

Der innere Aufbau

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich**

Band (Jahr): **24 (1949)**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

gen von teilweise schlenkenartiger Gestalt auftreten, und endlich ein kleiner, von niedrigem *Molinium coeruleum* durchwachsender Bestand von *Trichophorum caespitosum*, der einen flachen Tümpel umgibt. Die Bülden bestehen durchwegs aus *Sphagnum acutifolium*, das dicht geschlossene, meist wenig hohe, oben etwas abgeflachte Kuppen bildet, an und auf welchen immer dieselben gleichen fünf oder sechs Pflanzenarten wachsen. Am häufigsten kommt darauf *Polytrichum strictum* vor. Einzelpflanzen dieses Moores durchsetzen oft die ganze Bülte; es bildet aber auch öfters kleinere oder größere Rasen. Von höheren Pflanzen haben sich angesiedelt: *Vaccinium uliginosum*, das fast immer den obersten Teil der Kuppe besetzt hält, dazwischen *Vaccinium vitis idaea*, *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Homogyne alpina* und etwas seltener auch noch *Loiseleuria procumbens*, nebst einigen Flechten, wie z. B. die Renttierflechte (*Cladonia rangiferina*). Rings um den Fuß der Bülden und überall zwischen diesen findet sich *Deschampsia flexuosa*. Sie ist auch sonst häufig und weit verbreitet und nimmt zusammen mit *Nardus stricta*, besonders im westlichen Teil und gegen den Nättsch hinauf, oft größere Flächen ein, die der Wind so stark einseitig beeinflusst, daß sie, namentlich im Herbst, wie nach Norden durchgekämmt erscheinen. Manche Pflanzen, wie *Athyrium alpestre*, *Gentiana purpurea*, *Polygonum bistorta* und selbst einige Moose, halten sich, vor dem Winde geschützt, in den trockenen Schlenken, hinter Bülden oder in den Spalten zwischen den Sandsteinblöcken.

IV. Der innere Aufbau

Eigentalmoores

Die Länge des Forrenmoores mißt 500 m und seine Breite 150 m; Länge und Breite des Maienstoosmoores messen 600 m und 125 m.

Aus den Schnittzeichnungen (Abb. 4 und 5) geht hervor, daß die Lehmunterlagen beider Moore sowohl in der Längsrichtung von Südosten nach Nordwesten, als auch in der Querrichtung von der Rümbligseite gegen den Moränenfuß zu ein leichtes, ziemlich gleichmäßiges Gefälle aufweisen. Es beträgt für das Forrenmoor

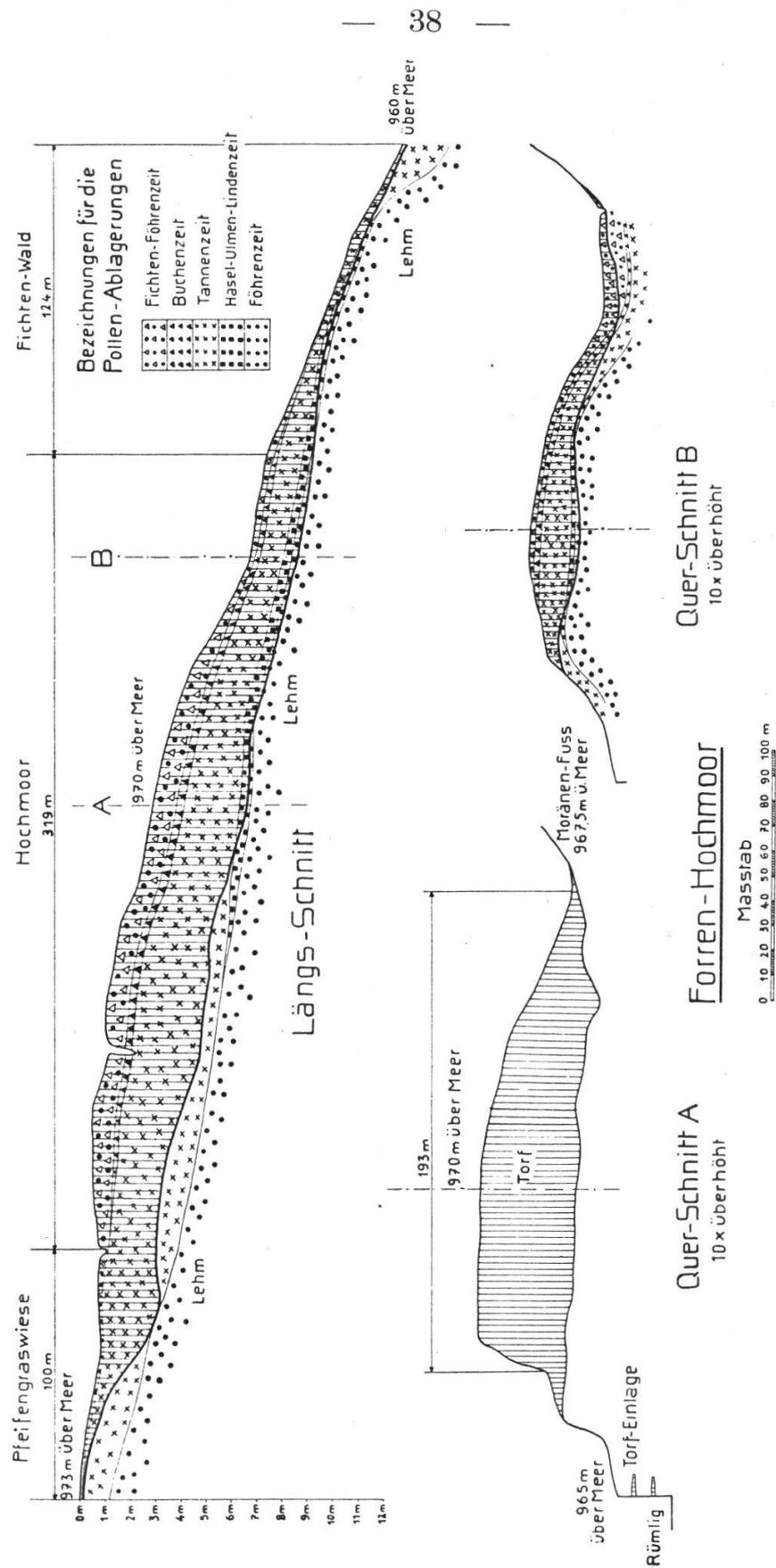


Abb. 4. Schnitte durch das Forren-Hochmoor.

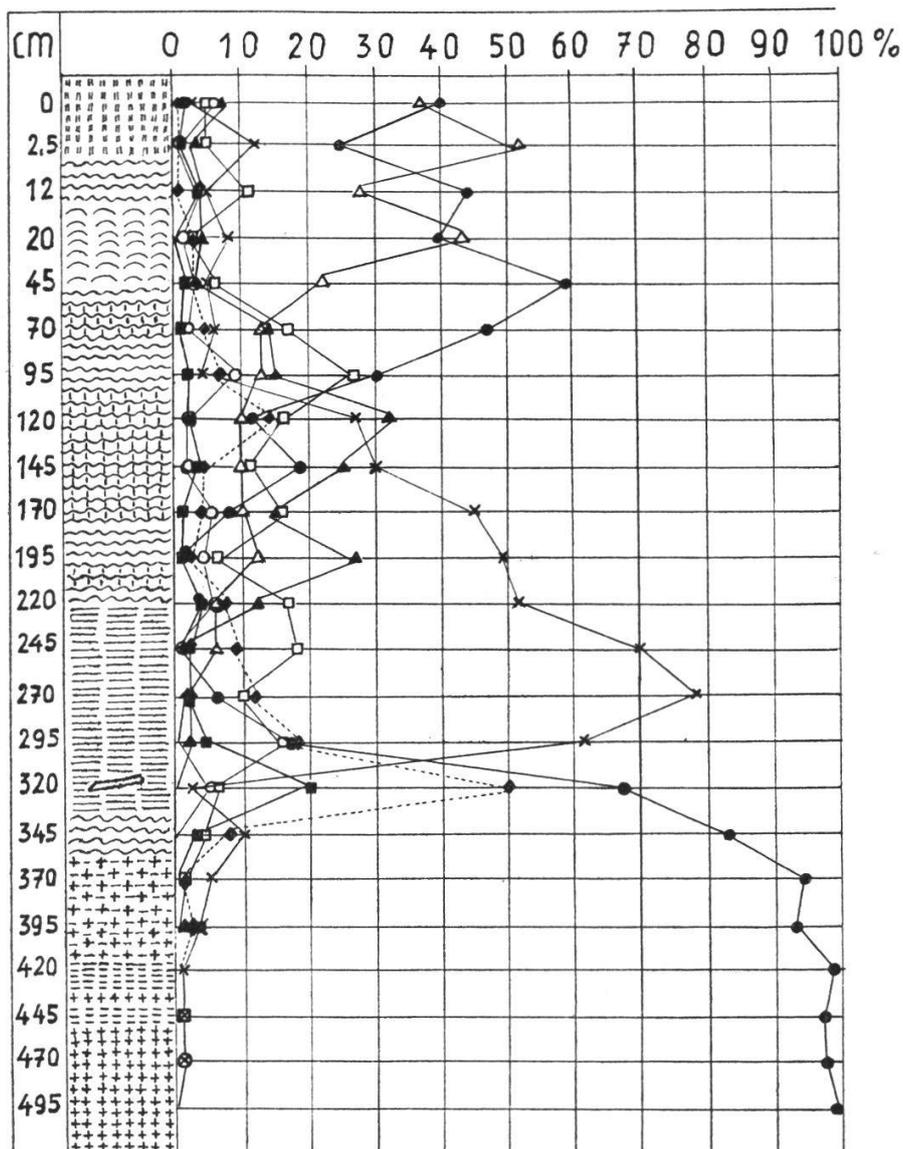
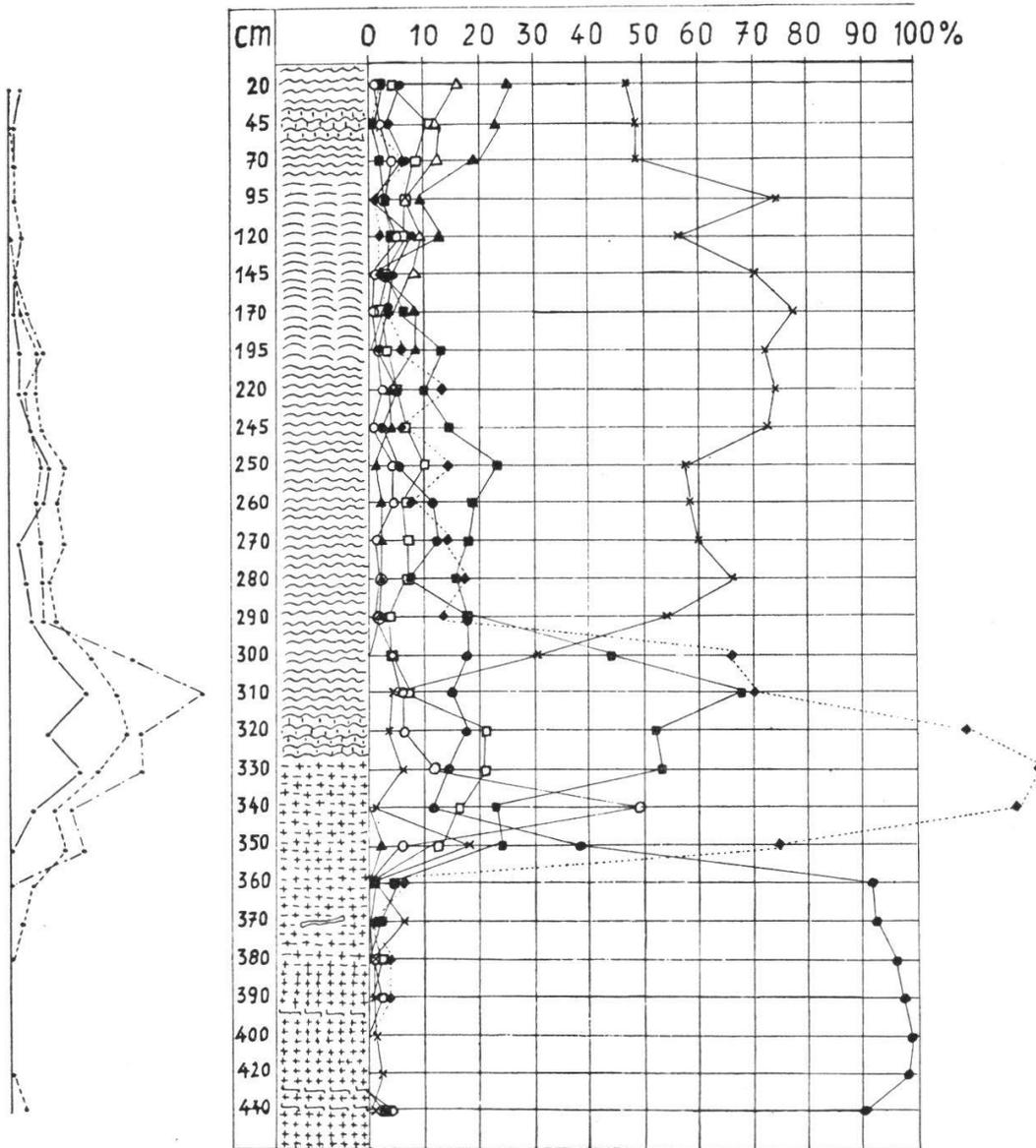


Abb. 6. Diagramm II, Eigentel.

1,8 % und 6 ‰ und für das Maienstoosmoor, 1,2 % und 2 ‰. Über die Verteilung der 13 vorgenommenen Bohrungen gibt Abbildung 3 Aufschluß.

Die größte Bohrtiefe erreichten wir bei den Bohrungen II, IV und X mit 4,95 m, 4,70 m und 5,60 m (Abb. 6, 8, 9). Die tiefsten Schichten der Bohrung X, von 4,70 m an abwärts, bestehen aus einem feinen, festen und fast blauen Mergel, den wir wahrscheinlich als Gletschertrübe oder Gletscherton anzusprechen haben. Darüber liegt eine ungefähr 50 cm dicke Schicht von san-



Hasel-Ulmen-Linden-Mischwald

Eiche : —●—●—●—

Ulme : —■—■—■—

Linde : —▲—▲—▲—

Abb. 7. Diagramm III, Eigentäl.

dig-torfigem Mergel, und darauf folgt noch eine Schicht von sandig-torfigem Lehm. Aus sandig-torfigem Mergel bestehen auch die tiefsten Schichten der Bohrungen II und IV. In den Bohrungen VII und IX (Abb. 10 und 11) fand sich torfiger Sand. Sonst liegt überall unter dem Torf zunächst torfiger, dann reiner, gelblich gefärbter Lehm. Seekreide konnte nirgends nachgewiesen

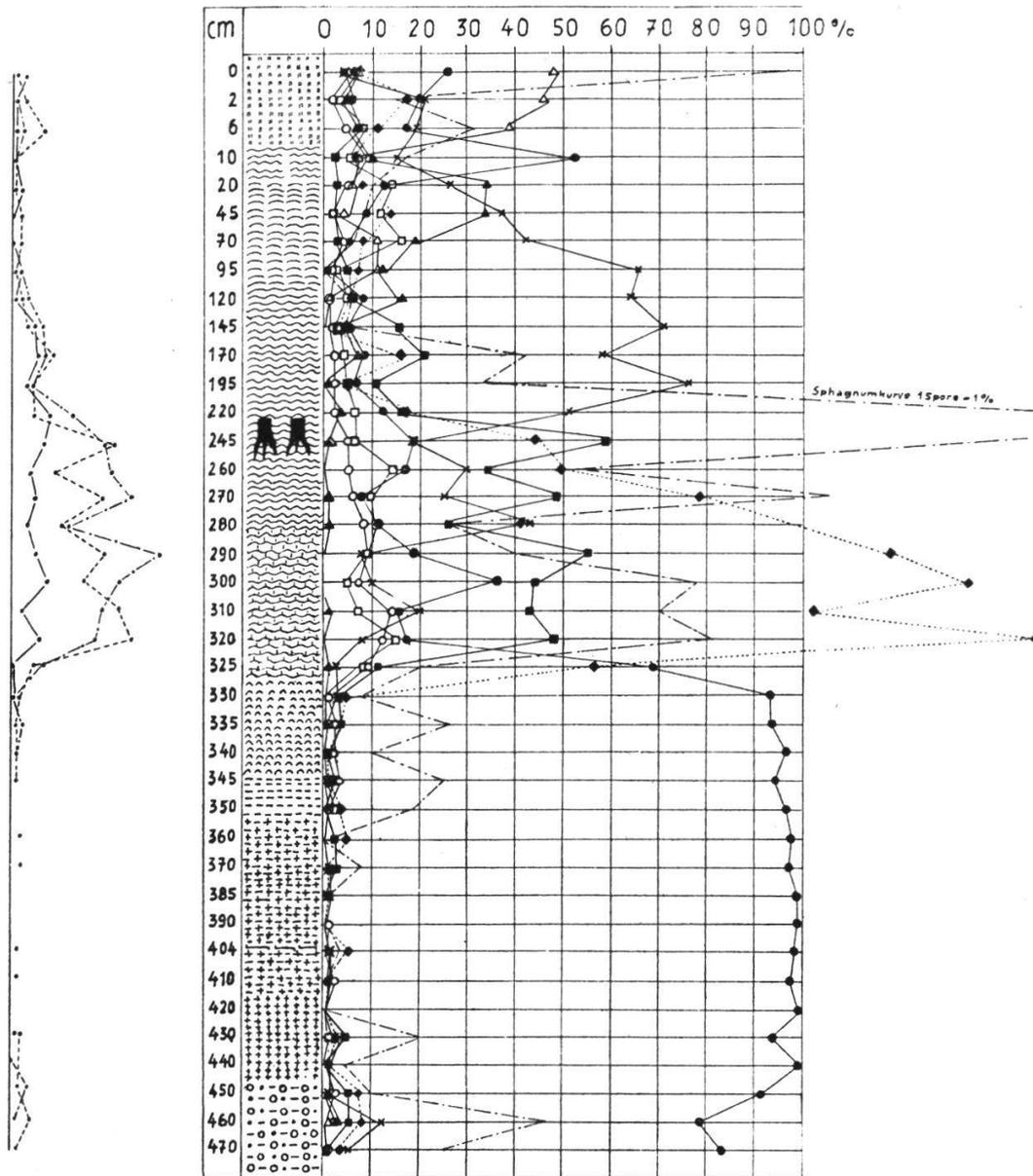


Abb. 8. Diagramm IV, Eigentäl.

werden. Die größte Torfmächtigkeit beträgt in beiden Mooren 3,70 m.

Zur mikroskopischen Untersuchung wurden sämtliche Torfproben mit 10%iger Kalilauge aufbereitet und die Mergel- und Lehmproben noch mit Salz-, bzw. Flußsäure weiterbehandelt. Die gewonnenen Pollenauszüge wurden in sogenannten Stoffhaltergläschen aufgehoben, mit einer entsprechenden Nummer versehen, und bis zur Untersuchung gut verschlossen aufbewahrt.

In einigen wenigen Fällen, bei ausgesprochener Pollenarmut eines Auszuges, zählten wir bloß 50, zweimal nur 25, sonst in der Regel über 100 Pollen.

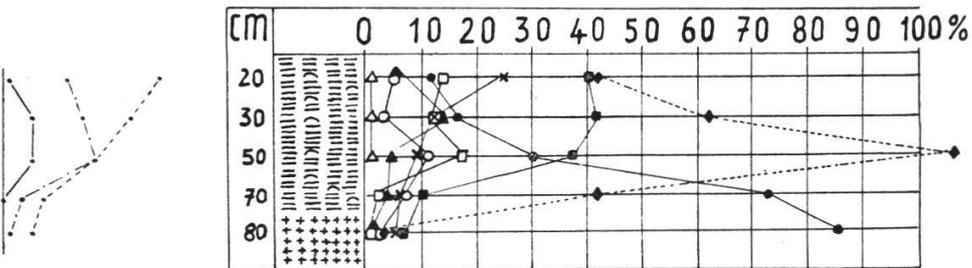
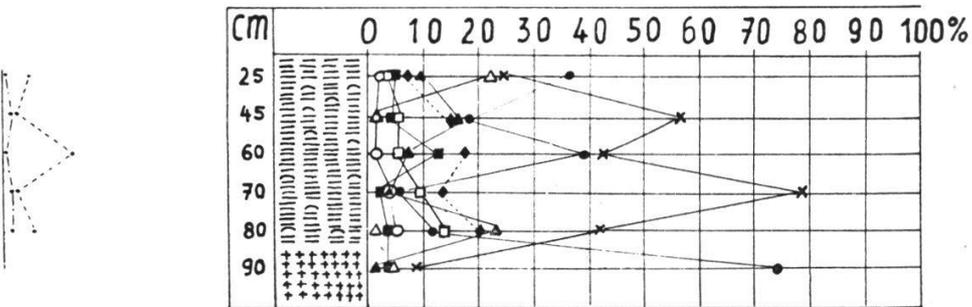
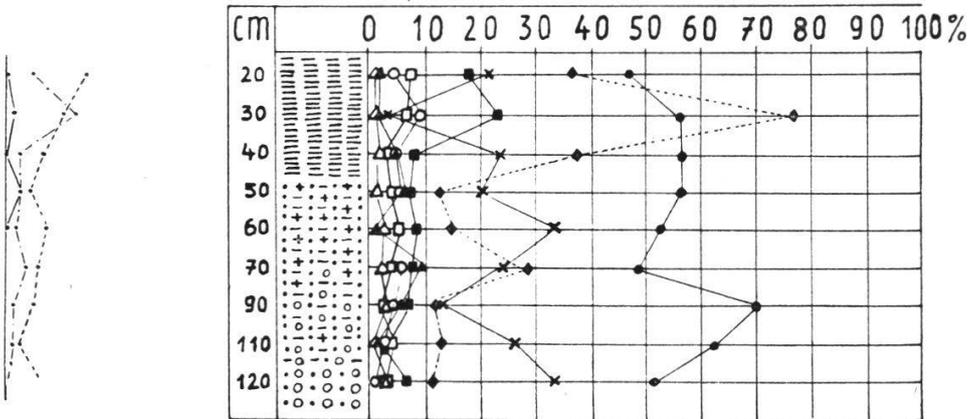
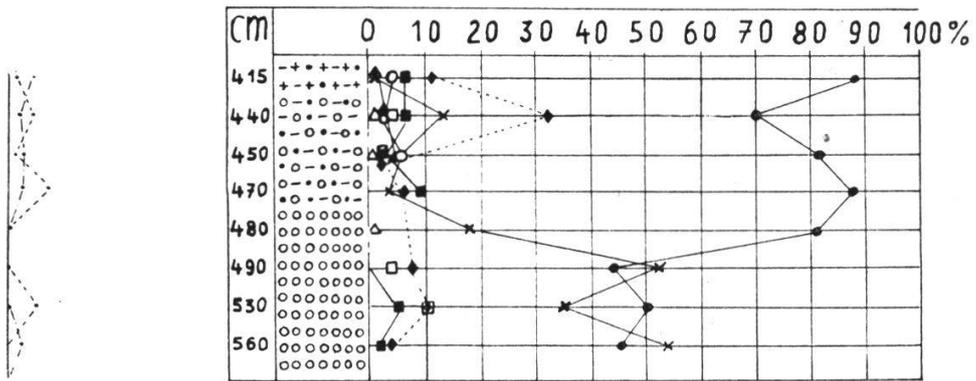


Diagramm XIII, Eigentl.

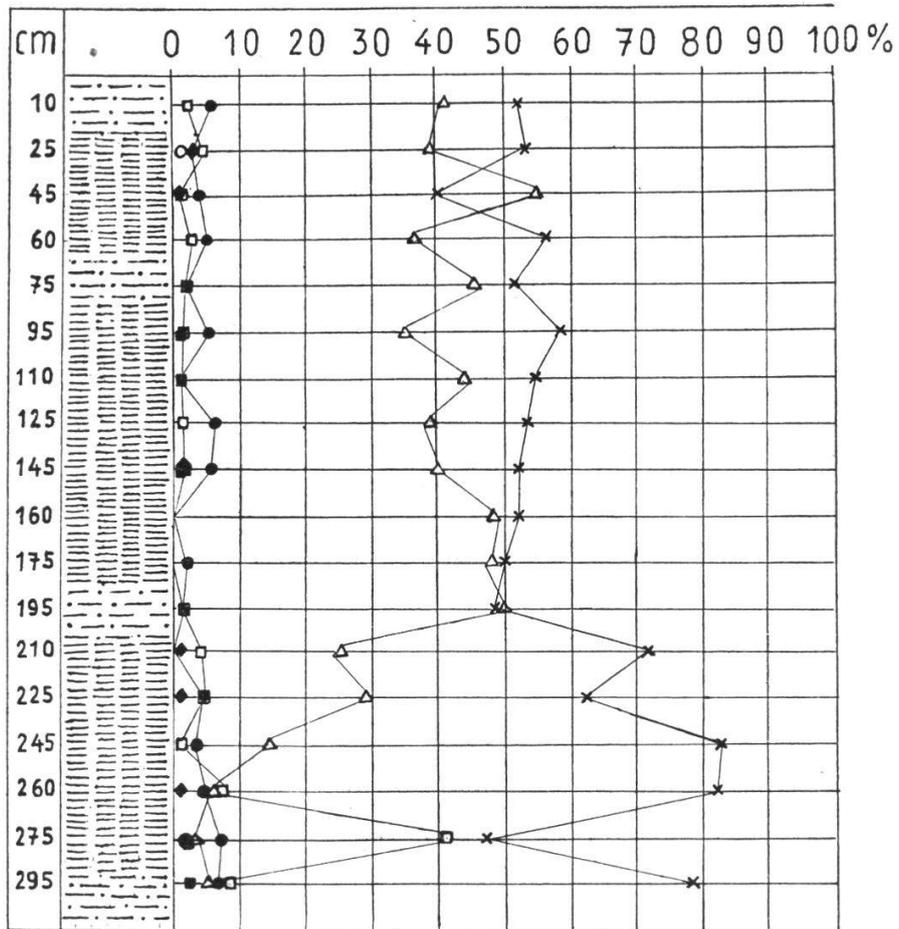


Abb. 10. Diagramm VII, Eigentl.

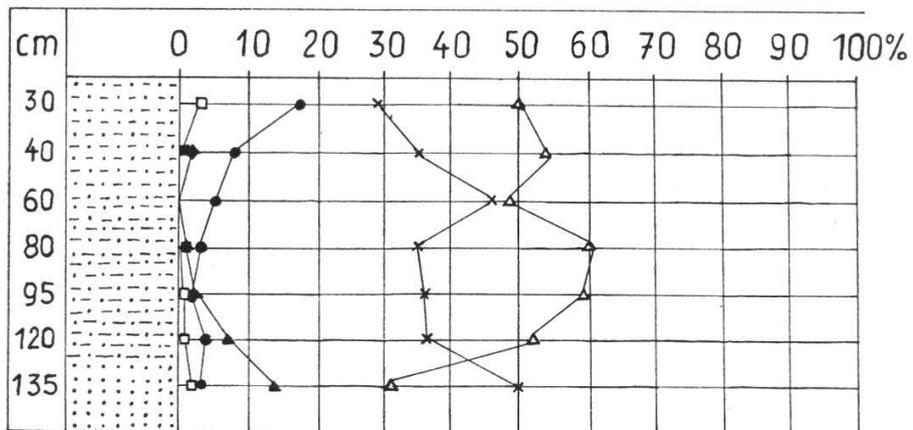


Abb. 11. Diagramm IX, Eigentl

Diagramme, welche in der Föhrenzeit beginnen und in der Fichten-Föhrenzeit aufhören, konnten drei, und zwar aus den Bohrungen II, IV und V, gewonnen werden. Nicht ganz vollständige Diagramme lieferten die Bohrungen I und III. Die Diagramme von den Bohrpunkten VI, VII, VIII und IX vermitteln uns die Abschnitte aus der Vorbuchen- und einen aus der Nachbuchenzeit; die weiteren Teildiagramme, X, XI, XII und XIII, wurden nachträglich bei Sonderuntersuchungen hergestellt.

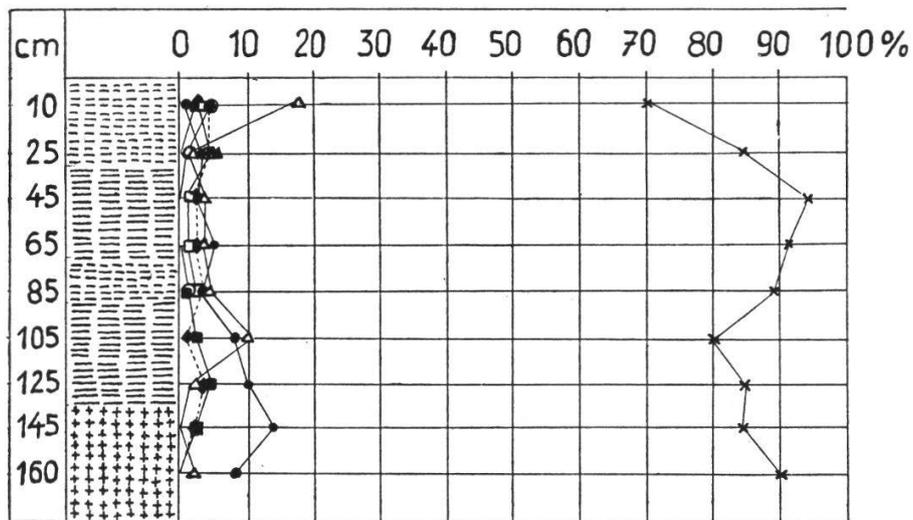


Abb. 12. Diagramm VI, Eigental.

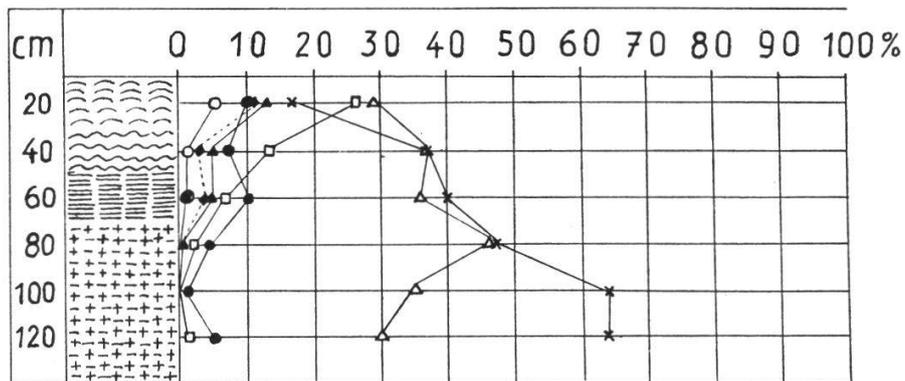


Abb. 13. Diagramm VIII, Eigental.

Im allgemeinen stimmen die Diagramme weitgehend miteinander überein und sind daher offenbar recht zuverlässig. Am schönsten zeigt sich die Übereinstimmung in den beiden Hauptdiagrammen II und IV.

Wenn wir den der Bewaldung vorangehenden Zeitabschnitt mit Pollen wärmeliebender Bäume vorläufig unbeachtet lassen, so finden wir im Pilatusgebiet nacheinander sich ablösend folgende Waldzeiten: Föhrenzeit, Föhren-Haselzeit, Hasel-Ulmen-Lindenzeit, Tannenzeit, Tannen-Buchenzeit, Buchenzeit und Fichten-Föhrenzeit. Mit der Fichten-Föhrenzeit enden die Diagramme in der Gegenwart.

Sämtliche Pollenauszüge sind während des Pollenzählens und später noch einmal auf ihren Gesamtgehalt an pflanzlichen Resten untersucht worden, wobei wir folgende, am Aufbau der Moore hauptsächlich beteiligt gewesene Arten bestimmen konnten:

Drepanocladus exannulatus
Drepanocladus fluitans
Polytrichum strictum
Hylocomium Schreberi
Aulacomnium palustre
Sphagnum cymbifolium
Sphagnum medium
Sphagnum papillosum
Sphagnum cuspidatum
Sphagnum recurvum
Sphagnum subsecundum
Sphagnum rubellum
Sphagnum fuscum

Sphagnum acutifolium
Dryopteris filix mas
Polypodium vulgare
Lycopodium inundatum
Pinus, vermutlich *Pinus montana*
 (Holz)
Scheuchzeria palustris
Phragmites communis
Eriophorum vaginatum
Trichophorum spec.
Betula spec. (Holz)
Vaccinium spec.

Die Beobachtungen, welche wir im Feld bei der Proben-Entnahme gemacht hatten, ergaben in Verbindung mit den Ergebnissen der mikroskopischen Untersuchung für die Bohrkern-Reihe

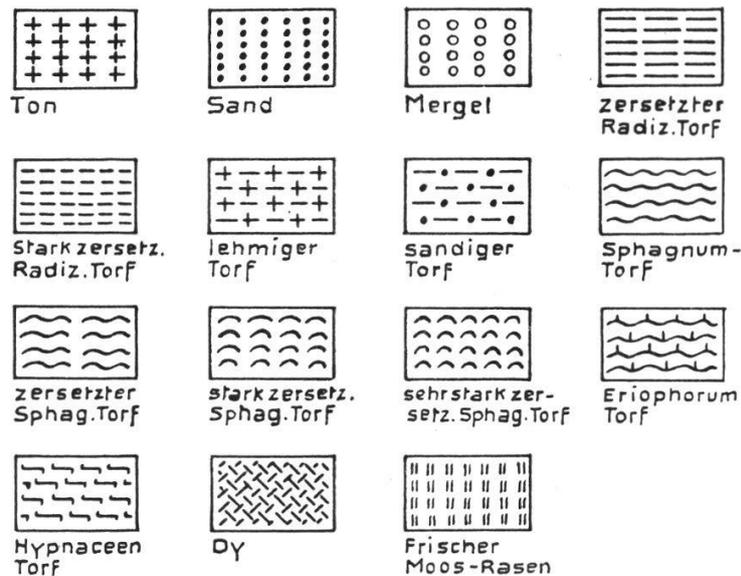


Abb. 14. Bezeichnungen für die Ablagerungen.

des Bohrloches IV auf dem Maienstoßmoor folgenden Sediments-Querschnitt:

0—6 cm: Frischer *Sphagnum acutifolium*-Rasen, durchwaschen von etwas *Eriophorum vaginatum*, *Polytrichum strictum*, *Hylocomium Schreberi* und Wurzeln von *Vaccinium myrtillus*.

6—20 cm: Wenig zersetzter *Sphagnum acutifolium*-Torf mit etwas *Sphagnum medium* und Vaccinien-Radizellen.

20—45 cm: Torf, stark bis sehr stark zersetzt mit etwas Pilzfäden und unbestimmbaren Resten von Torfmoosen.

45—120 cm: Stark zersetzter Sphagnum-Torf mit häufigen Vaccinien-Radizellen, sehr vielen Pilzfäden und etwas *Eriophorum vaginatum*.

120—280 cm: Ganz unten verhältnismäßig nasser, oben weniger nasser Sphagnum-Torf von deutlichem Gefüge mit *Sphagnum medium*, *acutifolium*, *fuscum* und *rubellum*, alles durchwachsen von wenig *Eriophorum vaginatum*. Im Horizont 280 cm fand sich ein Stückchen Birkenholz.

280—320 cm: Ziemlich stark bis stark zersetzter Eriophorum-Torf, durchwachsen von *Sphagnum medium*, *fuscum*, *rubellum* und *Vaccinium spec.* im Verein mit *Sphagnum cuspidatum*, *Scheuchzeria palustris*, *Trichophorum spec.* und *Drepanocladus exannulatus*. Im Horizont 330 cm fanden sich zahlreiche Sporen von *Polypodium vulgare*.

330—345 cm: Sehr stark zersetzter, unter dem Mikroskop wie fein zerhackt erscheinender, vermutlich luftverwitterter Torf mit Resten von *Eriophorum vaginatum*, *Trichophorum spec.*, *Scheuchzeria palustris*, *Sphagnum cuspidatum* und *cymbifolium* und *Drepanocladus fluitans*. Der Horizont 345 cm war auffallend pollenarm.

345—360 cm: Sehr stark zersetzter Seggentorf (Radizellen) mit wenigen Resten von *Eriophorum vaginatum*, *Trichophorum spec.*, *Scheuchzeria palustris*, aber stellenweise mit ziemlich viel *Drepanocladus fluitans*, gemischt mit *Sphagnum cuspidatum* und *cymbifolium*.

360—410 cm: Von Radizellen-Torf durchsetzter Lehm mit ziemlich häufigen Resten von *Eriophorum vaginatum*, etwas *Trichophorum spec.*, *Scheuchzeria palustris*, *Drepanocladus fluitans*, *Sphagnum cuspidatum* und *cymbifolium*. Im Horizont 385 cm fand sich eine Einlage von fast reinem Torf.

410—440 cm: Fast reiner Lehm mit ähnlichen Pflanzenresten wie in den folgenden Mergel-Schichten.

440—470 cm: Sandig-torfiger Mergel, der von unten nach oben zunehmend etwas häufiger von Pflanzenresten, besonders von Radizellen, durchsetzt ist. Es fanden sich darin Reste von *Eriophorum vaginatum*, *Trichophorum spec.*, *Scheuchzeria palustris*, *Drepanocladus fluitans* und *exannulatus*, *Sphagnum cuspidatum* und *cymbifolium*. Im Horizont 444 cm fand sich eine dünne Schicht von fast reinem *Drepanocladus fluitans*-Torf und im Horizont 450 cm stellten wir Reste von Schilfrhizomen fest.

In gleicher Weise wie die Bohrkernreihe der Bohrung IV wurden auch die übrigen Bohrkernreihen des Gebietes durchgearbeitet. Die erhaltenen Querschnitte stimmen weitgehend miteinander überein und lassen folgende allgemeine Wachstumsbewegungen der Moore erkennen:

Anfänglich und so lange irgendwo im Gebiet Lehmablagerungen stattfanden, breitete sich überall Flachmoor aus. Aus dem

Flachmoor entwickelte sich durch Einwanderung von Torfmoosen meistens zunächst ein Übergangsmoor, aus diesem dann das Hochmoor und daraus zuletzt das verheidete Hochmoor.

Im untern Teil des Maienstoßmoores stand zur Zeit seines Überganges zum Hochmoor ein Föhrenwald. Er versumpfte später, brach in sich zusammen und wurde unter den schwellenden Torfmoosdecken des sich entwickelnden Bültenmoores begraben. Wir finden davon noch zahlreiche Strünke als Überreste in der dortigen Abbaugrube (Abb. 5). Im obersten Abschnitt dieses gleichen Moores wurde ausschließlich Hypnaceentorf gebildet; das Moor scheint während der ganzen Dauer seiner Entwicklung immer wieder vom Wasser des Lindenbaches, der unfern im Laufe der Zeit einen mächtigen Schuttkegel ablagerte, überspült worden zu sein, und zwar wohl hauptsächlich im Frühling, zur Zeit der Schneeschmelze und im Sommer und bei Hochwasser.

Wenn wir die verschiedenen Diagramme des Gebietes mit ihren Sediment-Profilen nebeneinanderstellen und vergleichen, so zeigt es sich, daß das Ende der Lehmablagerungen nicht überall zur gleichen Zeit erfolgt ist. Um herauszufinden, ob diese Erscheinung auf irgendeinem gesetzmäßigen Vorgang beruhe, führten wir auf den Längsprofil-Linien und je einer Querschnitt-Linie neue Bohrungen aus, und zwar an den Moorrändern in Abständen von 15 Metern und auf der Moormitte in solchen von 30, bzw. 50 Metern, wobei wir immer so tief gingen, bis wir die Lehmunterlagen erreicht und diese noch ungefähr 10 cm tief erfaßt hatten. Den betreffenden Bohrkernen wurden jeweilen verkürzte Probe-reihen entnommen und aus diesen nachher die Diagramme erarbeitet. Mit Hilfe dieser Diagramme konnten wir dann in den Profilen die Höhenlinien bestimmen, welche die beiden Moore am Schlusse der verschiedenen Waldzeiten jeweilen erreicht hatten.

Die Ablagerungen erscheinen daher in den Schnittzeichnungen nach der Zeit ihrer Bildung geschichtet und sind demgemäß als Lehme oder Torfe der Föhren-, der Hasel-, Ulmen-, Linden-, der Tannen-, der Buchen-, der Fichten-Föhrenzeit mit den entsprechenden Baumpollenzeichen kenntlich gemacht.

Betrachten wir die Schnittzeichnungen etwas genauer, dann zeigt sich, daß die föhrenzeitlichen Lehmablagerungen in den beiden Dreiecken links und rechts vom Rümlich nicht waagrecht ver-

laufen, sondern vielmehr schalenartig je einen langgestreckten breiten Rücken bedecken, auf welchem die Moore in je zwei flachen Mulden, einer untern und einer obern, eingebettet liegen (beim Querschnittspunkt B und oberhalb desjenigen von A). Ferner stellen wir fest, daß die Lehmabsetzungen in den untern Mulden der beiden Moore bereits Ende Föhrenzeit, in den obern dagegen erst Ende Hasel-Ulmen-Lindenzeit, bzw. in der Tannenzeit, aufgehört haben.

Endlich bemerken wir noch Schichten von sandig-torfigen Mergeln, die mehr oder weniger waagrecht durch den Rücken des Maienstoosmoores verlaufen und am Nordrand, gegen den Rümlich zu, austreten. Sie enthalten reichlichen, guterhaltenen Pollen von wärmeliebenden Bäumen und gehen nach unten ziemlich unvermittelt in reinen, festen, fast blauen Mergel, vermutlich in Gletscherton, über. Dieser Ton steht auch am Fuße des Moorhügels, 2,5 m über der Rümlichböschung, unmittelbar unter Torf an. Er enthält ungefähr bis zu einem Meter Tiefe ebenfalls Blütenstaub wärmeliebender Bäume, doch ist dieser viel seltener als in den sandig-torfigen Schichten, und die Pollen der Tanne sind oft etwas angefressen oder zerdrückt. Beide Mergel sind von föhrenzeitlichen und nachföhrenzeitlichen Lehmen und Torfen teils überdeckt, teils seitlich angelagert.

Allem Anschein nach stellen die tiefsten pollenfreien und die darüberliegenden pollenarmen Mergel die ältesten Sedimente dar, welche nach dem Rückzug des Gletschers in der Mulde abgelagert worden waren.

Nach dem Dafürhalten der Geologen soll die Mulde nach dem Rückzug des Eises ganz mit Gletscherschutt aufgefüllt worden sein. Nun gibt es aber darin die beiden vorerwähnten, langgestreckten, zu den Seitenmoränen ungefähr gleichlaufenden, breiten Rücken, auf welchen die Hochmoore liegen. Möglicherweise handelt es sich dabei um Obermoränen-Drumline, die der Gletscher während seines Rückzuges liegengelassen; es mögen aber auch einfach Kies-, bzw. Lehmبانke sein, die der Gletscherbach nachträglich abgelagert hat.

Nach diesen Feststellungen läßt sich über die geologische Entwicklung innerhalb der Moränenmulde nun folgendes sagen: Während des Gletscherrückzuges sammelten sich zunächst die Schmelz-

wasser des Eises, bevor sie ausflossen, hinter der Moräne in einem größeren, stehenden Gewässer. Dabei setzten sie ihre Trübe als den festen, blauen, pollenfreien Mergel ab, den wir als die älteste Ablagerung bezeichnet haben, und bedeckten damit auch die beiden Moränenrücken, wovon der untere, auf welchem das Maienstoosmoor liegt, nach den Mergel-Ablagerungen an seinem Fuße zu schließen, mindestens 8 m hoch gewesen sein muß. Die Höhe des oberen mag etwa halb so viel betragen haben. Wohl infolge einer zunehmenden Vertiefung der Ausflußöffnung in der Moränen-Durchbruchstelle senkte sich der Wasserspiegel des Sees allmählich, und am Ende lag die Mulde mit der abgesetzten Gletschertrübe mehr oder weniger trocken. Vermutlich floß der Rümlich damals in zwei Stränge geteilt der Ausflußöffnung zu. Der eine Strang leitete das Hauptwasser schräg hinunter zwischen den beiden Rücken hindurch, und der andere zog sich an der rechtsseitigen Moräne hin; in diesen ergossen sich die beiden Nebenbäche vom Höchberg und von der Würzenegg. Der Lindenbach seinerseits lief in westlicher Richtung der linksseitigen Moräne entlang.

Solange die Rinnen der Gewässer, namentlich diejenigen, welche den Seitenmoränen entlang führten, nicht zu tief waren, fanden jeweilen im Frühling zur Zeit der Schneeschmelze und im Sommer bei Hochwasser Überflutungen des Geländes statt, und dabei mögen jene Mergel abgelagert worden sein, welche den frühesten Blütenstaub von wärmeliebenden Bäumen enthalten. Da sich ferner darin auch Blattreste von *Drepanocladus exannulatus* und *fluitans* sowie von Torfmoosen der Cuspidata-Gruppe und Epidermisbruchstücke von Schilfrhizomen finden, muß angenommen werden, daß sich die Mulde damals im Zustand eines soligenen Flachmoores befunden habe. Mit der Vertiefung der Gewässerrinnen hörten die Überflutungen nach und nach auf, und die Mulde lag von da an trocken.

Später kam es in der Mulde zu neuen Überschwemmungen. Dabei stiegen die Fluten aber kaum vom Rümlich her über die beiden Erhebungen an, es waren vielmehr die Wasser aus den Nebenfurchen, längs der Moräne, die darüber strömten und ihre mineralischen Bestandteile darauf absetzten. Wahrscheinlich lagerte damals der Lindenbach die sandigen Mergel auf den Rück-

ken des Maienstoosmoores ab. Die Pflanzenreste, welche darin neben dem reichlichen Blütenstaub von wärmeliebenden Bäumen vorkommen, Blattbruchstücke von *Drepanocladus exannulatus* und *fluitans*, von Torfmoosen der Cuspidata- und Cymbifolia-Gruppe, Gewebefetzen von *Trichophorum* spec. und *Eriophorum vaginatum*, lassen darauf schließen, daß sich auf dem Boden der Erhebung zur Zeit, da die Mergelablagerungen stattfanden, ein soligenes Flachmoor ausgebreitet habe.

Während der nachfolgenden Föhrenzeit dauerten die Überflutungen weiter an; aber an Stelle der sandigen Mergel wurden jetzt Lehme abgesetzt, und auf den untern Abschnitten der beiden Rücken entstand je eine flache, ungefähr 100 m lange und 75 m breite Mulde, die gegen das Ende der Föhrenzeit überschwemmungsfrei lagen. Vermutlich waren die Muldenränder durch den aufgesetzten Lehm allmählich so hoch geworden, daß sie vom Wasser nicht mehr überspült werden konnten, oder vielleicht war unterdessen auch das Klima wärmer und trockener geworden, so daß aus diesem Grunde die Überflutungen zurückgegangen waren.

In beiden Mulden breitete sich zunächst wieder ein soligenes Moor aus. Das Maienstoosmoor entwickelte sich zu einem Seggenmoor, das vorübergehend mehr oder weniger austrocknete und vielleicht sogar eine Zeitlang gar keinen Torf mehr bildete. Das Forrenmoor dagegen scheint namentlich im Anfang ziemlich naß gewesen zu sein; denn allem Anschein nach gab es darin bis zur Hasel-Ulmen-Lindenzeit größere Schilfbestände.

In der Hasel-Ulmen-Lindenzeit zeigt sich die Lage so: Zunächst wurde auf den erhöhten Muldenrändern der beiden Moore noch etwas Lehm abgesetzt, auf dem Maienstoosmoor allerdings nur noch auf der südlichen Seite, vom Lindenbergbach her, auf dem Forrenmoor dagegen auf allen vier Seiten ringsum. Die Mulden wurden also am Anfang dieser Zeit noch immer, wenigstens teilweise und vorübergehend, überschwemmt.

Später entwickelten sich in beiden Mulden Übergangsmoore. In den betreffenden Torfen fanden sich neben Resten von *Eriophorum vaginatum*, häufig auch solche von *Sphagnum subsecundum*, *Sphagnum papillosum* und *Sphagnum rubellum*. Es sind dies flachbültenbildende Torfmoose, die sich fast ausschließlich in

Masstab

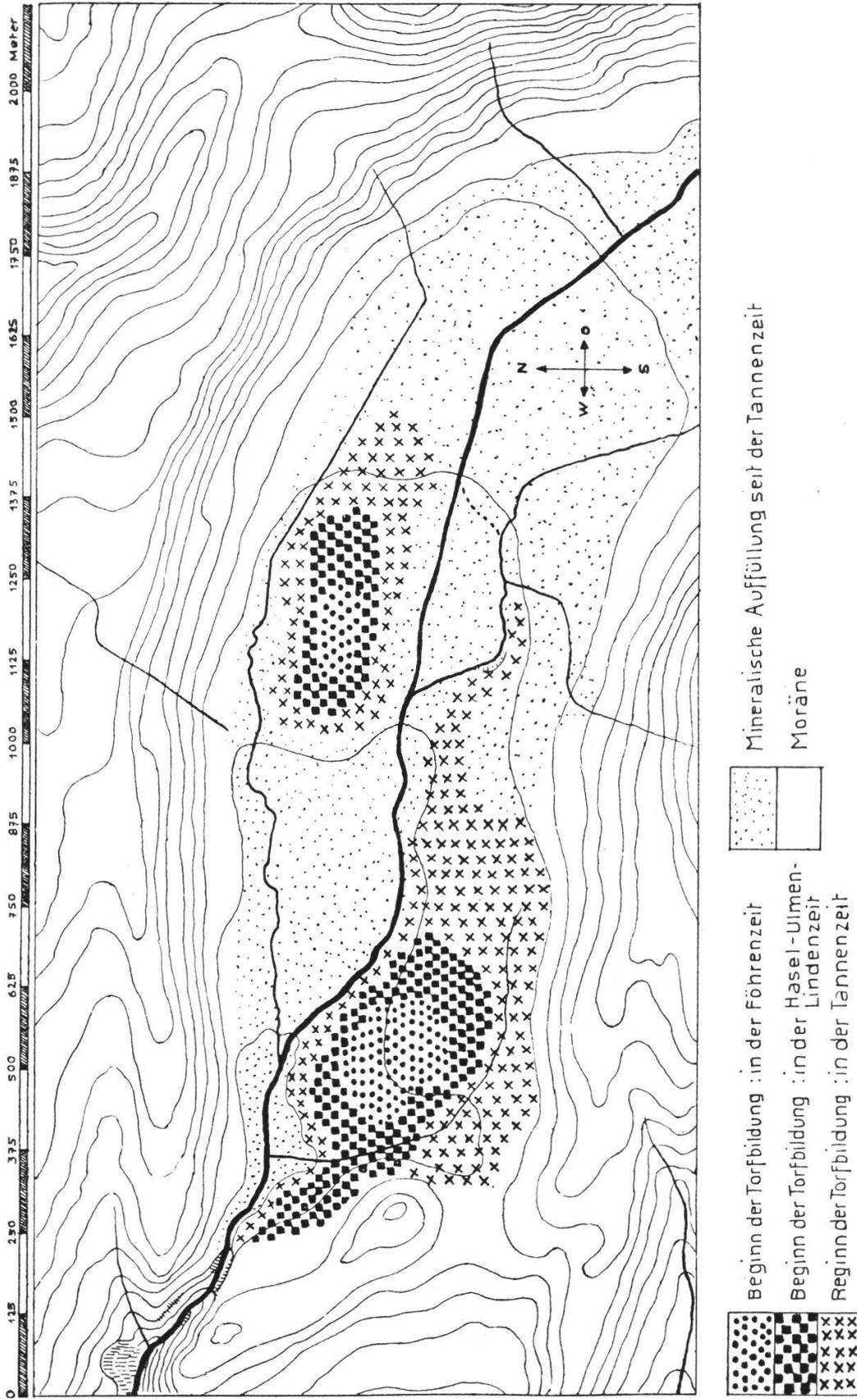


Abb. 15. Plan über die Entstehung der Böden und Moore in der Eigentalmulde.

Übergangsmooren finden. An manchen Stellen, namentlich in der nördlichen Randzone des Maienstoosmoores, siedelten sich auch Föhren an. Die Umgebiete befanden sich im Zustand soligener Flachmoore. Diese scheinen teilweise auch schon vollständig überschwemmungsfrei gewesen zu sein, wenigstens fanden wir darin oft gar keine oder nur unbedeutende Lehmlagerungen mit dem charakteristischen Pollenstreubild dieser Zeit.

Eine weitere Vertiefung der Rümfigfurche und der beiden Nebenfurchen findet in der folgenden Zeit kaum mehr statt, da sich durch die im Moränendurchbruch inzwischen angehäuften und ineinanderverkeilten mächtigen Kalkblöcke eine so starke Sperre gebildet hat, daß jede Erosion von unten herauf unmöglich geworden ist. Die fortschreitende Trockenlegung und Vermoorung der Rücken bis tief in die Tannenzeit hinein ist daher zur Hauptsache einzig auf Lehmlagerungen zurückzuführen, welche andauernd neue überschwemmungsfreie Böden entstehen lassen. Diese legen sich gürtelartig um die Erstlingsmoore herum, doch so, daß sich im rückwärtigen, oberen Muldengebiet beständig mehr Boden anlegt als im vorderen, unteren. Anfänglich verharren sie stets eine Zeitlang im soligenen Zustand, hernach werden sie von dem aus der Moormitte sich nach allen Seiten ausbreitenden Hochmoor überwunden, wobei z. B. der auf dem nördlichen Muldenrand des Maienstoosmoores stehende Föhrenwald unter den mächtigen Sphagnumdecken abstirbt und begraben wird (Abbildungen 5, 15).

Später verlagert sich das Zentrum der Entwicklung von den Kerngebieten rükenaufwärts, wo dann das Hochmoorwachstum während der Tannen- und Tannen-Buchen-Zeit zu seiner stärksten Entfaltung gelangt und die mächtigsten Torflager entstehen. Im Maienstoosmoor (Abb. 5) fehlen im Untergrund des obersten Abschnittes sowohl Föhren- als auch Tannepollen, weshalb sein Profil nicht ganz durchgehend ermittelt werden konnte; doch dürfen wir wohl trotzdem annehmen, daß die Entwicklung in diesem Moor einen ähnlichen Verlauf genommen habe wie im Forrenmoor.

Während der Buchenzeit wachsen die Moore weiter; aber der Torf, den sie bilden, ist häufig stark zersetzt, wie aus den Sedi-mentprofilen der Diagramme Eigental IV und I (Abb. 8, 16) hervorgeht. Die oberste Schicht vom Bohrprodukt III (Abb. 7) zum

Beispiel konnte der starken Zersetzung wegen gar nicht ausgewertet werden.

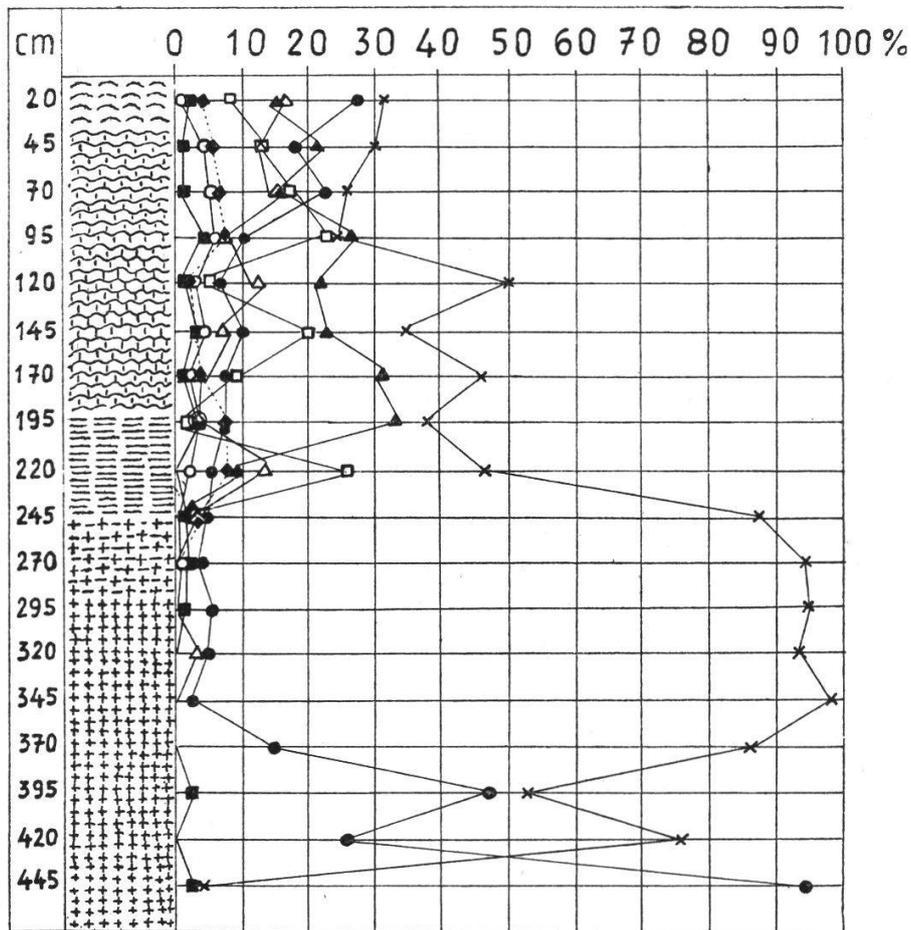


Abb. 16. Diagramm I, Eigentäl.

In der Fichten-Föhrenzeit setzt die Verheidung ein. Vermutlich beginnt sie auf den unteren, ältesten Moorabschnitten und verbreitet sich von da aus weiter. Bäume kommen auf, Birken und Föhren schließen sich zusammen und bilden zuletzt Wälder. Das Diagramm II (Abb. 6) zeigt uns, daß auf dem mittleren Teil des Forrenmoores während dieser Zeit noch bis zu 70 cm Torf gebildet worden ist. Wahrscheinlich ist daselbst das Moorwachstum auch heute noch nicht völlig abgeschlossen.

Wie wir bereits erwähnten, haben der Rümig und seine Nebenbäche ungefähr von der Hasel-Ulmen-Lindenzeit an ihre Furchen kaum mehr vertieft, also nicht mehr stark erodierend gewirkt. Da ihre Wasser demnach gezwungen waren, die herbei-

geschafften gewaltigen Mengen von Geschieben aller Art zur Hauptsache innerhalb der Mulde abzusetzen, entstanden überall unter- und oberhalb und zwischen den Moorrücken beständig neue Ablagerungen von Geröllen, Kiesen, Sanden und Lehmen, so daß im Laufe der Zeit vielfältig geschichtete, oft von zusammengeschwemmtem Holz durchsetzte Böden entstanden. Diese aufgeschütteten Böden können entweder gar nicht oder nur bis in geringe Tiefe angebohrt werden und erwiesen sich, so weit wir sie untersuchen konnten, in ihren obersten, etwas über einen Meter tiefen Schichten, zum Teil als Ablagerungen der Tannen-Buchen-, zur Hauptsache aber als solche der Fichten-Föhrenzeit (Diagramm Eigental IX, Abb. 11) und (Abb. 15). Sie bilden fast überall feste Unterlagen, auf welchen zum Teil Wald steht, meistens aber die guten Äcker und Wiesen liegen.

Wahrscheinlich haben die Gewässer, während dies alles geschah, ihren Lauf innerhalb der Mulde auch verschiedentlich geändert; nur sind diese Änderungen nicht mehr überall leicht feststellbar. Vermutlich floß der Rümli, mindestens seit der Tannenzeit, in stets wechselnden Windungen durch die Mulde; ein nach links ausholender Bogen im oberen Muldenabschnitt ist im «alten Rümli» (Abb. 3) heute noch sichtbar. Zuschüttungen ganzer Strecken seines Hauptbettes und auch seiner Nebenstränge haben sowohl im oberen als auch im unteren Muldenteil offenbar mehrmals stattgefunden, und es ist auch anzunehmen, daß die Quelle, welche unterhalb der Lindenalp mit angeblich 300—400 Minutenlitern nahe beim «alten Rümli» in die Mulde austritt, ihr Wasser weit hinten in einer solchen eingedeckten Rinne sammelt. Es gab da in der Mulde zwischen den wachsenden Hochmooren eine Art Auenlandschaft, die sich dauernd wandelte und ihre natürliche Wildheit erst verlor, als der Mensch den Rümli in einem geregelten Bett bezwungen hatte.

Der Lindenbach floß während der ganzen Föhrenzeit in westlicher Richtung dem Muldenende zu. In den südlichen Randgebieten des Maienstoßmoores, das er damals halb umfloß, fanden wir fast bis zum Schluß dieser Zeit immer wieder Einschwemmungen von sandigem bis sandig-kiesigem Bachgeröll; auch die Lehmabsetzungen in der Hasel-Ulmen-Linden- und der frühen Tannenzeit, die hier stattfanden, rühren wahrscheinlich alle von ihm her.

In der späteren Tannenzeit veränderte er seinen Lauf infolge eines mächtigen Schuttkegels, den er unten am Fuße der Moräne inzwischen abgelagert hatte (Abb. 3). Er floß dann fast geradeaus gegen Norden zum Rümlich hinunter. Man kann den mittleren Teil seiner damaligen Furche noch sehr gut sehen, und auch im Längsprofil des Maienstoosmoores (Abb. 5) ist ihr Einschnitt beim Punkt «L» deutlich erkennbar. Heute fließt der Bach auf der rechten Seite seines Schuttkegels zuerst ungefähr 125 m weit in östlicher Richtung und biegt erst hernach in einem fast rechten Winkel zum Rümlich um. Er hat somit an der Gestaltung des linksseitigen Muldendreieckes und besonders auch bei der Aufteilung des Maienstoßmoores in Flachmoor und Hochmoor kräftig mitgewirkt.

Der Nebenarm des Rümlichs, welcher oben rechts um das Forrenmoor herumbog und zusammen mit dem Bach vom Höchberg her der rechten Seitenmoräne entlang floß, hat die ganze Furche, die ehemals zwischen dem Hochmoor und der Seitenmoräne lag, im Laufe der Zeit so hoch aufgefüllt, daß der entstandene Boden heute mit dem Hochmoor fast auf gleicher Höhe liegt. Von ihm aus hatten ebenfalls, ähnlich wie vom Lindenbach aus, bis weit in die Tannenzeit hinein Lehmabsetzungen auf den danebenliegenden Moorrücken stattgefunden und damit die Aufteilung des Gebietes in Flach- und Hochmoor vorbereitet. Endlich brachte auch noch der Würzeneggbach Geschiebe in die Mulde und legte bei seiner Einmündung einen flachen Schuttkegel vor die Moräne (Abb. 3, 15).

Vom Geschiebe, welches die Hochwasser des Rümlich heute noch bringen, wird ein Teil oben bei der Brücke, wo der Bach nach links in die Mulde einbiegt, liegengelassen; der größere Teil aber wird unterhalb der Moore, vor dem Moränendurchbruch, abgesetzt. An beiden Orten, besonders aber oben, muß das Gestein immer wieder aus dem Bette geräumt werden, wenn neuerliche Überflutungen großer Teile des Muldengebietes verhindert werden sollen.

Die Hochmoore auf der Fräkmünt- und Bonernalp

Beide Moore liegen in ungefähr 1300 m Höhe über Meer unter den Steilabhängen und Schutthalden des Klismenhorns auf breit-

verschobener und unregelmäßig aufgehäufter Moräne mit vielen Mulden, Senken, Furchen und Rinnen, in der nicht nur das Grundwasser von jeher gestaut, sondern auch das herabfließende Oberflächenwasser vielfach aufgefangen und zurückgehalten wurde. Wir stießen denn auch bei unseren Bohrungen auf mächtige Lager von stark zersetzten soligenen Torfen, die ein ähnliches Gefüge aufwiesen wie die Torfe, welche wir früher im Eigental in der Umgebung der Hochmoore z. B. am Fuße des Lindenbergbach-

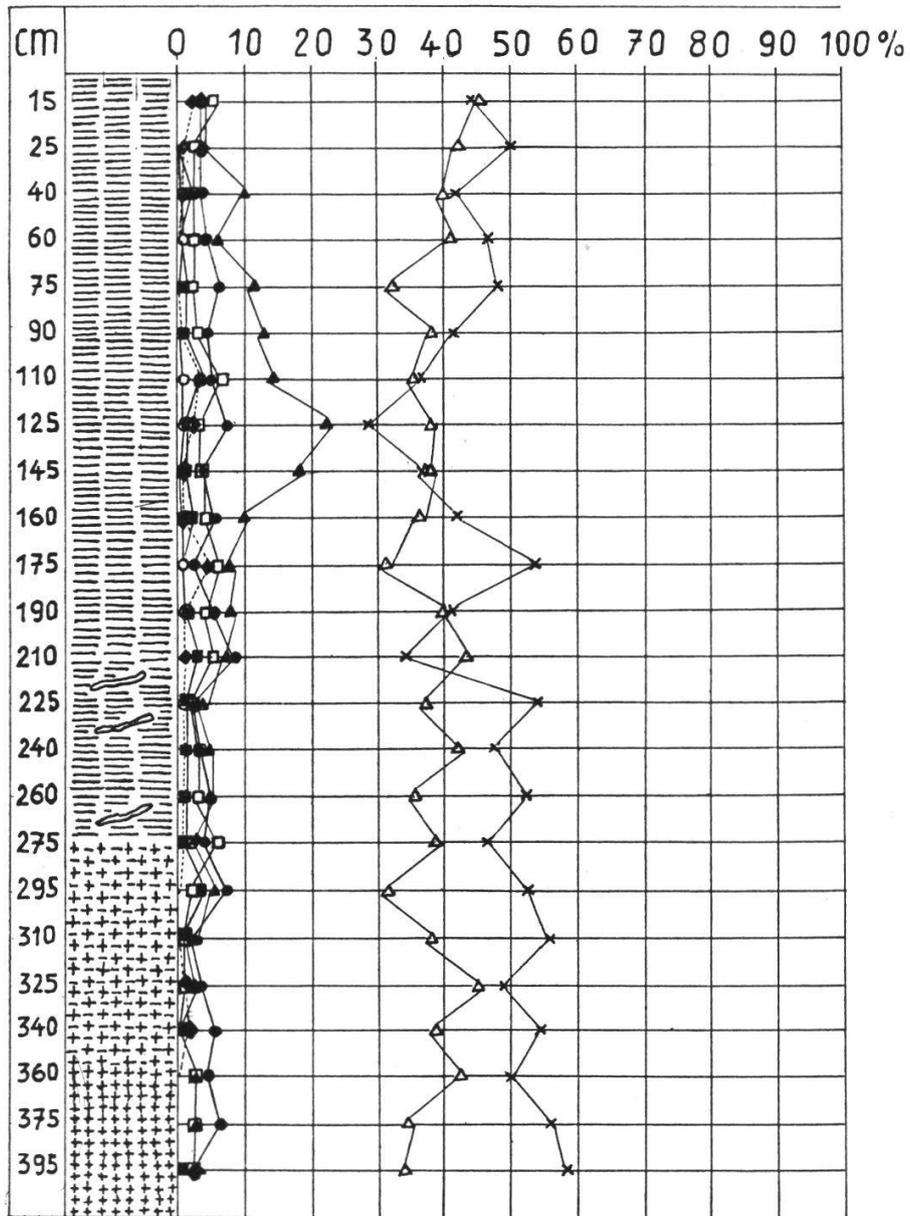


Abb. 17. Diagramm Bonernalp.

Schuttkegels gefunden hatten und welche wie jene ebenfalls zur Hauptsache in der Tannen-Buchenzeit abgelagert worden waren (Abb. 17, 18).

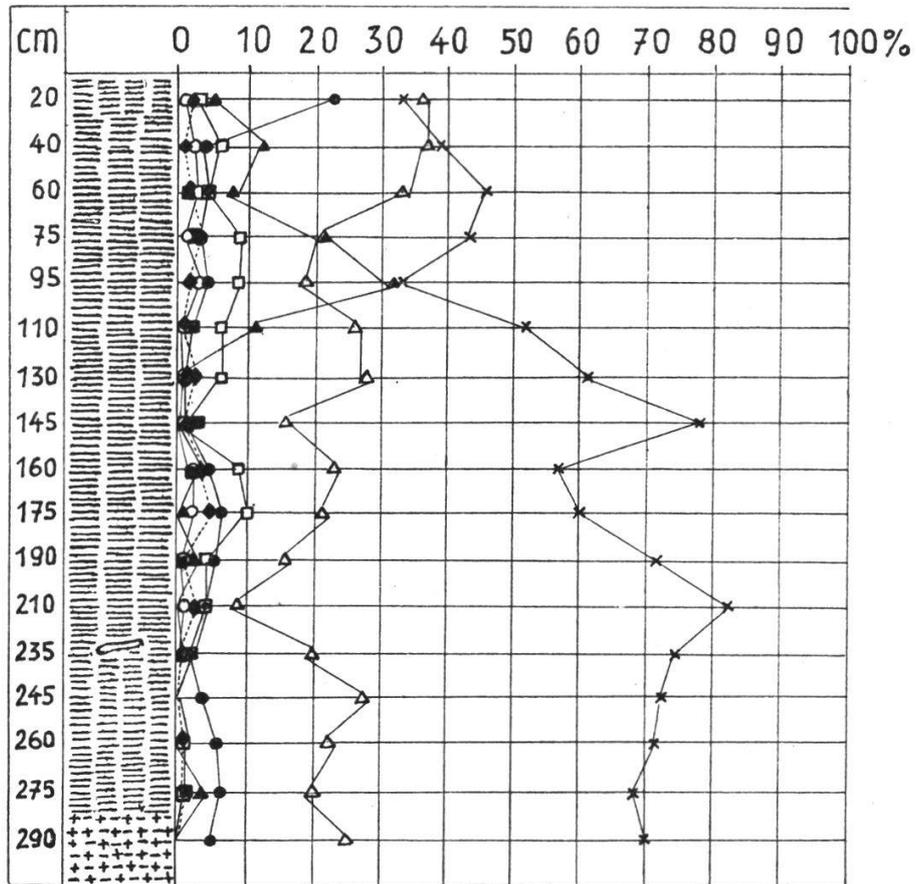


Abb. 18. Diagramm I, Fräkmünt.

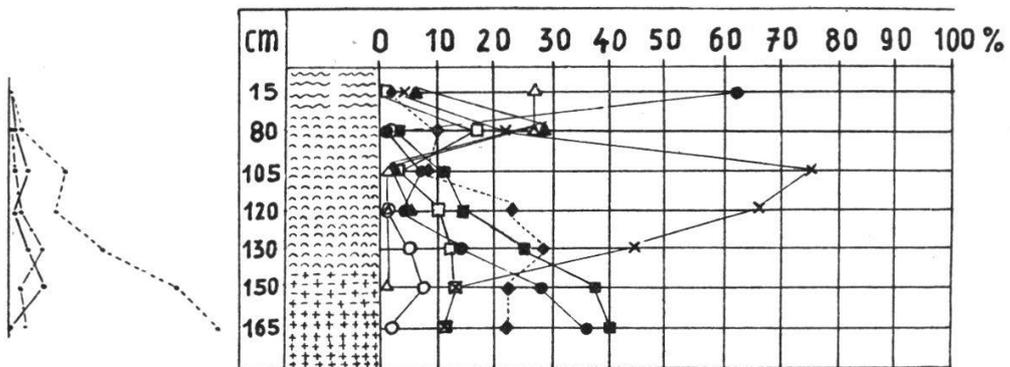


Abb. 19. Diagramm II, Fräkmünt.

Später entdeckten wir am untern Rand des Fräkmünter-Flachmoorgebietes und von diesem teilweise durch eine ziemlich breite natürliche Senke getrennt, einen kleinen, fast für sich allein stehenden, stark verheideten Bergföhrenwald. Da er von zwei bis auf den Lehmuntergrund abgeteuften Abzugsgräben durchzogen ist, konnten wir die nötigen Lehm- und Torfproben sehr leicht einer Grabenwand entnehmen. Aus der Untersuchung ging hervor, daß der Föhrenwald auf einem Hochmoor stockt, das sich ganz ähnlich entwickelt hat, wie die Hochmoore im Eigental, nur daß es dabei möglicherweise nicht zur Bildung eines Übergangsmoores gekommen war. Da wir weder ein Längen- noch ein Querprofil aufnahmen, wissen wir nicht, wie weit sich das Hochmoor eigentlich ausdehnt; allem Anschein nach ist es aber nicht groß, namentlich nicht im Verhältnis zu den weitverbreiteten Flachmoorbildungen der Gegend.

Auch an das Flachmoor der Bonernalp schließt sich unten ein Hochmoor an, doch haben wir daselbst die Verhältnisse nicht genauer untersucht.

Die Hochmoore im Gebiete des ehemaligen Pilatussees

(Plan, Abb. 20)

Wie wir bereits bemerkt haben, sind alle drei Mulden heute mit Torf gefüllt und befinden sich im Zustand von Übergangsmooren. Um ein genaueres Bild von ihrer Lage und Austiefung zu erhalten, haben wir einen topographischen Plan aufgenommen, ein Längen- und vier Querprofile erstellt. Wie man daraus ersieht, liegen die drei Becken stufenartig untereinander, wobei der Höhenunterschied vom ersten zum zweiten 2,75 m und vom zweiten zum dritten 4,70 m beträgt. Die obere Mulde liegt im Gegenfalle zu den beiden untern. Ihre größte Tiefe von 2,50 m befindet sich im südwestlichen Endteil. Die größte Tiefe des mittleren Beckens beträgt 1,80 m und die des untersten 2,10 m. Die größten Tiefen aller drei Becken befinden sich am südlichen Rande. Auf dem Boden der Becken liegt eine 10—20 cm hohe Schicht von pollenhaltigem, lehmigem Quarzsand. Im obersten See stellen wir an einer Stelle sogar eine solche von 0,50 m fest.

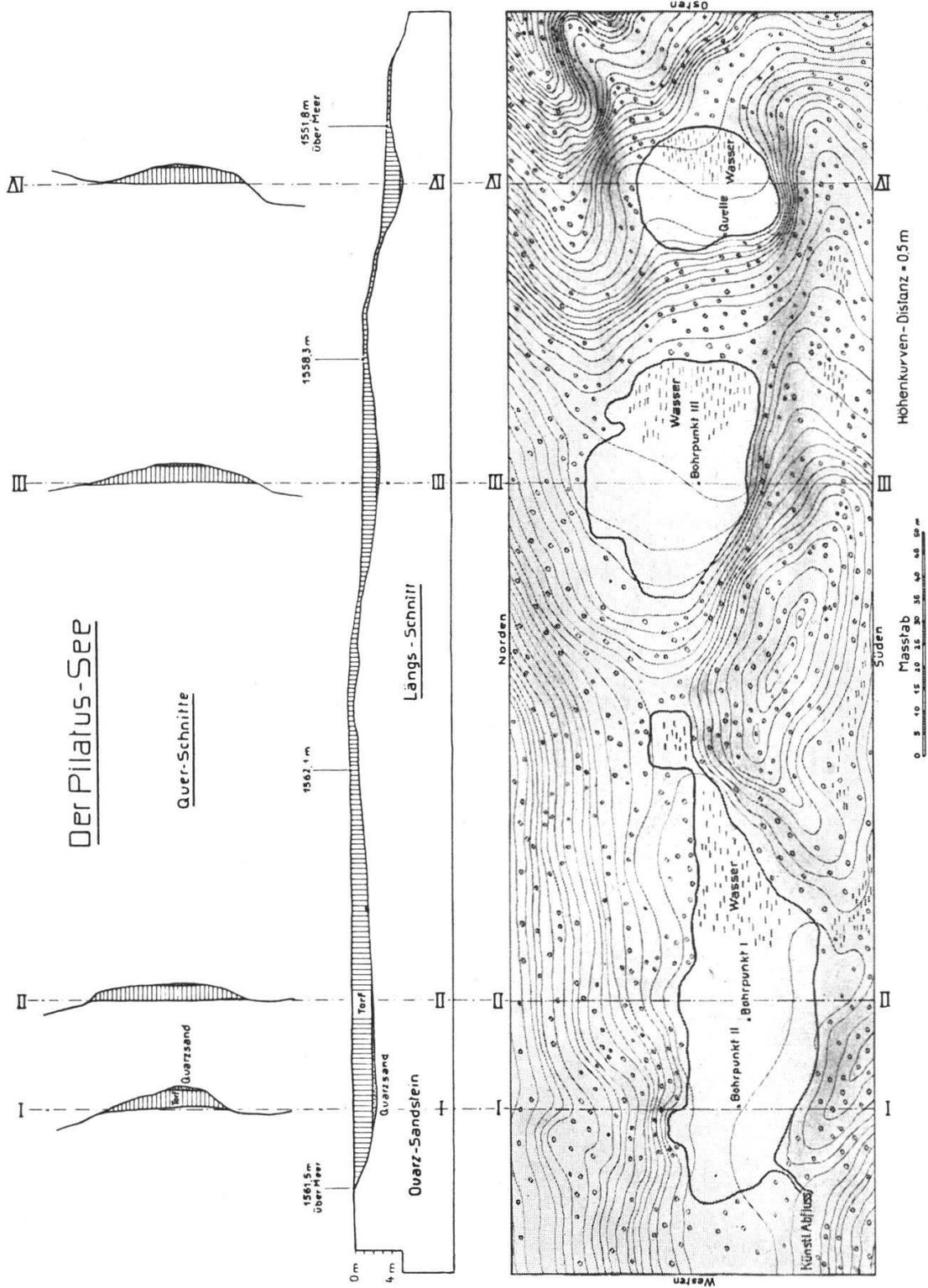


Abb. 20.

Die Länge des obern Sees mißt 95 m, die des mittleren Sees 53 m und diejenige des untersten beträgt 27 m. Ihre größten Breiten messen 28 m, 36 m und 30 m. Der Querriegel zwischen dem obersten und dem mittleren Becken ist 26 m breit und derjenige zwischen dem mittleren und dem untersten 29 m. Der Inhalt der Mooroberflächen wurde zu 18,75 a, 14,25 a und 6,25 a ermittelt. Einen sichtbaren Zu- oder Abfluß besitzt keines der Moore, dagegen besteht zwischen dem mittleren und dem untern Becken wahrscheinlich eine Verbindung, indem unter dem zweiten Querriegel nach längerem Regenwetter eine Quelle hervorbricht.

Bei dem angesammelten Wasser handelt es sich offenbar nur um das Niederschlagswasser der unmittelbaren Umgebung. Der seinerzeit in der südlichen Ecke des obersten Sees erstellte Ableitungsgraben vermochte, wie bereits früher erwähnt, den damaligen Wasserspiegel um etwa 60 cm zu senken. Er wirkte in der Folge immer als eine Art Überlauf, welcher den Wasserstand regelte. Das Wasser im mittleren Becken fließt zum größten Teil über den östlichen Rand hinaus ab. Es wurde früher angenommen, die Mulden seien anfänglich wassergefüllte Becken gewesen, die allmählich vom Rand her durch das Vordringen von Schilf, Simsen und Seggen und das Hineinwachsen von Fieberklee und Scheuchzeria als schwimmende Decken verlandeten.

Zur Gewinnung der nötigen Sand- und Torfproben wurden drei Bohrungen ausgeführt, und zwar zwei im obersten See bei den Punkten I und II und eine im mittleren See beim Punkt III.

Die von Auge und mit der Lupe vorgenommene erste Untersuchung ergab für die Bohrkernreihe der Bohrung I folgenden, mit den beiden übrigen Bohrkernreihen II und III weitgehend übereinstimmenden Befund:

Von 0—30 cm: Stark verfilzter, aber wenig zersetzter, von *Polytrichum strictum* und *Calliergon stramineum* durchwachsener Torfmoostorf.

Von 30—60 cm: Ähnlicher, wenig zersetzter Wollgrastorf mit *Drepanocladus exannulatus* und *Scheuchzeria palustris*.

Von 60—90 cm: Schwach zersetzter Torf, der beim Ausdrücken viel trübes Wasser abgibt, aber noch keinen Torfbrei durchläßt.

Von 90—120 cm: Wenig sandiger bis ganz reiner Torf von ähnlichem Zersetzungsgrad wie oben. Bei 115 cm fand sich eine Fichtennadel.

Von 120—160 cm: Sehr stark zersetzter Torf mit nur noch undeutlichem pflanzlichem Gefüge. Bei 135 cm fanden sich Fichtennadeln und eine Föhrennadel; bei 145 cm lag etwas Wurzelorf.

Von 160—180 cm: Ganz zersetzter Torf mit Fieberkleesamen bei 180 cm.

Von 180—190 cm: Etwas festerer Torf.

Von 190—200 cm: Dy-ähnlicher Torf ohne irgendein erkennbares pflanzliches Gefüge. Beim Ausdrücken geht fast die ganze Torfmasse zwischen den Fingern hindurch.

Von 200—230 cm: Lehmiger, ziemlich fester, grau-weißer, pollenhaltiger Quarzsand.

Die Liste derjenigen Arten, die bei der mikroskopischen Untersuchung der Proben-Auszüge festgestellt werden konnte, zeigt folgende Zusammensetzung:

<i>Calliergon stramineum</i>	<i>Sphagnum recurvum</i>
<i>Drepanocladus exannulatus</i>	<i>Sphagnum subsecundum</i>
<i>Drepanocladus fluitans</i>	<i>Phragmites communis</i>
<i>Polytrichum strictum</i>	<i>Scheuchzeria palustris</i>
<i>Sphagnum cymbifolium</i>	<i>Eriophorum vaginatum</i>
<i>Sphagnum medium</i>	<i>Trichophorum spec.</i>
<i>Sphagnum papillosum</i>	<i>Menyanthes trifoliata</i>
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	

Dazu gesellten sich weiter als vereinzelt vorkommend noch:

<i>Chrysohypnum stellatum</i>	<i>Aulacomnium palustre</i> var. <i>submersum</i>
<i>Calliergon trifarium</i>	

Überreste von Seggen- und Simsenarten fanden sich verhältnismäßig wenig. Am sichersten hatte sich *Carex inflata* bestimmen lassen; von den Simsen können *Juncus effusus* und *filiformis* in Frage kommen.

Die pollenanalytische Untersuchung hat ergeben, daß die Quarzsande auf dem Grunde der Mulde während der ausgehenden Hasel-Ulmen-Lindenzeit, bzw. in der frühen Tannenzeit, abgesetzt worden sind. Da wir auf Palismatt, auf dem Feld und auf dem Nätsch ähnliche, um die gleiche Zeit abgesetzte und zum Teil sehr pollenreiche Sande feststellten, deren Blütenstaub überall deutlich nach der Zeit seiner Ablagerung geschichtet ist (s. Seiten 16 und 59), müssen wir annehmen, daß es sich im wesentlichen weder um autochthone Verwitterungsschichten des Grundfelses noch um zusammengeschwemmtes Verwitterungsmaterial, sondern um einen mit Blütenstaub vermischten Niederschlag aus der Luft handelt.

Wahrscheinlich lag die Gegend bis weit in die Föhrenzeit hinein noch oberhalb der Schneegrenze. Dann wurde sie eis- und schneefrei und bildete anfänglich eine weite Fels- und Steinwüste, über welche der Wind, namentlich im Frühling nach der Schneeschmelze, scheuernd und fegend den abgewitterten, mit Blütenstaub vermengten Sand, dahinblies und in geschützten Wannen, Löchern und Spalten absetzte. Zu diesem Niederschlag wird aus der nähern Umgebung einer Mulde, wie z. B. beim Pilatussee, auch noch zusätzlicher Sand eingeschwemmt worden sein.

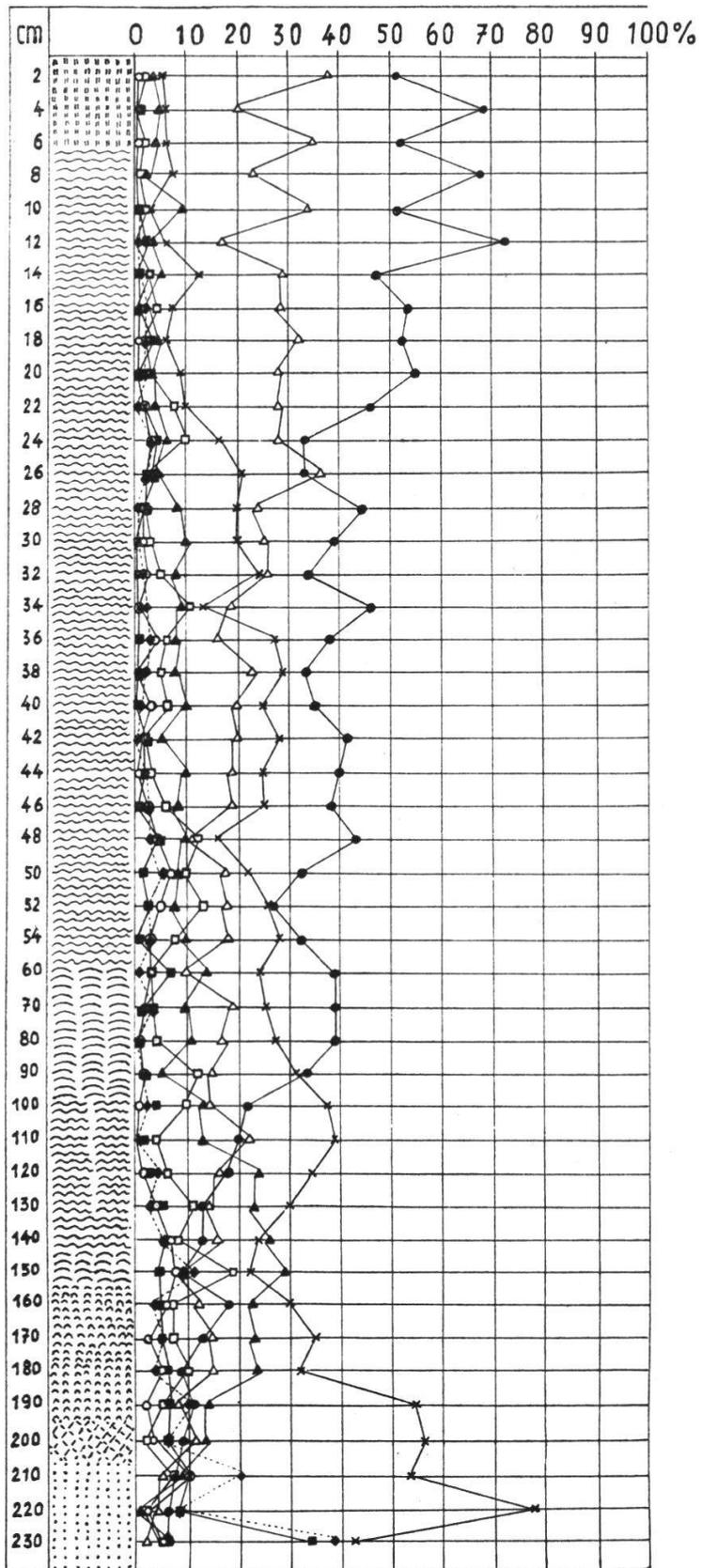


Abb. 21. Diagramm I, Pilatussee.

Die erste Pflanzengesellschaft, von welcher es im Quarzsand in 2,30 m Tiefe (Diagramm I Pilatussee, Abb. 21) Überreste gibt, besteht aus Torfmoosen der Cuspidata- und Cymbifolia-Gruppe und der Scheuchzerie (*Scheuchzeria palustris*). Es handelt sich also um Pflanzen, die gegenwärtig noch im nässesten Teil des untersten Sees beieinander leben. Schon in der nächsten, 10 cm höhern Schicht kommen als neue Arten das Laubmoos *Drepanocladus fluitans*, ferner *Eriophorum vaginatum* und *Phragmites communis* hinzu, und gleichzeitig stellen wir noch Bruchstücke von Nadel- und Laubholz, letzteres vermutlich Erlenholz, fest. Später wird der Schilf häufiger, und wahrscheinlich wachsen jetzt mit ihm, außer den schon genannten Arten, auch noch *Carex inflata* und eine *Juncus*-Art zusammen. Das Wasser mag jetzt, nach einer ausgiebigen Schneeschmelze im Frühling, stellenweise ziemlich hoch gestanden haben. Die aus dieser Zeit stammende Ablagerungsmasse bildet die etwa 10 cm dicke, dyähnliche Schicht zwischen 1,90 m und 2,00 m Tiefe.

Während der Buchenzeit finden wir immer noch Schilf; er scheint aber seltener geworden zu sein. Dafür wird *Eriophorum vaginatum* häufiger, und *Trichophorum spec.* tritt auf; auch hat sich neben *Scheuchzeria palustris* noch *Menyanthes trifoliata* eingefunden. Samen dieser Pflanze stellten wir in 1,80 m Tiefe ziemlich häufig fest. In 1,50 m Tiefe entdecken wir zum erstenmal *Sphagnum subsecundum*, und *Sphagnum cuspidatum* nimmt zu. In 1,20 m Tiefe treffen wir die letzten Reste von Schilf. Ein Torfmoosrasen von *Calliergon stramineum* und *Drepanocladus exannuatus*, durchschossen von *Scheuchzeria palustris*, *Menyanthes trifoliata* und *Carex limosa*, scheint allmählich den Hauptteil der Mulde auszufüllen. In diesem Zustand verharrt das Moor nun ziemlich genau bis zur Fichten-Föhrenzeit. Um diese Zeit stellen wir eine weitere Wandlung seiner Pflanzengesellschaft fest, indem *Calliergon stramineum* überhand nimmt, *Polytrichum strictum* auftritt und sich zu den bereits vorhandenen Torfmoosen noch *Sphagnum recurvum* und *Sphagnum papillosum* gesellen, während *Scheuchzeria palustris* langsam verschwindet.

In genau gleicher Weise, wie das Moor im obersten See, hat sich nach unserer Untersuchung dasjenige im mittleren Becken aufgebaut, und wir dürfen wohl annehmen, daß auch das kleinste,

unterste eine ähnliche Entwicklung durchgemacht habe. Aus allem geht hervor, daß in den Becken nicht ein stehendes Wasser durch Aufhöhen des Grundes langsam verlandet ist, wie früher angenommen wurde, sondern daß sich darin Jahrhunderte hindurch eine schwimmende Pflanzengesellschaft von Torfmoosen mit *Scheuchzeria palustris* und *Menyanthes trifoliata*, vermischt und durchsetzt von wenigen Laubmoosen und Seggen, ohne große Wandlung erhalten hat und auch heute noch in Resten weiter erhält.

Nach einer Mitteilung von W. Lüdi gibt es im Rotbachtal (Entlebuch) noch heute solche, von schwimmenden Pflanzenmassen gefüllte Tümpel, die meistens gegen die Mitte zu in offenes Wasser übergehen.

Die Torfe auf Palismatt

Hier finden wir auf Sandstein-Unterlage einen ganz ähnlichen Bergföhrenwald, wie ihn die Umgebung der Pilatusseen aufweist. Stark verheidete Torfmoosbülten mit dazwischenliegenden, meist wenig ausgedehnten Wannens und Löchern, in welchen sich seit der ausgehenden Hasel-Ulmen-Lindenzeit ombrogener Torf gebildet hat, der auf einer etwa 20 cm dicken pollenreichen Sand-

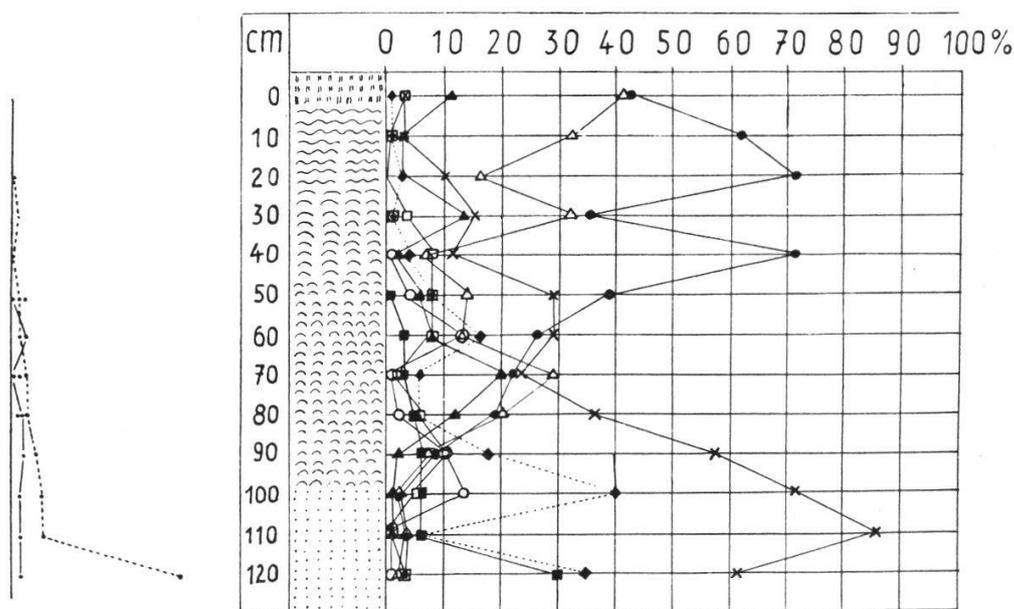


Abb. 22. Diagramm Palismatt.

schicht ruht und zur Hauptsache aus stark zersetzten Resten von *Eriophorum vaginatum* und *Sphagnum medium* besteht (Abb. 22).

Die Torfe auf dem Feld und auf dem Nättsch

Bei unserer Umschau nach einem günstigen Standort für frische Torfmoosproben, welche wir für die Herstellung des regionalen Pilatusstreubildes benötigten, entdeckten wir sowohl auf dem Feld, als auch auf dem Nättsch Hochmooranflüge mit aufsitzen den Torfmoosbülten (vgl. S. 36). Wir öffneten an beiden Orten je eine Bülte und entnahmen ihr einen vollständigen, von der Felsunterlage abgelösten Torfziegel von 68 cm, bzw. 81 cm Länge, den wir sorgfältig in drei Teile zerlegten und gut verpackt nach Hause brachten.

Im Profil vom Nättsch (Abb. 23) stellen wir zuunterst eine 3 cm dicke Schicht von fast reinem, hellem, weißgrauem Quarzsand fest. Darüber steht eine 8 cm mächtige, von wenig Torfmoosresten durchsetzte Stufe von gleichartigem Sand. Hierauf folgt eine 18 cm hohe Lage von stark zersetztem *Sphagnum acutifolium*-Torf, und darüber endlich baut sich 62 cm hoch ein von der gleichen Torfmoosart gebildeter, wenig zersetzter Torf auf, der von *Vaccinien* und *Eriophorum vaginatum* durchwachsen ist. Einen ganz ähnlichen Aufbau zeigt das Profil vom Feld (Abb. 24).

Der Pollenniederschlag begann, wenigstens nach unsern Profilen zu schließen, auf dem Nättsch etwas früher als auf dem Feld und gehört, ähnlich wie der erste Niederschlag im Pilatussee und auf Palismatt, der ausgehenden Hasel-Ulmen-Lindenzeit an. Weiter zurückreichende Aufschlüsse konnten nicht gefunden werden, ob schon wir etwa ein Dutzend verschiedener Sandproben untersuchten, so daß wir daraus folgern müssen, das Gebiet sei bis zu dieser Zeit für die Aufbewahrung von Blütenstaub ungeeignet gewesen. Die Sandablagerungen dauerten bis über die Mitte der Tannenzeit hinaus, gerade bis zu dem Augenblick, da die Erlenkurve anzu steigen beginnt. Der Übergang vom reinen Sand zum Torf erfolgt ziemlich unvermittelt. Da aber an der betreffenden Stelle in den Diagrammen kein Unterbruch im Pollenniederschlag feststellbar ist, muß angenommen werden, es habe sich, nachdem kein Sand mehr abgelagert wurde, sofort Torf zu bilden begonnen.

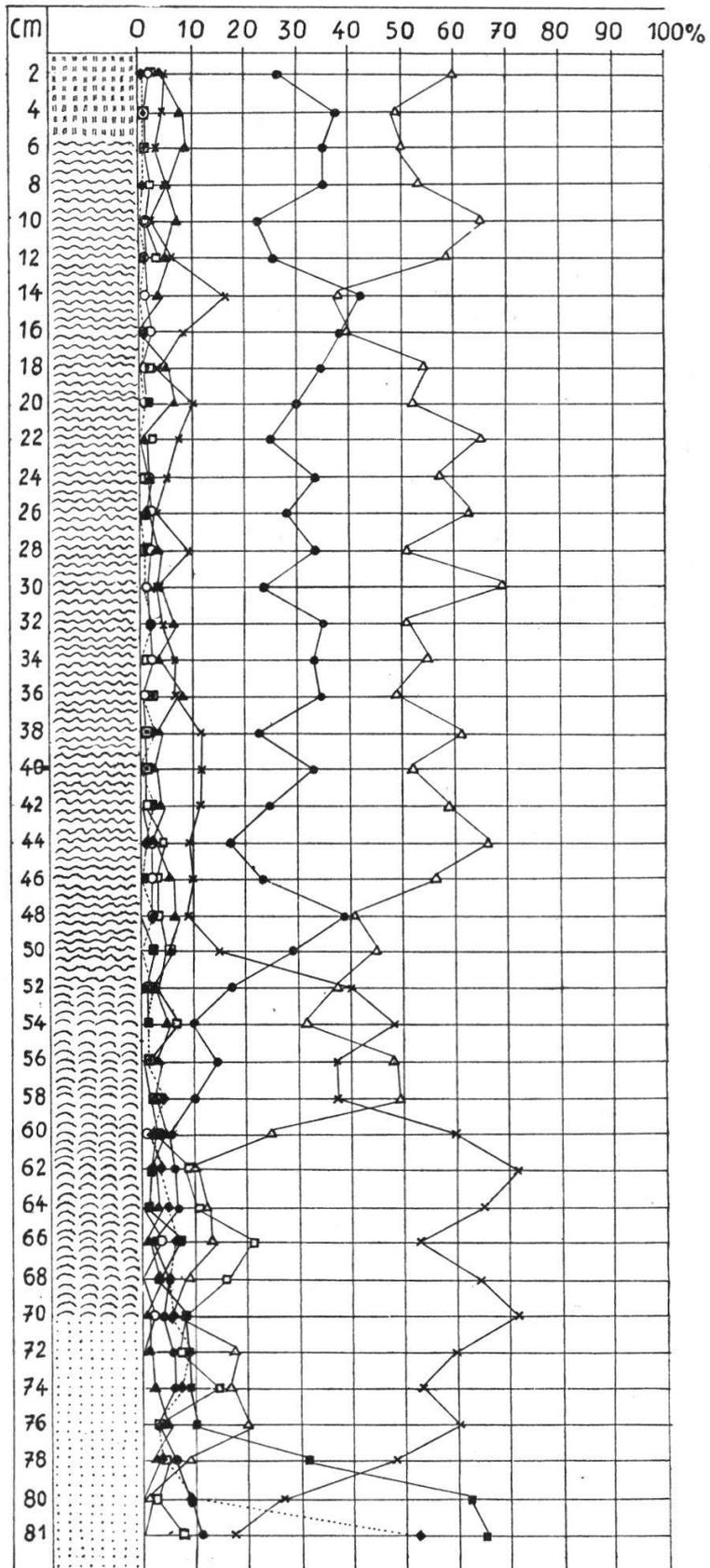


Abb. 23. Diagramm Nättsch.

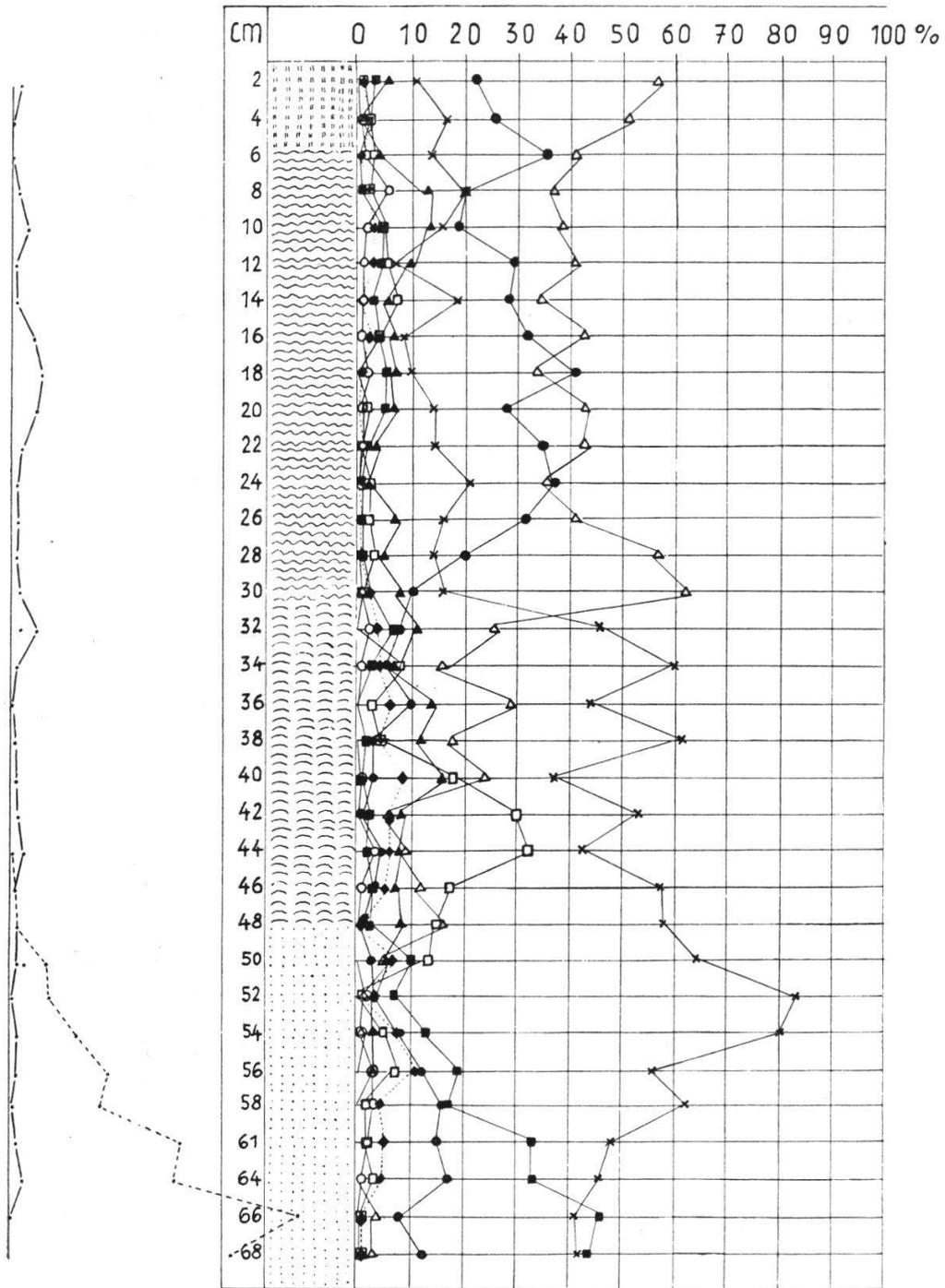


Abb. 24. Diagramm Feld.

Auch der Übergang vom zersetzten zum unzersetzten Torf erfolgt plötzlich, und zwar um die Zeit, da die Föhren- und Fichtenkurve über diejenige der Tanne hinausgehen. Da beide Profile gleichviel zersetzten Torf aufweisen, nämlich 18 cm, darf an-

genommen werden, daß die Bülden bis zum Zeitpunkt des Überganges ziemlich gleichmäßig gewachsen seien. Nachher muß sich die Bülte auf dem Feld entweder langsamer entwickelt haben oder im Wachstum unterbrochen worden sein; denn sie bildete bis zum Schluß nur ungefähr 30 cm Torf, während diejenige auf dem Nätsch noch 52 cm hinzufügte, also fast doppelt so viel.

Dazu fällt weiter auf, daß an der Stelle, wo der zersetzte Torf aufhört, und die Föhren- und die Fichtenkurve über diejenige der steil abfallenden Tanne hinaufsteigen, wo also sonst in den Diagrammen der Buchengipfel zu stehen pflegt (Abb. 6, 8, 19, 22, 25), die Buche eher unterdrückt erscheint, und zwar nicht nur im Diagramm vom Feld, sondern auch in demjenigen vom Nätsch. Nach unserm Dafürhalten muß man zur Erklärung dieser eigentümlichen Erscheinung annehmen, es habe auf dem Feld und dem Nätsch während der Hochbuchenzeit, die vielleicht etwas trockener war als die vorausgegangene Tannenzeit, ein Wachstumsstill-

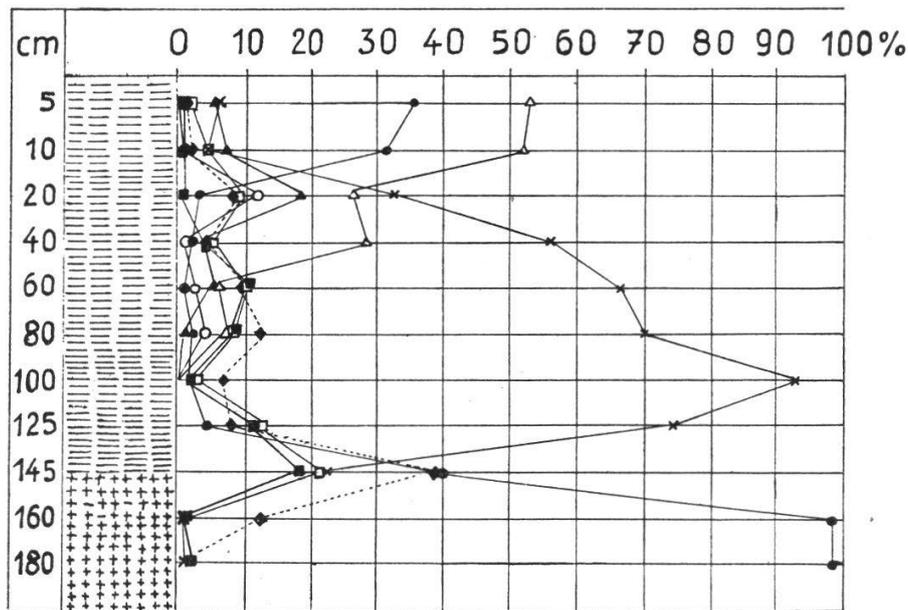


Abb. 25. Diagramm V, Eigentäl.

stand stattgefunden, und der wenige Torf, der sich bis dahin gebildet hatte, sei damals zersetzt worden. Mit dieser Annahme würde auch verständlich, warum der Torf, welcher während der Buchenzeit auf den Eigentaler Hochmooren abgelagert wurde, zum größten Teil der Zersetzung anheimfiel.

Nach diesem Wachstumsstillstand, der vermutlich für die Bülte auf dem Nätsch nur ganz kurze Zeit, für diejenige auf dem Feld dagegen länger gedauert hat, wuchsen beide Bülten außerordentlich langsam, aber ununterbrochen weiter und haben, wie es scheint, ihr Wachstum auch heute noch nicht abgeschlossen.

V. Die Entwicklung der vorzeitlichen Wälder

In den Diagrammen finden wir die aus den Pollenauszügen einer bestimmten Bohrung gewonnenen Streubilder schichtenmäßig übereinandergelegt. Wir erhalten so ein Bild von der Entwicklung des Waldes aus der Vergangenheit in die Gegenwart, allerdings vorerst nur vom Wald der näheren Umgebung des betreffenden Bohrpunktes.

Von allen Diagrammen, die wir von unserem Untersuchungsgebiet besitzen, ist das Diagramm IV Eigental (Abb. 8) das vollständigste; doch geben uns z. B. das Diagramm II Eigental (Abbildung 6) und namentlich die beiden Lupendiagramme vom Pilatussee und vom Nätsch (Abb. 21, 23) über die jüngste und das Diagramm X (Abb. 9) über die älteste Zeit noch genauere Auskunft.

Die Gründe, weshalb kein Diagramm die Waldentwicklung ganz darstellt, sind verschieden. Einmal wurde offensichtlich keine Stelle gefunden mit ununterbrochenen und gleichmäßigen Ablagerungen von der Frühzeit bis in die Gegenwart, und dann ist zu sagen, daß namentlich lehmige Absetzungen, aber auch Radzellen- oder Wurzeltorfe, wie aus den Diagrammen VII, VIII und I Eigental (Abb. 10, 11, 16) hervorgeht, oft keinen oder fast keinen Laubbaumpollen enthalten, während der Tannen- und Fichtenblütenstaub verhältnismäßig reichlich und gut erhalten ist. Da nun jedes Diagramm zunächst bloß den Wald der nähern Umgebung des Bohrpunktes, von dem es stammt, widerspiegelt und diesen nicht einmal vollständig, so müssen wir sämtliche Diagramme unseres Gebietes berücksichtigen. Dann können wir deren Kurvenverlauf miteinander vergleichen und die gleichzeitig-gleichmäßigen Bewegungen sämtlicher Kurven zusammenfassen und als Gesamtbewegung des regionalen Waldes deuten.