — besonders an den Rändern — bisweilen vorherrschen, ebenso wie die Rauschbeere, *V. uliginosum*, in den feuchteren hochmoornahen Beständen. Auch *Calluna* kann lokal reichlicher sein, besonders wieder am Hochmoorrand. Sonst sind noch eingestreut *Dryopteris spinulosa*, zuweilen in der Subspezies *dilatata*, *Molinia*, *Epilobium angustifolium*, *Möhringia trinervia*, *Oxalis acetosella*, eine kriechende Brombeerart *Rubus Güntheri*, *Eriophorum vaginatum* nur am Hochmoorrand. Am Nordrand der Steinbeisfilze ging auch Adlerfarn, *Pteridium aquilinum*, zahlreich vom anmoorigen Tonboden auf den Moorwald über. Auch in der Lauterbacher Filze konnten wir, wie erwähnt, das Vorkommen dieses Farnes auf Moor zwischen *Calluna* feststellen.

Die Bodendecke besteht in diesen Wäldern aus zweierlei Moosen, je nachdem eine Nadelstreudecke entwickelt ist oder nicht. Im letzteren, häufigeren Fall finden wir die üblichen, in Massen auftretenden Moosarten des Nadelwaldes *Hypnopsis Schreberi* und *Hylocomium proliferum*, ersteres gewöhnlich überwiegend. Mit ihnen wetteifern *Dicranum undulatum* und *Leucobryum*, sowohl was Häufigkeit als Massenentwickelung anbelangt, von Sphagnen aber nur *Sph. acutifolium*, die in Wäldern überhaupt häufigste Art, während *Sph. medium* und *cymbifolium* nur je zweimal, *Sph. Russowii* und *Girgensohnii* nur je einmal gesehen wurden. Oft, aber weniger massenhaft, findet man *Polytrichum formosum*, gern auch *P. juniperinum*, doch dieses stets in noch geringerer Menge; *P. commune* ist merkwürdig selten und *P. gracile* wurde nur einmal gefunden. Letzteres liebt nackten Torf und ist entschieden lichtbedürftig. Auch *P. strictum* dringt mit *Aulacomnium palustre* vom offenen Hochmoor nur selten in die Moorwälder und nur in die ihm zunächst gelegenen Föhrenbestände des Randes ein. Von sonstigen Bewohnern des Nadelwaldbodens werden nur *Ptilium crista castrensis* und *Thuidium tamariscinum*, jedoch nicht in stärkerer Ausdehnung bemerkt, von größeren Lebermoosen *Pleuroschisma trilobatum* ziemlich häufig, doch niemals gerade viel. Die von all diesen Moosen gebildete Decke ist nicht eben, sondern oft stark bultig, besonders wenn *Sphagnum acutifolium* und *Leucobryum* starken Anteil haben. Namentlich die weißgrünen, kugeligen Bülten des letzteren sind recht auffällig und ragen oft beträchtlich über ihre Umgebung empor. Die schönste derartige Bildung sahen wir in der Steinbeisfilze. Hier sind die Bülten meterhoch und ebenso breit. Außer *Leucobryum* und *Sphagnum acutifolium* hat auch *Pleuroschisma trilobatum* starken Anteil, weniger *Hylocomium proliferum* und *Hypnopsis Schreberi*, selten *Plagiothecium denticulatum*. Durchsetzt sind die Moose von *Calluna*, *Vaccinien* und kleinen Fichten. Auch Flechten, *Cladonia rangiferina* und *silvatica*, sind hier vorhanden.

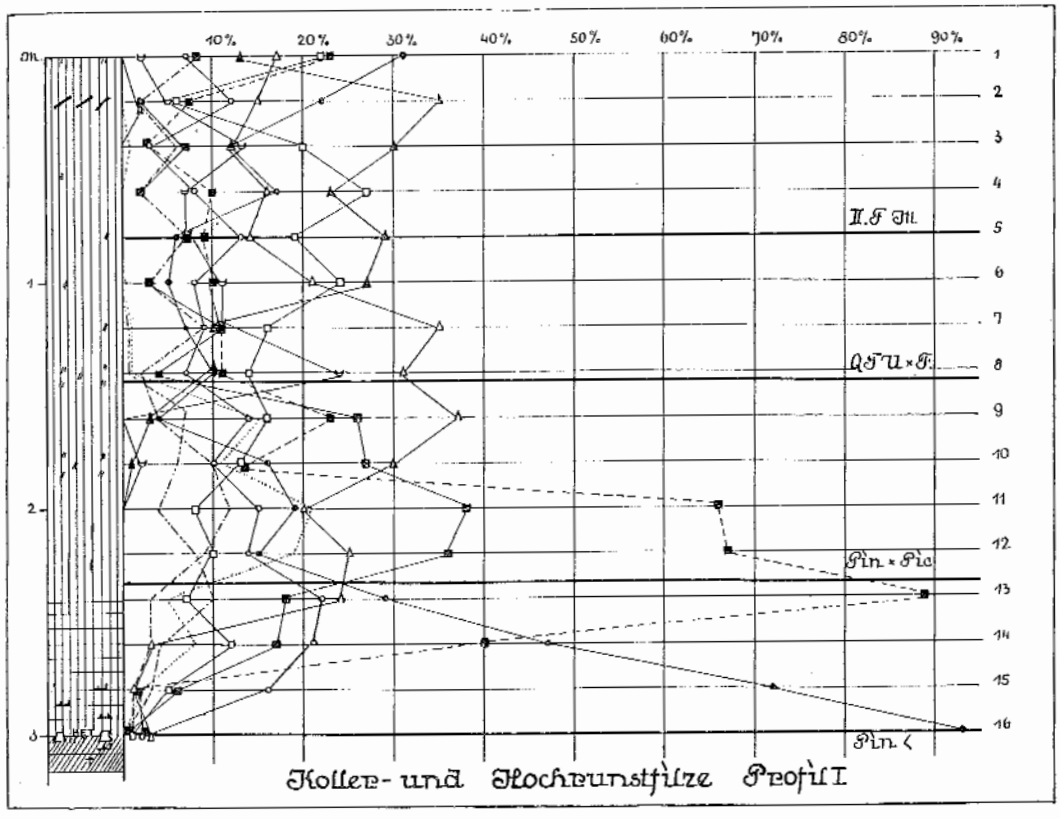
Abgesehen von den Bülten unterscheidet sich die Moosdecke kaum von der eines gewöhnlichen Nadelwaldbodens, abgesehen vom hochmoornahen Typus, in dem sich — wie wir sahen — einige ausschließliche Moormoose vorfinden. Dagegen zeigen sich auf nacktem Moorwaldboden Erscheinungen, die das Bild wesentlich beeinflussen und ihm eine größere Eigenart verleihen. Die Nadelstreu wird hier von Moospolstern unterbrochen, die im dichten Rasen der geschlossenen Bodendecke nicht auftreten. Freilich werden die Bestandteile der letzteren nicht ganz vermißt, so können z. B. die kugeligen Polster von *Leucobryum* scharenweise die Nadelstreu durchsetzen und dann stärker auffallen als in der zusammenhängenden Decke, besonders weil auch die Feldschicht fast oder ganz fehlt. Letzterem Umstand ist auch das Auftreten dieser meist in Polstern oder kleinen Rasen wachsenden Moose zu verdanken, die offenbar eine Beschattung durch das Gesträuch der Vaccinien nicht dauernd erleiden können. Es sind hauptsächlich drei Dicranaceen, die fast nie vermißt werden, wenn sie auch nicht immer massig auftreten, nämlich *Dicranodontium longirostre, Dicranum flagellare* und *Campylopus flexuosus*. Für gewöhnlich bildet ersteres die ausgedehnteren Rasen und besiedelt ebenso oft und noch massenhafter morsche Baumstümpfe, dafür sind die dunklen Polster des *Campylopus*, wenn sie in Scharen wie *Leucobryum* und mit diesem die Nadelstreu unterbrechen, umso auffallender. Auch *Dicranum flagellare* kann Baumstümpfe besiedeln, ist aber hier wie auf dem Boden stets weniger ausgedehnt. Nur in der Steinbeisfilze sehen wir größere Rasen. Dazu kommen noch einige Arten, die mehr an den Fuß der Bäume, besonders der Kiefern gebunden sind, aber von hier aus auch auf den Boden übergehen können. Dazu gehören in erster Linie *Dicranum montanum* und *scoparium*; weniger auffallend, aber nicht minder häufig ist *Hypnum cupressiforme*, seltener *Plagiothecium denticulatum, laetum* und *curvifolium*. Auch *Pohlia nutans* liebt den Grund der Bäume, findet sich zwar noch in weiterer Entfernung davon nicht selten, aber nie massig. Endlich sind die gewöhnlichen Bewohner fauler Baumstümpfe *Georgia pellucida, Lepidozia reptans* und *Lophocolea heterophylla* auch auf nacktem Moorboden zu sehen, doch stets nur wenig. Und wenn wir noch die vereinzelten Vorkommen von *Lophocolea bidentata* und *Hypnum ericetorum* anführen, so ist das Bild der Moosdecke in diesen Wäldern wohl ziemlich vollständig gezeichnet, die bei weitem nicht so einförmig ist, als sie zunächst bei oberflächlicher Betrachtung erscheint.

Dem hochmoornahen Waldtypus verwandt sind die Latschendickichte des Randgebietes; die in ersterem als Unterholz einzeln auftretenden *Pinus montana*-Sträucher schließen sich hier dichter zusammen, während die Waldbäume nur mehr vereinzelt sind. Es ist anzunehmen, daß die für die Physiognomie der alpinen und voralpinen Hochmoore so wichtige *Pinus montana* auch in den Rosenheimer Mooren vor der Inangriffnahme des Torfbetriebs reichlich vorhanden war. Heute ist nur wenig mehr davon zu sehen. Ein paar schöne Bestände fanden wir noch am Südrand der Kollerfilze, angrenzend an einen Waldbestand. Es sind richtige Dickichte, teils bis 2 m hoch, teils ganz niedrig und mit *Calluna* durchsetzt. Nach der Zapfenform handelt es sich um alle drei bei uns vorkommenden Rassen der *Pinus montana*, nämlich *var. uncinata fo. rotundata, var. pumilio* und *var. mughus*, doch können wir nicht sagen, welche davon dominiert; es scheinen alle ziemlich gleichmäßig vertreten zu sein. Wie fast immer, sind auch einzelne Fichten und Föhren dazwischen, die im hohen Bestand sogar bis 15 m hoch geschätzt wurden. Im Gegensatz zum Moorwald ist *Calluna* bei weitem am stärksten in der Feldschicht vertreten, auch *Vaccinium uliginosum* ist öfter und massenhafter, ferner *Eriophorum vaginatum*; neu kommt *Vaccinium Oxycoccos* hinzu. In der Bodendecke treten die Hylocomien zurück, dafür werden die Sphagnen häufiger, besonders charakteristisch ist *Sph. amblyphyllum*, auch Cladonien sind mehr als im Walde; *Dicranum undulatum* ist sich dagegen gleich geblieben. Wie im hochmoornahen Föhrenwald hat *Aulacomnium palustre* bedeutenden Anteil an der Bildung der Bodendecke. Die Latschendickichte sind demnach ein Übergangsglied vom Moorwaldrand zur eigentlichen Hochmoorvegetation.

Die näher untersuchte Hochrunst- und Kollerfilze wurde von

der Technischen Abteilung der B. Landesanstalt für Moorwirtschaft im Jahre 1921 abgebohrt. Die größten Tiefen mit 8 m zeigten sich in der Südwestecke der Kollerfilze, doch war schon damals der weitaus größte Teil dieses Moorgebiets entwässert und ausgestochen. Es ist daher anzunehmen, daß die ursprüngliche Torftiefe noch größer war. Auch der höchste Punkt des Moorkomplexes mit 480 m ü. d. M. befindet sich in der Südwestecke der Kollerfilze, also wiederum sehr exzentrisch gelegen; die höchste Stelle der Hochrunstfilze liegt in der Mitte des Westrandes. Nach Osten zu fällt das Moor ganz allmählich bis auf 470 m ab. Es handelt sich also um ein Hangmoor. Der

Fig. 19.



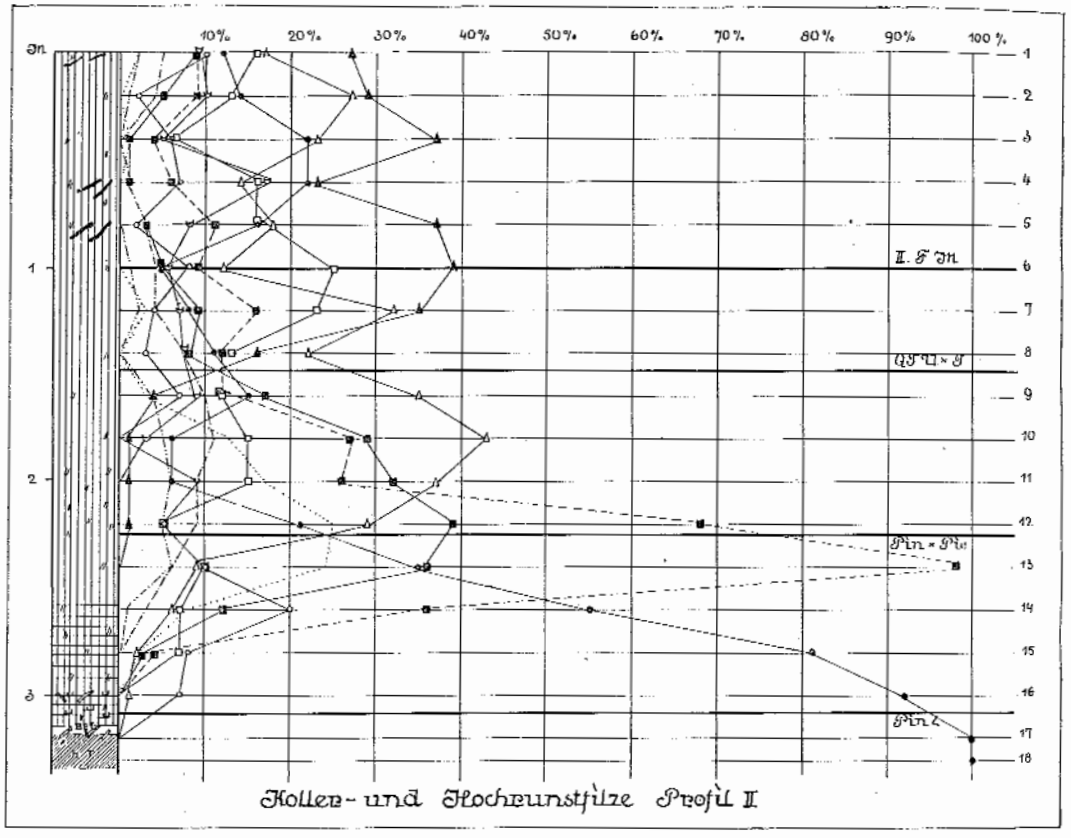
Abfall der Ränder gegen den Mineralboden ist nirgends so steil wie in den Chiemseemooren, so daß man weniger den Eindruck des emporgewölbten Hochmoores bekommt wie in diesen.

Etwa auf der Grenze zwischen der Hochrunst- und Kollerfilze ging früher ein Stück eines Baches im Moor, der wohl früher ganz unter der Oberfläche verlief. Durch Erosion und Einsturz der unterhöhlten Torfschichten wurde ein Teil seines Lautes freigelegt. Er floß in Richtung auf den Ursprung des Unteren Tännelbaches hin und ist wahrscheinlich als dessen Oberlauf innerhalb des Moores zu betrachten. Auch ein Hochmoorteich war einst vorhanden; er lag in der Nähe der jetzigen Kantine in der Hochrunstfilze und hatte nur geringe Tiefe; infolge Entwässerung ist er gänzlich trockengelegt.

Die dem Moorgebiet zur Untersuchung entnommenen Profile stammen aus der Mitte der Kollerfilze und der Hochrunstfilze (s. Fig. 19 u. 20 S. 35 u. 36). Beide Moorteile zeigen große Übereinstimmung im Aufbau. Über dem Seeton liegt zunächst als Übergang zum Torf eine dünne Schicht humosen Tons, in welchem Birken-

stümpfe wurzeln. Sie sind zwar nur im Profil I, Hochrunstfilze, gefunden worden, in Profil II, Kollerfilze, dagegen nur Birkenzweige; doch kommen sie — nach Angabe des Torfmeisters Weber — zerstreut am Grunde des ganzen Torfgebiets vor. Darüber liegt dann eine durchschnittlich 0,5 m starke Schicht Übergangsmoortorf aus Radizellen von *Carex rostrata* und *lasiocarpa* mit Schilf, *Sphagnum medium* und *cuspidatum*, in Profil II auch *Eriophorum vaginatum*; dann folgt reiner Hochmoortorf. Dicht unter der Oberfläche liegen Latschenwurzeln, in Profil II bei 60–80 cm wieder Kiefernholz, doch ist kein durchgehender Holzhorizont vorhanden.

Fig. 20.



Jn der Pollenführung zeigen beide Profile ebenfalls große Übereinstimmung. Profil II geht etwas tiefer hinunter (bis 3,30 m) als Profil I, das nur 3 m tief ist, und reicht noch mitten in die Kiefernzeit hinein; Profil I dagegen geht nur bis zur Linie Pin (. Höchst bemerkenswert ist wieder das große Haselmaximum im Ausgang des Boreals, das mit dem in der Lauterbacher Filze festgestellten übereinstimmt, ja noch höhere Werte erreicht, nämlich in Profil I 89% und in Profil II sogar 98%. Ein weiteres, wenn auch viel schwächeres Maximum hat die Hasel gegen das Ende der Eichen-Fichtenzeit (23 u. 27%); auch darin besteht Übereinstimmung mit der Lauterbacher Filze. Dagegen erreicht die Eichenmischwaldkurve hier beträchtlichere Werte als in letzterer, nämlich 38 und 39%; an ihrer Bildung ist die Ulme am stärksten beteiligt. Die Fichte, die schon in der atlantischen Zeit sehr reichlich da ist, bleibt auch nach dem Abfall der Eichenmischwaldkurve und bis zur Oberfläche in beträchtlichen Mengen vertreten. Gut ist die Buchenzeit ausgebildet, doch sind nur zwei Maxima zu finden; wir glaubten das erste mit dem zweiten

(Linie II F M) der Lauterbacher Filze und anderer Moore identifizieren zu müssen. Die Tannenkurve liegt wieder größtenteils innerhalb der Buchenkurve. Die Erle endlich zeigt nichts Charakteristisches und erreicht keine hohen Werte.

c. Das Kolbermoor.

Das letzte untersuchte Moor auf dem Boden des ehemaligen Rosenheimer Sees liegt in dem Winkel, den die Bahnlinien Rosenheim-München und Rosenheim-Holzkirchen bilden. Es erstreckt sich von der Ortschaft Kolbermoor nördlich bis Großkarolinenfeld, bei diesem Ort die Bahnlinie ein wenig überschreitend. Der heute gebräuchliche Name „Kolbermoor", wohl von der Ortschaft gleichen Namens hergenommen, ist auf den Karten 1 : 25 000 und 1 : 50 000 nicht zu finden, wie denn überhaupt ein einheitlicher Name dafür eigentlich nicht vorhanden zu sein scheint. Einzelne Teile tragen besondere Namen, meist nach den benachbarten Ortschaften, zu denen sie gehören; der mittlere Teil heißt „Salinenfilze". Doch gibt es auf den Katasterkarten auch noch eigene Flurbezeichnungen; als solche finden wir mehrfach den Namen „Kolber- oder Kolbererfilze". Dagegen ist die Bezeichnung „Koller-Moos" auf der Karte des Inn-Chiemseegletschers von K. Troll unrichtig und wohl irrtümlich statt „Kellermoos" eingetragen worden, wie ein Teil des Moores genannt wird. Man hat sich jetzt daran gewöhnt das ganze Moor nach der Ortschaft Kolbermoor an seinem Südrande zu benennen; dem wollen wir uns hier anschließen.

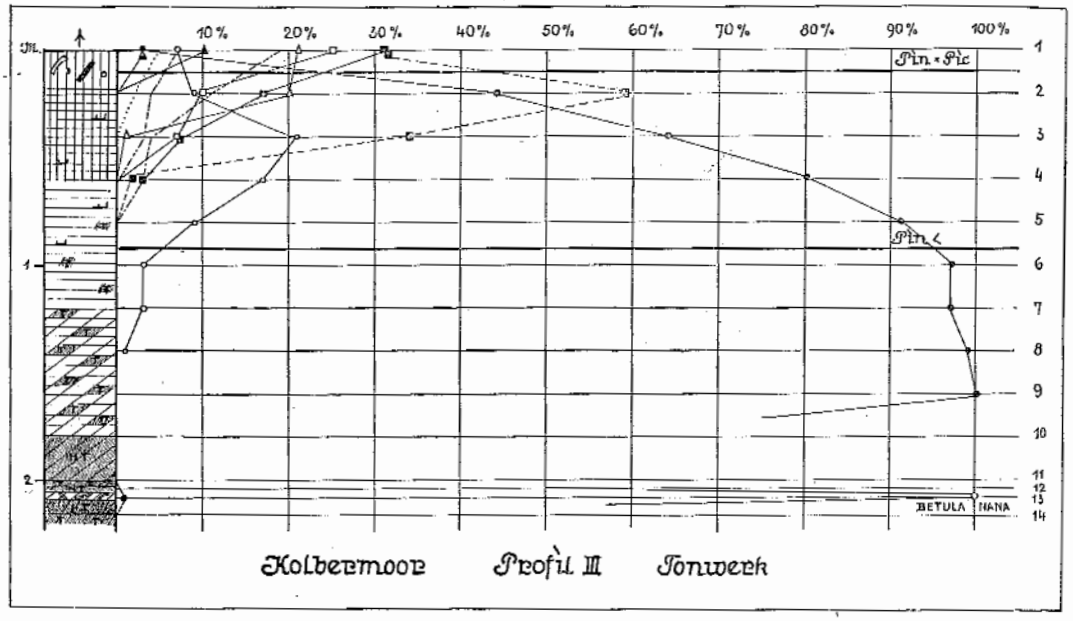
Das Kolbermoor hat in mehrfacher Hinsicht eine gewisse Bedeutung erlangt. 1802 wurde zum Zwecke seiner Kultivierung die Ortschaft Großkarolinenfeld gegründet, eine der ersten Moorkolonien in Bayern. Die Bewohner mußten allerdings von einer eigentlichen Kultur des Moores absehen, da die Voraussetzungen dafür damals noch nicht gegeben waren; sie fanden im Torfstich den nötigen Unterhalt. Die Saline in Rosenheim gewann längere Zeit den für ihren Betrieb nötigen Torf in dem nach ihr benannten Moorteile; nach Erschöpfung der Lager wurden die Flächen der B. Landesanstalt für Moorwirtschaft übergeben, die seit 1905 einen modernen Kulturbetrieb dort unterhält. 1872 besuchte Nathorst das Kolbermoor und fand 2,4 m unter der Oberfläche im Torf *Betula nana*, was unseres Wissens das einzige fossile Vorkommen in Bayern geblieben ist. Auch in der Folge wurde das Moor öfter von Moorforschern besucht, so besonders von Gams und Nordhagen, die in ihrem Buche nähere Angaben über den Aufbau des Moores brachten und auch *Betula nana* zwar nicht im eigentlichen Torf, sondern am Grunde des Moores wiederfanden.

Über die ursprüngliche Vegetation des Moores kann heute nicht mehr viel gesagt werden, da das Moor noch weit mehr zur Torfnutzung herangezogen ist als die vorher behandelten Moore. Nach einer Schilderung von Hazzi aus dem Jahre 1802 (Wismüller 1906) muß die Fläche durchaus den Anblick eines typischen Voralpenmoores geboten haben, denn sie war „ganz mit Mooskopen und Lechfahren bedeckt und dabei auch oft unübersehbar". Krüppelbäume und Legföhren waren also dasjenige, was dem damaligen Beobachter am meisten auffiel. Heute kann man höchstens einige Randwaldpartien noch als ursprünglich ansehen, die ganz das Aussehen derer von der Kollerfilze haben und auch dort erwähnt wurden.

Die einstige Tiefe des Moores gibt C. O. Harz 1887 in dem Referat über seine Doppleritfunde im Bot. Verein München mit 5—9 m an; doch spricht er allgemein von den großen Mooren bei Aibling und Kolbermoor, so daß nicht sicher ist, ob darin nicht auch die südlich von Aibling gelegenen Moore einbegriffen sind. Bei der Untersuchung durch die Landesanstalt für Moorwirtschaft im Jahre 1901 war die Abtorfung des Kolbermoors schon soweit fortgeschritten, daß eine Feststellung der ursprünglichen Tiefe auch nicht mehr möglich war. Auf einigen noch nicht ausgetorften Flächen wurde immerhin noch über 4,5 m Torf gefunden, doch unterblieb leider eine genauere Feststellung. Wir sind daher auf Vermutung seitens Sachverständiger der Technischen Abteilung der Landesanstalt für Moorwirtschaft angewiesen und diese gehen dahin, daß im Kolbermoor die höchste Tiefe 7 m wohl nicht überschritten habe, daß dagegen die südlich davon gelegenen Moore 9 m tief gewesen sein können.

Die pollenanalytische Untersuchung des Kolbermoores erschien uns deswegen von besonderer Bedeutung, weil es hier möglich war in dem Tonwerk Kolbermoor auch die Untergrundsverhältnisse genauer als in irgendeinem anderen Moor zu studieren. Um zu dem glazialen Ton des Untergrundes zu gelangen, ist das Moor hier auf eine größere Strecke im Werk abgetragen, so daß es möglich ist, ein genaues Profil vom eigentlichen Ton bis in den Torf mühelos zu erhalten. Leider ist die Torfschicht im Tonwerk nicht mehr vollständig, da die oberen Schichten schon früher abgestochen waren. Daher mußte die Fortsetzung für die beiden hier entnommenen Profile I und III in dem nächstgelegenen Torfstich gesucht werden, in dem noch eine Torfbank mit der ursprünglichen Oberfläche erhalten war; eine solche wurde etwa 1 km nördlich,

Fig. 21.



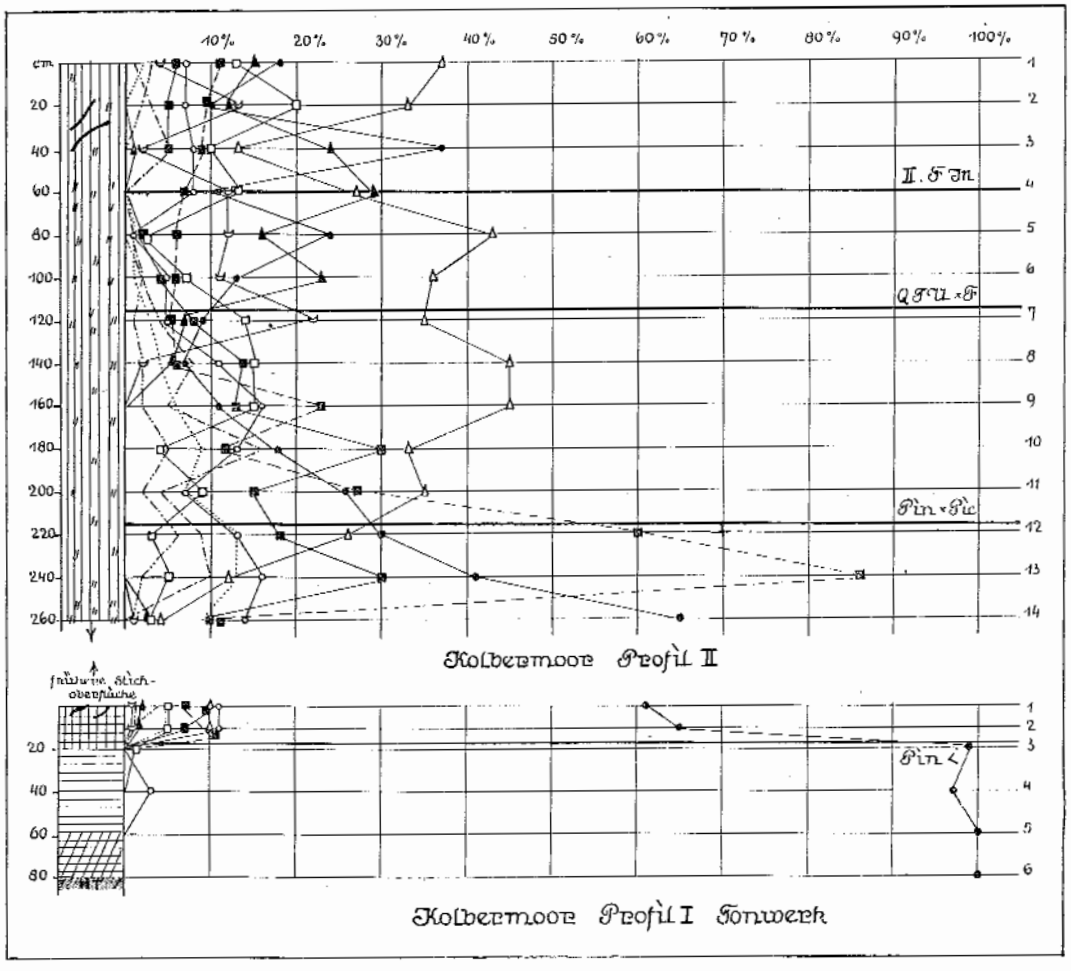
nicht weit von der nächsten Ansiedlung im Moor gefunden (Profil II). Die Profile IV und V wurden im Kellermoos entnommen.

Der Aufbau der Schichtenfolge im Moor verläuft folgendermaßen: Über dem mächtigen Tonlager liegt zunächst eine 8 cm starke Schicht humosen sandigen Tons, auf dieser eine ganz dünne Lage (2—3 cm) Braunmoostorf mit vielen Reisern und Blättern von *Betula nana*, die aber auch etwas Sand enthält. Diese Schicht scheint mit der von Nathorst gefundenen nicht identisch zu sein. Dann folgt wieder ein dünnes Band (3 cm) humoser Ton, darauf ein solches von reinem Ton (2 cm), der schließlich in einen Braunmoos-Carextorf übergeht. Dieser ist 80 cm stark und ganz mit Ton durchsetzt, besonders im unteren Teil; an seiner Bildung ist hauptsächlich *Scorpidium* beteiligt, dann auch *Calliergon trifarium*. Auch in der nächsten Schicht, die aus 60 cm Radizellentorf mit Schilf besteht, ist noch etwas Ton enthalten, der nach oben allmählich aufhört. Nun kommen 40 cm Übergangsmoortorf aus Carexradizellen, Schilf und Sphagnen und endlich der schon von Gams und Nordhagen erwähnte Holzhorizont mit Birke und Kiefer. Die oberste Schichte wurde hier im Tonwerk unberücksichtigt gelassen, da sie wahrscheinlich aufgeschüttet ist.

Die pollenanalytische Untersuchung eines solchen Profils (Pr. III Fig. 21 S. 38) ergab die interessante Tatsache, daß die unteren 40 cm des Braunmoos-Carextorfes über den 2 cm reinen Ton nahezu keinen Pollen enthielten; dagegen war die *Betula*

nana-Schicht reich an Birkenpollen, der wegen seiner Kleinheit (meistens nicht größer als 22 μ) fast ausnahmslos der Zwergbirke angehört. Nur drei Körner von ca. 100 waren größer und könnten möglicherweise den anderen Birkenarten zugehören. Außerdem war nur ein Pinuskorn vorhanden. *Betula nana* wuchs also reichlich auf dem Seeton in einem Braunmoossumpf, der aus *Scorpidium scorpioides*, *Calliergon trifarium* und *Drepanocladus revolvens* bestand. Wälder sind wohl kaum in der Nähe

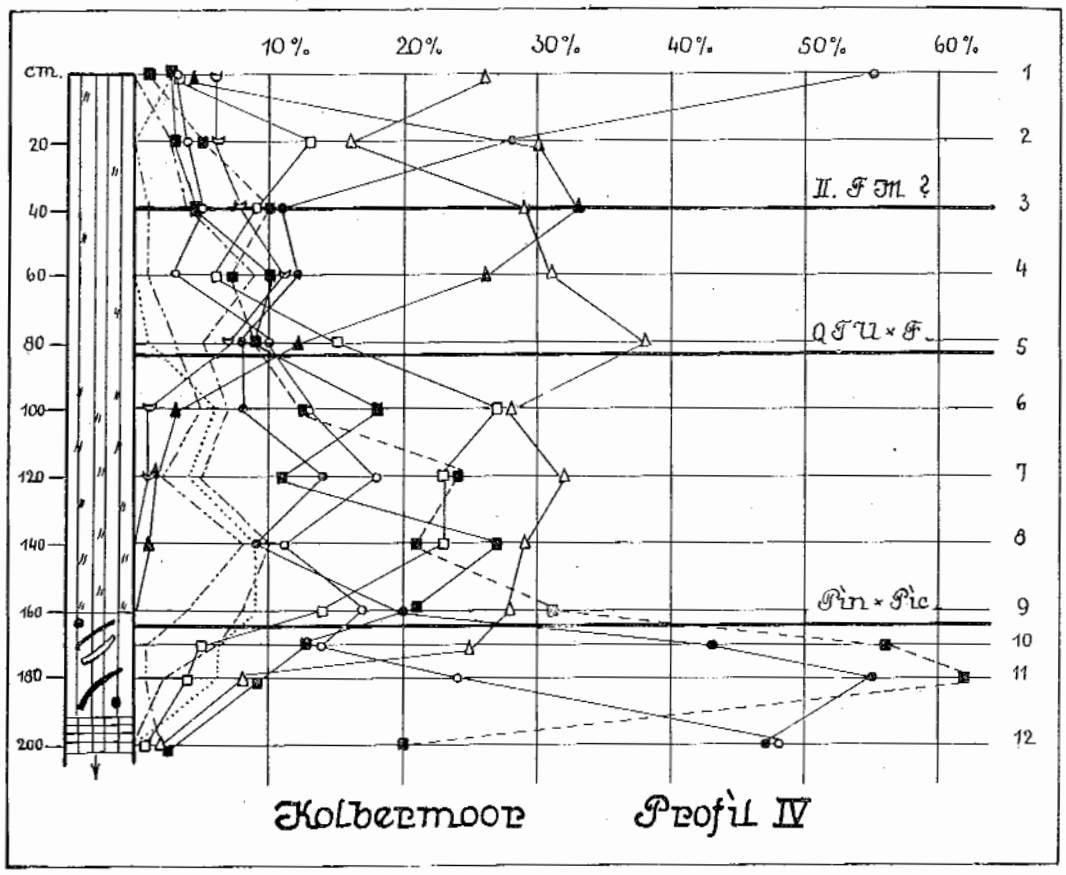
Fig. 22.



gewesen, wie aus der Spärlichkeit der anderen Pollen zu schließen ist. Dieses Zwergbirkengebüsch wurde später wieder überflutet und seine Reste wurden mit Seeton zugedeckt. Nach dem Abfluß des Wassers siedelten sich wiederum Hypneten an. Ihre Ablagerungen enthalten aber, wie schon erwähnt, fast keinen Pollen. Erst etwa 0,5 m höher finden wir vereinzelte Pinus- und Betulapollen, dann nimmt Pinus rasch zu und wir gelangen in die normale K i e f e r n z e i t. Vor dieser ist also keine Birkenzeit festzustellen, wie dies weiter westlich, in Württemberg und Baden, der Fall ist. Erst in der ausgehenden Kiefernzeit erreicht die Birke erhebliche Prozente, ohne indessen der Kiefer irgendwie nahe zu kommen. Bemerkenswert ist, daß die Hasel wiederum wie in den übrigen Rosenheimer Mooren ein bedeutendes Maximum aufweist. Die Holzschicht des Profils III liegt (entsprechend der Annahme von F i r b a s 1925/26) im Boreal, nicht, wie G a m s und N o r d h a g e n meinten, im Subboreal;

sie trifft ungefähr mit der Linie Pin×Pic (Ausgang des Boreals) zusammen, wie sich auch in den Profilen IV und V zeigt. Ob diese Schicht auf ein trockenes Klima hindeutet, erscheint zweifelhaft, weil sie in keinem anderen der untersuchten Moore des Gebiets in dem gleichen Maße wiederkehrt. Es scheint ihr vielmehr nur lokale Bedeutung zuzukommen; vielleicht ist sie die natürliche Folge des allmählichen Trockenerwerden des Moores. Der Boden ist auch noch recht mineralstoffreich,

Fig. 23.

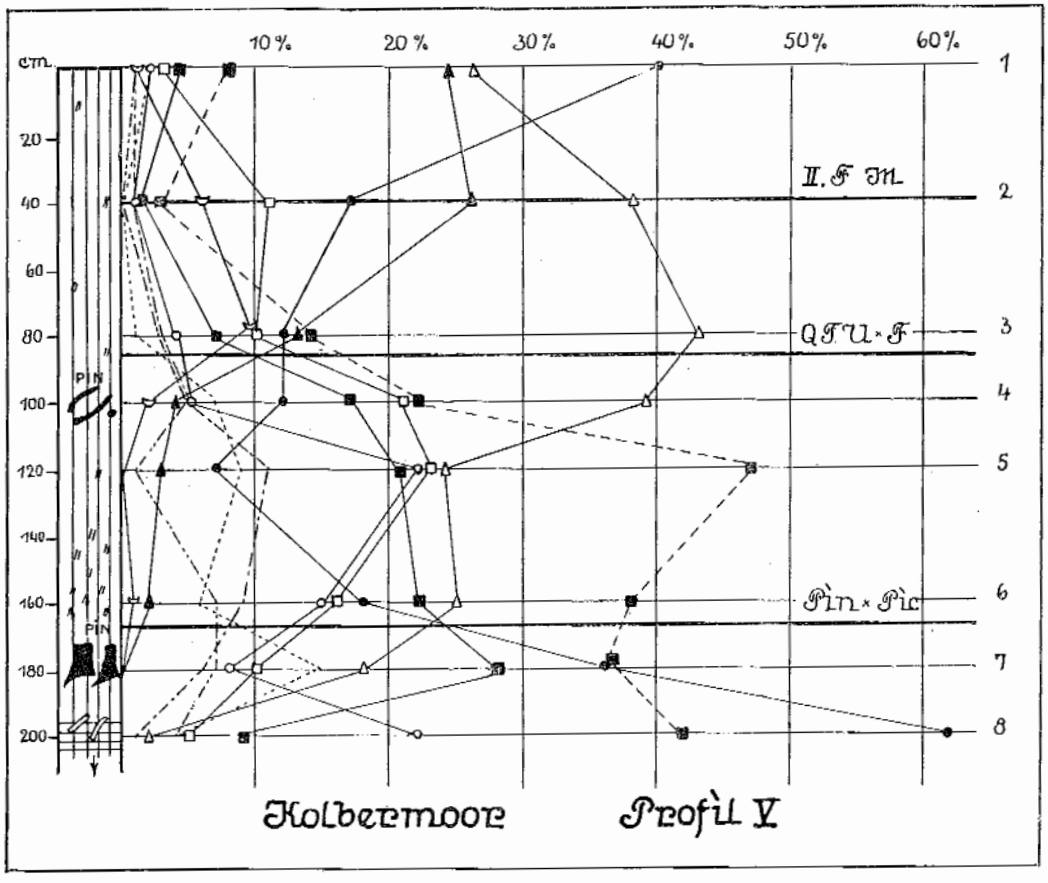


so daß die Bäume gewissermaßen fast noch auf dem Grunde des Moores wurzeln, wie das in Raubling, der Lauterbacher Filze und am Chiemsee oft der Fall ist. Die Holzschicht ist auch nicht in jedem Torfstich zu finden, geht also durchaus nicht durch das ganze Moor, wie Profil II zeigt.

Das im Tonwerk weiter östlich gewonnene Profil I (Fig. 22 S. 39) zeigt in der Tiefe die gleiche Pollenarmut; die *Betula nana*-Schicht wurde bei der Probenahme überschen oder war an dieser Stelle nicht vorhanden. Da der Torf hier stärker abgetragen war, reicht das Profil nur wenig über die Linie Pin <. Bemerkenswert und ganz ungewöhnlich ist jedoch, daß an der oberen Kante etwas Tanne und Buche gefunden wurden, die sich in Profil II (Fig. 22 S. 39), das wir als Fortsetzung betrachten müssen und das sich auch fast unmittelbar anfügen läßt, in derselben geringen Menge wiederfinden; im Haselmaximum verschwinden sie dann, um später zu der normalen Zeit (Mitte des Atlantikums) wieder zu erscheinen. In dieser Beziehung weichen also die Profile I und III voneinander ab.

Die Profile IV und V (Fig. 23 S. 40 und 24 S. 41) sind nicht vollständig; sie sind beide nur 2 m tief und erreichen gerade noch den Übergangsmoortorf unter dem borealen Holzhorizont, der — wie erwähnt — Profil II fehlt; über letzterem liegt Sphagnumtorf, der besonders nach der Tiefe zu viel *Eriophorum vaginatum* enthält. In Profil V findet sich bei 1 m etwas Föhrenholz. Profil II besteht ganz aus Sphagnumtorf mit *Eriophorum*; dicht unter der Oberfläche sind Latschenwurzeln.

Fig. 24.



In der Pollenführung zeigen diese drei Profile große Übereinstimmung mit denen der Lauterbacher Filze, der Koller- und Hochrunstfilze. Die bemerkenswerteste Eigentümlichkeit der Rosenheimer Moore — das starke Haselmaximum — ist durchgehends vorhanden; in Profil II geht es bis 86%, in Profil IV bis 62%, in Profil V wird es mit 42% vermutlich nicht ganz erreicht und liegt etwas tiefer. Auch der zweite, allerdings weit schwächere Anstieg der Hasel in der Fichten-Eichenzeit zeigt sich bei allen drei Profilen; am stärksten ist der Ausschlag der Kurve mit 47% bei Profil V. Die Buche zeigt nicht die gewöhnlichen drei Maxima; in Profil II sind zwei Maxima, in IV und V sogar nur eins; doch sind die Proben in diesen Schichten, die durch die lange und starke künstliche Austrocknung sehr zusammengesunken sind, vielleicht nicht genügend dicht genommen worden. Die Festlegung der Linie II F M ist daher für diese Diagramme zweifelhaft, besonders für Profil IV und V. Bei den übrigen Pollenkurven ist nichts besonderes zu bemerken; für diese gilt das bei den übrigen Rosenheimer Mooren Gesagte.

8. Die Riederfilze bei Wasserburg a. J.

Die Riederfilze ist etwa 1,5 km südlich der Station Tulling an der Bahnlinie Grafing-Wasserburg gelegen und erstreckt sich in einer Breite von 1 - 2 km ca. 6 km nach Süden. Sie füllt das Rettenbach-Zweigbecken des ehemaligen Inngletschers aus, das nach dem Abschmelzen des Eises als Seebucht durch das Atteltal mit dem Rosenheimer See in Verbindung stand. Im Norden wird es von den Endmoränen des Oelkofener Stadiums, an den Seiten von Grundmoränenbildungen begrenzt. Seine Ostflanke wird von einem Drumlinzug berührt, der sich im „Großen Holzspitz" zwischen die östlich des Rettenbachs gelegene eigentliche „Riederfilze" und die „Hochfilze" schiebt. Westlich vom Rettenbach, der das Moor der Länge nach durchfließt, liegen die anderen Moorteile, die „Sens-Au", die „Lauterbacher Filze", die „Frauenneuhartinger"- und die „Jakobneuhartinger Filze".

Die Riederfilze ist 1910 von der Landesanstalt für Moorwirtschaft in großen Zügen kartiert und teilweise abgebohrt worden. Neue ausführliche Nivellierungen sind nicht vorgenommen worden; aber nach dem Positionsblatt 719 (1 : 25 000) ergibt sich für den östlichen Moorteil „Riederfilze" ein Ansteigen der Oberfläche um ca. 9 m vom Rettenbach in nordöstlicher, während die südlich gelegene Frauenneuhartinger- und Jakobneuhartinger Filzen sich nach Westen in Richtung auf die gleichnamigen Ortschaften in ziemlich gleichmäßiger Wölbung 7—8 m über den Zell- oder Rettenbach erheben; es handelt sich also um ein doppelseitiges Flußtal-Gehängemoor. Das ganze Moor besteht aus mehreren, stark bewaldeten Inseln, zwischen denen sich teilweise tiefer gelegene Streuwiesen mit Bächen hineinschieben. Schon die Morphologie des Moores weist darauf hin, daß hier vermutlich mehrere Moorbildungszentren vorliegen und nicht die einheitliche Verlandung eines Sees, der jedenfalls früh abgelaufen ist.

Von Bohrungen liegen nur einige Querprofile und ein Längsprofil (längs des regulierten Rettenbachs) vor. Am Bach ist das Moor am flachsten — 1,5—3 m tief —, sonst hat es eine durchschnittliche Tiefe von 4—5 m; der tiefste Teil (bis 7,5 m) scheint die östliche Riederfilze zu sein.

Von der ursprünglichen Vegetation ist jetzt nur noch wenig zu finden. 1904 wurde das Moor in den Berichten über die Arbeiten der K. Moorkulturanstalt kurz beschrieben, aber schon damals war es durch Stiche und Abholzung stark verändert; einzig in der Hochfilze war eine ausgesprochene Hochmoor-Vegetation mit *Sphagnum fuscum, Eriophorum vaginatum* und Latschen zu finden. In den übrigen Teilen hatten sich sekundäre Birkenwälder und Kiefergebüsche breitgemacht mit sehr reichlichem Unterwuchs von *Betula humilis, Frangula Alnus* u. a. Auf Grund der in ihnen enthaltenen vereinzelten großen Exemplare von *Pinus montana* ist aber anzunehmen, daß auch hier früher ein Komplex von richtigen Latschenhochmooren war und somit der Name „Filze" gerechtfertigt erscheint.

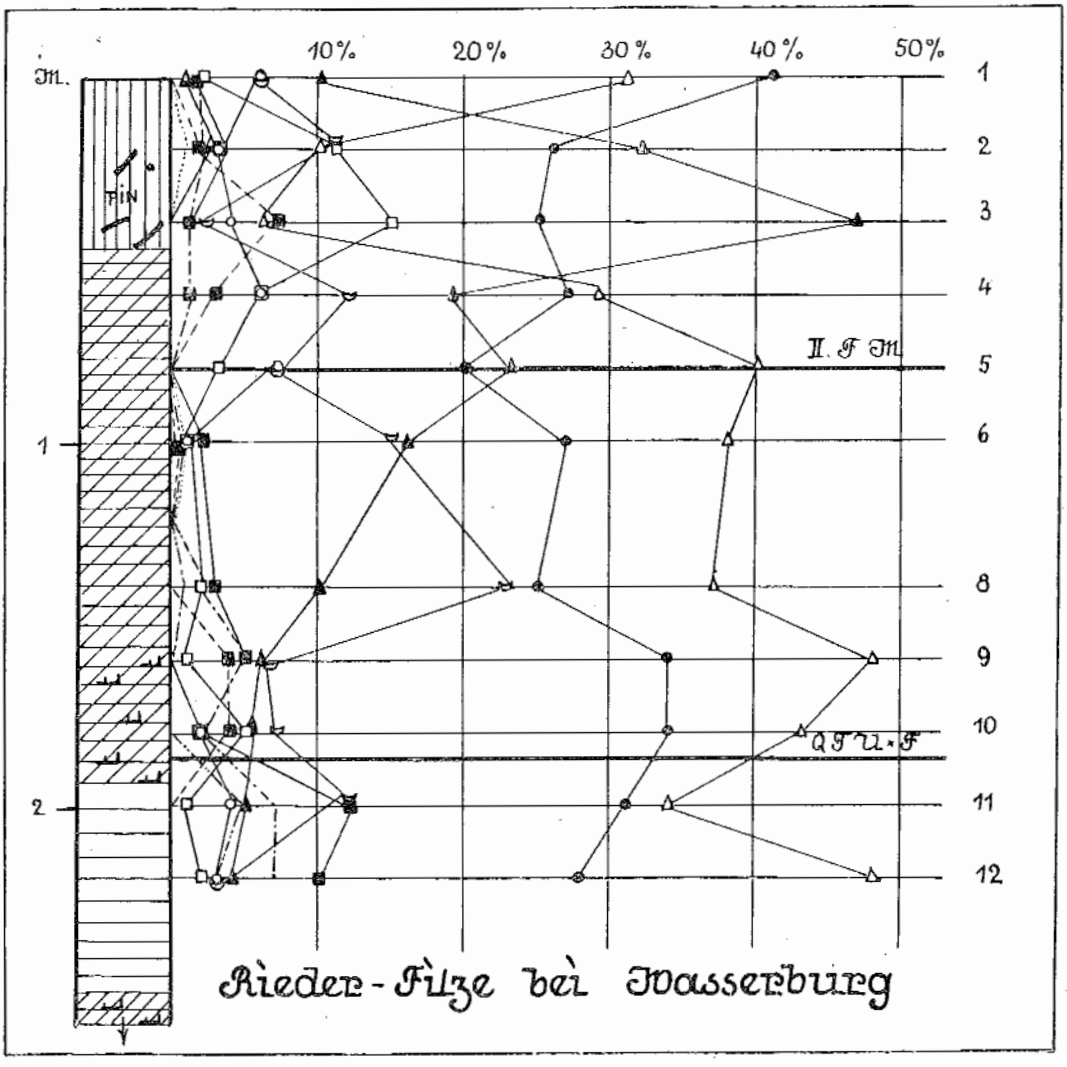
Von dem südlichsten Teil (Jakobneuhartinger Filze), in dem 1926 das Profil für die Pollenuntersuchung entnommen wurde, liegen aus früherer Zeit keine Bohrungen vor. Der Aufschluß reichte bis 2,60 m, aber schon von 240 cm an zeigte sich der Laubholzpollen in so geringer Zahl, daß die Kurven bei 220 cm abgebrochen wurden.

Die oberen 60 cm des Profils (s. Fig. 25 S. 43) bestehen aus Sphagnumtorf (*Sph. medium* mittlerer Zersetzung mit *Andromeda-* und *Calluna*-Samen, Resten von Nadeln und Nadelholz). Darunter kommt ein Carex-Hypnumtorf (*C. rostrata, lasiocarpa*, Radizellen vom *C. stricta*-Typ), der im oberen Teil reich an *Calliergon trifarium* ist, auch etwas *Comarum palustre*-Samen und *Meesea* enthält, tiefer unten *Scorpidium scorpioides* und Schilf. Die untersten erreichbaren Lagen, die nur wenig und schlecht erhaltenen Pollen enthielten, bestanden aus reinem Carextorf (*C. stricta, rostrata, lasiocarpa, vesicaria, Davalliana*).

Das Pollendiagramm umfaßt das Ende der Eichenmischwald-Fichtenzeit und die ganze Buchenzeit. Der Eichenmischwald muß vermutlich sein Maximum hier etwas tiefer als 220 cm haben, denn Abies tritt bei 260 cm (im Diagramm nicht mehr dargestellt) noch auf; das Auftreten von Abies

und Fagus hat sich in unserem Gebiet zumeist als gleichzeitig mit dem Eichenmischwald-Maximum erwiesen. Ein subborealer Austrocknungshorizont ist nicht zu bemerken, auch um die L i n i e II F M ist kein Holz zu finden. Die Buchenzeit ist gut ausgeprägt, nur das I. Fagusmaximum fehlt: die Buchenzahl ist unterhalb der

Fig. 25.



L i n i e II F M durch ein etwas ungewöhnliches Abiesmaximum herabgedrückt; sonst verläuft in unserem Gebiet die Abieskurve innerhalb der Faguskurve.

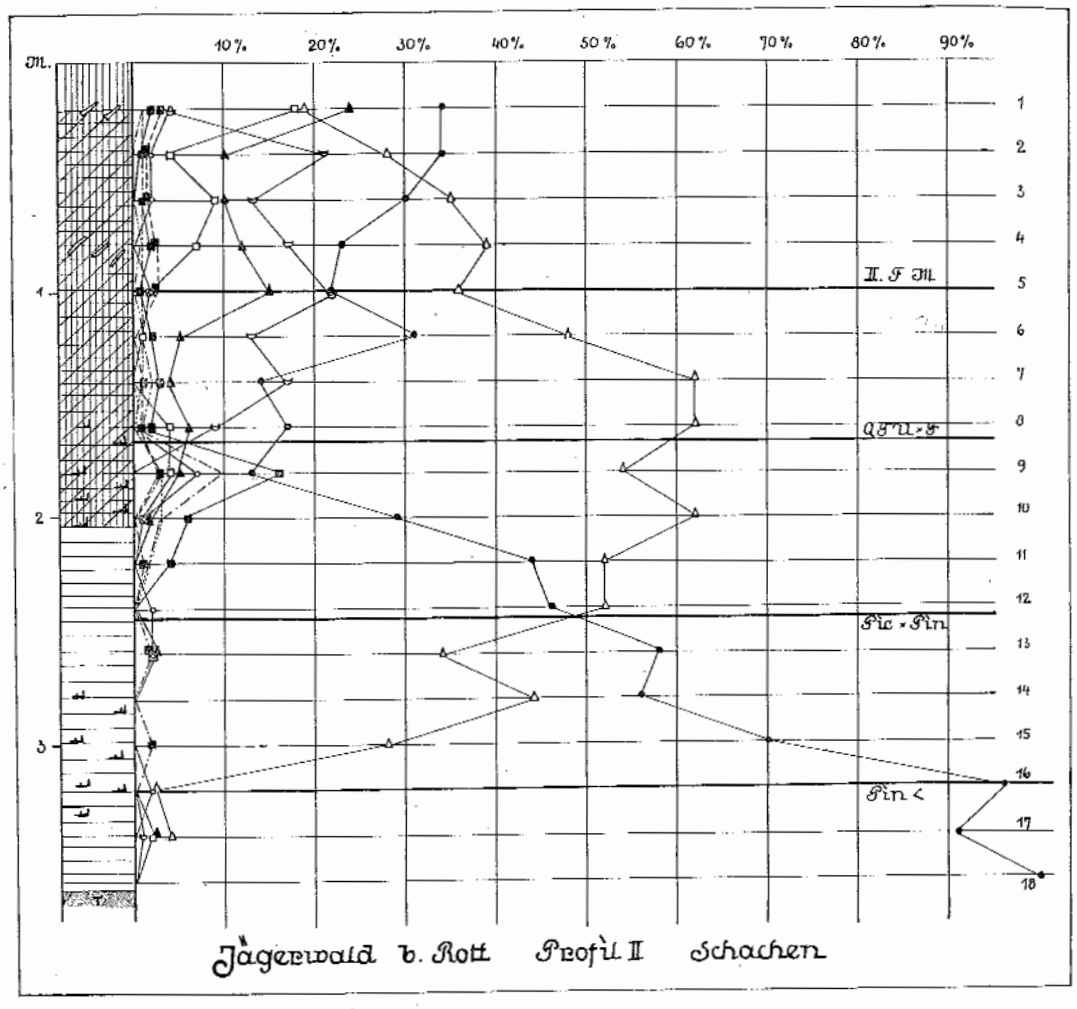
9. Der Jägerswald bei Rott a. J.

Der Jägerswald ist etwa 2 km westlich von Rott a. J. gelegen und wird von Grundmoränenbildungen begrenzt.

Das Moor hat eine dreilappige Form; der größte westlichste Lappen wird durch die „Rottmooser Linie" in die Abteilungen „Schachen" und „Fichtengraben" geteilt; diese Linie trennt auch zugleich den nördlichen Lappen „Jägerswald" von dem südlichen mit dessen Abteilungen „Holzherberge" und „Rothfilz". In dem nördlichen und südlichen Lappen befindet sich je ein Mineralhügel (Moräne).

1919 ist das Moor von der Landesanstalt für Moorwirtschaft kartiert, abgebohrt und nivelliert worden. Wir haben es hier wieder mit einem Gehänge-Hochmoor zu tun; die Oberfläche zeigt eine auffallende Neigung, und zwar von SO nach NW; der Abfall beträgt die west-östliche Rottmooslinie entlang auf einer Länge von 2 km ca. 12 m (= 6‰), etwas südlicher von dieser Linie sogar 14 m (= 7‰). Der Unter-

Fig. 26.



grund, der aus sandigem Ton besteht, hat die gleichgerichtete Neigung; der Abfall beträgt die Rottmooslinie entlang 13 m, etwas südlicher davon 15 m. Die Ränder des Untergrundes sind nach den Nivellierungslinien in dem nördlichen und südlichen Teil deutlich muldenförmig 1—2 m hoch aufgebogen; im westlichen Teil ist eine solche Aufbiegung am Südrand wahrnehmbar; der Nordrand ist leider nicht nivelliert worden. Im westlichsten Teil ist zwar an der Rottmooslinie eine kleine runde Mulde bemerkbar, im ganzen fällt aber der Untergrund weiter in der gleichen Richtung ab. Hier hat das Moor auch seinen Abfluß durch den Fichter Grenzgraben, der den Moorrand streift und dann in die Attel mündet. Die anliegenden sumpfigen Wiesen können als eine Art durch die Kultur stark veränderten Laggs betrachtet werden.

Der Jägerswald ist in den vergangenen Jahren von den Landestorfwerken stark abgeholzt und abgetorft worden, besonders in der Mitte seines östlichen Teiles, während der westliche Teil auch jetzt noch in der Hauptsache von einem dichten Mischwald von Fichten, Birken und Latschen bestanden ist, mit einem Unterwuchs von Beerensträuchern und einer Decke aus *Sphagnum cymbifolium* und *Sph. recurvum*. In der Abteilung Holzherberge ist in den Randpartien bis jetzt ein typischer Erlenbruch erhalten mit *Dryopteris spinulosa, Impatiens Noli tangere, Galium rotundifolium* und *Oxalis Acetosella* im tiefen Schatten der Erlen, Fichten und Birken. Die nördlichen Teile der Holzherberge und der eigentliche „Jäger-Wald" enthalten richtige Hochmoor-Assoziationen mit niedrigen Latschen, die teilweise förmliche Dickichte bilden, und dazwischenliegenden fast baumfreien Partien mit der typischen Kleinflora im Wechsel der Bulten und Schlenken. Ein starkes Überwiegen von *Rhynchospora alba* auf größeren gleichmäßigen Flächen zwischen einzeln stehenden Latschen scheint auf die nivellierende Streuentnahme zurückzuführen zu sein. Die häufige Anwesenheit von Schilf zwischen den Latschen weist darauf hin, daß der Hochmoortorf erst nur oberflächlich ausgebildet ist.

Nach den Bohrungen befanden sich die tiefsten Partien des Moores im westlichen Teil (6—9 m); die zentralen Teile des nördlichen Lappens hatten 4—6 m; im südlichen ergaben die meisten Bohrungen 2—4 m. Die langen, stark zusammengesunkenen Wände der Maschinen-Torfstiche in der Holzherberge zeigten großen Holzreichtum, und zwar war Holz fast ununterbrochen bis ca. 280 cm Tiefe zu finden, besonders auffallend von 140 cm an (s. Tab. III, Prof. I).

Tabelle III.

Jägerswald. Profil I. Pollenzahlen.

Tiefe in cm	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380
Torfart	Sphagnumtorf	Übergangsmoortorf													Carexradizellentorf				
Einschlüsse						Schilf			Kiefer- und Birkenholz Schilf				Schilf		Schilf und Holzelemente				
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%					%	%
Pinus	73	68	67	23	31	38	42	14	41	50	60	67	55	7	2	1	2	100	99
Betula	2	2	5	6	1	4	2	3	6	4	—	—	3						1
Picea	18	16	13	17	25	31	33	27	19	20	26	21	28	18	2				
Alnus	1	1	3	5	3	6	4	2	2	5	2	2	—						
Eichenmischwald	1	2	1	7	3	1	1	2	3	1	2	—	2						
Fagus	3	4	8	38	26	7	7	9	11	4	3	2	2						
Abies	2	7	3	4	9	13	11	13	17	16	7	8	10						
Fraxinus					1														
Carpinus					1				1										
Corylus	3	1	2	3	—	—	5	3	2	—	2	1	1						
gezählte Pollenkörner	103	101	102	103	100	100	105	103	102	100	102	101	101	25	4	1	2	100	100

Unter einer ca. 20 cm dicken reinen Sphagnumschicht (*Sph. rubellum* und *cuspidatum*) lagen hier 280 cm Übergangsmoortorf (*Sph.* aus der Gruppe der *Cuspidata* und *Subsecunda*, stellenweise auch *Sph. medium*; Radizellen von *Carex rostrata, stricta, Pseudocyperus*; *Meesea, Drepanocladus intermedius*). Darunter kamen 80 cm reiner Carextorf mit Schilf.

Eine Probenreihe aus diesem Profil, die auf Pollen untersucht wurde, zeigte in ihren mittleren Teilen wieder einen typischen Ausfall des Laubholzpollens, so daß kein Diagramm gezeichnet wurde. Immerhin ist nach den Pollenzahlen der Tabelle deutlich, daß das Profil bis in die Kiefernzeit zurückreicht (bei 360—80 cm Tiefe).

Der Untergrund war wegen hohen Wasserstands ohne Bohrgerät nicht zu erreichen; aber der Holzreichtum der unteren Schichten scheint auf Waldversumpfung hinzuweisen, ebenso wie die 100—120 cm tiefen Profile in der Rothfilz, wo stets Stubben am Grunde auf dem Ton zu finden sind.

Das andere, in der Abteilung Schachen entnommene Profil (s. Fig. 26 S. 44) war günstiger. Im Aufbau ist es dem ersten ähnlich, nur holzärmer: 20 cm Sphagnumtorf mit Laubholz, darunter 180 cm Übergangsmoortorf (Radizellen von *C. rostrata, lasiocarpa, limosa*, wenig *Sphagnum, Meesea triquetra, Calliergon trifarium, Drepanocladus intermedius, Menyanthes*-Samen, in den unteren Teilen reichlich Schilf, bei 80 cm Tiefe mit vorläufig nicht bestimmbarem Laubholz), dann 160 cm reiner Carextorf von annähernd derselben Zusammensetzung wie in Profil I und mit reichlich Schilf.

Das Pollendiagramm von Profil II beginnt in der Kiefernzeit. Die bei 340 cm angetroffenen geringen Prozente von *Abies* und *Fagus* scheinen auf eine Verunreinigung hinzuweisen (die Proben sind aus der Wand eines wassergefüllten Grabens entnommen worden). Der Eichenmischwald zeigt eine deutliche Depression dank der stärkeren Zerstörung des Laubholzpollens im Niedermoortorf; sein richtiges Maximum wäre etwa bei 220 cm zu erwarten, wo die aufsteigende Faguskurve beginnt. In der Buchenzeit zeigt sich dasselbe Ausbleiben des ersten Buchenmaximums wie in der Riederfilze. Ein subborealer Holzhorizont fehlt hier, wohl aber wäre der obere Teil der in Profil I zwischen 140—280 cm liegenden Holzschicht als subboreal zu datieren. Da eine oberflächliche Probe nicht genommen wurde, fehlt der Übergang in die rezente Fichtenzeit.

10. Das Kirchseeoner Moor.

Von der Bahnstation Kirchseeon zieht sich zwischen der Bahnlinie und der Ortschaft Kirchseeon ein etwa 1,5 km langes, schmales, nach Osten zu sich allmählich bis auf rund 600 m verbreiterndes Moor hin, das von Nordwesten nach Südosten verlaufend in der Endmoränen-Längsfurche zwischen den Wällen des Kirchseeoner und des Ebersberger Stadiums eingebettet liegt. Wie wir aus seinem Aufbau sehen werden, ist es aus einem Endmoränensee hervorgegangen, dessen Ufer steil abfielen und dessen letzter Rest der infolge Entwässerung jetzt gänzlich verschwundene Osterseeoner See in der nordöstlichen Ecke des Moores war.

Das Kirchseeoner Moor wurde erstmalig im Jahre 1903 abgebohrt und botanisch aufgenommen. Damals konnten die Tiefen mangels ausreichenden Bohrgeräts nicht überall genau festgestellt werden, und es wurde das Moor 1921 noch einmal darauf und auf die Beschaffenheit der Torfschichten hin untersucht. Bei seiner geringen Ausdehnung ist das Moor verhältnismäßig sehr tief gewesen, die größten Tiefen lagen beim Osterseeoner See (840 cm) und fast in der Mitte des Südrandes (820 cm). Jetzt sind die Torfschichten infolge Entwässerung sehr zusammengesunken, da sie teilweise außerordentlich wasserhaltig waren.

Die Oberfläche des Moores ist ziemlich eben und etwas gegen Südosten geneigt; das Gefäll beträgt aber nur 1 pro Mille. Eine Aufwölbung der Mitte gegen die Ränder ist nicht vorhanden. Das Moor ist lange offene Wasserfläche gewesen und die Bildung subaërischer Torfschichten daher noch sehr gering. Zwei Mineralhügel ragen als Inseln daraus hervor, ein kleinerer in der Nordwest-, der größere in der Südostecke.

Das Moor sollte auf Vorschlag der Landesanstalt für Moorwirtschaft als Naturdenkmal erhalten bleiben, weil es schwer zu entwässern sei und wegen seiner mannigfachen Pflanzenwelt und bequemen Lage zu München ein willkommenes Studienobjekt abgegeben hätte. Trotzdem wurde es vom Besitzer unter Leitung des Kulturbauamtes 1922 entwässert. Wie berechtigt die Warnungen der Anstalt vor der Entwässerung waren, beweisen die Schwierigkeiten, die sich der landwirtschaftlichen und torftechnischen Ausnützung infolge der großen und ungleichmäßigen Sackung des Moores jetzt entgegenstellen.

Das Kirchseeoner Moor hatte vor der Entwässerung eine Vegetation, die fast alle Moorformen von der Verlandung bis zum ausgebildeten Hochmoor umfaßte. Die westliche schmale Hälfte trug in der Mitte die gewöhnliche, in Bülten und Schlenken gegliederte Hochmoorvegetation mit kleinerer *Pinus montana* oder auch ganz ohne diese. Mannigfach und wundervoll üppig war die Torfmoosflora dieser Stellen: *Sphagnum medium, papillosum, rubellum, amblyphyllum*, zuweilen *Sph. fuscum* auf den Bülten und in den dazwischen liegenden Schlenken außer *Sph. cuspidatum* und *recurvum* sehr zahlreich das seltenere *Sph. Dusenii*. Auch viele Lebermoose wuchsen dazwischen: *Scapania paludicola, Leptoscyphus anomalus, Gymnocolea inflata, Lepidozia setacea, Cephalozia macrostachya, C. Loitlesbergeri, C. connivens, Cephaloziella elachista*. Häufig waren große Schlenken, deren Boden mit Schlamm erfüllt war, auf welchem *Rhynchospora alba, Scheuchzeria, Lycopodium inundatum* und *Drosera intermedia* gruppenweise wuchsen. Im Wasser dieser Schlenken schwamm öfter *Utricularia intermedia*. *Calluna* fehlte an den ganz nassen Stellen fast ganz und war nur an den trockeneren Stellen, besonders zwischen Latschen häufiger, hier mit *Cladonia*-Arten, *Dicranum Bergeri* und *Polytrichum strictum*. *Andromeda polifolia* und *Vaccinium Oxycoccos* gehörten zur Sphagnum-Assoziation des offenen Hochmoores, *Vaccinium uliginosum* stand mehr im Moorwald und unter höheren Latschen, *Eriophorum vaginatum* allgemein zwischen Torfmoosen von der offenen Fläche bis in die Moorwälder.

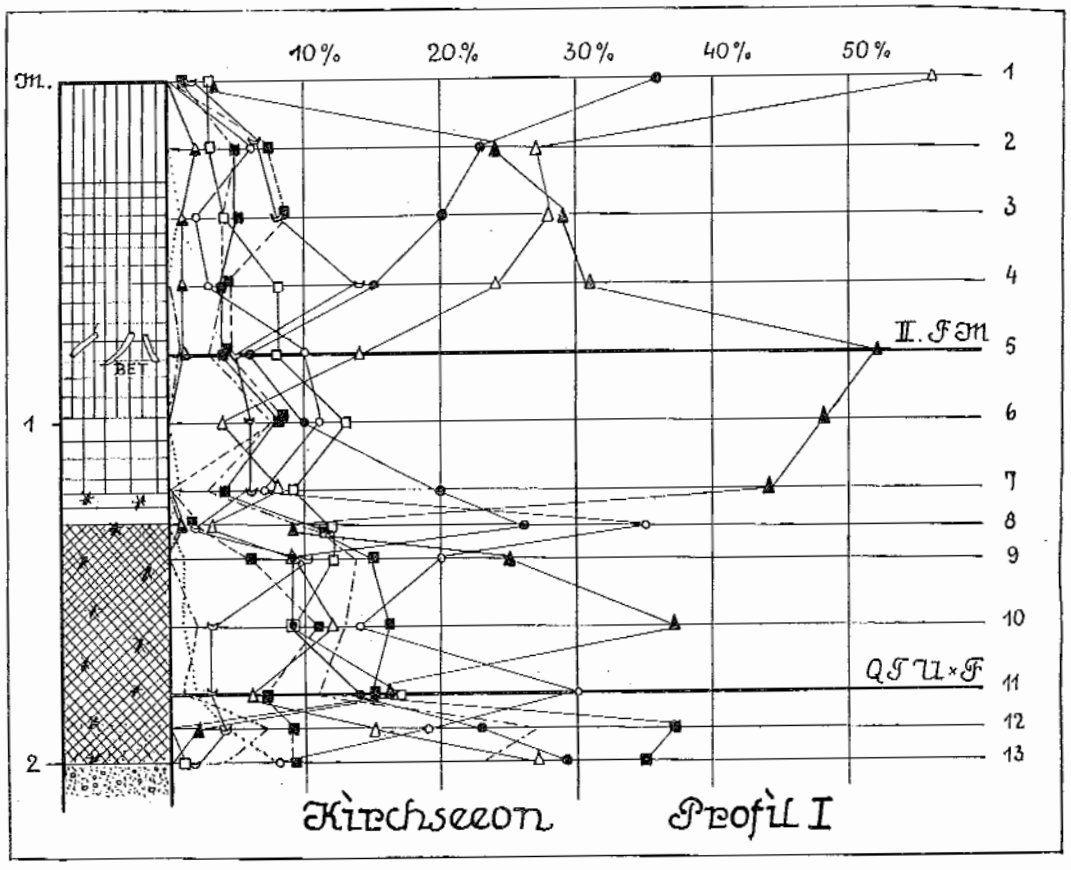
Der östliche Teil enthielt hauptsächlich Übergangs- und Niedermoorbestände. Übergangsmoorwälder, aus Fichte und Birke, weniger aus der gemeinen Föhre gebildet, waren besonders im mittleren Teil und an den Rändern vorhanden, doch umgab kein geschlossener Waldgürtel das Moor. Die übrigen Übergangsbestände waren durch die Mischung von Carex-Arten und Sphagnen ausgezeichnet, auch *Trichophorum alpinum* überzog größere Flächen besonders westlich vom Osterseeoner See mit seinem weißschimmernden Rasen. Hier waren die Sphagna der Subsecundum-Gruppe herrschend, nämlich *Sph. subsecundum, contortum* und *platyphyllum*, auch *Sph. obtusum* kam vor. Mit ihnen waren andere Moose verschiedenster Art vergesellschaftet, so *Philonotis caespitosa* in Menge und *Calliergon stramineum*, dazwischen *Rhynchospora alba* und kleine *Carex*-Arten, besonders *C. limosa*. Ein schönes Cariceto-Hypnetum bestand auch südlich vom östlichen Mineralhügel mit *Carex limosa, C. lasiocarpa, C. flava* und *Chrysohypnum stellatum, Drepanocladus vernicosus, intermedius* und *revolvens, Scorpidium scorpioides, Calliergon trifarium, Aulacomnium palustre, Mnium Seligeri, Fissidens adiantoides, Aneura pinguis, Chiloscyphus polyanthus* und *Sphagnum contortum*.

Im Verlandungsgebiet des Osterseeoner Sees waren vor seiner Ablassung drei Gürtel zu unterscheiden. Der erste bestand hauptsächlich aus *Carex rostrata* in dichtem Bestand rings um den See, dazwischen vereinzelte *Cicuta virosa, Peucedanum palustre* und reichlich *Galium palustre*. In dem zweiten war *Carex rostrata* gleichmäßig mit *Peucedanum* und *Epilobium palustre* gemischt, und *Calliergon cuspidatum* bedeckte in einzelnen Rasen den Boden. Der dritte Gürtel war reicher an Arten und bestand hauptsächlich aus einem Gemisch von *Peucedanum, Epilobium palustre, Comarum palustre, Parnassia palustris, Carex rostrata, Carex lasiocarpa, Pedicularis palustris, Orchis incarnatus* und einer Moosdecke von *Drepanocladus vernicosus, Calliergon cuspidatum* und *Aulacomnium palustre*. In dem Graben am Abfluß des Sees stand *Typha latifolia* mit meterhoher *Carex rostrata, Peucedanum palustre* und *Galium palustre*, in der Nähe vom Graben auch *Ranunculus Lingua*, z. T. in einen *Phragmites*-Bestand eindringend. — Auch *Carex Pseudocyperus* kam im Moor vor.

Das Kirchseeoner Moor ist durch das Vorkommen von Lebermudde unter dem Torf ausgezeichnet, ein Fall, der im Untersuchungsgebiet bisher fast einzig dasteht. Nur im Freimoos bei Halfing (s. S. 28) haben wir die gleichen Verhältnisse, doch war eine Untersuchung der Lebermudde dort noch nicht möglich. Es scheint, daß dieses Sediment sich nur dann in einem See bilden kann, wenn dieser nicht bald zuwächst, sondern längere Zeit zur Verlandung braucht, und das liegt hier vor. Im dem kleinen Endmoränensee, aus dem das Kirchseeoner Moor hervorging, lagerte sich zuerst die Gletschertrübe als Ton auf seinem Grunde ab und später, nachdem die Speisung mit

anorganischem Material vom Gletscher durch Aufschüttung des zweiten (Ebersberger-) Moränenwalls abgeschnitten war, entwickelte sich im Wasser eine reiche Organismenwelt, aus deren Resten die Lebermudde abgelagert wurde. Auffallenderweise ist aber die Lebermudde im Kirchseeoner Moor, was die niederen Organismen, besonders die Algen anbetrifft, verhältnismäßig artenarm. Wir fanden in der strukturlosen, offenbar koprogenen, grauen bis grauschwarzen Grundsubstanz nur einige *Scenedesmus*-Arten (aber in großer Masse), ferner *Pediastrum angulosum*, Fäden von *Microchaete* und

Fig. 27.



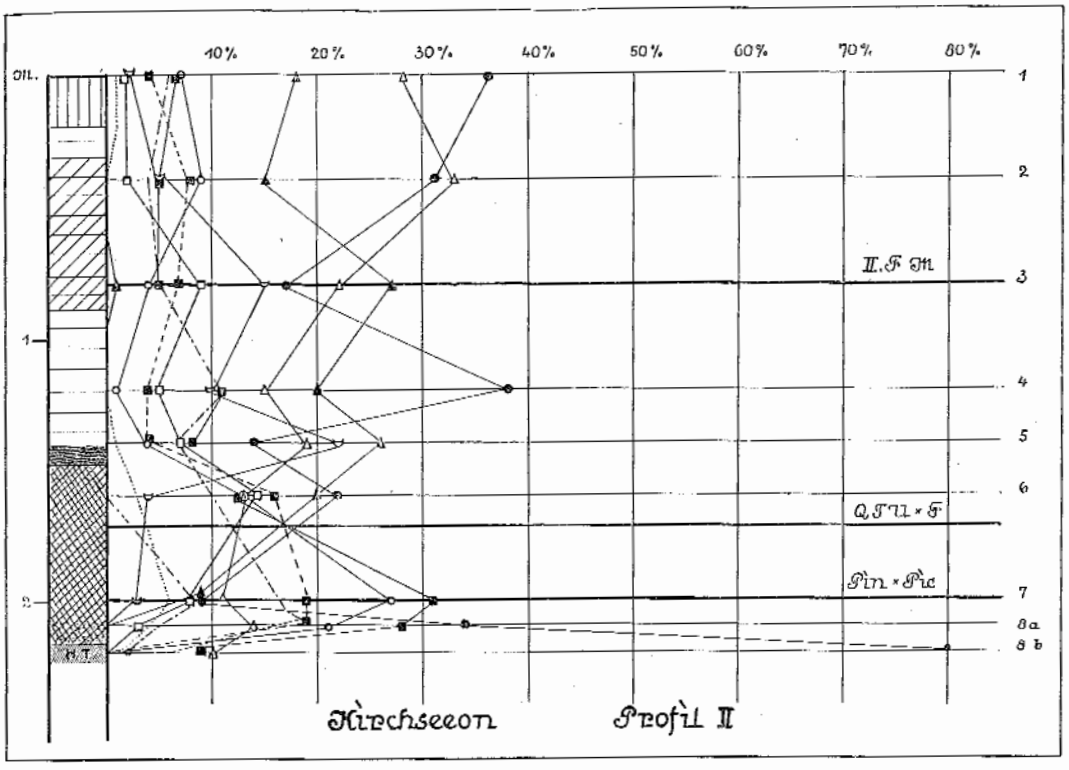
Schizophyceen-Knäuel, sowie verschiedene tierische Reste. Auch Prof. K a i s e r in Traunstein, der bekannte Algenkenner, dem wir drei Proben zusandten, bestätigte die Armut der Mudde an Algenarten. Er stellte nur *Cosmarium depressum v. minor*, *Scenedesmus obtusus* (in einer Probe von Profil III zahlreich), *Sc. denticulatus*, *Sc. quadricauda*, *Peridinium sp.*, *Pediastrum Boryanum*, *Microcystis* (?) und *Rivulariaceen*-Basalstücke (?) fest. Bemerkenswert ist der gänzliche Mangel an Diatomeen; ihre Schalen werden sich wahrscheinlich aufgelöst haben; denn sie sind sicher im offenen See vorhanden gewesen. Reste höherer Pflanzen sind in der Mudde stellenweise ziemlich zahlreich, besonders ist sie von Rhizomen des *Equisetum limosum* durchzogen. Der interessanteste Einschluß ist aber zweifellos *Najas flexilis*, von der die Samen an manchen Stellen in Menge festgestellt, während die von *N. marina* nur vereinzelt gefunden wurden. Darüber ist von H. P a u l (1924/25) bereits berichtet worden.

Die Bildung der Mudde muß langsam und an den verschiedenen Stellen im Moor in verschiedenlanger Zeit vor sich gegangen sein; die Ablösung der Mudde durch

den darüber liegenden echten Torf fand nicht gleichzeitig statt. Wenn wir annehmen, daß dieser Zeitpunkt mit der Seeverlandung zusammenfällt, dann müßte der östlichste Teil am spätesten zugewachsen sein. In der Tat ist ja der Osterseeoner See noch vor kurzem offen gewesen und die Aufschließung durch die Gräben ergab, daß auch in der südöstlichen Ecke länger als in den übrigen Teilen des Moores offene Wasserfläche gewesen ist; denn über der Mudde ist hier stellenweise nur 60 cm Torf vorhanden, während sonst die Torfdecke stets über 1 m dick ist.

Untersucht wurden drei vollständige Profile, das eine etwa in der Mitte des Moores, in der Nähe des Hauptgrabens, der es längs durchzieht, das zweite etwa 250 m östlich davon in Richtung auf den Osterseeoner See und das dritte in gleicher Entfernung westlich vom ersten, ziemlich am Rande.

Fig. 28.

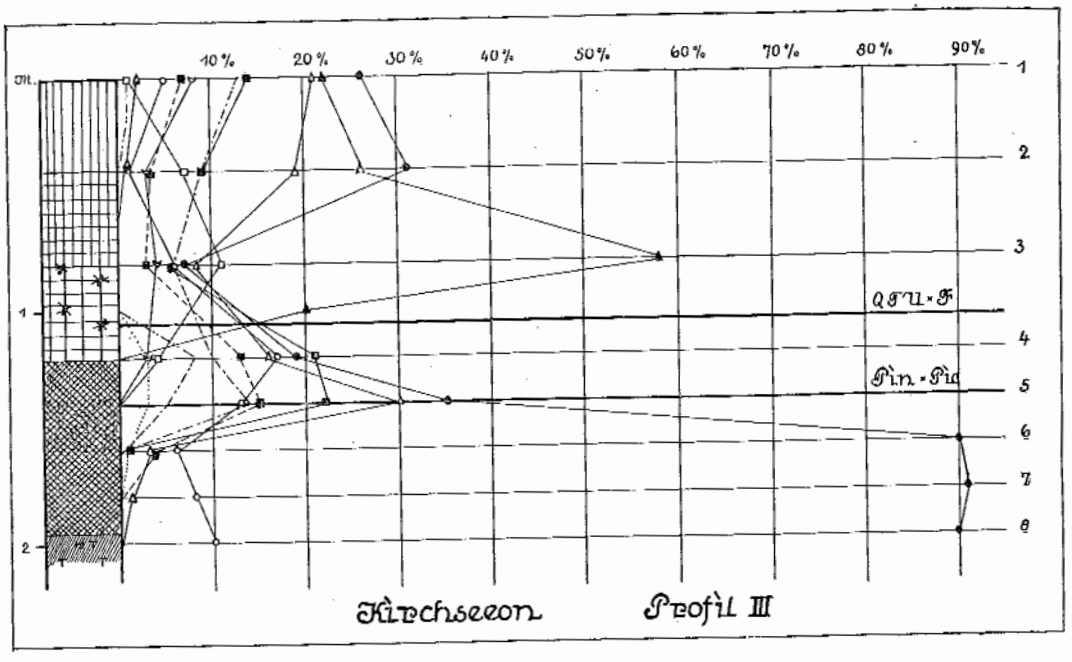


Profil I (s. Fig. 27 S. 48) hat im Untergrund bei 2 m Kies, während unter den anderen beiden Ton liegt. Das Moor ist an dieser Stelle weniger tief, weil hier ein Kieshügel aus dem Untergrund herausragt, der nicht von dem Gletscherton überlagert wird. Über dem Kies lagert eine 70 cm dicke Uebermudde-Schicht, die dicht über dem Untergrund sandig ist und hier außer Radizellen von *Carex cf. Pseudocyperus* einzelne Rhizome von *Equisetum limosum* enthält. Etwas höher, von 1,90 m an, nehmen diese Rhizome so zu, daß die Mudde ganz damit durchsetzt war und blättrig erschien. Sonst waren nur wenige mikroskopisch erkennbare Reste vorhanden: Radizellen von *Carex cf. Pseudocyperus, C. rostrata, C. lasiocarpa, C. stricta*, Epidermis von Schilfrhizomen sowie Samen von *Potamogeton compressus*. Bei 180 cm sind zahlreiche Samen von *Najas flexilis*, bei 190 cm nur wenige gefunden worden. Die Mudde geht allmählich in Equisetum-Carextorf mit etwas Sphagnum über. Bei 120 cm verschwindet dann Equisetum und von 1 m aufwärts liegt eine 75 cm dicke, aus Sphagnum und Carexradizellen gebildete Übergangsmoor-

Torfschicht mit Birkenholz in 80 cm Tiefe. Die oberste dünne Lage besteht aus reinem Sphagnumtorf.

Die Pollenanalyse des Profils ergab, daß die Bildung des Moores an dieser Stelle vor dem Maximum des Eichenmischwaldes, das hier die erhebliche Zahl von 37% erreicht, begonnen hat, also in die atlantische Zeit zurückgeht. In diese Zeit fällt auch das Auftreten von *Najas flexilis*. Die Muddebildung schließt mit dem ersten Fagusminimum ab. Mit dem zweiten Fagusmaximum, das mit 52% recht bedeutend ist, fällt das Auftreten von Birkenholz zusammen, was auf die zur Römerzeit herrschende trockenere Periode hinweist. Ein drittes Fagusmaximum ist nicht erkennbar, dagegen der Übergang zu einer heutigen Fichtenzeit sehr auffällig.

Fig. 29



Profil II (s. Fig. 28 S. 49) reicht, obwohl es nur unwesentlich tiefer ist, bis in die Kiefernzeit zurück; die Kiefer zeigt am Grunde des Moores bei 220 cm, im Übergang der sandigen Lebermudde in den humosen Ton noch 80 %. Die Mächtigkeit der Lebermuddc beträgt hier wie im vorigen Profil 70 cm. *Equisetum* fehlt, ebenso *Najas flexilis*. Über der Mudde liegt zunächst 60 cm Carextorf, der aber immer noch von Mudde durchsetzt ist. Dann folgt eine gleich starke Schicht Carex-Hypnumtorf mit *Calliergon trifarium, Meesea triquetra, Drepanocladus intermedius* und schließlich eine nur 20 cm dicke Sphagnumtorfdecke. Die Muddebildung hat sich an dieser Stelle des Moores also über einen beträchtlichen Zeitraum erstreckt. Sie begann im Ausgang der borealen Zeit und hörte im Beginn der subborealen auf. Die Trockenperiode zur Römerzeit (II F M) macht sich durch Fazieswechsel bemerkbar; denn man kann wohl die Bildung des Carex-Hypnum-Torfes über dem nassen, mit Mudde durchsetzten Carextorf, der immer noch unter dem Einfluß des in der Nähe befindlichen offenen Sees stand, mit dem Zurückgehen des letzteren infolge Trockenheit in Zusammenhang bringen.

Profil III (s. Fig. 29 S. 50) reicht noch weiter zurück. Im humosen Ton des Grundes bei 2 m Tiefe ist die Kiefer mit 90% vertreten, in der Lebermudde bei 180 cm mit 91% und bei 160 cm noch mit 90%, um dann wie gewöhnlich schnell abzufallen. Die Dicke der Lebermuddeschicht stimmt mit der in den anderen

beiden Profilen überein. Auf ihr liegt 40 cm Carextorf mit etwas Sphagnum und Equisetum-Rhizomen, die auf eine Ufervegetation (Schwingrasenbildung) hindeuten. Dann verschwindet Equisetum und die Sphagna werden reichlicher, der Einfluß des Seewassers hat aufgehört. Das fällt zusammen mit einem beträchtlichen Buchenmaximum (58%), was wohl kein Zufall ist, sondern mit dem Trockenerwerden des Klimas zur damaligen Zeit in Zusammenhang steht. Wir haben es hier wahrscheinlich wieder mit der Trockenperiode der Römerzeit zu tun und müssen daher wohl das Fagusmaximum als mit dem II F M identisch erklären, trotzdem die beiden anderen nicht festzustellen waren. Der Sphagnumtorf ist hier mit einer Dicke von 40 cm stärker ausgebildet, als in den anderen Profilen; vermutlich war das Moor an dieser Stelle dem Einfluß des Seewassers am längsten entzogen. Die Lebermuddebildung begann also in dem Profil mitten in der Kiefernzeit und erreichte ihr Ende schon in der Eichen-Fichtenzeit. Dementsprechend treten die Samen von *Najas flexilis*, die in Profil I schon an der Unterkante der Lebermudde gefunden wurden, hier erst an ihrer Oberkante auf. Diese Wasserpflanze scheint tatsächlich fast nur während der Eichen-Fichtenzeit (atlantische Periode) in dem See gelebt zu haben. Ein einziger Same wurde in der Tonmudde am Grunde eines nicht genauer untersuchten Randaufschlusses noch in der Buchenzeit (Subboreal) festgestellt.

11. Die Asslinger Filze.

Zwischen den Bahnstationen Ostermünchen und Assling an der Bahnlinie München-Rosenheim einerseits und der Ortschaft Tuntenhausen andererseits ist ein großer Moorkomplex gelegen, der sich unregelmäßig gelappt etwa 8 km von Süden nach Norden zieht und durch die Bahnlinie in zwei Hälften geteilt wird. Er nimmt den inneren Teil des Atteler Zweigbeckens ein und wird von Grundmoränenbildungen begrenzt, die radial von Drumlinzügen durchzogen werden; im Norden wird dieser Teil des Zweigbeckens durch eine postglaziale Talterrasse von dem äußeren Teil geschieden.

Der Teil dieses Moorkomplexes südwestlich der Bahnlinie (Seefilze, Tuntenhauser Filz und Weichinger Filze) wurde nur flüchtig begangen. Die Moore sind stark abgetorft und entwässert, mit sekundären Mischwäldern bestanden und dem Niedermoorcharakter ihrer Schichten nach zu Pollenuntersuchungen nicht geeignet. Günstiger schienen die Moore nordwestlich der Bahn, besonders die Asslinger Filze. Der westlich von ihr auf dem rechten Moosachufer gelegene Eisenbartlinger Filz sei nur kurz erwähnt, weil er einen annähernd konzentrischen Aufbau besitzt, was im Voralpenland nur selten vorkommt. Das etwa 3 km lange ovale Moor stößt im Westen an die Moosach und liegt auf leicht gegen Südosten aufsteigendem Untergrund. Seine zentrale Aufwölbung lag bei der Nivellierung im Jahre 1914 4 m über der Moosach und etwa 7 m über dem nördlichen Moorabfluß, der in die Attel mündet. Entsprechend dieser Oberflächenmorphologie war auch die Vegetation damals konzentrisch: der zentrale Teil war mit dichten Latschen bewachsen, die nur eine kleinere Fläche annähernd in der Mitte frei ließen. Das Randgehänge war von Mischwald bestanden. Die das Moor umfließenden Gewässer werden es zu keiner richtigen Laggbildung haben kommen lassen; vereinzelte Erlenstreifen sind vorhanden, sonst aber sind die eigentlichen Erlenwälder durch Wiesen ersetzt worden.

In der Asslinger Filze waren günstige Aufschlüsse in den zentralen Teilen (der Niklasreuter und Holzner Filze) zu finden. Nur dieser zentrale Teil ist 1914 kartiert und abgebohrt worden. Das Moor war bei der Bohrung bis 570 cm tief, die Vegetation der ursprünglichen Mooroberfläche schon damals durch Abtorfung sehr verändert.

Das untersuchte, wiederum stark zusammengesunkene Profil (s. Tab. IV) zeigte in den oberen 40 cm einen reinen Sphagnumtorf aus *Sphagnum cuspidatum* und *Sph. medium* mit *Rhynchospora alba*-Samen und Latschenrinde, darunter 240 cm Carexradizellentorf von starker Zersetzung aus Würzelchen von *Carex rostrata*, *C. stricta*, *C. lasiocarpa*, *C. Goodenoughii* und *C. cf. Pseudocyperus*, mit *Meny-*

anthes-Samen und Schilf. Bei 60 cm liegt ein deutlicher Holzhorizont aus Kiefernholz (auch Laubholzrinde) mit reichlich Sporen von *Athyrium Filix femina*, bei 280 cm humoser Ton mit Kiefernstubben, darunter kiesiger Sand. Die Moorbildung ist also auch hier vermutlich durch Waldversumpfung vorsichgegangen.

Der Pollen zeigte sich in den mittleren Schichten leider wieder sehr ungleichmäßig erhalten. Es sind deshalb hier nur die Pollenzahlen wiedergegeben.

Tabelle IV.

Asslinger Filze. Pollenzahlen in Prozenten.

Tiefe in cm	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
Torfart	Sphagnumtorf		Caroxradizellentorf											Humoser Ton
Sonstige Einschlüsse			Kiefernholz		Laubholz									Kiefernstubben
Pinus	39	19	45	27	35	41	28	34	63	79	79	94	93	
Betula	6	17	4	3	2	2			1		9			
Picea	25	12	22	39	58	57	70	63	33	20	7	6	4	
Alnus	3	10	5	7	—			1			1		1	
Eichenmischwald	3	3	2	3	2			1	3	1	4		2	
Fagus	16	37	13	9	2		2	1						
Abies	7	2	9	12	1									
Carpinus	1													
Corylus	3	5	1	2	2			2	1		5			
gezählte Pollenkörner	103	105	101	102	102	50	50	102	101	100	105	50	100	—

Das Profil scheint bis an das Ende der Kiefernzeit hineinzureichen; die untere Stubbenschicht ist also boreal. Die Haselzeit sowie die Eichenmischwaldzeit sind durch die Zerstörung des Laubholzpollens nicht zum Ausdruck gekommen. Aber auch die Buchenmaxima sind verwischt. Es ist anzunehmen, daß die Holzschicht zwischen 60 und 100 cm etwa der Linie II F M entspricht.

12. Das Brucker Moos.

Das Brucker Moos bei Bruck an der Moosach ist hauptsächlich deshalb aufgesucht worden, weil dort 1923 bei der Moosachregulierung ein (vermutlich) neolithisches Knochenbeil gefunden worden ist. Der Fund wurde nach Angabe des Herrn Oberlehrers Sirch (Dorfen) in dem allersüdlichsten Zipfel des Moores, in der Nähe der Pausmühle gemacht und zwar bei 200 cm Tiefe, unmittelbar auf dem mineralischen Untergrund. Die Fundstelle selbst ist jetzt zugeschüttet. Ein Profil wurde ca. 200 m nördlich von der Stelle, an einem Quergraben der Moosach entnommen. Leider war die Pollenführung der Proben so minimal, daß das Profil in dieser Hinsicht ganz unbrauchbar ist.

Das Moor liegt südöstlich von Bruck und zieht sich in einer Breite von 1,5 km etwa 6 km dem Moosachtal entlang. Es füllt das Moosach-Zweigbecken des Inngletschers aus, welches im Norden von der Ölkofener Endmoräne begrenzt ist, sonst aber zumeist von tertiären Molasseschöhen eingefaßt wird.

1919 ist die Fläche von der Landesanstalt für Moorwirtschaft abgebohrt und kartiert, später auch nivelliert worden. Als richtiges Flußtalmoor gehört das Brucker-moos einem ganz anderen morphologischen Typus an als die bisher besprochenen Moore. Es ist ein ausgesprochenes Niedermoor. Seine Oberfläche ist eben und nur zu den Rändern der Talmulde hin etwa um 1 m aufgebogen. Einzig im mittleren Teil des Moores (näher der südwestlichen Moorgrenze) wölbt sich eine kleinere Partie um 2 m

über die übrige Moorfläche auf. Hier war denn auch die Vegetation schon hochmoorartig (jetzt durch Streuentnahme stark gestört), mit Latschen, Hochmoor-Sphagnen, *Rhynchospora alba, Vaccinium Oxycoccus* und *Lycopodium inundatum* in Schlenken. In den flachen Partien herrschten Niedermoor-Seggen, Schilf und Besenried; jetzt sind diese Flächen meist in Wiesen umgewandelt.

Wie viele der bayerischen Niedermoore, so enthält auch das Bruckermoos umfangreiche, teilweise tuffartige Almschichten, die stellenweise über 2 m mächtig sind und zuweilen wieder von Torf unterlagert werden. Nur die hochmoorartige Partie ist frei von Alm und hat einen Untergrund von tonigem Sand oder von sandigem Ton; hier sind auch die größten Moortiefen (bis zu 760 cm) zu finden.

Das von uns untersuchte, 2 m tiefe Profil aus dem südlichsten Teil des Moores zeigte von oben nach unten 20 cm stark zersetzten erdigen Torf, darunter 80 cm Carexradizellentorf aus Würzelchen von *C. stricta, C. Goodenoughii, Drepanocladus intermedius*, etwas *Meesea*, ferner Algen (*Chara, Pediastrum*-Arten), dann 20 cm Bruchwald-Torf mit Erlenholz und Rubussamen, zuletzt wieder 80 cm Carextorf aus *C. rostrata, C. Goodenoughii, C. gracilis, C. cf. Pseudocyperus*, zuunterst auch Schilf. Der Erlenhorizont wird wohl, dem langsamen Wachstum des Niedermoores nach zu schließen, subboreal sein. Leider versagt der Pollen in diesen Schichten.

13. Das Moor an der Glonn bei der Obermühle.

Von Prof. Birkner, Konservator der Prähistorischen Sammlung des Staates erhielten wir die Mitteilung, daß im Moor unweit der Obermühle bei Glonn beim Torfstechen eine bronzezeitliche Nadel gefunden worden sei. Bei der geringen Anzahl prähistorischer Funde in den Mooren unseres Gebiets erschien uns die Untersuchung des vorliegenden Falles wichtig, um einen weiteren Anhaltspunkt für die Datierung der pollenanalytischen Befunde zu erhalten.

Die Nadel wurde in senkrechter Lage, mit der Spitze nach oben beim zweiten Stich gefunden. Unter Berücksichtigung des üblichen Abraums von 15—25 cm, der von der Oberfläche vor dem Stechen entfernt wird, und einer Torfsodenlänge von 35—40 cm (getrocknet sind sie dort etwa 20 cm lang) ergibt sich, daß die Nadel zwischen 95 und 115 cm steckte.

Das Moor ist ein kleines Niedermoor im Tal der Glonn, das an einigen Stellen Übergangs- und besonders auch Moorwald-Vegetation trägt. Im Torf liegt auch öfter Alm, wodurch die starke Zersetzung der unteren Schichten erklärt wird.

Es wurden 7 Proben aus der betreffenden Torfwand entnommen, die erste 15 cm unter der Oberfläche, die übrigen alle 20 cm tiefer. Die oberste Probe, die sehr stark krümelig-erdig zersetzt war, muß wegen Anwesenheit von Sphagnumsporen und *Comarum palustre*-Samen schon zum Übergangsmoortorf gerechnet werden; sie enthält reichlich Pollen in guter Erhaltung. Die Proben 2—7 zeigen Niedermoorcharakter; der Torf besteht hier aus Carexradizellen (*C. lasiocarpa, rostrata, stricta* und etwas *C. cf. Pseudocyperus*) und Braunmoosfragmenten, in der untersten Lage auch aus Schilf. Wie häufig im Niedermoor, so ist auch hier der Pollen etwas zerstört, am stärksten in Probe 4, in der fast nur der dauerhaftere Nadelholzpollen sicher zu bestimmen war; diese Probe mußte daher im Diagramm unberücksichtig bleiben. Dem ganzen Diagramm ist leider wegen dieses Umstandes keine besondere Bedeutung beizumessen (s. Fig. 30 S. 54).

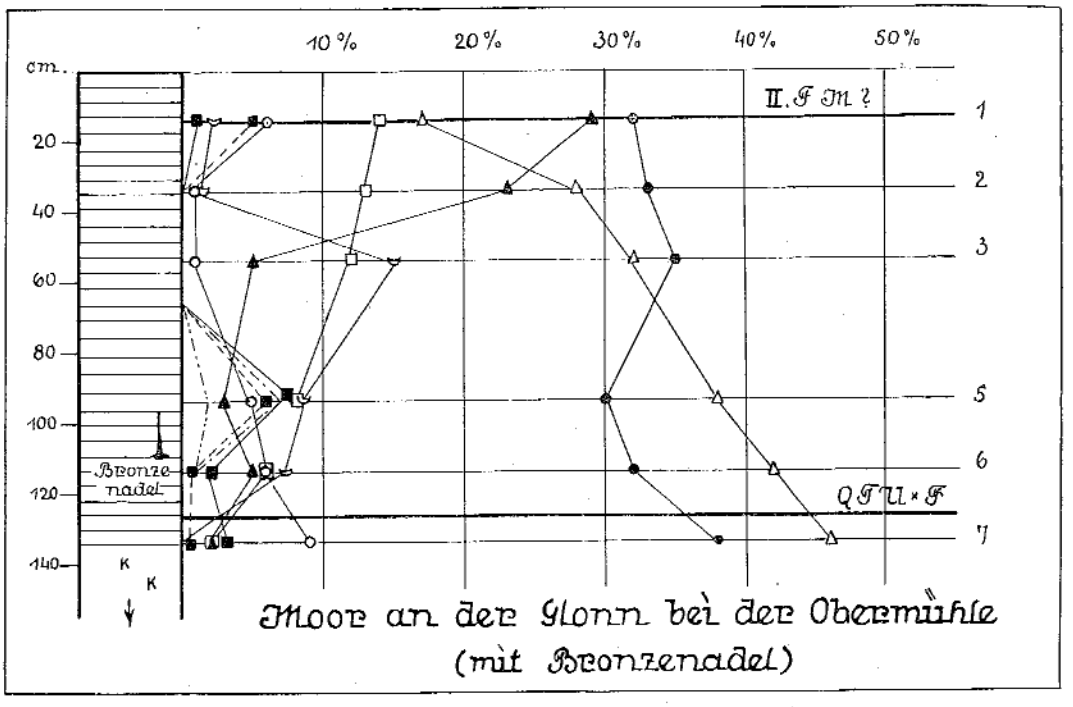
Auffallend ist die geringe Tiefe, in der die Nadel gefunden wurde. Es ergibt sich daraus ein sehr langsames Wachstum des Moores, nämlich 1 m in 3500—3900 Jahren. Die Stelle, an der die Nadel gefunden wurde, scheint schon zeitig zu wachsen aufgehört zu haben; möglicherweise ist von der Oberfläche schon früher ein Stich Torf weggenommen, dann würde der genannten Zeitperiode eine etwas mächtigere Torfschicht entsprechen (ca. 1,50 m).

Ergebnisse.

1. Entstehung, Morphologie und Vegetation der Moore.

Seit Baumann (1894) auf den Angaben Geistbecks fußend die Moore des Voralpenlandes erloschene Moränenseen genannt hat, ist die Meinung immer mehr befestigt worden, daß sämtliche Moore innerhalb des ehemals vergletscherten Gebietes durch Verlandung von Gewässern entstanden sind. Man war zu dieser Meinung gekommen durch die Beobachtung, daß noch heute an den Ufern unserer Seen Verlandungserscheinungen zu erkennen sind und daß anschließend daran sich fast überall mehr oder weniger große Moore befinden. Was lag näher als eine Verall-

Fig. 30.



gemeinerung des Schlusses, daß zwischen Seen- und Moorbildung enge Beziehungen bestehen müßten und daß diese ganz von jenen abhängig wären. Solche Beziehungen bestehen in der Tat; doch sind sie ganz anderer Art, wie wir sehen werden. Durch C. A. Weber (1911) und Gams u. Nordhagen (1923) war schon auf den vom allgemeinen Schema der Verlandungsmoore abweichenden Aufbau einiger Profile der südlichen Chiemseemoore aufmerksam gemacht worden. Heute, wo wir über die Einzelheiten der glazialen Erscheinungen im Voralpenlande — im vorliegenden Gebiete durch die ausgezeichneten Untersuchungen von K. Troll (1924) — besser unterrichtet sind, können wir auch die Entwickelung der Moore leichter damit in Einklang bringen.

Die von uns untersuchten 15 Moore können wir nach ihrer Lage einteilen in die Moore der Stammbecken, in die der Zweigbecken — diese beiden Gruppen in der Grundmoränenlandschaft gelegen — und in die der Endmoränenlandschaft.

Als erste seien die **Stammbeckenmoore** behandelt. Noch im Stammbecken des Salzachgletschers, ganz am Westrande, liegt das Ainringer Moos, im Stammbecken des Chiemseegletschers die südlichen Chiemseemoore und in dem des Inngletschers die Lauterbacher Filze, die Koller- und Hochrunstfilze und das Kolbermoor.

Wir haben hier die größten Moore unseres Gebietes. Der im frühen Postglazial freigelegte Seeboden des Rosenheimer und Chiemsees war der Entwicklung großer Moorflächen offenbar sehr günstig. Und noch eine weitere Erscheinung ist hier zu beobachten: mit Ausnahme des Schönramer Moores ist in keinem anderen Moore des Gebietes der Sphagnumtorf so mächtig entwickelt wie in den Rosenheimer- und südlichen Chiemseemooren. Wir müssen dies in erster Linie auf die große Ausdehnung dieser Moore nach Länge und Breite zurückführen, die eine Beeinflussung durch die Umgebung nicht gestattete wie bei den langgestreckten Zweigbeckenmooren. Die Folge davon ist die baldige Ansiedlung oligotraphenter Pflanzen über dem ohnedies wohl kalkarmen Ton gewesen, die sehr bald zur Umwandlung in Hochmoor führte.

Eine Seeverlandung großen Stiles hat demnach bei der Entstehung dieser Stammbeckenmoore nicht stattgefunden; doch ist anzunehmen, daß auf dem jedenfalls nicht völlig ebenen Seegrund nach dem Abfluß des Wassers da und dort Tümpel zurückblieben, die sich durch rasches Zuwachsen mit Braunmoosen und Schilf in Sümpfe verwandelten. Beispiele hierfür liefern das Kolbermoor (Profil III) und die Chiemseemoore (Profil III). Von hier aus griff dann die Moorbildung auch auf die benachbarte, trocknere und mit Bäumen bestandene Umgebung über. Kiefer und Birken, im Chiemseegebiet auch Erlen, waren daran beteiligt und diese Bestände scheinen nicht geringen Umfanges gewesen zu sein; denn wir finden in fast allen unseren Profilen Holzreste der Bäume auf dem Grunde oder dicht über ihm. Die Niedermoor-Torfschichten sind also in diesen Mooren nur stellenweise, meistens aber schlecht oder selbst gar nicht entwickelt, auch die Übergangsmoor-Torfschichten sind nur lokal mächtiger, wie in der Kendlmühlfilze der südlichen Chiemseemoore; aber auch diese treten gegen den Hochmoortorf zurück.

In der Entwickelung sind also diese Stammbeckenmoore am weitesten fortgeschritten. Das Bild zeigt sich auch in der lebenden Vegetationsdecke. Nirgends im Gebiet finden wir — soweit es sich heute noch beurteilen läßt — in unberührten Mooren so grosse offene, d. h. nicht mit Latschen bestandene Sphagnumflächen wie hier. Regenerationskomplexe, hauptsächlich aus einer lebhaft wachsenden Sphagnumdecke gebildet [1]), wechseln mit Stillstandskomplexen aus Heide und *Cladonien* sowie *Polytrichum strictum* ab. Auch *Eriophorum* tritt in diesen Mooren entschieden zurück. Erosionskomplexe mit nackt zutage liegendem Torfboden sind uns auf den Mooren des Gebietes nicht begegnet; doch kommen solche in Bayern vor, z. B. in der Kirchseefilze bei Sachsenkam.

Da unsere Moore dabei sämtlich eine starke Wölbung aufweisen, so stehen sie ohne Zweifel den „eigentlichen Hochmooren" im Sinne Osvalds (1925) nahe, selbst wenn ein Lagg nicht immer sicher festgestellt werden kann. Die Umgebung ist eben meist durch Kultur zu stark verändert. Eine besondere Eigentümlichkeit unserer Moore gegenüber den baltischen Hochmooren liegt in dem fast völligen Fehlen von Blänken (Hochmoorteichen). Wir haben in den südlichen Chiemseemoren nur den jetzt fast gänzlich abgelassenen Egelsee in der Kendlmühlfilze, und in der Hochrunstfilze bestand früher ebenfalls ein solcher, der aber verschwunden ist. Über die Entstehung dieser Hochmoorteiche sind die Meinungen geteilt (s. Osvald, Komosse [1923]); sie ist wohl auch auf verschiedene Ursachen zurückzuführen. Ihr reichliches Auftreten in den großen Mooren Norddeutschlands, Skandinaviens und Nordwestrußlands läßt vermuten, daß diese Erscheinung eine Funktion des Umfanges der Moore ist. Einen gewissen Anteil an der Entstehung haben wahrscheinlich ungleiche Spannungsverhältnisse in den Moorschichten und diese sind in großen Mooren größer als in kleinen. Das schließt natürlich ihr gelegentliches Vorkommen in kleineren Mooren, wie z. B. im Schwarzen Moor in der Rhön, nicht aus.

---

[1]) Der Name scheint uns ungünstig gewählt, denn unter „Regeneration" kann man doch nur die Wiederherstellung von etwas vorher Zerstörtem verstehen, was aber bei diesen Beständen schwerlich immer der Fall ist. Es wäre besser nach dem Vorschlag von H. Gams, „Generationskomplex" zu sagen, was die zyklische Entwicklung trefflich bezeichnen würde.

Die Schlenken haben in unseren Mooren ebenfalls keine starke Ausbildung und meist nur geringen Umfang; auch Schlenkenreihen, die den Höhenkurven des Moores parallel laufen, sogen. Flarke, wie sie in Skandinavien öfter und neuerdings auch in der Zehlau (Ostpreußen) beobachtet sind, haben wir nicht gesehen. Als einziges, einigermaßen sicheres Flarkvorkommen in bayerischen Mooren müssen wir das in dem erwähnten Schwarzen Moor in der Rhön ansehen. Hier sind die Schlenken vielfach parallel und in Reihen angeordnet, wie auch aus der Darstellung von R e i m e r s (1924) hervorgeht.

Am auffälligsten ist aber wohl die durch die Latsche, *Pinus montana*, hervorgerufene Eigentümlichkeit in der Physiognomie unserer Hochmoore, auf die schon B a u m a n n hingewiesen hat. Diese Holzart hat — wenigstens in ihrer strauchigen Form — ein großes Anpassungsvermögen an die Standortsverhältnisse unserer Hochmoore und hält demnach länger aus als z. B. die gemeine Kiefer, die bald abstirbt. Daher machen unsere südbayerischen Hochmoore nicht den toten Eindruck, den manche mit vereinzelten, abgestorbenen Kiefern bestandene norddeutsche hervorrufen. Denn selbst den Stammbeckenhochmooren, in denen größere unbestockte Flächen vorkommen, fehlt die Latsche nicht ganz, deshalb können wir unsere Hochmoore wohl als besonderen Typus, als „L a t s c h e n h o c h m o o r e" bezeichnen.

Von den eben geschilderten Mooren weicht das Ainringer Moos, obwohl ein Stammbeckenmoor, sowohl im Aufbau als in der Vegetation gänzlich ab. Es hat eine geringere Sphagnumtorfentwicklung und ist stärker bestockt. Und doch bestätigt es die Regel; denn es ist bei seinem geringen Umfang von Anfang an von der Umgebung beeinflußt worden, besonders vom Flyschhügel von Ulrichshögel, so daß die Umwandlung in Hochmoor erst spät eintreten konnte. Doch gibt es im Stammbecken des Salzachgletschers ein großes Moor, das wenigstens im Aufbau unseren großen Mooren bei Rosenheim und am Chiemsee entspricht. Es ist das Leopoldskroner Moor bei Salzburg, das von F i r b a s (1923) untersucht ist und von dem wir ein Profil aus dessen Arbeit zum Vergleich angeführt haben. Die Vegetation dieses Moores ist freilich jetzt verschwunden.

In den ausgedehnten Hochmooren Norddeutschlands finden wir meist eine schön zentral gelegene Hochfläche, welche vom Randgehänge gleichmäßig umgeben ist. Die Höhenlinien verlaufen infolgedessen ziemlich konzentrisch. Das ist in unseren Stammbeckenmooren nicht der Fall. Die höchsten Punkte sind in ihnen durchaus exzentrisch gelagert und entsprechen gleichen Stellen des Untergrundes; denn wir haben es mit Mooren auf leicht geneigten Flächen zu tun. Die Neigung des Untergrundes beträgt z. B. in den südlichen Chiemseemooren $2^0/_{00}$ gegen Nordwesten. Die Hochfläche des Moores hat im allgemeinen dasselbe Gefäll. Die absolut höchsten Punkte müssen demnach im Südosten des Moorkomplexes liegen und in der Tat befindet sich der höchste Teil hart am Moorrande gegen Grassau zu, wie die Baumannsche Karte ausweist. Auch in den Mooren im Stammbecken des ehemaligen Rosenheimer Sees läßt sich die Exzentrizität nachweisen, und wir kommen demnach zu dem Schluß, daß es sich in allen diesen Fällen um Hangmoore handelt.

Ein Lagg, worunter man die infolge der natürlichen Entwässerung des Hochmoors versumpften Teile am Fuße des abfallenden Randgehänges versteht, kann nach O s v a l d (1923) nur da entstehen, wo sich der feste Boden gegen das Moor zu neigt. Letzteres ist in unseren Hochmooren stets der Fall, wo sie nahe an einen anderen Hang herantreten. Daraus erklärt sich auch, daß die Lagge in unseren Mooren nicht allseitig entwickelt sind, soweit die Verhältnisse bei der starken Veränderung in der Umgebung der Moore heute noch ein Urteil darüber gestatten. Auch die Hangmoor-Eigenschaft kann die einseitige Laggbildung begünstigen. Jedenfalls ist in den südlichen Chiemseemoren eine Laggbildung nur einigermaßen am Südrande deutlich, wo die Erlenbrüche mit anstoßendem Niedermoor oder Mineralsumpf wohl als solche zu betrachten sind.

Die von uns untersuchten **Zweigbeckenmoore** verteilen sich folgendermaßen: Im Salzachgletschergebiet liegt das Schönramer Moor und zwar in dem

Schönramer Zweigbecken. Im Gebiet des ehemaligen Chiemseegletschers sind Zweigbecken nicht vorhanden; daher fehlt hier dieser Typus. Die übrigen Moore liegen im Inngletschergebiet, unter ihnen die Riederfilze im Rettenbach-Zweigbecken. In dessen südlicher Fortsetzung und streng genommen außerhalb, also eigentlich schon in der Drumlinlandschaft treffen wir auf den Jägerswald. Im Attel-Zweigbecken ist die Aßlinger Filze, in dem der Moosach das Brucker Moos und in dem der Glonn endlich das Moor bei der Obermühle. Wenn wir von letzterem, von dem wir nur einen kleinen Teil wegen des Bronzenadelfundes untersucht haben, und dem Brucker Moos absehen, gehören alle diese Moore ihrer heutigen Vegetation nach dem Hochmoore an; doch unterscheiden sie sich von den Stammbeckenmooren schon dadurch, daß ihnen größere baumlose Flächen fehlen, d. h. soweit nicht solche künstlich geschaffen sind wie im Schönramer Moor, wo durch Streuentnahme die Vegetationsschicht häufiger gestört worden ist. Sie sind mehr oder weniger dicht mit Latschen bestanden, die an den Rändern, im Übergang zum Moorwald recht beträchtliche Höhen erreichen können und nach dem Inneren zu niedriger werden. Kleinere Stellen ohne *Pinus montana* sind auch in diesen Mooren häufig vorhanden; im allgemeinen sind sie aber durchaus stärker bestockt als die Stammbeckenmoore. Man könnte danach versucht sein diese „Latschendickichtmoore", wie wir sie kurz bezeichnen wollen, als einen besonderen Typus der Hochmoore anzusehen, der den Landklimahochmooren Potoniés (1912) nahestehen würde, wenn wir nicht wüßten, daß in ihnen die Sphagnumtorf-Schicht ebenfalls geringer entwickelt ist als in den Stammbecken-Hochmooren. Sie stellen demnach wahrscheinlich nur ein Entwicklungsstadium auf dem Wege zum eigentlichen Hochmoor dar, das wir in den Stammbeckenmooren am reinsten verkörpert sehen. Mit zunehmender Erstarkung der Sphagnumtorfschicht würde dieses Endstadium schließlich auch erreicht werden.

Wir glaubten zuerst diese abweichende Ausbildung der Latschenhochmoore den mit Zunahme der Entfernung vom Alpenrande abnehmenden Niederschlägen in Rechnung setzen zu müssen; doch kann dies nicht die alleinige Ursache sein. Die örtliche Lage in schmalen Becken mit steilen Rändern und der Einfluß der diese durchströmenden Gewässer werden mit dazu beigetragen haben, daß in den Mooren die Sphagnumtorfbildung erst später eingesetzt hat. In der Tat sehen wir je nach dem Einfluß dieser Faktoren eine ganz verschiedene Ausbildung der Sphagnumschichte in den einzelnen Zweigbecken-Mooren. Das Moor bei der Obermühle ist fast noch ganz Niedermoor mit geringer Übergangsmoor-Bildung; das Brucker Moos besitzt einen zentralen hochmoorartigen Kern mit Latschen, *Sphagnen*, *Rhynchospora* usw.; Jägerswald, Riederfilze und Aßlinger Filze haben nur eine geringe Sphagnumtorfschicht, aber doch schon eine größere Ausdehnung der Hochmoorpflanzendecke; das Schönramer Moor endlich ist am weitesten vorgeschritten, seine Sphagnumtorflagen sind am mächtigsten. In diesem Moor ist eine schöne Dreiteilung des Aufbaus zu erkennen: zuunterst liegt über Ton mit Waldresten Niedermoortorf, dann folgt ein Übergangsmoortorf, der von Hochmoortorf überlagert ist. Die mittlere Lage ist nicht als Übergangsmoorwald wie in manchen norddeutschen Mooren ausgebildet, obwohl hier und da etwas Holz vorkommt, sondern besteht aus einem Radizellentorf mit Eriophorum und Sphagnum.

Die Untersuchung hat ergeben, daß alle diese Zweigbeckenmoore ebenfalls wie die Stammbeckenmoore nicht aus Seen durch Verlandung entstanden sind, sondern durch Versumpfung über Tonboden, der in manchen Fällen teilweise mit Wald bestanden war. Da die Oberfläche des Untergrundes immer mehr oder weniger nach einer Richtung geneigt ist, handelt es sich wiederum um Hangmoore mit einem verschiedenen Gefälle, im Schönramer Moor z. B. von 2‰, im Jägerswald sogar von 6 und 7‰. In der Riederfilze zeigt jede Moorhälfte für sich ein Gefälle nach dem Rettenbach zu, der das Zweigbecken durchströmt, so daß also gewissermaßen rechts und links vom Bache ein Hangmoor entwickelt ist. Nach K. Troll (1924) war das Rettenbach-Zweigbecken ein Teil des Rosenheimer Sees. Trotzdem ist auch hier

von Verlandung nichts zu bemerken; auch diese Seebucht muß frühzeitig und gänzlich abgeflossen sein, ehe die Moorbildung begann.

Über die heutige Vegetationsdecke dieser Latschendickichtmoore ist nur noch zu bemerken, daß außer der *Pinus montana* auch *Eriophorum* besonders reichlich vorkommt und daß von Sphagnen *Sph. recurvum* im weiteren Sinne, der ständige Begleiter der Latschen, herrschend ist.

Zu den **Mooren der Endmoränenlandschaft** gehören unter den von uns untersuchten die Demelfilze im Gebiet des Salzachgletschers, das Weitmoos im Gebiet des Chiemseegletschers und das Freimoos sowie das Kirschseeoner Moor im Inngletschergebiet. Ihrer Vegetation nach sind sie als Latschendickichtmoore anzusprechen, wenigstens die Teile, die dieses Entwicklungsstadium erreicht haben. Besonders das Weitmoos war vor seiner Ausbeutung bzw. Kultivierung mit dichtem Latschengestrüpp bestanden. Eine Sphagnumtorfschicht ist in der Regel nur oberflächlich ausgebildet. In dieser Hinsicht verhalten sich diese Moore also ganz wie die meisten Zweigbecken-Moore. Ähnlich wie in dem Zweigbeckengebiet ist uns der Hochmoortypus, den wir als den am meisten entwickelten ansehen, nämlich der mit großen offenen Flächen, nicht aufgestoßen.

Auch in der Entstehung zeigt das Weitmoos keinen Unterschied; denn obwohl hier ursprünglich eine Chiemseebucht bestand, sind keine erheblichen Verlandungsschichten nachzuweisen. Die Torfbildung wird von seichten Tümpeln über tonigem Untergrund seinen Ausgang genommen und von hier aus auf die ohnehin versumpfte Umgebung übergegriffen haben. Für die Demelfilze, von der wir leider kein vollständiges Profil untersuchen konnten, dürfte dasselbe gelten; nach den Bohrungen ist über dem Untergrund Schilf- und Carextorf. Anders dagegen die beiden letzten zu besprechenden Moore der Moränenlandschaft. Hier haben wir den im Gebiet seltenen Fall der Moorentstehung durch Verlandung. Es scheint, daß die Einschließung durch Endmoränenwälle die Bildung von Seen mit steilen Ufern begünstigt, in denen sich zunächst anorganische Sedimente ablagern, solange noch Zuflüsse derartiges Material herbeiführen. Dann wird die anorganische Sedimentation durch die organische abgelöst. Im Kirchseeoner Moor finden wir die daraus hervorgegangene „Lebermudde" ausgezeichnet vertreten und auch im Freimoos bei Halfing wird sie in den Bohrungsprotokollen angegeben. Leider konnten wir dieses Moor bisher nicht selbst genauer untersuchen; wir wurden zu spät auf dieses Vorkommen aufmerksam. In beiden Mooren finden sich Reste der ehemaligen größeren Seen, im Kirchseeoner der jetzt infolge Entwässerung verschwundene, kleine Osterseeoner See, im Freimoos zwei größere, der Ameranger und Zillhamer See im nördlichen und der kleine Wölkamer See im südlichen Teil. — Ein Unterschied zu den übrigen untersuchten Hochmooren zeigt sich bei beiden Mooren auch in der Aufwölbung; sie ist im Kirchseeoner Moor nicht vorhanden und im Freimoos nur gering, etwa 2 m, während sie in den anderen Mooren meist 5—6 m im Querprofil ausmacht.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß sich im Gebiet noch mehr derartige Verlandungsmoore finden; so am Eggelburger See bei Ebersberg, der im gleichen Endmoränengebiet wie das Kirchseeoner Moor liegt, und besonders in den Toteislandschaften nördlich von Rimsting, bei Seeon und bei Schnaitsee; es fehlt aber an Aufschlüssen, und Bohrungen sind hier bisher noch nicht ausgeführt. Diese Feststellungen müssen einer späteren Zeit vorbehalten werden.

Zum Schluß sei noch eine vergleichende Bemerkung über den Charakter der verschiedenen Hochmoore angeführt.

Es wurde schon erwähnt, daß unsere Hochmoore dem Osvaldschen Typus der „eigentlichen Hochmoore" nahe stehen.

In seiner 1925 erschienenen Arbeit unterscheidet O s v a l d fünf europäische Hochmoortypen; die drei ersten, die für unser Gebiet in Betracht kommen, seien im folgenden kurz charakterisiert:

I. Die eigentlichen Hochmoore (westlicher, maritimer Typus) sind stark gewölbt, haben einen äußeren Versumpfungsgürtel (Lagg) und eine waldbewachsene Randpartie, in ihrer Mitte große baumfreie Flächen, sind in der Regel reich an Teichen und entwickeln sich auf einem mehr oder weniger ebenen Boden. Diese Definition läßt sich so ziemlich in Einklang bringen mit der Charakteristik, die Wangerin (1926) für die Hochmoore überhaupt gelten lassen will; er bezeichnet die Wölbung, die baumfreie Hochfläche und den Regenerationskomplex als besonders wesentlich für sie. Sie entsprechen etwa den „Seeklima-Hochmooren" Potoniés (1912).

II. Die Waldhochmoore (östlicher, kontinentaler Typus) haben eine geringere Wölbung, meistens auch einen Lagg und sind fast vollständig mit Bäumen (meistens *Pinus* und *Betula*) bestanden. Hierher gehören auch die „Landklima-hochmoore" Potoniés, obgleich sie von letzterem etwas anders definiert worden sind.

III. Die Flach-Hochmoore sind an einen mehr oder weniger ebenen Boden gebunden und stehen in der Vegetation den eigentlichen Hochmooren sehr nahe (Regenerations-, Stillstands- und Erosionskomplexe sind vorhanden). Es fehlt aber das plötzliche Ansteigen der Ränder gegen die Hochfläche und infolgedessen ist auch kein Lagg ausgebildet. Dieser Typus ist uns aus eigener Anschauung nicht bekannt. Auch ist nach der Beschreibung nicht klar, ob hier eine Wölbung überhaupt vorhanden ist, was nach dem schematischen Bild der Fall zu sein scheint; falls das zutrifft, wäre es vielleicht zweckmäßiger von „flachgewölbten Hochmooren" zu sprechen.

Um zu entscheiden, welchem der vorstehenden Typen unser Latschenhochmoor am nächsten steht, wollen wir in folgender tabellarischer Übersicht seine Eigenschaften mit denen des eigentlichen und des Waldhochmoors vergleichen:

Eigentliches Hochmoor	Latschenhochmoor (Filze)	Waldhochmoor
Vorwiegend horizontale Lage	Vorwiegend Hanglage	Vorwiegend horizontale Lage
Starke Wölbung, vorwiegend konzentrisch	Starke Wölbung, vorwiegend exzentrisch	Schwache Wölbung
Meist ringförmiger Lagg	Meist einseitiger Lagg	Meist ringförmiger Lagg
Dominieren der baumfreien Hochfläche	Baumfreie Hochfläche vorhanden	Baumfreie Flächen nur selten vorhanden
Kümmerliche, einzeln stehende *Pinus silvestris*	Lebhaft wachsende *Pinus montana* in Buschform	*Pinus silvestris* in lockeren Waldbeständen
Reichliche Hochmoorteiche	Hochmoorteiche selten u. vereinzelt	Meistens keine Hochmoorteiche
Gut ausgeprägter Generationskomplex, starke Schlenkenbildung	Weniger ausgeprägter Generationskomplex, schwache Schlenkenbildg.	Generationskomplex kann fehlen, Schlenkenbildung verschieden.

Als gutes Beispiel für die erste Gruppe kann die Zehlau in Ostpreußen dienen, für die dritte die mittelrussischen Moore nach den Beschreibungen und brieflichen Mitteilungen von Gerassimow (1921) und Katz (1926) und die brandenburgischen Moore nach Hueck (1925). Letzterer spricht zwar seinen Mooren eine Wölbung ab; doch würde sich wahrscheinlich bei genaueren Nivellierungen eine schwache Wölbung erweisen, wie sie bei den eher in noch niederschlagsärmeren Gebieten gelegenen mittelrussischen Mooren auch festgestellt worden ist. Aus eigener Erfahrung wissen wir, daß in den meisten südbayerischen Mooren mit hochmoorartiger

Vegetation auch eine (allerdings bisweilen nur durch Nivellierung wahrnehmbare) Wölbung besteht. Nur das Kirchseeoner Moor erwies sich als vollkommen ungewölbt.

Unsere bayerischen Voralpenmoore, die wir als „Latschenhochmoore" bezeichnet haben, ordnen sich in keinen der beiden Typen restlos ein und wären somit als ein besonderer regionaler Typus zu betrachten.

2. Pollenanalytische Ergebnisse.

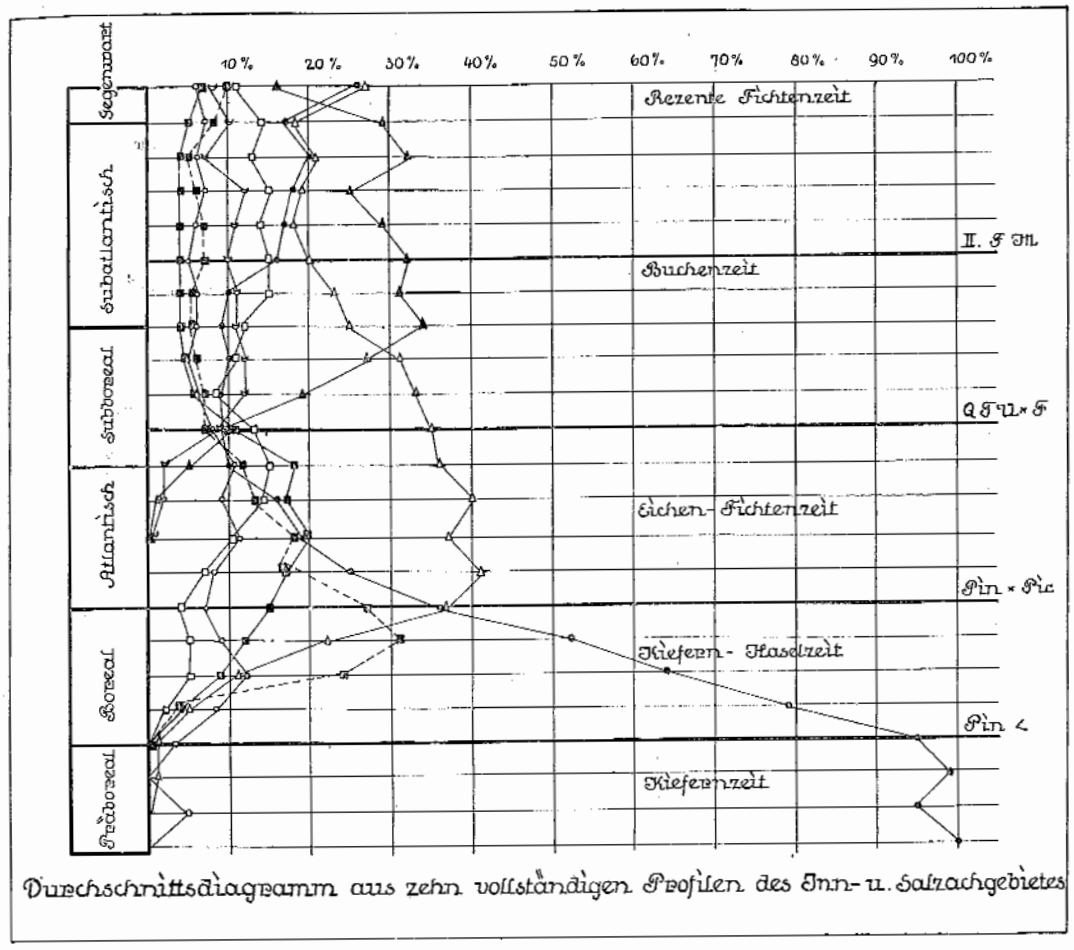
Wir kommen nun zur Besprechung der sich aus den pollenanalytischen Untersuchungen der Moore ergebenden Tatsachen, um derenwillen die Arbeit in erster Linie unternommen wurde. Zu diesem Zweck müssen wir die einzelnen Diagramme vergleichen und die gewonnenen Resultate auf Grund derjenigen aus den Nachbargebieten zu deuten versuchen. Wie in der Einleitung bereits hervorgehoben wurde, haben wir zu unserer Orientierung nach dem Vorgang der schwedischen Forscher bestimmte Horizonte gewählt und in den Diagrammen als Linien hervorgehoben, durch die sich die Diagramme in bestimmte, immer wiederkehrende Abschnitte teilen lassen. Diese sind durch die Gipfel der Kurven der wichtigsten Holzarten und durch einige Kurvenschnittpunkte bezeichnet.

Der erste Abschnitt umfaßt die Zeit, in der die Kiefer unbedingt vorherrschte; er wird nach oben durch unsere Linie Pin < begrenzt, welche den Beginn des Abfalles der Kiefernkurve anzeigt. Diese Zeit wird als Kiefernzeit bezeichnet. In ihr ist nur noch die Birke spärlich vertreten; auch die Fichte meldet durch geringe Prozente bereits ihre Ankunft an. Im zweiten Abschnitt geht die Kiefer zurück, während die Hasel es nunmehr zu einem Maximum bringt, auch die Erle trifft ein; Fichte und Eichenmischwald vollziehen ihren Anstieg. Da die Kiefer immer noch die herrschende Holzart ist, wird danach und wegen des Haselmaximums diese Zeit die Kiefern-Haselzeit genannt. Wir rechnen sie bis zum Schnittpunkte der ansteigenden Fichten- und der abfallenden Kiefernkurve (Linie Pin×Pic). Der nun folgende dritte Abschnitt ist durch die maximale Ausdehnung des Eichenmischwaldes und zugleich der Fichte gekennzeichnet und wird deshalb Eichen-Fichtenzeit genannt. Kiefer und Hasel treten hier zurück; dafür kommen jetzt Buche und Tanne, ohne es jedoch zu besonderer Entwickelung während dieses Abschnittes zu bringen. Der Schnittpunkt der gegen Ende der Periode abfallenden Eichenmischwaldkurve mit der aufsteigenden Buchenkurve (Q T U×F) bildet die obere Grenze der Eichen-Fichtenzeit. Jetzt nimmt die Buche stark zu und beherrscht das Feld durchaus, während die Fichte sich auf die absteigende Linie begibt. Diese Buchenzeit dauert bis fast zur Gegenwart. Die Buchenkurve zeigt in den Diagrammen meist drei Maxima, die vielleicht der Ausdruck klimatischer Schwankungen sind. Am auffälligsten und regelmäßigsten ist das zweite, auf welches die eben geäußerte Vermutung sicher zutrifft; es wird davon weiter unten noch die Rede sein müssen. Deshalb haben wir uns seiner in den Diagrammen als einer feststehenden Linie bedient (II. F M). Endlich ist als letzter Abschnitt noch die rezente Fichtenzeit zu erwähnen, die durch die menschliche Kulturtätigkeit hervorgerufen ist.

Diese eben bezeichneten Abschnitte treten auf den Diagrammen genügend deutlich hervor, soweit sie natürlich hinreichend tiefe Profile betreffen. Wo diese nur Teile einer ganzen Abschnittfolge darstellen, ist es möglich sie mit Hilfe der genannten Linien und nach dem mehr oder minder gleichmäßigen Verlauf der Pollenkurven mit einiger Sicherheit in das Schema einzuordnen. Natürlich zeigen sich bei den einzelnen Diagrammen größere oder geringere Schwankungen im Verlauf der Kurven. Um ein mehr ausgeglichenes Bild zu bekommen, haben wir nach dem Vorgang von v. Post (1916) und Rudolph u. Firbas (1924), welch letztere eine Anleitung dazu geben, aus 10 vollständigen Diagrammen ein Durchschnittsdiagramm hergestellt (Fig. 31 S. 61). Benutzt wurden dazu die Profile Schönramer Filz I, II, südl. Chiemseemoore I und III, Lauterbacher Filze, Koller- und Hochrunstfilze I und II, Kolbermoorfilz I/II, Jägerswald II und Kirchseeoner Moor III. Als Anhaltspunkte

haben uns die vier Orientierungslinien gute Dienste geleistet. Das Durchschnittsdiagramm zeigt mit aller Deutlichkeit die 5 erwähnten Abschnitte. In den Pollendiagrammen spiegelt sich nun die Entwickelungsgeschichte des Waldes in postglazialer Zeit so genau wieder, als dies nur irgendwie möglich ist. Dabei müssen wir auf die Einschränkung hinweisen, die durch die der Methode anhaftenden Mängel bedingt ist. Die mehrfach an ihr geübte Kritik ist in übersichtlicher Form von S t a r k (1925)

Fig. 31.



Durchschnittsdiagramm aus zehn vollständigen Profilen des Inn- u. Salzachgebietes

auseinandergesetzt worden. Auch in einem neuerdings erscheinenden Artikel von H. G a m s (1927), der eine vollständige Literaturliste enthält, ist darüber nachzulesen. Die besonders bei Seeablagerungen sich ergebenden Unregelmäßigkeiten sind von L u n d q v i s t (1925) und M a l m s t r ö m (1923) zur Genüge geklärt. Auf einige ergänzende Bemerkungen hierzu in unserem Schlußkapitel sei hingewiesen (speziell über die Lebermudde); wie schon erwähnt, kommen in unserem Gebiet Seeablagerungen in den Mooren nur selten vor.

Wie ordnen sich nun die erwähnten Zeiten in die Reihenfolge der B l y t t - S e r n a n d e r s c h e n K l i m a p e r i o d e n d e r N a c h e i s z e i t ein? Bekanntlich hat zuerst B l y t t (1876 und 1882) aus dem Aufbau der skandinavischen Moore auf einen mehrfachen Wechsel des Klimas im Postglazial geschlossen und durch S e r n a n d e r (1894, 1908 und 1910) hat diese Ansicht Bestätigung, Abänderung und weiteren Ausbau gefunden (vergl. auch R. G r a d m a n n 1924). Nach dem Zurückweichen des Eises

wurde das Klima allmählich günstiger; diese Übergangszeit nannten Blytt und Sernander die arktische und subarktische (jetzt meistens als präboreale Zeit bezeichnet). Ihr folgte eine Periode, die durch ein kontinentales Klima, durch Trockenheit und höhere Sommerwärme charakterisiert ist; sie wird die boreale Zeit genannt. Sie wurde abgelöst durch eine warme, aber feuchtere, die sogenannte atlantische Zeit. Am Ende derselben trat eine Austrocknung ein; es ist das die Zeit des Grenzhorizonts der norddeutschen Moore. Sie war warm und trocken und wurde wegen dieser Ähnlichkeit mit der borealen Periode die subboreale Zeit genannt. Mit Ablauf dieses Zeitabschnittes trat eine erhebliche Klimaverschlechterung ein; die Niederschläge nahmen wieder zu und die Temperatur ab. Diese subatlantische Zeit, wie man diese Periode bezeichnet hat, dauerte bis zur Gegenwart und es macht den Eindruck, als ob das heute bei uns herrschende Klima nicht wesentlich von dem verschieden ist, das man für das Subatlantikum annimmt. Mit Hilfe der Untersuchungen de Geers (1925) an Bändertonen in Schweden in Verbindung mit archäologischen Funden ist man jetzt zu folgender absoluter Geochronologie für die postglazialen Perioden gekommen:

6500—5500 v. Chr. boreale Zeit
5500—3000 v. Chr. atlantische Zeit
3000— 900 v. Chr. subboreale Zeit
von 900 v. Chr. ab subatlantische Zeit

(vergl. auch Sandegren 1924 und K. Troll 1925).

Wie wir aus den Untersuchungen von C. A. Weber (1914) wissen, ist der geschlossene Wald während der glazialen Periode gänzlich aus Mitteleuropa verschwunden gewesen. Aber auch in dem größeren Teil des Präboreals müssen Bäume selten gewesen sein. Das geht aus vielen Untersuchungen hervor; wir können es durch unser Profil III von Kolbermoor bestätigen. Hier sind die über der Betula nana-Schicht liegenden tonhaltigen Hypnetumtorfe zunächst pollenlos. Dann tauchen ganz allmählich Pollenkörner von Kiefer und Birke auf, die sehr langsam zunehmen. Im Pollendiagramm kommt das leider nicht zum Ausdruck, weil nur die Prozente, nicht aber die Pollendichte angegeben werden können. Schließlich tritt nun die Kiefer massenhaft auf und wir sind in der richtigen Kiefernzeit angelangt. Die Zeit, in der Pollen fehlt oder nur einzeln vorhanden ist, sowie die Betula nana-Schicht rechnen wir noch zum ausklingenden Glazial. Man könnte die letztere vielleicht in ein Interstadium verlegen, weil über ihr noch ein reines Tonband von etwa 2 cm Dicke liegt. Dieser Ton ist kalkarm und glimmerhaltig wie der unter der Schicht liegende. Es ist nur umgelagerter Seeton, der bei Überschwemmungen vom Wasser verfrachtet und wieder abgesetzt wurde. Diese Überschwemmungen dürften wohl vom Inn verursacht gewesen sein, der damals noch nicht tief in sein Bett eingegraben war und daher immer wieder das Gelände überschwemmen konnte; denn die ganze Hypnetumschicht von 40 cm und sogar noch der Radizellentorf enthalten solche Toneinschwemmungen. Diese hörten erst auf, als der Inn sich tiefer eingegraben hatte; dann ging die Moorbildung ungestört weiter. Wenn die Betula nana-Schicht sich im ganzen Tonlager durchgehends finden würde, was wir mangels genügenden Aufschlusses nicht feststellen konnten, dann ließe sich die Annahme eines Interstadials immerhin rechtfertigen. Doch kann ihre Ausbildung auch lokal sein. Außer Blättern und Pollen von *Betula nana* ist nur ein Korn von *Pinus* und etwa 3 Körner von *Betula alba* s. l. gefunden worden. Das läßt nicht auf Wälder in der Nähe schließen, wohl aber auf Transport aus weiterer Ferne und kündigt bereits die anrückenden Bäume der Kiefernzeit an. Die eigentliche Kiefernzeit gehört dem Präboreal an; das kontinentale Klima war der Entwickelung der Kiefer wohl sehr günstig, wozu noch ihr leichtes Ausbreitungsvermögen beigetragen haben möchte. Ihr geht in unserem Gebiet keine Birkenzeit voran, wie wir sie aus dem badischen Bodenseegebiet, aus Skandinavien und aus Großbritannien kennen. Zwar haben wir nur an einem einzigen Profil die Möglichkeit das sicher nachzuweisen, nämlich aus dem eben er-

wähnten Profil III aus dem Kolbermoor; aber auch die übrigen tiefgehenden Profile lassen keine Andeutung einer solchen Birkenzeit erkennen.

Zum Boreal rechnen wir außer der abklingenden Kiefernzeit die Kiefern-Haselzeit, die wir so nennen müssen, weil sich zur Kiefer, die jetzt abnimmt, noch die Hasel gesellt. Doch können wir nicht überall ein so großes Maximum der Hasel feststellen wie im Stammbecken des ehemaligen Rosenheimer Sees. Hier müssen die Verhältnisse für den Strauch bei weitem am günstigsten gewesen sein. Die starke Ausbreitung der Hasel, das Auftreten und die Zunahme des Eichenmischwaldes lassen auf eine beträchtliche Erwärmung in dieser Periode schließen.

Die Eichen-Fichtenzeit stellen wir zur atlantischen Periode Blytt-Sernanders. Wir können innerhalb unseres Gebietes keine Trennung einer Fichten- und einer Eichenzeit vornehmen; die Kurven der beiden fallen mit ihren Maxima in die gleiche Zeit oder nicht weit auseinander. In dieser Zeit, die ein feuchtes und warmes Klima hatte, breiteten sich Fichten- und Eichenwälder aus und wir müssen wohl annehmen, daß die erstere hauptsächlich die Gebirgslagen besiedelte, während Täler und Ebenen vorwiegend mit Eichenwald bestanden waren.

Bezüglich der Abgrenzung des Subboreals nach oben und unten sind wir auf vereinzelte Holzhorizonte, auf Anhäufungen von *Eriophorum vaginatum*-Scheiden und auf einige archäologische Funde angewiesen (s. Übersichtsschema am Schluß); einen deutlichen Grenzhorizont, der sichere Anhaltspunkte für eine Abgrenzung geben würde, können wir in unseren Mooren leider nicht nachweisen. Zwar sind Anzeichen für ein Trockenerwerden des Klimas auch bei uns vorhanden; doch sind sie nicht alle gleichzeitig, wie unsere Pollendiagramme zeigen. Wichtiger sind die drei Bronzefunde, die uns im Gebiet bekanntgeworden sind, die beiden Bronzenadeln im Ainringer Moos und bei der Obermühle und das Bronzeschwert im Weitmoos bei Eggstätt. Die Bronzezeit wird allgemein mit einem günstigen Klima in Verbindung gebracht, die Höhe ihrer Kultur ja sogar davon abhängig erklärt. Deshalb müssen wir unsere Befunde in das Subboreal verlegen und die pollenanalytischen Ergebnisse sprechen nicht dagegen. Demgemäß fällt unsere Linie QTU×F ins Subboreal und wir rechnen in diese Periode die ausklingende Eichen-Fichtenzeit und den Anfang der Buchenzeit etwa bis zum ersten Buchenmaximum. Der übrige Teil der Buchenzeit fällt in die subatlantische Periode.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen wenden wir uns nun dem Schicksal der einzelnen Holzarten zu, das diese in postglazialer Zeit erlitten haben, und zwar interessiert uns neben der Verteilung und dem Wechsel des Waldbildes in den einzelnen Klimaperioden hauptsächlich die Frage, ob sich bestimmte Anhaltspunkte über Zeit und Richtung der Wanderung aus den Diagrammen herauslesen lassen. Daß dabei die Untersuchungen in Nachbargebieten zu Rate gezogen werden müssen, bedarf wohl keines besonderen Hinweises.

Wir beginnen mit der Holzart, die nach der Eiszeit zuerst bei uns auftauchte, der Kiefer. Sie ist die einzige, die es zu einem Maximum von 100% bringt, die also in der nach ihr benannten Kiefernzeit im Präboreal allein oder nahezu allein — mit schwacher Birkenbeimischung — vorhanden ist. Nach der Dichtigkeit des Pollens in den betreffenden Torfschichten zu schließen, müssen wirkliche Kiefernwälder vorhanden gewesen sein. Ob es sich immer um *Pinus silvestris* oder zum Teil auch um *Pinus montana* handelt, konnten wir nicht feststellen. Die Pollenkörner beider Arten sind so wenig verschieden, daß wir nicht imstande waren, sie zu unterscheiden, trotzdem manche Autoren dies für möglich halten. (Vergl. jedoch Stark 1927.) Vom Anfang des Boreals nimmt die Kiefer rasch ab und bringt es in der Folge nicht mehr zu bedeutenderer Entwickelung. Erst in der Gegenwart steigt die Kurve wieder an (vergl. Durchschnittsdiagramm Fig. 31 S. 61); man ist geneigt dies auf die starke Besiedlung der Moore mit Latschen zurückzuführen, also auf mehr lokale Ursachen. Ein Unterschied in diesem allgemeinen Verlauf der Kiefernkurve ist in den einzelnen Teilen des Gebiets nicht zu beobachten, wenn wir von kleineren, wohl auf besondere Einflüsse der Umgebung zurückzuführenden Schwankungen absehen.

Mit der Kiefer taucht schon im Präboreal die Birke auf; es ist die Weißbirke im weiteren Sinne; eine Unterscheidung der einzelnen Arten ist kaum möglich. Daß eine eigene Birkenzeit im Präboreal der Kiefernzeit bei uns nicht vorangeht, haben wir schon früher erwähnt. Die Birke hält sich im Vergleich zur Kiefer in bescheidenen Grenzen. Dennoch erreicht sie gewöhnlich zwei Maxima. Das eine liegt im Boreal, kurz vor dem Haselmaximum, also im Beginn der Kiefern-Haselzeit. Die höchsten Werte finden sich im Kolbermoor mit 48% und in den südlichen Chiemseemooren mit 43%; im Mittel der 10 vollständigen Profile, aus denen das Durchschnittsdiagramm gefertigt wurde, ist das Maximum nur 12%. Das zweite Maximum liegt in der atlantischen Zeit und fällt mit dem des Eichenmischwaldes zusammen; sein größter Wert wird im Schönramer Moor mit 40% erreicht, während das Durchschnittsdiagramm wiederum nur 12% zeigt. Daß die Birke es in unserem Gebiet nicht zu bedeutender Entwickelung gebracht hat, liegt vermutlich in den Bodenverhältnissen begründet. Als entschieden weniger kalkliebender Baum (vgl. Ebermayr 1893) war sie der bodenvagen Kiefer unterlegen. Die vom Gletscher verlassenen Flächen mit ihrem hohen Kalkgehalt fielen daher der Besiedlung durch letztere anheim; die kalkhaltigen Tonböden der ehemaligen Seen waren der Kiefer nicht günstig, sie blieben daher, soweit sie bereits trocken genug waren, der Birke vorbehalten. In der Tat finden wir Birkenholz öfter am Grunde der Moore, ganz besonders in den großen Stammbeckenmooren am Chiemsee und bei Rosenheim. Daraus erklärt sich auch der hohe Wert des ersten Birkenmaximums in diesen Mooren als lokale Erscheinung.

Schon im Präboreal, etwa um die Mitte der Kiefernzeit, erscheint auch die Fichte (im Rosenheimer Gebiet erst Anfang des Boreals). Es ist erklärlich, daß dieser Gebirgsbaum es im Voralpenland, besonders im alpennahen Teil zu starker Entwickelung bringen mußte, die aber erst in der atlantischen Zeit erreicht wurde; die geringen Prozente im Präboreal sind wohl auf Ferntransport zurückzuführen. So sind denn die höchsten Werte der Maxima auch in den südlichsten Mooren gelegen: 78% im Leopoldskroner Moor, 62 und 68% in den südlichen Chiemseemooren, 67% im Schönramer Moor und 74% in der Demelfilze. Es fällt aber auch auf, daß das die östlicher gelegenen Moore sind, während weiter im Westen keine so hohen Werte mehr erreicht werden (wenig mehr als 40%, also etwa das Maximum des Durchschnittsdiagramms). Ferner ist darauf aufmerksam zu machen, daß das Maximum in diesen Mooren früher erreicht wird als in den westlichen, im Rosenheimer Gebiet; das steht auch mit dem späteren Erscheinen der Fichte bei Rosenheim in Einklang. Hier tritt der Eichenmischwald als der Konkurrent der Fichte in die Erscheinung, er ist verhältnismäßig stärker vertreten und erreicht zudem schon etwas früher seine größte Ausbreitung. Für die östlichen und westlichen Randteile unseres Gebiets könnte fast von einer eigenen Eichenzeit und einer ebensolchen Fichtenzeit gesprochen werden, nur daß im Osten die Fichtenzeit vor die Eichenzeit käme, im Westen die Reihenfolge umgekehrt anzusetzen wäre. Man vergleiche dazu z. B. das Schönramer Profil I und das II. von Kolbermoor (s. auch S. 9). Innerhalb unseres verhältnismäßig kleinen Gebiets (Ausdehnung von Osten nach Westen ca. 100 km) können wir also auf der Strecke von Salzburg bis Rosenheim sowohl eine Verschiebung des Eintreffens der Fichte von Osten nach Westen als auch ein deutliches Frühereintreten der maximalen Entwickelung im Osten feststellen. Die Ansicht, daß die Fichte nach der Eiszeit von Osten her gekommen ist, erfährt dadurch eine weitere Stütze. Durch diese Feststellung wird eine wichtige Lücke in der Geschichte ihrer Wanderung ausgefüllt, noch mehr aber wird das der Fall sein, wenn auch das übrige Voralpenland untersucht sein wird. Wir werden dann stufenweise den Baum zurücktreten sehen, wie sich ja auch schon im Reichermoos in Württemberg zeigt. Hier ist die Fichte nach Bertsch (1924) erst im Übergang von der borealen in die atlantische Zeit, also beträchtlich später als in unseren Mooren aufgetreten und hat es nicht zu einer erheblichen Entwickelung in der atlantischen Zeit gebracht; es wurden nur bis 12%

Fichtenpollen gefunden. In den Bodenseemooren bei Konstanz ist die Entwickelung nach Stark (1925) noch geringer und dasselbe gilt für die Thurgauer Moore nach Keller (1926).

Nach der atlantischen Periode erreicht die Fichte nicht mehr die hohen Werte; sie nimmt ständig ab und wird von der Buche verdrängt. Erst in der Gegenwart sehen wir die Kurve wieder rasch ansteigen. Es läßt sich darin die Einwirkung der menschlichen Kultur deutlich erkennen und wir sprechen deshalb von einer rezenten Fichtenzeit.

Kurz können wir die Erle abmachen; denn sie hat nur lokale Bedeutung für unser Gebiet. Sie erscheint zuerst in der Kiefern-Haselzeit und hat in der Regel drei Maxima, wenn wir nur die vollständigen Profile in Betracht ziehen. Das erste liegt an der Grenze zwischen der atlantischen und subborealen Zeit; sein höchster Wert wird im südlichen Chiemseegebiet erreicht (31%), das zweite um die Linie II F M mit dem höchsten Wert von 41% wiederum am Chiemsee und das dritte in der ausgehenden Buchenzeit mit der höchsten Zahl 28% ebenfalls in den Chiemseemooren. Daß die höchsten Werte alle in diesen Mooren liegen, läßt auf eine besonders starke Entwicklung der Erle in den Stammbeckenmooren schließen, was auch der Fall ist (zahlreiche Erlenholzreste). Außerdem finden sich lokale Maxima, welche auf eine ehemalige starke Besiedelung des Mooruntergrundes schließen lassen. Das zeigt sich besonders wiederum in den südlichen Chiemseemooren, wo ja auch öfter Erlenholz am Grunde festgestellt wurde. Es müssen hier ganze Erlenwälder auf dem Seeton bestanden haben und sie haben durch lokale starke Pollenschüttung großen Einfluß auf die Ausgestaltung der Pollendiagramme gehabt (vergl. südl. Chiemseemoore Profil VI, VII und VIII). Hier sind 77, 79 und 85% gefunden worden. Die Maxima liegen sämtlich im Subboreal; möglicherweise ist die massenhafte Ausbreitung der Erle auf den nassen Tonflächen durch das wärmere und trocknere Klima dieses Zeitabschnitts begünstigt worden. Daß die Erle heute noch stellenweise im Randgebiet der südl. Chiemseemoore Wälder bildet, ist schon früher erwähnt worden.

Gleichfalls mehr lokale Bedeutung kommt der Hasel zu, obgleich wir das Boreal die Kiefern-Haselzeit genannt haben. Wo sie sich reichlicher zeigt, wie in der Rosenheimer Gegend, hat sie in dieser Zeit ein ausgesprochenes Maximum mit hohen Werten, das diese Benennung rechtfertigt. So erreicht sie in der Lauterbacher Filze 85%, in der Koller- und Hochrunstfilze 89 und 98% und im Kolbermoor 59, 62 und 86%. Vielleicht hat die tiefe Lage des Inntals, das ja auch als Föhnkanal bekannt ist, einen günstigen Einfluß auf das massenhafte Auftreten des Strauches gehabt. Es fragt sich, ob er Reinbestände oder das Unterholz von Kiefernwäldern oder auch in Erlenwäldern, wie am Chiemsee vereinzelt noch heute, gebildet hat. Wir möchten uns im allgemeinen für das letztere entscheiden; nur in der Rosenheimer Gegend muß nach dem hohen Wert der Maxima angenommen werden, daß hier Reinbestände der Hasel geherrscht haben.

Dieses erste Maximum der Hasel ist, wie schon erwähnt, nicht immer erkennbar; es fehlt z. B. im Schönramer Moor und im Jägerswald; im Durchschnittdiagramm beträgt es aber immerhin noch 31%. Das zweite in der atlantischen Zeit, während der größten Ausdehnung der Eichenmischwälder, ist noch weniger ausdrucksvoll; es liegt meist unter 30%, fehlt auch bisweilen, doch hat wiederum die offenbar klimatisch stark begünstigte Rosenheimer Gegend den höchsten Wert mit 47% im Kolbermoor. Wir müssen wohl annehmen, daß die Hasel hier zum Unterholz der Eichenmischwälder gehörte.

Wir gehen nun zum Eichenmischwald selber über. Es ist nicht zu erkennen, daß von den drei an seiner Bildung hauptsächlich beteiligten Baumarten eine eher als die anderen erscheint; doch erreicht die Ulme in vielen Fällen früher ein Maximum als die Eiche und Linde. Der Eichenmischwald ist schon im Übergang von der Kiefern- zur Kiefernhaselzeit (erste Hälfte des Boreals) festzustellen; er nimmt unter dem Einfluß des immer günstiger werdenden Klimas rasch zu und er-

reicht gewöhnlich in der atlantischen Zeit sein Maximum, im Osten später, im Westen früher, wie wir bereits bei der Fichte erwähnt haben. Im Kolbermoor z. B. verschiebt es sich zurück bis in das Ende des Boreals. Wie aus dem Durchschnittsdiagramm hervorgeht, erreicht der Eichenmischwald nur etwa die Hälfte des Maximums der Fichte (19% : 41%). Das bedeutet nun nicht, daß die Fichtenwälder die Eichenwälder im selben Maße an Ausdehnung übertrafen; vielmehr muß bedacht werden, daß die Fichte viel mehr Pollen produziert als die Eiche und ihre beiden Begleiter. Ihr Anteil an der damaligen Waldbildung ist also beträchtlich höher einzuschätzen, als nach dem Verhältnis der Pollenzahlen scheinen möchte. Und die absoluten Maxima, die in der Kollerfilze mit 38 und 39 % gefunden wurden, stellen demnach ganz gewaltige Werte dar und beweisen, daß im Stammbecken des Inngletschers die Eichenmischwälder in der atlantischen Zeit absolut das Übergewicht gehabt haben müssen.

Die höchsten Werte der einzelnen Komponenten des Eichenmischwaldes sind die folgenden: Ulmus 21 und 25% in der Koller- und Hochrunstfilze, Quercus 19% im Kolbermoor, 19 und 27% im Kirchseeonermoor, Tilia 10% in der Kollerfilze und im Schönramer Moor sowie 14% in der Demelfilze.

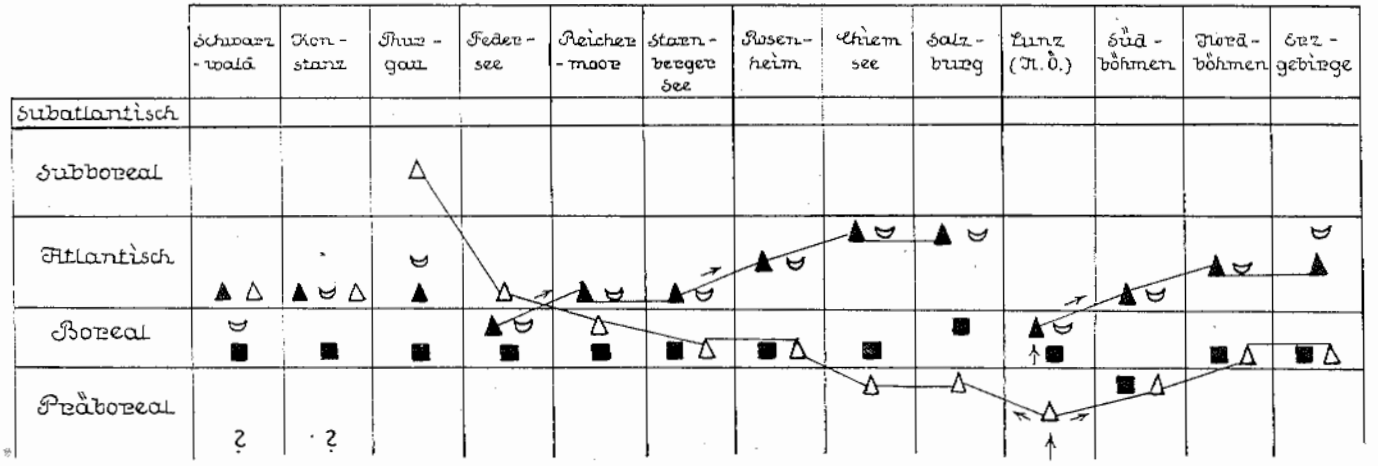
Die Buche erscheint in unserem Gebiet in der atlantischen Zeit, und zwar im Westen im allgemeinen früher als im Osten. Daß sie als atlantischer Baum zu uns wahrscheinlich aus westlicher Richtung gekommen ist, erfährt eine Stütze dadurch, daß sie in Württemberg und Baden mit größerer Deutlichkeit früher erscheint; sie ist nach dem Diagramm vom Tannenhofer Moor bei Konstanz am Bodensee, das Gams (1926) nach Starks Untersuchungen umgezeichnet hat, schon an der Grenze zwischen Boreal und Atlantikum festgestellt worden, während sie im Leopoldskroner Moor nach Firbas (vergl. Diagr. S. 5) erst gegen Ende der atlantischen Periode erscheint. Auch bei uns sind einzelne Pollenfunde von Fagus schon im frühen Boreal gemacht worden; doch dürften diese auf Ferntransport zurückzuführen sein. Bemerkenswert ist nur, daß dies wiederum im Westen der Fall ist; die östlichen Moore werden auch im Ferntransport noch nicht erreicht. Während des Subboreals vollzieht sich der Anstieg der Buche bis zum ersten Maximum; sie bleibt dann auf dieser höchsten Entwickelung mit einigen Schwankungen während der ganzen subatlantischen Zeit, für die sie besonders charakteristisch ist, stehen und verliert gegen die heutige Zeit stark an Ausdehnung unter dem Einfluß der Waldkultur, die die Fichte bevorzugt.

Sie zeigt im allgemeinen drei Maxima, von denen das mittelste meist am besten ausgeprägt ist. Das erste liegt, wie schon erwähnt, am Ende des Subboreals mit einem Durchschnittswert von 34%; die größten Werte sind im Schönramer Moor mit 57% und im Kirchseeoner Moor mit 58% gefunden worden. Das zweite Maximum, meist kurz vor der Mitte der subatlantischen Zeit, zeigt einen Durchschnitt von 32% und die Höchstwerte wiederum im Schönramer Moor mit 50% und im Kirchseeoner Moor mit 52%. Das dritte Maximum gegen Ende der subatlantischen Zeit ist nicht immer gut ausgeprägt; es zeigt denselben Durchschnittswert wie das zweite und fast die gleichen Höchstwerte, nämlich 50% im Halfinger Filz und 53% in der Lauterbacher Filze.

Die Tanne tritt mit der Buche zugleich auf; sie ist ebenso bezeichnend wie diese für die subatlantische Zeit, ohne jedoch so hohe Werte zu erlangen. Wir müssen daraus schließen, daß sie bei weitem nicht die Verbreitung der Buche in unserem Gebiet besessen hat und verzichten deshalb darauf, uns des Namens der Tanne zusammen mit dem der Buche zur Kennzeichnung der Zeit zu bedienen, die wir die Buchenzeit genannt haben. In unseren Diagrammen sehen wir daher auch die Tannenkurve fast immer völlig von der der Buche eingeschlossen; doch erreicht sie in der Rieder- und Lauterbacherfilze schon vor dem ersten Buchenmaximum ein solches. Die einzige Ausnahme macht der Jägerswald; hier ist umgekehrt die Buchenkurve durch die Tannenkurve eingeschlossen; vermutlich ist das hier aber nur auf die stärkere Zersetzung des Laubholzpollens zurückzuführen. Der Durchschnittswert der Tannen-

Fig. 32.

Darstellung des Eintreffens der Fichte (△), Buche (▲), Tanne (⏡) und des Eichenmischwaldes (■) auf Grund der Moorunterſuchungen.



maxima beträgt nur 12%, der höchste mit 32% wird in den Chiemseemooren erreicht. Ebenso wie die Buche scheint die Tanne im Westen des Gebiets früher anzukommen.

Wie wir uns auf Grund unserer Untersuchungen die Waldentwickelung in postglazialer Zeit vorstellen, ist aus der hier folgenden Tabelle zu ersehen, die in übersichtlicher Form das vorstehend Gesagte wiedergibt. — Es geht daraus hervor, daß

Tabelle V.

Schema der postglazialen Waldentwickelung in Südostbayern.

Perioden nach Blytt-Sernander	Entwickelung des Waldes
Gegenwart	Neuerliche Ausbreitung der Fichte durch Waldkultur
Subatlantische Zeit	Größte Häufigkeit der Buche; Ausbreitung der Tanne
Subboreale Zeit	Starke Zunahme der Buche Anstieg der Buche und Tanne; Abnahme des Eichenmischwaldes und der Fichte
Atlantische Zeit	Einwanderung der Buche und Tanne Größte Häufigkeit des Eichenmischwaldes und der Fichte Abnahme der Hasel
Boreale Zeit	Größte Ausbreitung der Hasel Ausbreitung der Birke Einwanderung der Erle, Hasel und des Eichenmischwaldes Abnahme der Kiefer
Präboreale Zeit	Einwanderung der Fichte Größte Ausdehnung der Kiefer Einwanderung von Kiefer und Birke

zwar im allgemeinen eine Übereinstimmung mit den Verhältnissen der Nachbargebiete besteht, daß sich aber doch wiederum einige charakteristische Züge erkennen lassen, die wohl mit der Lage zu den Gebieten zusammenhängen, in denen die Bäume die letzte Eiszeit überdauert haben. Dabei möchten wir ausdrücklich hervorheben, daß wir uns der mehrfach geäußerten Ansicht nicht anschließen können, die besagt, daß die Reihenfolge der Bäume während ihres Erscheinens im Postglazial nicht klimatisch bedingt sei, sondern der natürlichen Waldentwickelung entspräche. Eine solche vollzieht sich bei gleichbleibendem Klima aber innerhalb viel kürzerer Zeit. Das ist schon oft erörtert worden, und wir wollen deshalb nicht weiter darauf eingehen. Uns kommt es hier nur darauf an, auf Grund unserer Erfahrungen und der in den Nachbargebieten beobachteten Tatsachen die Momente hervorzuheben, die auf die mutmaßliche Wiedereinwanderung der Waldbäume in postglazialer Zeit und die Richtung, in der sie gekommen sind, ein Licht werfen. Wir bedienen uns dabei der auf S. 67 wiedergegebenen schematischen Darstellung des Eintreffens der Fichte, Buche, Tanne und des Eichenmischwaldes (Fig. 32). Dabei wollen wir nicht verschweigen, daß wir bezüglich der Konnektierung der Horizonte nicht überall sicher sind. Besonders im Westen (Konstanz und Schwarzwald) scheinen die Verhältnisse noch sehr der Klärung zu bedürfen, trotz der vorliegenden Untersuchungen. Als Richtpunkt diente uns das Haselmaximum des Borcals. Es ist wenigstens in unserem engeren Untersuchungsgebiet, wenn auch nicht immer gut entwickelt, so doch stets um die gleiche Zeit gelegen. Es fällt stets mit der abfallenden Kiefernkurve zusammen und vor das Maxi-

mum des Eichenmischwaldes. Auch in den Nachbargebieten haben wir keine so großen Abweichungen gesehen, daß wir von der Verwendung des Haselmaximums als Orientierungspunkt hätten Abstand nehmen müssen; wir haben es also überall mit ungefähr dem gleichen Einwanderungstyp zu tun. In unserem Schema konnten wir nur das Eintreffen einiger Waldbäume darstellen; der Vergleich der Zeitpunkte ihrer maximalen Entwickelung würde auch sehr wertvolle Aufschlüsse geben; doch ließ sich dies nicht gut darstellen.

Es ergibt sich nun zunächst die eigentümliche Tatsache, daß die Einwanderungszeit des Eichenmischwaldes mit zwei Ausnahmen, von denen die eine zufällig sein kann, in einem Horizont liegt. Sie bestätigt die bisher gewonnene Erfahrung, daß die Eiche mit ihren Begleitern in verhältnismäßig kurzer Zeit sich über ganz Deutschland und darüber hinaus verbreitet hat. Sie erscheint im Anfang der borealen Zeit und verdrängt mit Wärmerwerden des Klimas die Kiefernwälder, um in der atlantischen Zeit den Höhepunkt ihrer Entwickelung zu erreichen. Diese schnelle Entwickelung ist nur dadurch zu erklären, daß das Klima für die Eichenmischwälder außerordentlich günstig war. Merkwürdig ist nun aber, daß in ganz Süddeutschland sowie in den benachbarten Gebieten ein wesentlicher Unterschied im Erscheinen des Eichenwaldes nicht festzustellen ist. Wir können daraus also nicht ableiten, aus welcher Richtung dieser Baum und seine Begleiter zu uns gelangt sind. H. Weber (1918) nimmt an, daß die Eiche in borealer Zeit (nach neuerer Auffassung in präborealer) durch die Donaufurche zu uns gekommen ist und zunächst die warmen Flußtäler, von da aus die Täler der Nebenflüsse besiedelt hat, um dann mit dem Günstigerwerden des Klimas in der atlantischen Periode von hier aus das übrige Gelände auf besserem Boden zu erobern. Sie wäre also danach aus dem Südosten gekommen, wahrscheinlich aus dem Gebiet der unteren Donau und ihrer Zuflüsse,wo sie nach Gayer (1889) und Morosow (1925) noch jetzt ihre optimalen Bedingungen findet. Ihr Zuwandern muß außerordentlich schnell vor sich gegangen sein, weil man keine Etappen erkennen kann, auch nicht den Weg, den sie genommen hat. Daß sie während der Eiszeit sich in Mitteldeutschland irgendwie erhalten habe, dafür sind keine Anzeichen vorhanden. Nur Birke und Waldföhre sind wohl in der Lage gewesen, unter den klimatischen Bedingungen der Glazialperiode an günstigen Stellen der eisfreien Zone auszudauern, für die wärmeliebende Eiche ist das nicht denkbar; wir müssen also ihre gänzliche Verdrängung annehmen. Wenn die Vermutung der Wiedereinwanderung aus dem Südosten richtig ist, dann sollte man annehmen, daß ihr Pollen in östlicher gelegenen Mooren früher zu finden wäre. Das ist jedoch für unser Gebiet nicht der Fall; es bleibt also nur die Möglichkeit, daß sich die Wanderung zunächst so weit entfernt von Mooren in den Flußtälern vollzog, daß der Pollen sich in den ersteren nicht bemerkbar machen konnte. Die Ausbreitung von den Flußtälern aber ging ziemlich gleichzeitig und nach allen Seiten vor sich und prägte sich auch in den Pollendiagrammen der Moorprofile aus. Daher sehen wir sie denn plötzlich überall fast gleichzeitig auftauchen. Denn daß die Eiche im nördlichen Vorland der Ostalpen später eintraf als im südöstlichen Hannover, wie H. Weber 1918 (auf Grund von Untersuchungen C. A. Webers aus dem Leopoldskroner Moor) vermutete, dafür geben unsere Erfahrungen und die von Firbas (1923) keine Bestätigung. Hier wie dort tritt der Eichenmischwald vor der Buche auf. Daß die Eiche nach Rudolph und Firbas (1924) in Südböhmen bereits im Präboreal gefunden wurde, hängt einerseits mit der geographischen Lage zur Einwanderungslinie (Donau) zusammen, andererseits mit der klimatischen Begünstigung des Gebietes und kann als Bestätigung für die Annahme H. Webers bezüglich der Einwanderungsrichtung gelten.

Gleichfalls aus Südosten müssen wir die Einwanderung der Fichte in unser Gebiet annehmen. Nach mündlicher Mitteilung von H. Gams erscheint ihr Pollen in Mooren bei Lunz (Niederösterreich) bereits ziemlich früh im Präboreal, im Leopoldskroner Moor bei Salzburg nach Firbas (1923) am Ende des Präboreals, in unserem engeren Gebiet im Osten um dieselbe Zeit, im Westen Anfang des Boreals; auch im Gebiete des Isargletschers, in den Mooren am Starnberger See haben wir ihren Pollen

im frühen Boreal gefunden. Weiter westlich verspätet sie sich mehr und mehr. Im Reichermoos hat sie Bertsch (1924) erst im späten Boreal festgestellt; am Federsee erscheint sie nach unseren Befunden in frühatlantischer Zeit und in den Mooren im Thurgau nach Keller (1926) erst im Subboreal. Auch die Besiedelung Böhmens geschah aus dem gleichen Gebiet, nur verlief sie von Süden nach Norden. Nach Rudolph und Firbas (1924) war die Fichte in Südböhmen bereits im Präboreal, nach Nordböhmen und ins nahe Erzgebirge gelangte sie erst etwas später, im Anfang der borealen Zeit.

Wie alle anderen empfindlichen Baumarten war die Fichte auch während des Glazials aus Deutschland verdrängt worden. Sie überdauerte diese Zeit aber schon am Südfuß der Alpen und Südkarpaten. Firbas (1923) fand nämlich im Laibacher Moor in Mittelkrain den Pollen der Fichte auf dem Grunde so stark vertreten, daß er mit Recht ein Vorhandensein von Fichtenwäldern in großer Nähe in spätglazialer Zeit annehmen konnte. Und am Fuße der Südkarpaten (Transsilvanische Alpen) stellte Pax (1906) das Vorkommen der Fichte in einer glazialen Ablagerung fest. Letzteres sei nur deswegen erwähnt, weil es die allgemeine Überdauerung der Fichte am Fuße der Alpen und ihrer Ausläufer weiter bestätigt. Für die Besiedelung unseres Gebiets kommen natürlich die Karpaten nicht in Betracht, sondern lediglich die Südostalpen. Von hier aus nahm die Fichte mit Benutzung der niederen Höhen und unter Umgehung der höheren, wohl noch eisbedeckten Lagen ihren Weg um die Ostalpen herum und wanderte am Nordfuß der Alpen bis zum Bodensee. Hier scheint sie mit einer anderen Wanderungsrichtung der Fichte zusammenzustoßen; denn in den von Stark untersuchten Bodenseemooren erscheint der Pollen der Fichte bereits im Anfang der atlantischen Zeit, also früher als im Thurgau, und ungefähr gleichzeitig wie im Schwarzwald; doch sind wir der von uns versuchten Synchronisierung der Diagramme aus diesen Gegenden nicht sicher. Daß die höheren Lagen der Westalpen als Zugstraße für die Fichte allein in Betracht kommen und die weiter westlich gelegenen Gebiete aus klimatischen Gründen nicht, dafür hat Firbas (1925/26) Gründe anzugeben gewußt, auf die wir hier verweisen möchten. Für unser engeres Gebiet kommt diese Einwanderungsrichtung wohl nicht in Frage. Daß die Fichte um den Bodensee wenig an Raum gewonnen hat — die Pollenprozente sind sehr gering — hängt mit der Begünstigung des Eichenwaldes und der übrigen Laubbäume durch die bevorzugte klimatische Lage zusammen; die Fichte hat hier nicht eindringen können, weil sie selbst andere klimatische Ansprüche stellt.

Einen entgegengesetzten Weg haben Buche und Tanne bei ihrer Rückwanderung in unser Gebiet eingeschlagen. Wir können beide Bäume zusammen besprechen, weil sie zu gleicher Zeit bei uns eingetroffen sind und weil sie in ihren klimatischen Ansprüchen viel gemeinsame Züge aufweisen. Sie sind nämlich beide mehr ozeanische Bäume, und das ist wohl auch der Grund, warum sie sich gleichzeitig bei uns einfinden. Vielleicht haben sie auch teilweise dieselben Refugien in der Eiszeit besessen, von denen aus sie ihre Rückwanderung zusammen antraten. Für die Buche liegt eine Studie von Lämmermayr (1923) vor; er nimmt darin unter Berücksichtigung der vorhandenen Literatur eine ganze Reihe von Refugien an, von denen uns hier nur die folgenden interessieren können. Zunächst Südböhmen und Mähren: Die vielfach in der Literatur angeführte Annahme dieses Refugiums geht auf die Angabe Sitenskys (1891) zurück, daß Reste der Buche in tieferen Lagen südböhmischer Moore von ihm gefunden seien. Rudolph und Firbas (1924) konnten indessen diese Angabe nicht bestätigen; sie fanden niemals makroskopische Reste der Buche in böhmischen Mooren und halten die Bestimmung für irrig. Auch die pollenanalytischen Befunde dieser Forscher sprechen durchaus gegen ein Refugium der Buche in Böhmen. Zwar zeigt sich der Pollen in Südböhmen schon in frühatlantischer Zeit; doch müßte die Buche, wenn sie wirklich in Böhmen die Eiszeit überdauert hätte, schon im Präboreal oder im Boreal nachzuweisen sein, was nicht der Fall ist. Wir müssen daher eine Verbindung mit einem anderen Refugium suchen und zwar dürfte dafür, ähnlich wie bei der Fichte, das Vorland der Südostalpen in

Betracht kommen. Hier ist die Buche schon in sehr früher Zeit am Grunde der Moore (Laibach) nach Firbas (1923) vorhanden, wenn auch nicht so zahlreich wie die Fichte. Über Niederösterreich, wo die Buche nach mündlicher Mitteilung von H. Gams schon im Mittelboreal mit der Tanne auftritt, ist sie dann etwas später nach Südböhmen gelangt und hat Nordböhmen und das Erzgebirge in mittelatlantischer Zeit erreicht. Jn diesem Gebirge hinkt die Tanne etwas nach; denn sie kommt später als die Buche, am Schluß der atlantischen Periode. Wir haben also nach Böhmen eine fast südnördliche Einwanderungsrichtung.

Bemerkenswert ist nun aber, daß für unser engeres Gebiet dieses Zentrum der Buche und Tanne nicht wirksam gewesen ist. Man müßte sonst erkennen können, daß zwischen Niederösterreich und Salzburg bei der geringen Entfernung Beziehungen im Auftreten des Buchenpollens in den Mooren festzustellen sind. Das ist jedoch nicht der Fall. Jm Leopoldskroner Moor bei Salzburg erscheint der Buchen- und Tannenpollen viel später, nämlich erst am Schluß der atlantischen Periode. Das läßt auf eine andere Einwanderungsrichtung schließen, wie wir gleich sehen werden. Denn je weiter wir nach Westen gehen, um so früher tauchen die beiden Bäume auf. Jm Chiemseegebiet ist noch kein Unterschied gegen Salzburg zu sehen, dagegen schon im Rosenheimer Gebiet, wo die Buche und Tanne im Mittelatlantikum eintreffen. Am Starnberger See und im Reichermoos in Württemberg schon im Frühatlantikum, ebenso weiter westlich in der Gegend um den Bodensee und im Schwarzwald. Hier müssen wir allerdings denselben Vorbehalt hinsichtlich der Chronologisierung machen, wie bei der Eiche und Fichte. Als Refugium, von dem aus die Besiedelung des Alpenvorlandes bis Salzburg stattfand, müssen wir mit Drude (nach Lämmermayr 1923) wohl Südwestfrankreich annehmen, dessen mildes atlantisches Klima, selbst wenn es im Diluvium nicht so ausgeprägt war wie heute, der Erhaltung der Buche günstig war. Von hier aus drang die Buche vermutlich durch die Burgundische Pforte in die Bodenseegegend ein und griff gleichzeitig auf den Schwarzwald über.

Auffallend ist jedoch das frühe Auftreten der Buche und Tanne am Federsee, wo sie bereits am Ende des Boreals erscheinen, während sie sowohl östlich als auch westlich davon erst später, im Frühatlantikum festzustellen sind. Sollte das mit einem kleinen, von Drude vermuteten Refugium am Ostrand des schwäbischen Jura zusammenhängen, dem das Federseegebiet recht nahe liegt? Dann wäre es auch möglich, daß das bayerische Alpenvorland von hier aus besiedelt worden wäre. Und schließlich spräche auch zeitlich nichts dagegen, wenn beide Bäume von demselben Refugium aus in den Schwarzwald und in das Bodenseegebiet gelangt wären, wenn die chronologische Einfügung dieser Diagramme richtig ist. Jst die Annahme dieses schwäbischen Refugiums hinfällig, dann bleibt uns nur das französische übrig und wir müssen die Einwanderung ins Bodenseegebiet etwas früher annehmen. Diese Frage müßte von den dortigen Moorforschern noch geklärt werden.

Fassen wir zum Schluß die Ergebnisse dieses Teiles unserer Untersuchungen nochmals zusammen, so können wir folgende Eigentümlichkeiten in der postglazialen Waldentwickelung unseres Gebietes feststellen:

1. Am Ausgang der glazialen Periode treffen wir eine längere baumlose Zeit an, wie aus den Braunmoostorfschichten von Kolbermoor hervorgeht.
2. Eine Birkenzeit von westeuropäischem Typus fehlt bei uns.
3. Am Ende des Präboreals herrschte die Kiefer, der sich die Hasel zugesellte; im Boreal teilten sich beide Holzarten in die Herrschaft.
4. Jn der atlantischen Periode dominierte die Eiche in niederen, die Fichte in höheren Lagen; die Einwanderung der letzteren ging von Osten her vor sich.
5. Jm Atlantikum wanderten aus dem Westen Buche und Tanne ein, die ihre höchste Entwickelung in der subatlantischen Periode erreichten.

3. Stratigraphie der Moore.

Eine ausführliche Darstellung der Schichtenfolge unserer Moore und ihrer Beziehungen zum postglazialen Klima wird erst dann gerechtfertigt sein, wenn die

Untersuchung des ganzen Voralpenlandes in Bayern beendet ist. Doch sollen die bisherigen Ergebnisse hier einstweilen wenigstens kurz behandelt werden. Wie aus den Beschreibungen der einzelnen Moore hervorgeht, müssen wir in unserem bisher untersuchten Gebiet zwei Typen in der Entwickelung der Moore unterscheiden, nämlich solche, die sich auf nassem Mineralboden, meist Ton gebildet haben und solche, die durch Verlandung von Gewässern entstanden sind; der letztere Typus ist, wie wir bereits erwähnt haben, selten. Bevor wir aber auf die Schichtenfolge dieser Moortypen näher eingehen, sollen die Torfarten, denen wir begegnet sind, und die ihnen nahestehenden Bodenarten organischen Ursprungs kurz aufgezählt werden. Die neue Übersicht von L. v. Post und E. Granlund (1926) diente uns dabei als Vergleichsmaterial.

Wir gliedern unsere Ablagerungen der Bequemlichkeit halber in 6 Hauptgruppen: die Sphagnumtorfe, die Übergangsmoor-Torfe, die Moorwaldtorfe, die Niedermoortorfe, die Mudden und die Kalkablagerungen.

1. Die Sphagnumtorfe könnten im Gebiete auch „Hochmoortorfe" genannt werden, da sie der Vegetation der zentralen Teile unserer Hochmoore entsprechen. Von ihnen ist der Medium-Torf der verbreitetste, meist in mittleren Zersetzungsgraden (schwach zersetzte Torfe sind im südlichen Bayern überhaupt selten) und mit Beimischung von Sphagnen aus der Cuspidata- und der Acutifolia-Gruppe; merkwürdigerweise ist Sphagnum papillosum fossil hier nicht festgestellt worden; oft ist er von Reisern — Calluna- und Andromeda-Stämmchen — durchsetzt, die sich aber fast nie in solchen Maßen anhäufen, daß man von einem „Reisertorf" sprechen könnte. Der Sphagnumtorf mit Eriophorum vaginatum dagegen ist sehr häufig; wo letzteres massenhaft auftritt, betrachten wir diese Erscheinung als Ausdruck eines Trockenerwerden des Moores, das teils auf lokale, teils auf allgemeinere Ursachen zurückzuführen ist. Der Cuspidatum-Torf, fast immer mit *Scheuchzeria-Rhizomen*, findet sich nicht selten, aber kaum je in bedeutender Mächtigkeit. Endlich ist hierher der Sphagnumtorf mit Kiefernholz (*Pinus silvestris* und *P. montana*) zu rechnen, in dem die Grundmasse des Torfes meist stärker zersetzt ist (Trockenheit!). Er entspricht in der heutigen Vegetation den Latschendickichten und Kiefernwäldchen auf der Hochfläche unserer Hochmoore. Der ziemlich häufige Sphagnumtorf mit Birkenholz bei deutlichem Überwiegen des Torfmooses ist zu unterscheiden von dem weiter unten behandelten Übergangsmoor-Waldtorf mit Birke.

Auf die für die Sphagnumtorfe charakteristischen Kleintiere sei kurz hingewiesen; fast stets sind hier in größerer Anzahl anzutreffen die Rhizopoden *Ditrema flavum, Assulina seminulum, Difflugia arcula, Arcella artocrea* und das Rotator *Callidina angusticollis*. Von Oribatiden kommen häufig vor *Limnozetes sphagni, Heterozetes palustris* und die hinsichtlich des Wohnortes am wenigsten spezialisierte *Hydrozetes confervae*.

2. Die Übergangsmoortorfe. Wir sind gezwungen diese Gruppe beizubehalten, die einer Zwischenstufe vom Niedermoor zum reinen Sphagnummoor in der Vegetationsdecke entspricht. Es sind nämlich häufig Torfe anzutreffen, die nach ihrer Zusammensetzung aus Hochmoor-Sphagnen und aus Seggenresten (hauptsächlich von *Carex rostrata, C. limosa, C. lasiocarpa*) weder zu den richtigen Sphagnumtorfen, noch zu den Niedermoortorfen zu rechnen sind. Sie treten gegenüber den reinen Sphagnumtorfen etwas zurück, sind aber doch in etwa $^2/_3$ unserer Profile vorhanden.

Hierher rechnen wir den Sphagnum-Carex-Torf, der oft Einschlüsse von *Scheuchzeria, Eriophorum vaginatum*, aber auch noch von *Phragmites communis* enthält. Ferner gehört hierzu auch der Sphagnum-Carex-Meesea-Torf, dem oft *Calliergon trifarium* beigemischt ist und fast immer *Scheuchzeria, Carex limosa* und *C. lasiocarpa* (seltener *Andromeda*); zuweilen herrscht in diesen Torfen *Meesea* schichtenweise durchaus vor, so daß *Sphagnum* in diesen Proben nicht zu finden ist; doch muß man das hauptsächlich durch den dichtrasigen Wuchs der *Meesea triquetra* erklären, die fleckenweise nichts anderes aufkommen läßt.

Die Kleintierwelt ist, so lange noch *Sphagnum* vorhanden ist, annähernd die gleiche wie im Sphagnumtorf, wenn die obengenannten Rhizopoden auch etwas zurücktreten (von Arcella-Arten tritt dafür *A. vulgaris* häufiger auf). Auch unter den in diesen Torfen gefundenen Oribatiden sind keine nur für das Übergangsmoor charakteristischen festzustellen; bei ihnen wird überhaupt keine strenge Spezialisation auf bestimmte Moorarten beobachtet, selbst das Niedermoor hat keine spezifischen Oribatiden.

3. Die Moorwaldtorfe. Hierher rechnen wir den Übergangsmoor-Waldtorf, der in seiner typischen Form Kiefern- und Birkenholz in einer Sphagnum-Grundmasse aufweist (*Sphagna cymbifolia* und *acutifolia*, von den *Cuspidata* überwiegend *Sph. recurvum s. l.*). Er entspricht etwa der Randgehänge-Vegetation unserer Hochmoore und ist in guter und mächtiger Ausbildung eigentlich nur im Kolbermoor gefunden worden. Den schon besprochenen Übergangsmoor-Torfen sehr nahe steht der Übergangs-Birkenwaldtorf mit *Sphagnum* und Resten von *Carex rostrata, C. lasiocarpa* und Schilf, zuweilen auch mit *Eriophorum vaginatum* (vergl. Chiemseeprofile I und V, Fig. 7 und 11). Diesem Torf entsprechen in der lebenden Vegetation die Birkenwaldränder, wie wir sie besonders von den südlichen Chiemseemooren kennen.

Hierher gehören auch die verschiedenen Bruchwaldtorfe, sowohl der reine Erlenbruchwald-Torf als auch Birkenbruchwald-Torf und Mischbruchwald-Torf mit Resten von Erle und Fichte (Demelfilz). Zuweilen finden sich hier noch Reste von *Eriophorum vaginatum* und *Sphagnum* (*Sph. cymbifolium* u. and.), meistens sind aber nur noch Holzelemente in der schwarzen und sonst unkenntlichen Grundmasse zu sehen.

4. Die Niedermoortorfe. Unter diesen spielen die Carextorfe die Hauptrolle, die ihren Resten nach mehr aus Magnocariceten als aus Parvocariceten entstanden sind (*Carex inflata, C. elata, C. vesicaria, C. Pseudocyperus*, weniger *C. stellulata* und *C. Davalliana*). In einigen Fällen, wo sie stark mit Schilf untermischt auftreten und den Ton des Untergrundes ohne Waldzwischenschicht überlagern, scheinen sie infolge eines Verlandungsprozesses entstanden zu sein (Jägerswald, südl. Chiemseemoore Profil III). Da wir aber nur wenige typische Seeverlandungen haben, so fehlen auch die reinen Phragmites-Torfe in unserem Gebiet. Die Carextorfe treten in unseren Profilen dadurch etwas zurück — Seggentorf ist von 28 in 14 enthalten —, daß etwa ein Drittel der in Diagrammen dargestellten Profile nicht bis auf den Grund untersucht worden sind.

Eine viel geringere Rolle kommt den reinen Braunmoostorfen zu, die meistens nur schmale Zwischenschichten bilden. Sie bestehen hauptsächlich aus *Drepanocladen, Scorpidium scorpioides* und aus *Calliergon trifarium*, denen oft *Menyanthes trifoliata* beigemischt ist. Viel öfter kommt dagegen Carex-Braunmoos-Torf vor.

5. An Mudden sind unsere Ablagerungen nicht reich, wir kennen sie von unserem Gebiet nur aus dem Kirchseeoner Moor. Hier ist allerdings die Lebermudde mächtig entwickelt. Sie entspricht etwa der Feindetritusgyttja der Schweden und besteht in der Hauptsache aus einer strukturlosen Masse, in der sehr vereinzelt Desmidiaceen, *Pediastrum*-Arten und manchmal reichlich *Scenedesmus obtusus* und Copepodenreste vorkommen; Diatomen wären zu erwarten, sind aber anscheinend nicht erhalten. Sehr auffallend ist in diesem Moor die Equisetum-Lebermudde; *Equisetum limosum* weist hier auf einen Verlandungsprozeß hin. Eine Torfmudde (Grobdetritusgyttja) ist im Kirchseeoner Moor nur angedeutet und nur mikroskopisch an einer Mischablagerung aus Seggenresten mit strukturlosen Muddeteilen, *Scenedesmus* usw. zu erkennen.

6. Von Kalkablagerungen kommen Wiesenkalk, Kalkmudde und Kalktuff in Betracht; der erste — mehr eine Bildung flacher Gewässer — ist im Glonnmoor bei der Obermühle gefunden; die nicht näher untersuchten Kalklager des Brucker Moores sind teilweise bei 5—6 m Tiefe und in bedeutender

Mächtigkeit festgestellt worden, was eher zur Annahme einer Seebildung (Kalkmudde) Veranlassung gibt. Die ebenfalls in der Glonngegend reichlichen Kalktuffe sind vermutlich z. T. Quellbildung (s. Gams u. Nordhagen).

Der Beginn der Moorbildung in unserem Gebiet ist auf Grund der pollenanalytischen Ergebnisse in das Ende der präborealen Periode zu verlegen. Eine Ausnahme macht scheinbar das Kolbermoor, wo wir den Hypnumtorf am Grunde des Moores bis ins Spätglazial oder mindestens Frühpräboreal verfolgen können. Doch ist dieser bis zu seiner Oberkante so mit Ton durchsetzt, daß man ihn nicht als reinen Torf bezeichnen kann. Es sind vielmehr vom Seeton immer wieder verschüttete Moosrasen, deren gute Erhaltung vielleicht gerade auf diesen Umstand zurückzuführen ist. Erst darüber findet sich der richtige reine Torf, in diesem Fall Carextorf mit Schilf, und nach der Pollenführung ist auch der Beginn dieser Torfbildung in das späte Präboreal zu verlegen. Demnach ist also entweder das Klima des frühen Präboreals für die Moorbildung ungeeignet gewesen oder das Gelände, auf dem die Moore sich entwickelten, war noch nicht vom Wasser völlig verlassen. Das Beispiel des Kolbermoors zeigt ja, daß immer wieder Überschwemmungen stattgefunden haben. Denn daß die Moore auf ehemaligem Seegrund entstanden sind, davon ist bei den Einzelbeschreibungen schon die Rede gewesen. Es scheint, daß erst im frühen Präboreal die Trockenlegung der Seeböden vollendet wurde.

Auf dem tonigen Seegrund siedelte sich je nach dem Feuchtigkeitsgehalt entweder Sumpf- oder Waldvegetation an. In den Mulden werden Wassertümpel mit Schilf, Seggen und Braunmoosen, die höheren Lagen mit Bruchwald, Erlen und Birken bestockt gewesen sein. Die Moorbildung ist vermutlich von den tieferen, nasseren Stellen ausgegangen und hat auf die höheren, mit Wald bestandenen übergegriffen. Daher finden wir auch am Grunde der Profile den gewöhnlich vorhandenen Niedermoortorf entweder direkt auf dem Ton oder über einer Stubbenschicht von Bruchwald; letzteres ist häufiger. Das bezieht sich natürlich nur auf die Fälle, in denen die Moorbildung ohne Verlandung vor sich gegangen ist, und auf vollständige Profile in den tiefsten Teilen der Moore, von denen man annehmen kann, daß sie bis in die ältesten Torfschichten der Moore hinabreichen, also einen wirklich vollständigen Aufschluß über die Entwickelung gewähren. Randprofile, wie wir sie namentlich in den südlichen Chiemseemooren untersucht haben, zeigen natürlich am Grunde meistens Waldtorf, da die Ränder des Hochmoores immer von Moorwäldern umgeben sind. Hier ist es auch stets wirklicher Waldtorf; die Bäume stockten nicht nur im Untergrund, sondern auch in dem darüber gelagerten Humus, während sich am Grunde der tiefsten Profile meist nur eine auf dem Ton sitzende Holzschicht von Bäumen, die im Ton wurzelten, vorfindet. Waldtorf hat sich hier nicht gebildet, höchstens ist der Ton etwas mit Humus durchsetzt. Daß jedoch auch einmal Bruchwaldtorf am Grunde der tiefsten Profile vorkommen kann, dafür bieten Profil I der südl. Chiemseemoore (Fig. 7) und die Lauterbacherfilze (Fig. 18) Beispiele. Vielleicht ist das öfter der Fall als uns bei unseren Untersuchungen begegnet ist. In diesen beiden Vorkommnissen hat die Moorwaldtorf-Bildung offenbar durch Überschwemmung ihr Ende erreicht; denn es zeigen sich Toneinlagerungen als Abschluß. Sonst hätte die Weiterentwickelung des Moores Hochmoortorf erwarten lassen, statt dessen tritt Niedermoortorf auf. Zusammenfassend können wir also sagen, daß die meisten Moore unseres Gebietes sich auf dem undurchlässigen Tonboden ehemaliger glazialer Seen gebildet haben und vielfach durch Versumpfung von Wäldern entstanden sind.

So behält O. Sendtner wenigstens in gewissem Sinne recht, wenn er sagt, daß die Hochmoorbildung eine tonige Unterlage voraussetzt; denn für unser Gebiet trifft das in der Tat zu. Allerdings ist ihm die Tatsache entgangen, daß der Hochmoortorf meist von einer anderen Torfart unterlagert ist; ihm war also die biotische Sukzession noch unbekannt. Er nahm an, daß sich über dem tonigen Grund sogleich richtiger Hochmoortorf bilde. Das kommt bei uns niemals vor; immer liegt zwischen dem oligotrophen Hochmoortorf eine eutrophe oder wenigstens mesotrophe Torfart.

Die normale Sukzessionsfolge der Moorbildung für unser Gebiet, die durch die allmähliche Verarmung der mineralischen Nährstoffe bedingt ist, wäre Niedermoortorf, Übergangsmoortorf, Sphagnumtorf. Ein schönes Beispiel dafür bildet das Schönramer Moor. Hier liegt über dem Grunde, der Birken- und Kiefernholz enthält, zuerst 50—70 cm Carextorf (eutroph) mit oder ohne Schilf, dann folgt 40—70 cm Übergangsmoortorf (mesotroph) und zwar Sphagnum-Carex-Torf, über dem sich mit ca. 2 m und mehr Mächtigkeit die oligotrophe Sphagnumtorfschicht aufbaut. Aber nicht Waldtorf bildet die Zwischenstufe in der Folge zwischen den Nieder- und Hochmoorschichten, den man gewöhnlich als edaphisches Sukzessionsglied gemäß dem von C. A. Weber (1902) aufgestellten Schema erwartet. Vielleicht haben wir hierin die Wirkung des Klimawechsels zu sehen; denn der Schichtenwechsel trifft gerade mit dem Beginn der atlantischen Periode zusammen, die durch größere Feuchtigkeit gekennzeichnet ist. Für die Entwickelung des Übergangsmoorwaldes war letztere nicht günstig, daher statt dessen der ebenfalls mesotrophe Sphagnum-Carex-Mischbestand.

Waldtorf allein tritt als Übergang vom Nieder- zum Hochmoortorf in unseren Profilen nirgends auf; er bildet immer nur einen Teil der Übergangsmoor-Torfschicht überhaupt. So ist z. B. im Kolbermoor der Holzhorizont an der Wende des Boreals zur atlantischen Zeit von Carex-Sphagnum-Torf, also einem holzfreien Übergangsmoortorf unterlagert. Vielleicht ist diese im Kolbermoor fast überall durchgehende Holzschicht, die auch Gams und Nordhagen gesehen, aber für subboreal gehalten haben, klimatisch bedingt, obwohl sich in den benachbarten Rosenheimer Mooren keine Anzeichen dafür finden. Die Lauterbacher- sowie die Kollerfilze haben nämlich in gleicher Lage nur Übergangsmoor-Torf (Carex-Sphagnum-Torf) ohne Holz und in der Hochrunstfilze hat sich in entsprechender Lage schon der Sphagnumtorf rein entwickelt. Es handelt sich also um eine lokale Ausbildung, die vielleicht darauf zurückzuführen ist, daß sich im Kolbermoor, als dem am weitesten vom Alpenrand entfernten Moor des Rosenheimer Gebietes am Ende des Boreals der Unterschied in den Niederschlägen so auswirkte, daß hier ein Holzhorizont auftreten konnte, während dies in den etwas mehr mit Regen bedachten Nachbarmooren nicht möglich war. Hat doch das Kolbermoor heute etwas über 1000 mm Niederschläge, die übrigen Rosenheimer Moore aber fast 200 mm mehr. Daß geringere Niederschläge das Auftreten von Wald begünstigen können, dafür bietet der Jägerswald mit nur 1000 mm im Jahre in seiner Oberflächenvegetation und in den Holzschichten seines Aufbaus ein gutes Beispiel (vergl. Profil I in Tab. III auf S. 45).

Umgekehrt wird die Entwickelung von Sphagnumtorf durch erhöhte Niederschläge sicherlich gefördert. Auf S. 55 wiesen wir darauf hin, daß die Stammbeckenmoore die tiefsten Sphagnumtorfschichten besitzen und führten dies in erster Linie auf die erheblichere Flächenausdehnung dieser Moore zurück, die eine von der Nachbarschaft im wesentlichen ungestörte Fortentwickelung der Moore gestattete. Verstärkt wird diese Erscheinung aber sicherlich durch die höheren Niederschläge in der Nähe der Alpenränder, die im zehnjährigen Mittel bis zu 1400 mm betragen, während die am weitesten davon entfernten Moore nur 900—1000 mm Niederschläge erhalten. Das beweist auch das Schönramer Moor, das, obwohl von geringerer Ausdehnung in der Breite und in einer Zweigbecken-Rinne mit etwas ansteigenden Rändern gelegen, dennoch eine mächtige Sphagnumtorf-Entwickelung aufweist, sich also wie ein Stammbeckenmoor verhält; es liegt im Gebiet mit 1400 mm Niederschlägen (s. die Kartendarstellungen von J. Häuser, 1920). Für die Entwickelung der Moore ist also ein Komplex von Faktoren maßgebend: Klima, Umgebung und weiterhin wohl auch die Untergrundsverhältnisse; denn der tonige Seegrund dürfte der schnellen Umwandlung in Hochmoor Vorschub geleistet haben. Wir sehen in der Koller- und Hochrunstfilze schon unmittelbar über dem Untergrund Torfmoose den Carexradizellen beigemischt; hier tritt also schon am Anfang der Moorbildung Übergangsmoortorf auf und das erste edaphische Sukzessionsglied, der mineralreichere Niedermoortorf fällt ganz aus. Das ist nur auf einem so wenig kalkreichen Substrat, wie der Seeton es darstellt, möglich.

Die Sukzession in dem einzigen von uns genauer untersuchten Verlandungsmoor, dem Kirchseeoner Moor, ist entweder Lebermudde, Carextorf, Sphagnum-Carextorf, Sphagnumtorf oder Lebermudde, Torfmudde, Carextorf, Carex-Hypnumtorf, Sphagnumtorf. Die erste Reihe entspricht der normalen biotischen Schichtenfolge: Verlandung — Niedermoor — Übergangsmoor — Hochmoor, in der zweiten dagegen ist das Übergangsmoor durch Carex-Hypnumtorf vertreten; denn dieser vertritt den Sphagnum Carextorf in der ersten. Der Carex-Hypnumtorf ist eigentlich ein Niedermoortorf; da er aber im vorliegenden Fall auch Meesea enthält, die häufig im Übergangsmoor vorkommt, ist diese Schicht hier ebenfalls als eine Art Übergang zum Sphagnumtorf aufzufassen, um so mehr als auch die dünne Decke des letzteren noch Carexradizellen und Meesea enthält, also noch nicht als richtiger Hochmoortorf aufzufassen ist, obwohl die Hauptmasse aus Sphagnum besteht.

Die Bildung der Lebermudde hat mindestens schon im Boreal eingesetzt (s. Kirchseeon Profil III, Fig. 29), vielleicht ist der Beginn noch weiter zurückzuverlegen. Wir hätten dann aber hier den bei uns ungewöhnlichen und einzig dastehenden Fall, daß *Pinus* am Grunde des Moores nicht mit 100% sondern nur mit 90% vertreten und teilweise mit *Betula* gemischt ist. Da jedoch die Fichte hier auch in diesem Zeitabschnitt erscheint, der Eichenwald etwas später, so fallen wohl die untersten 10 cm noch ins Präboreal. Der Abschluß der Lebermuddebildung war bei der vor kurzem erfolgten Entwässerung des Kirchseeoner Moores noch nicht erreicht, da noch eine offene Wasserfläche, der Osterseeoner See, vorhanden war. Die durch Ablassung des letzteren trockengelegte Mudde-Schlammfläche ist jetzt mit Niedermoorpflanzen überwachsen und die Bildung der Mudde dadurch zum Stillstand gekommen. Sie hat also den ganzen Zeitraum vom Präboreal bis heute stattgefunden, was auch in den Pollendiagrammen zum Ausdruck kommt.

Die Diagramme aus der Lebermudde zeigen Eigentümlichkeiten, die sie vor den Profilen der nicht durch Verlandung entstandenen Moore auszeichnet. Wir haben einmal keinen Schnittpunkt der abfallenden Kiefern- und der ansteigenden Fichtenkurve feststellen können. Vielleicht wäre er bei engerer Probenahme gefunden worden; denn die Lebermudde ist durch die Entwässerung außerordentlich stark zusammengesunken. Es kann aber in diesem Falle auch eine Driftung des Nadelholzpollens an die Ufer stattgefunden haben. Auch ein Ineinanderschieben der Schichten scheint vorzukommen. So fallen z. B. in unseren Profilen Eichenmischwald und Haselmaximum zusammen und in die Linie Pin × Pic, was sonst nirgends der Fall ist. Dadurch wäre die Grenze zwischen Boreal und Atlantikum verwischt. Auch das von Stark (1925) mitgeteilte Profil vom Haidelmoos bei Konstanz zeigt dasselbe Zusammenfallen des Eichenmischwalds und des Haselmaximums in der Lebermudde, während in dem Tannenhofmoor aus derselben Gegend, das keine Lebermudde enthält, diese getrennt sind. Besonders schön zeigt diesen Unterschied der unmittelbare Vergleich der von Gams (1926) umgezeichneten Diagramme der beiden Moore. Bei der Untersuchung von Lebermuddeschichten wird man also in Zukunft die Proben enger zu nehmen und die Ergebnisse mit einiger Vorsicht zu verwerten haben.

Wenn wir zum Schluß noch zusammenfassend auf die Erscheinungen zu sprechen kommen, in denen sich der mehrfache Klimawechsel in postglazialer Zeit in der Stratigraphie der Moore äußert — im einzelnen haben wir ja schon öfter darauf hingewiesen —, dann müssen wir feststellen, daß diese nicht übermäßig zahlreich und verglichen z. B. mit dem Grenzhorizont im Sphagnumtorf norddeutscher Moore nicht gerade sehr deutlich sind (vergl. Übersichtsschema am Schluß). Der edaphische Fazieswechsel dominiert durchaus; nur wenn er gerade mit Klimawechsel zusammenfällt, dann können sich die durch ersteren verursachten Merkmale in der Veränderung des Pflanzenbestandes verstärken oder abschwächen. So mag wohl auch das mit dem Übergang von der borealen zur atlantischen Periode verbundene Feuchterwerden des Klimas veranlaßt haben, daß

z. B. beim Fazieswechsel zu dieser Zeit im Schönramer Moor nicht mesophiler Moorwald als Übergang zu Hochmoortorf auftritt, sondern hygrophiler Sphagnum-Carex-Torf. Auch das Chiemseemoor läßt in Profil I die gleiche Erscheinung erkennen. In der Koller- und Hochrunstfilze ist die Entwickelung des Moores um diese Zeit schon weiter fortgeschritten insoferne, als bereits Übergangsmoor herrscht. Dieses geht infolge der Vernässung, die durch das Klima der atlantischen Zeit verursacht wurde und eine stärkere Auswaschung der Bodennährstoffe begünstigte, in reinen Sphagnumtorf über. Gleichzeitig wird im Kolbermoor dadurch der Übergangsmoorwald zum Absterben gebracht.

Mit dem Übergang von der atlantischen zu der subborealen Zeit wird ein Abnehmen der Niederschläge angenommen; es ist nach C. A. Weber (1910) die Zeit des Grenzhorizontes in den nordwestdeutschen Mooren. Bei uns ist ein solcher nicht vorhanden; doch lassen sich Eriophorum-Anhäufungen zur subborealen Zeit immerhin öfter erkennen. Ja, es können sogar Holzhorizonte auftreten. So ist in den südl. Chiemseemooren bei 1,8—2 m ziemlich regelmäßig Holz zu finden, meist *Pinus*, im Kolbermoor dagegen mehr vereinzelt. Auch der von Firbas (1923) im Leopoldskroner Moor am Übergang vom Niedermoor zum Hochmoortorf festgestellte Holzhorizont fällt etwa in den Anfang des Subborcals.

Endlich zeigen sich, wenn auch schwächer, noch die Auswirkungen einer zur Römerzeit herrschenden Trockenperiode in der sonst als feucht und kühl geltenden subatlantischen Zeit bisweilen in den oberen Schichten unserer Moore. Sie äußern sich wiederum in dem massenhafteren Auftreten von *Eriophorum*-Scheiden und dann in dem von Holzlagen. Letzteres ist im Jägerwald, in der Riederfilze, im Schönramer Moor und der Demelfilze der Fall. Im benachbarten Leopoldskroner Moor gehört der obere Stubbenhorizont, der nach Firbas ein durchgehender ist, hierher.

Das sind die wenigen Anzeigen von Einwirkungen der klimatischen Veränderungen im Postglazial, die wir in unseren Mooren zu erkennen glauben. Daß sie nicht so regelmäßig auftreten, wie man in Analogie mit anderen Gegenden erwarten möchte, daran dürfte das durch die Alpen verursachte Klima schuld sein, das wie heute so wohl auch in früherer Zeit durch reichlichere Niederschläge ausgleichend, also die Extreme abschwächend, gewirkt hat.

Anhang

Fossilien-Liste

Abkürzungen.

Organe: Bl. = Blätter. Ho. = Holz. Na. = Nadeln. [Po.]=Pollen. Ra. = Radizellen. Rh. = Rhizome. Sa. = Samen. Sch. = Scheiden. Sp. = Sporen. St. = Stämmchen, Stengel. Za. = Zapfen.

Torfarten: Brm. = Braunmoostorf. Brw. = Bruchwaldtorf. C. = Carextorf. Lmu. = Lebermudde. S. = Sphagnumtorf. SC. = Übergangsmoortorf. T. = Ton. Tmu. = Tonmudde. Uebw. = Übergangsmoor-Waldtorf. h. = humos. s. = sandig.

Moore: Ain. = Ainringer Moos. Br. = Brucker Moos. De. = Demelfilze. Fr. = Freimoos. Ho. = Koller- und Hochrunstfilze. Jä. = Jägerswald. Ki. = Kirchseeoner Moor. Ko. = Kolbermoor. Lau. = Lauterbacher Filze. Rie. = Riederfilze. sCh. = südl. Chiemseemoore. Schö. = Schönramer Filze. Wei. = Weitmoos.

Pflanzliche Reste

Art	Organ	Torfart	Moor
Microcystis spec.		sLmu.	Ki.
Rivulariaceen	Basalzellen	Lmu.	Ki.
Microchaete spec. (?)		Lmu.	Ki.
Hapalosiphon fontinalis (Ag.) Bornet	Fäden	S.	Ko.
Peridinium spec.		Lmu.	Ki.
Cosmarium spec.		S.	Fr.
Cosmarium depressum (Naeg.) Lund. var. minus		Lmu.	Ki.
Scenedesmus obtusus Meyen		C. Lmu. sLmu.	Ki.
,, *denticulatus Lagerh.*		Lmu.	Ki.
,, *quadricauda (Turp.) Bréb.*		Lmu.	Ki.
,, *spec.*		sLmu. Brm.	Ki.
Pediastrum angulosum (Ehr.) Men.		Lmu.	Ki.
,, *muticum Kg.*		CBrm. Brm.	Ki.
,, *Boryanum (Turp.) Men.*		Lmu.	Ki.
,, ,, *var. divergens Lemm.*		CBrm.	Br.
,, *integrum Naeg.*		sLmu.	Ki.
Chara fragilis Desv.	Kerne der Sporenknosp.	Lmu. Tmu.	Ki.
,, *foetida A. Br.*	,,	C.	Br.
Mycorrhiza		S. SC.	sCh. Wei.
Hochmoorschnecke (*Helicosporium?*)		S.	sCh. Ki. Ho.

Art	Organ	Torfart	Moor
Fungi imperfecti (Melanconiaceae?)	Septierte Sporen	S. C.	Ho. Wei.
,, ,,*(Sphaerioidaceae?)*	Pykniden	CBrm. C.	Ain. Br.
Sphagna acutifolia	Bl. St. Sp.	S.	∞
Sphagnum cuspidatum Ehrh.	,,	S.	∞
,, *recurvum s. l.*	,,	S.	∞
Sphagna subsecunda	,,	SCBrm. SC.	∞
Sphagnum medium Limpr.	,,	S. SC.	∞
,, *cymbifolium Ehrh.*	,,	S. Brw.	∞
Dicranum Bergeri Bland.	Bl.	S.	Schö.
Bryum spec.	,,	SC.	Schö.
Meesea triquetra (L.) Aongstr.	,,	SCBrm. SC. CBrm. Brm.	Ain. Schö. Wei. Ki.
Polytrichum strictum Banks.	,,	S.	sCh.
Cratoneurum filicinum (L.) Roth	,,	CBrm.	Ki.
Amblystegium spec.	,,	Uebw. Brw.	Ki. De.
Drepanocladus intermedius (Lindb.)	,,	Brm. CBrm. SC. (Lmu.)	Wei. Jä. Ki.
,, *Sendtneri (Schpr.)*	,,	CBr.	Ain. Ki.
Calliergon trifarium (W. u. M.) Kindb.	,,	Brm. C. CBrm. SC. SCBrm. (Lmu.)	Ain. Wei. Ki. Ko.
Scorpidium scorpioides Limpr.	,,	Tmu. hT. CBrm.	sCh. Wei. Ho. Ko.
Hypnum Schreberi Willd.	,,	S.	De.
Athyrium Filix femina (L.) Roth	Sp.	Brw. Uebw. C. CBrm. SC. S.	Ain. Schö. Dc.sCh. Ko. Wei. Jä.
Dryopteris Filix mas (L.) Sch.	,,	SC.	Ain.
,, *conf. Thelypteris (L.) A. Gray*	,,	CBrm.	Ain.
Polypodium vulgare L.	,,	SC. S. hT.	Schö. Dc. sCh. Ko. Ho.
Equisetum limosum L.	Rh.	Lmu. hT. sT. CS. Brw. Uebw.	Ki. Schö. De. sCh. Wei.
Pinus montana Mill.	Na. Za.	S. SC. C.	sCh. Wei.
,, *silvestris L.*	Na. [Po.]	S.	∞
Picea excelsa (Lam.) Lk.	Ho. Sa. Na. [Po.]	Brw.	Dc.
Potamogeton compressus L.	Sa.	Lmu.	Ki.
Najas major All.	,,	Lmu.	Ki.
,, *flexilis (Willd.) Rstk. u. Sch.*	,,	Lmu.	Ki.
Scheuchzeria palustris L.	Sa. Rh. Ra.	S. Brm.	∞
Eriophorum vaginatum L.	Sch. Sa.	S. SC. Brw.	∞
,, *conf. polystachium L.*	Sch.	SC.	Wei.
Rhynchospora alba Vahl	Sa.	S.	∞
Carex Davalliana Sm.	Ra.	C. CBrm.	Ain. Rie.
,, *chordorrhiza Ehrh.*	Sa.	Brw. SC. C.	sCh. Wei. Ko.
,, *conf. diandra Schrk.*	Ra.	C.	sCh. Wei.
,, *Heleonastes Ehrh.*	Sa.	SC.	Ko.
,, *canescens L.*	,,	Brw.	sCh.
,, *stellulata Good.*	,,	S. C. Brw.	sCh. Br.
,, *conf. elongata L.*	,,	Brw.	sCh.

Art	Organ	Torfart	Moor
Carex conf. Goodenoughii Gay	Ra.	SC. C.	∞
,, *gracilis Curt.*	,,	hT. C.	Schö. Br. Ko.
,, *elata All. (=stricta Good.)*	,,	CBrm. SC. Brw.	∞
,, *limosa L.*	,,	SC. Brm.	∞
,, *Pseudocyperus L.*	,,	C. CBrm. SC. hT.	Ain. Ko. Schö. De. sCh. Wei.
,, *lasiocarpa Ehrh.*	Ra. Sa.	SCBrm. CBrm. Brw.	∞
,, *hirta L.*	Sa.	hT.	sCh.
,, *inflata Stokes*	Ra. Sa.	C. SCBrm. CBrm. Brw.	∞
,, *vesicaria L.*	Ra.	SC. C.	Ain. Schö. Wei.
Phragmites communis Trin.	Rh. Ra.	SC. C. Brw. Uebw. hT.	∞
Salix spec. (Populus?)	Ho. [Po.]	C. Brw.	sCh. Ki. Ko.
Populus conf. tremula	Ho.	hT.	
Betula pubescens Ehrh.	Sa.	SC. Uebw. Brm.	Lan.
,, *alba s. l.*	Ho. Po.	S. SC. Brw. CBrm.	Wei. Ko.
Alnus glutinosa Gaertn.	Ho. Sa. [Po.]	Brw. Brm.	sCh. De. Ki. Br.
Fagus silvatica L.	Bl. [Po.]	Lmu.	Ki.
Quercus conf. pedunculata Ehrh.	[Po.]		
Ulmus spec.	[Po.]		
Nymphaea spec.	Sa.	CBrm.	Ko.
Rubus fruticosus L.	,,	Brw.	Fr.
,, *idaeus L.*	,,	Brw. Uebw. C.	De. Wei. Br.
Potentilla palustris (L.) Scop.	,,	C. Brm. SC. Uebw. Brw.	sCh. Wei. Fr. Ho.
,, *Tormentilla (Cr.) Neck.*	,,	SC. C. hT.	Schö. De. Ko. sCh. Wei.
Acer spec.?	[Po.]		
Rhamnus Frangula L.	Ho.	SC.	Schö. sCh.
Tilia conf. parvifolia Ehrh.	[Po.]		
Conf. Epilobium spec.	Po.	S.	Schö. sCh.
Peucedanum palustre Moench.	Sa.	Brw.	Ki.
Cicuta virosa L.	,,	Brm.	Ki.
Menyanthes trifoliata L.	Rh. Sa.	C. SC. Brm. Brw. Uebw. hT.	∞
Ericaceen	Ra. Po.	S. SC.	∞
Andromeda polifolia L.	Sa. St.	S. SC. Uebw.	∞
Vaccinium uliginosum L.	Ho.	S.	Ko.
,, *Oxycoccus L.*	Bl. St.	S.	∞
Calluna vulgaris (L.) Salisb.	St. Bl. S.	S.	∞
Fraxinus excelsior L.	[Po.]		
Ajuga reptans L.	Sa.	Uebw.	Ki.
Lycopus europaeus L.	,,	Brm.	De.

Tierische Reste

Difflugia cf. globulosa Duj.	Schale	Lmu.	Ki.
,, *cf. arcula Leidy*	,,	S. SC.	sCh. De. Schö. Wei. Ko.
Centropyxis aculeata Stein	,,	Lmu. C. CBrm. SC. S.	Ki. Wei. Br. Ain. Ko.
cf. Nebela spec.	,,	SC.	Ki. Ko.
cf. Heleopera spec.	,,	C.	Br.

Art	Organ	Torfart	Moor
Arcella vulgaris Ehrh.	Schale	Brm. SC. C. S. CBrm.	Ki. sCh. Wei. De. Ko. Br. Fr. Ain.
,, *artocrea Leidy*	,,	S.	sCh. Ain.
cf. Phryganella hemisphaerica P.	,,	Uebw. S.	Ko. Jä. Ain.
Assulina seminulum Ehrb.	,,	S. SC. Uebw.	
,, *minor Pen.*	,,	S.	De.
Amphitrema flavum Archer	,,	S.	∞
Planarien	Eihüllen	Uebw.Brw.Brm. Lmu.	Ki.
Rhabdocoeliden? (80—120μ. große gelbliche Glocken)	,,	Uebw. Brw. Lmu.C. Brm. SC.	Ki. Wei. De. sCh. Schö. Ko. Fr.
cf. Gastrotricha	,,	S. SC.	Ho. Ain.
Herpobdella atomaria Careno	,,	SC.	Ki.
Plumatella repens Hanc.	Statoblast	Lmu.	Ki.
Callidina angusticollis Murr.	Hülle	S. SC. Uebw. Brw. Brm. C.	∞
cf. Daphnia pulex de Geer	Ephippien	Brw.	sCh.
cf. ,, *longispina O.F.Müller*	,,	C.	Fr.
Alona quadrangularis G.O. Sars	Schalen und Abdomina	Lmu.	Ki.
,, *rectangula G. O. Sars*	,,	SC. CBrm.	Ki. Ain.
Chydorus spec.	,,	Lmu. Brm. SC.	Ki.
Sialis flavilatera L.	Mandibel	Lmu.	Ki.
Tenthrediniden	Kokon	S.	sCh.

Im Laufe der Untersuchungen hatte sich aus dem Torf ziemlich reichliches Oribatidenmaterial angesammelt (118 Exemplare), das Herr C. Willmann-Bremen die Güte hatte zu bestimmen. Wir lassen die Liste der bestimmten Arten folgen und schließen daran ein paar orientierende Bemerkungen von C. Willmann.

1. *Pelops acromius Herm.*	Chitinpanzer	Brm. C. SC.	Ki. Jä. Ain.
2. ,, *spec.*	,,	SC.	Jä.
3. *Galumna tenuiclavus (Berl.)*	,,	SC.	Ki.
4. ,, *retalata Oudms.*	,,	SC.	Ki.
5. ,, *elimatus (Koch)*	,,	S.	Rie.
6. *Notaspis coleoptratus (L.)*	,,	S.	sCh. K.
7. *Ceratocetes magnificus Berl.*	,,	Brm.	Ki.
8. *Heterozetes palustris Willm.*	,,	Brm.	Ki.
9. *Sphaerozetes (Trichoribates)* ,, *setosus (Koch)*	,,	S.	sCh. Rie.
10. ,, *fuscipes (Koch)*	,,	S.	Ki.
11. ,, *trimaculatus (Koch)*	,,	SC. S.	Ki.
12. ,, *incisella (Kr.)?*	,,	S.	sCh.
13. ,, *spec.*	,,	SC.	Jä. Ain.
14. *Euzetes cuspidatus (Mich.)*	,,	S.	Ain.
15. *Protoribates lucasi (Nic.)*	,,	Brm. S.	Ki. Ain.
16. *Limnozetes sphagni (Mich.)*	,,	Brm. SC.	Ki. Ain.
17. *Carabodes femoralis (Nic.)?*	,,	S.	sCh.
18. ,, *spec.*	,,	S.	Rie.
19. *Cepheus cepheiformis (Nic.)*	,,	S.	sCh. Rie.
20. *Oribatula?*	,,	S.	Ho.

Art	Organ	Torfart	Moor
21. *Hydrozetes confervae (Schrle) (= Notaspis lacustris Mich.)*	Chitinpanzer	Lmu. u. alle Torfarten	∞
22. *Eremaeus spec.?*	,,	S.	sCh.
23. *Hermannia convexa Koch.*	,,	S.	sCh.
24. *Nanhermannia nana (Nic.)*	,,	S. C.	Ho. Ain. Rie.
25. *Nothrus palustris Koch?*	Bruchstück	S.	sCh.

Die Oribatiden sind in allen Mooren in großer Zahl zu finden, und so ist es nicht zu verwundern, daß ihre Reste auch in älteren Torfschichten gefunden werden. Es gibt unter den Oribatiden eine Reihe von Arten, die aquatisch in Moortümpeln an untergetauchtem *Sphagnum* und anderen Wasserpflanzen (*Utricularia* u. dergl.) leben. Unter den hier vorliegenden Spezies sind das besonders *Hydrozetes confervae (Schrank), Limnozetes sphagni (Mich.)* und *Heterozetes palustris Willm.*, letztere mehr an der Oberfläche des Wassers, (die einzige Oribatide, soweit ich bisher beobachtet habe, die geschickt auf der Wasseroberfläche umherläuft). Wenn diese Tiere im Material vorkommen, so ist jedenfalls auf großen Wasserreichtum an der betreffenden Fundstelle zu Lebzeiten der Tiere zu schließen. Von den übrigen sind als häufige Bewohner der Moore zu nennen: *Nanhermannia nana (Nic.), Protoribates lucasi (Nic.), Ceratozetes magnificus Berl.* und einige der Sphaerozetesarten, die auch viel Feuchtigkeit lieben, aber nicht in direkt untergetauchten Sphagnumpolstern vorkommen. Eine scharfe Grenze zwischen den Bewohnern des Hochmoores und des Niedermoores läßt sich nicht ziehen. Die Oribatiden sind wenig wählerisch und finden sich in allen feuchten Moospolstern. So ist z. B. *Cepheus cepheiformis (Nic.)* eine Art, die im vorliegenden Material in drei Exemplaren enthalten ist, eigentlich ein Bewohner des Nadelwaldes. Ich habe diese Spezies bei uns aber auch schon im Moore gefunden, besonders wenn spärlicher Kiefern- und Birkenbestand vorhanden ist. Auffällig ist, daß außer dem einen Bruchstück von *Nothrus palustris Koch.* weiter gar keine Reste von *Nothrus* und Verwandten (*Platynothrus, Heminothrus* usw.) sowie von den in allen Mooren verbreiteten Malaconothrusarten aufgefunden wurden. Wahrscheinlich ist der Chitinpanzer dieser Tiere nicht widerstandsfähig genug und im Laufe der Zeit vollständig zerdrückt und zerrieben worden. C. Willmann.

Literatur-Verzeichnis.

Baumann, A. Die Moore und die Moorkultur im Bayern. Forstl.-naturw. Zeitschr. München 1894.

Bertsch, K. Paläobotanische Untersuchungen in Reichermoos. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemb. 80. 1924.

Blytt, A. Die Theorie der wechselnden kontinentalen und insularen Klimate. Engl. Bot. Jahrb. II. 1882.

Ebermayer. Untersuchungen und Studien über die Ansprüche der Waldbäume an die Nährstoffe des Bodens. Forstl.-naturw. Zeitschr. II. 1893.

Erdtman, O. G. E. Pollenanalytische Untersuchungen von Torfmooren und marinen Sedimenten in Südwestschweden. Arkiv för Botanik. 17. 1921.

Firbas, F. Pollenanalytische Untersuchungen einiger Moore der Ostalpen. Naturw. Zeitschr. Lotos. 71. Prag 1923.

— Über einige hochgelegene Moore Vorarlbergs und ihre Stellung in der regionalen Waldgeschichte Mitteleuropas. Zeitschr. f. Bot. 18. 1925/26.

Gams, H. u. Nordhagen, R. Postglaziale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa. Landeskundl. Forsch. herausg. v. d. Geogr. Ges. in München. 25. 1923.

Gams, H. Aus der Geschichte der Flora und Fauna am Bodensee. Schr. Ver. Gesch. d. Bodensees. 53. 1926.

— Die Ergebnisse der pollenanalytischen Forschung in bezug auf die Geschichte der Vegetation und des Klimas von Europa. Zeitschr. f. Gletscherkunde 1927.

Gayer, C. Waldbau. 3. Aufl. 1889.

Geer, G. de. Förhistoriska tidsbestämming ar. Ymer 45. 1925.

Geistbeck, A. Die südbayerischen und nordtirolischen Seen. Zeitschr. des deutsch. u. österr. Alpenver. 16. 1885.

Gerassimow, M. P. u. Grigorjew, D. A. Das Schatur-Moorsystem. I. Aufbau und Entwicklungsgeschichte des Schaturmoores. Arb. d. Torfakad. Moskau. 1921. (Russ.)

Gradmann, R. Die postglazialen Klimaschwankungen Mittel-Europas. Geogr. Zeitschr. 30. 1924.

Harz, C. O. Über eine Entstehungsart des Dopplerites. Sitzungsber. d. Bot. Ver. in München. 1887.

Häuser, J. Die Niederschlagsverhältnisse in Bayern und in den angrenzenden Staaten in Kartendarstellungen. Veröff. d. Bayer. Landesstelle f. Gewässerkunde. München. 1920.

Hueck, K. Vegetationsstudien auf brandenburgischen Hochmooren. Beitr. z. Naturdenkmalpflege. X. 5. 1925.

Katz, N. J. Sphagnum Bogs of Central Russia: Phytosociology, Ecology and Succession. The Journ. of Ecology. XIV. 2. 1926.

Keller, P. Pollenanalytische Untersuchungen an einigen thurgauischen Mooren. Mitt. d. Thurg. Naturf. Ges. 26. 1926.

Lämmermayr, L. Die Entwicklung der Buchenassoziation seit dem Tertiär. Rep. spec. nov. reg. veget. Beil. XXIV. 1923.

Leiningen, W. Graf zu. Die Waldvegetation präalpiner bayerischer Moore, insbesondere der südlichen Chiemseemoore. Naturw. Zeitschr. f. Land.- u. Forstwirtsch. 5. 1907.

Lundqvist, G. Methoden zur Untersuchung der Entwicklungsgeschichte der Seen. Abderhaldens Handb. d. biol. Arbeitsmeth. IX. 2. Lief. 173. 1925.

Malmström, C. Degerö Stormyr. Medd. Stat. Skogsförsöksanst. 20. 1923.

Morosow, G. Die Lehre vom Walde. 3. Aufl. Leningrad 1925.

Osvald, H. Die Vegetation des Hochmoores Komosse. Svenska Växtsociol. Sällskap. Handl. I. Uppsala 1923.

— Die Hochmoortypen Europas. Festschr. Carl Schröter. Veröff. d. Geobot. Inst. Rübel. Zürich 1925.

Paul, H. Die Verlandung einiger kleiner Seen im westlichen Chiemseegebiet. Ber. über d. Arb. der K. Moorkulturanstalt im Jahre 1904. München 1905.

— Die Schwarzerlenbestände der südlichen Chiemseemoore. Naturw. Zeitschr. f. Land- und Forstw. IV. 1906.

— Das subfossile Vorkommen von Naias flexilis Rostk. u. Schmidt in Süddeutschland. Mitt. Bayer. Bot. Ges. IV. 1924/25.

Pax, F. Beiträge zur fossilen Flora der Karpaten. Engl. Bot. Jahrb. 38. 1906.

Penck, A. u. Brückner, E. Die Alpen im Eiszeitalter. Leipzig 1909.

Post, L. v. Das genetische System der organogenen Bildungen Schwedens. Comité internat. de Pédologie. IV. Commission No. 22.

— Skögsträdpollen i sydsvenska torvmosselagerföljder. Förl. ved 16. skand. naturforskermöte, Kristiania. 1916.

Post, L. v. u. Granlund, E. Södra Sveriges Torftillgångar I. Sveriges Geol. Undersökning. Ser. C. No. 335. Stockholm 1926.

Potonié, H. Die rezenten Kaustobiolithe und ihre Lagerstätten, III. Abt. K. Preuß. Geol. Landesanst. N. F. 55, III. Berlin 1912.

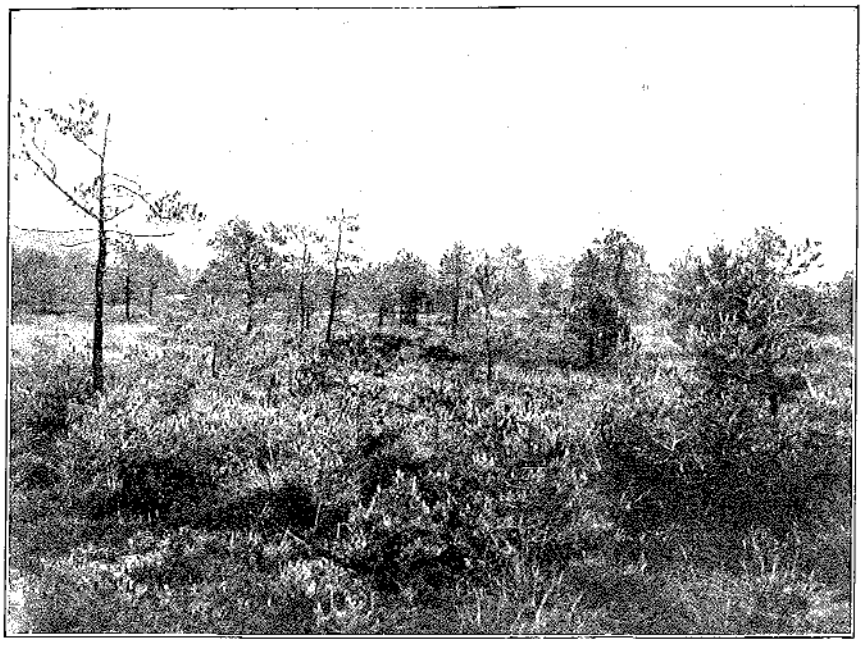
Reimers, H. Die Vegetation der Rhönmoore. Rep. spec. nov. reg. veg. Beih. XXVI. 1924.

Rudolph, K. u. Firbas, F. Die Hochmoore des Erzgebirges. Beit. Bot. Zentralblatt XLI. 2. 1924.

Sandegren, R. Ragundatraktens postglaciala utvecklingshistoria enligt den subfossila florans vittnesbörd. Sveriges Geol. Undersökning. 1924.

Sendtner, O. Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns. München 1854.

Sernander, R. On the evidence of Postglacial changes of Climate furnished by the Peat Mosses of Northern Europa. Geol. Fören. Stockholm Förh. 1908.
— Die schwedischen Torfmoore als Zeugen postglazialer Klimaschwankungen. 11. Intern. Geologenkongr. Stockholm 1910.
Sitenský, Fr. Über die Torfmoore Böhmens. Arch. Naturw. Landesdurchforsch. v. Böhmen. IV. 1. Prag 1891.
Stark, P. Der gegenwärtige Stand der pollenanalytischen Forschung. Zeitschr. f. Bot. 17. 1925.
— Die Moore des badischen Bodenseegebietes. I. Die nähere Umgebung von Konstanz. Ber. naturf. Ges. Freiburg i. Br. XXIV. 1925.
— Über die Zugehörigkeit des Kieferpollens in den verschiedenen Horizonten der Bodenseemoore. Ber. Deutsch. Bot. Ges. XLV. 1927.
Troll, K. Der diluviale Inn-Chiemseegletscher. Forsch. z. deutsch. Landes- u. Volksk. 23, 1. 1924.
— Methoden, Ergebnisse und Ausblicke der geochronologischen Eiszeitforschung. Die Naturwissenschaften. 13. 1925.
Wagner, F. Die Römer in Bayern. München 1924.
Wangerin, W. Über die Anwendung der Bezeichnung Hochmoor in der Pflanzengeographie. Bot. Arch. 15. 1926.
Weber, C. A. Die fossile Flora von Honerdingen. Abh. naturw. Ver. Bremen. XIII. 1896.
— Aufbau und Vegetation der Moore Norddeutschlands. Engl. Bot. Jahrb. XL. Beibl. 90. 1902.
— Was lehrt der Aufbau der Moore Norddeutschlands über den Wechsel des Klimas in postglazialer Zeit? Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 62. 1910.
— Der Aufbau einiger Moore der Alpenländer. Protokoll der 66. Sitz. d. Preuß. Zentr.-Moorkomm. 1911.
— Die Mammutflora von Borna. Abh. Nat.-Ver. Bremen. XXIII. 1. 1914.
Weber, H. A. Über spät- und postglaziale lakustrine und fluviatile Ablagerungen in der Wyhraniederung bei Lobstädt und Borna und die Chronologie der Postglazialzeit Mitteleuropas. Abh. Nat.-Ver. Bremen. XXIX. 1. 1918.
Wismüller, F. X. Die Bayerische Moorkolonie Großkarolinenfeld. Stuttgart u. Berlin. 1906.

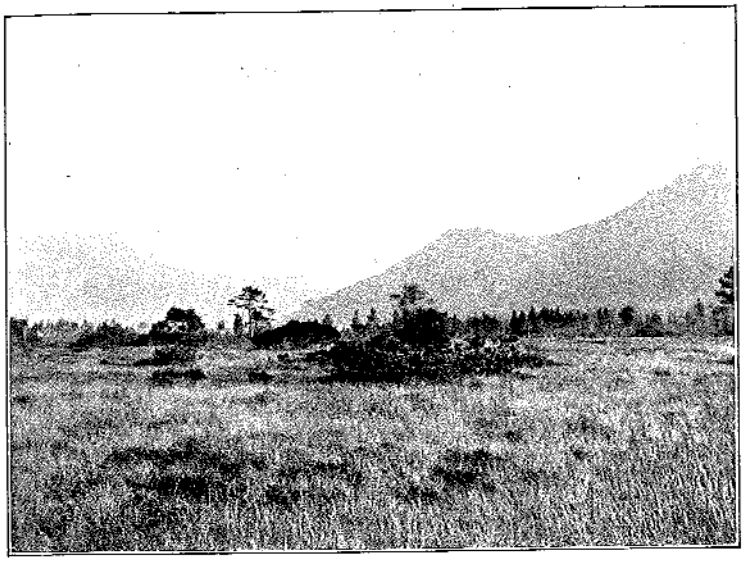


Phot. S. Scherzer.

Fig. 33. **Schönramer Filz.** Mit Pinus montana und Pinus silvestris bestockte Fläche aus dem zentralen Teil (zu S. 7).

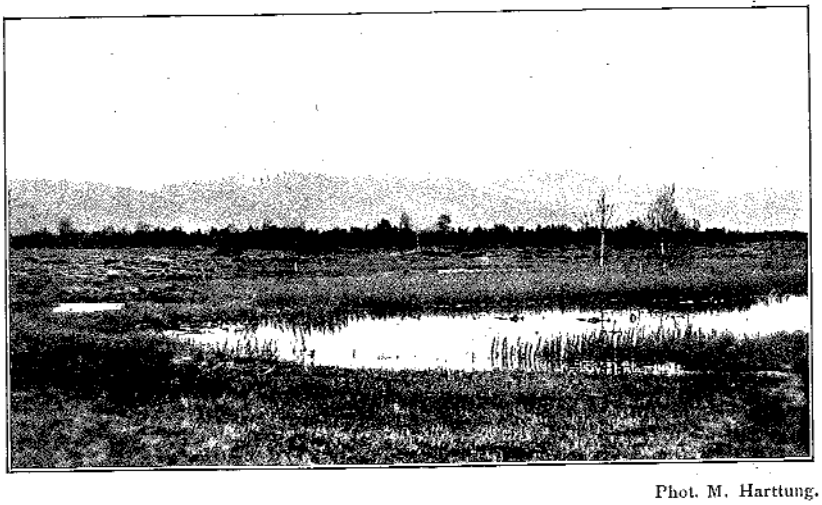
Phot. H. Paul u. S. Ruoff.

Fig. 34. **Schönramer Filz.** Betula nana im Latschendickicht am Wölfelsberg (zu S. 7).



Phot. H. Paul.

Fig. 35. **Südliche Chiemseemoore.** Offene Hochmoorfläche in der Rottauer Filze mit einzelnen Bäumen von Pinus silvestris und Büschen von Pinus montana. Im Vordergrund Calluna-Bülten (zu S. 13 und 55).



Phot. M. Harttung.

Fig. 36. **Südliche Chiemseemoore.** Egelsee in der Kendlmühlfilze, einer der wenigen Hochmoorteiche (Blänken) in den südbayerischen Mooren (zu S. 14 und 55).

Fig. 37. **Südliche Chiemseemoore.** Phot. H. Paul.
Hochmoorrand in der Kühwampen. Birkenwald am Randhang (zu S. 14).

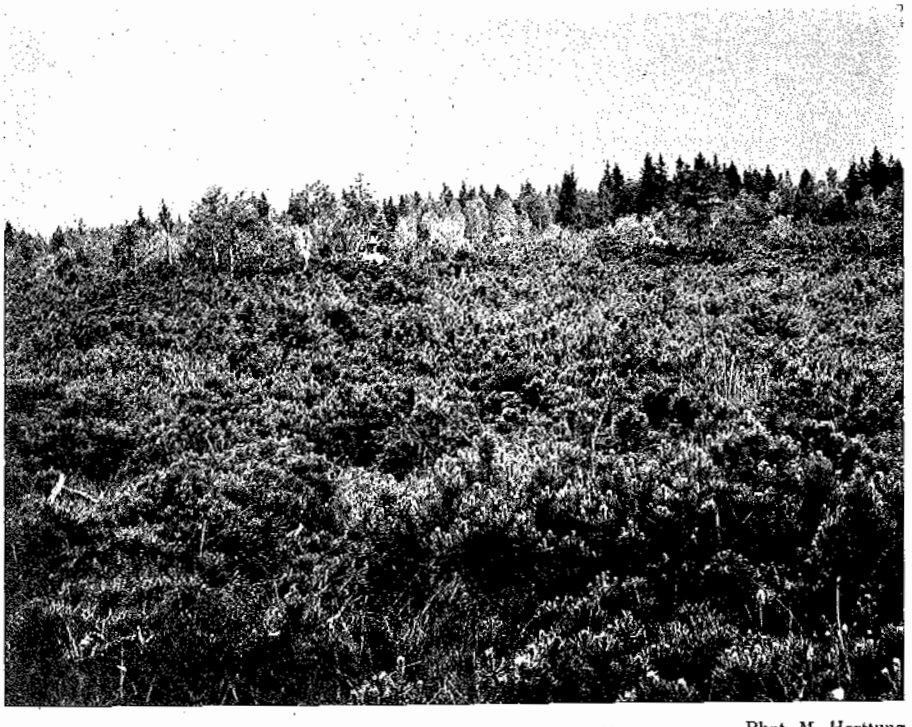
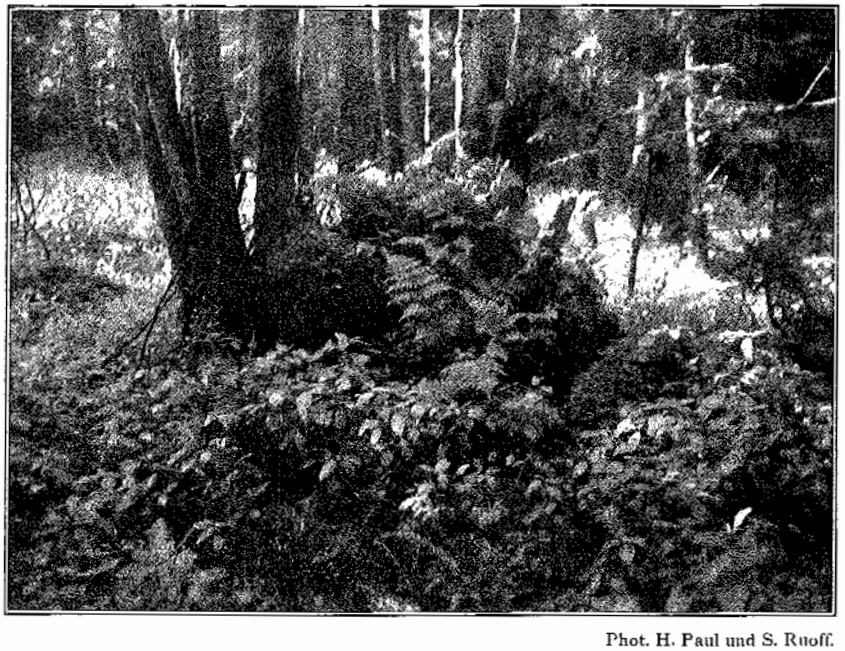


Fig. 38. **Weitmoos bei Eggstätt.** Phot. M. Harttung.
Typisches Bild eines „Latschendickichtmoores" (zu S. 25 und 57).

Phot. H. Paul.

Fig. 39. **Steinbeis-Filze** (am Rande der Koller-Filze).
Leucobryum-Bülten im Moorwald (zu S. 33).



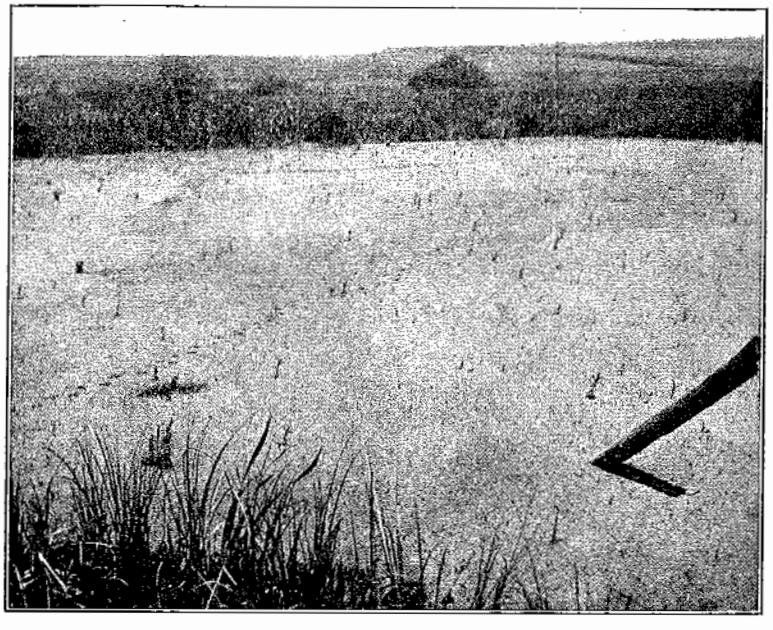
Phot. H. Paul und S. Ruoff.

Fig. 40. **Jägerswald bei Rott a. J.**
Erlenbruch in dem Moorteil „Holzherberge" mit Dryopteris spinulosa und Impatiens Noli tangere (zu S. 45).

Tafel V.

Phot. S. Ruoff.

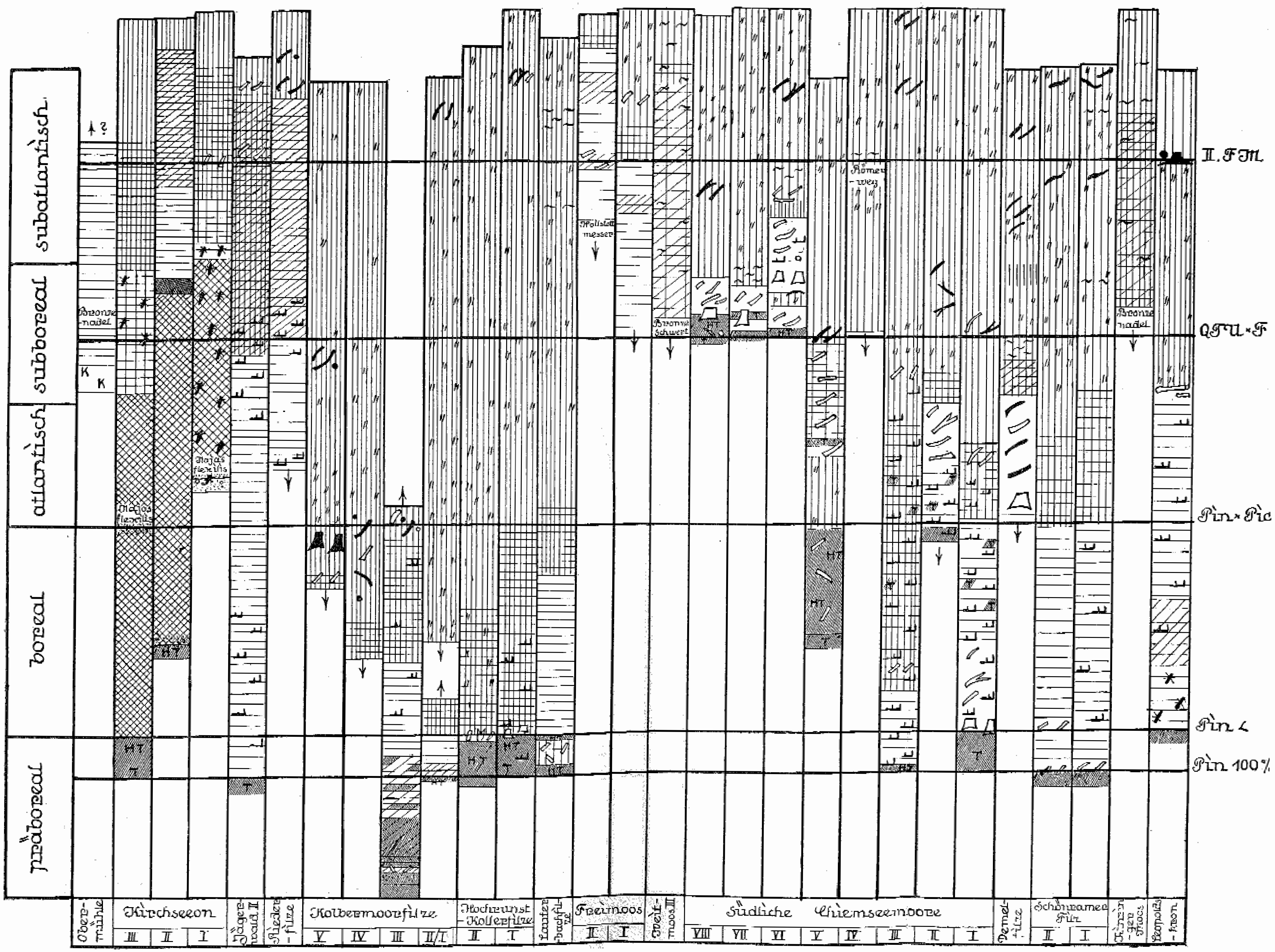
Fig. 41. Kirchseeoner Moor.
Übergangsmoorbestände mit Trichophorum alpinum (zu S. 47).



Phot. S. Ruoff.

Fig. 42. Kirchseeoner Moor.
Schlammfläche (Mudde) des abgelassenen Osterseeoner Sees im Frühjahr 1921. Im Oktober desselben Jahres war die Fläche fast überwachsen und ist jetzt teilweise schon betretbar (zu S. 49).

Übersichtsschema der Moorprofile.



Legende für die Moorprofile und Pollendiagramme.

I. Torf- und Bodenarten

- Sphagnum-Torf
- Sphagnum-Torf stark zersetzt
- Carex-Torf
- Sphagnum-Carex-Torf
- Sphagnum-Carex-Meesea Torf
- Braunmoos-Torf
- Übergangsmoorwald-Torf
- Bruchwald-Torf
- Torfmudde
- Lebermudde
- Humoser Ton und Ton
- Sand und Kies
- K K Kalktuff und Kalk

II. Einschlüsse im Torf

- Eriophorum vaginatum Scheiden
- Scheuchzeria Rhizome
- Nadelholz
- Laubholz
- Phragmites Rhizome
- Equisetum limosum Rhizome

III. Pollensignaturen

- Pinus
- Betula
- Alnus
- Eichenmischwald
- Quercus
- Ulmus
- Tilia
- Corylus
- Picea
- Fagus
- Carpinus
- Abies