

SLUB Dresden

2038

4564

Zell 1

2001 M015 MAG N

W16600

Joe 39 d b

Abhandlungen

Sächsischen Geologischen Landesamts

1872

MEDWIG-FRENZEL

Entwicklungsgeschichte

sächsischer Wald

~~Techn. Universität  
Dresden  
Institut für Botanik~~

Auf Grund pollenanalytischer Untersuchungen

Verlag  
Dresden

*[Faint, illegible text, possibly bleed-through from the reverse side of the page]*

143/4564

Abhandlungen  
des  
Sächsischen Geologischen Landesamts  
HEFT 9

---

HEDWIG FRENZEL

Entwicklungsgeschichte  
der sächsischen Moore und Wälder  
seit der letzten Eiszeit

Auf Grund pollenanalytischer Untersuchungen

Mit 2 Tafeln und 47 Abbildungen

~~Techn. Universität  
Dresden  
Institut für Botanik~~

---

Leipzig 1930

Amtliche Hauptvertriebsstelle: G. A. Kaufmann's Buchhandlung, Dresden



Für den Inhalt der Arbeiten sind die Autoren allein verantwortlich

Sächsisches  
Geologisches Landesamt

2038 04564 001

Druck von Robert Noske in Borna-Leipzig

## Inhalt.

	Seite
Vorwort . . . . .	5
<b>I. Einleitung . . . . .</b>	<b>5</b>
Die Bedeutung pollenanalytischer Mooruntersuchungen für die Stratigraphie des Alluviums. Die bisher in Sachsen geleisteten Mooruntersuchungen älteren Stiles. Aufgabenstellung . . . . .	5
<b>II. Das Untersuchungsgebiet . . . . .</b>	<b>7</b>
A. Orographische Gliederung . . . . .	7
B. Klimatische Verhältnisse . . . . .	9
<b>III. Die Methodik der Untersuchung . . . . .</b>	<b>11</b>
A. Die Geländearbeit . . . . .	11
B. Die mikroskopische Bearbeitung . . . . .	12
<b>IV. Die Untersuchungsergebnisse (Einzelbeschreibungen) . . . . .</b>	<b>13</b>
A. Erzgebirgsmoore . . . . .	13
a) Kleiner Kranichsee . . . . .	13
b) Ober-Schönheide . . . . .	15
c) Jägersgrün . . . . .	17
d) Filzteich b. Schneeberg . . . . .	18
e) Rübenau . . . . .	21
f) Deutsch-Einsiedel . . . . .	23
g) Blumenau b. Olbernhau . . . . .	25
Zusammenfassung unter Berücksichtigung der Mooruntersuchungen von B. MÜNSTER	27
B. Moore des Hügellandes . . . . .	29
a) Ober-Pirk . . . . .	29
b) Zwickau . . . . .	31
c) Groß-Hartmannsdorf . . . . .	33
C. Moore des Flachlandes . . . . .	35
a) Colditz . . . . .	35
b) Sprotta . . . . .	38
c) Rähnitz b. Dresden . . . . .	40
d) Laußnitz b. Königsbrück . . . . .	44
e) Droben b. Milkel . . . . .	48
f) Johnsorf b. Königswartha . . . . .	50
g) Dubring b. Wittichenau . . . . .	51
h) Buchwalde b. Wittichenau . . . . .	53
i) Türchau . . . . .	54

	Seite
<b>V. Der Aufbau der Moore</b> . . . . .	56
A. Der Aufbau der topogenen Riedmoore (Flachmoore) . . . . .	56
a) Der Untergrund . . . . .	57
b) Der Beginn der Moorbildung . . . . .	57
c) Die Pflanzensukzessionen . . . . .	57
d) Der Zwischenmoorbruchwald . . . . .	57
e) Der Abschluß der Moorbildung . . . . .	57
B. Der Aufbau der ombrogenen Hochmoore . . . . .	58
a) Der Untergrund . . . . .	58
b) Der Beginn der Moorbildung . . . . .	58
c) Die Pflanzensukzessionen . . . . .	58
d) Die Stubbenhorizonte . . . . .	61
e) Die rezente Verheidung . . . . .	62
<b>VI. Die postglazialen Vegetationsänderungen</b> . . . . .	62
a) Die präboreale Birken-Kiefern-Zeit . . . . .	63
b) Die boreale Kiefernzeit . . . . .	66
c) Die boreale Kiefern-Hasel-Zeit . . . . .	68
d) Die boreal-atlantische Eichenmischwaldzeit . . . . .	70
e) Die atlantische Fichtenzeit (Fichten-Erlen-Zeit) . . . . .	72
f) Die subboreale und subatlantische Buchen-Tannen-Zeit . . . . .	73
g) Die rezente Fichtenzeit . . . . .	76
<b>VII. Zusammenfassung und Diskussion der Durchschnittsdiagramme</b> . . . . .	76
<b>VIII. Pollendiagramme und Pollenspektrenkarten</b> . . . . .	83
Verzeichnis der pollenanalytisch untersuchten Moore . . . . .	83
Verzeichnis der außerdem auf den Pollenspektrenkarten dargestellten Moore . . . . .	83
Erklärung der verwendeten Zeichen . . . . .	84
Pollendiagramme . . . . .	85
Pollenspektrenkarten . . . . .	110
Literaturverzeichnis . . . . .	117

## Vorwort.

Die vorliegende Arbeit wurde im Geologischen Institut der Universität Leipzig ausgeführt und im Juli 1929 abgeschlossen. Die Anregung zu einer systematischen pollenanalytischen Untersuchung der sächsischen Moore erhielt ich von Herrn Dr. R. GRAHMANN, der mir auch bei der Ausführung mit Rat und Tat zur Seite stand. Die Herren Prof. Dr. K. RUDOLPH und Dr. F. FIRBAS in Prag führten mich in die Methode der Pollenanalyse ein. Herr Dipl.-Forstingenieur B. MÜNSTER stellte mir mit Genehmigung der Hochschulbehörde in Tharandt seine ungedruckte Diplomarbeit über einige Moore des mittleren Erzgebirges zur Verfügung. Allen genannten Herren bin ich zu großem Dank verpflichtet. Dank schulde ich auch dem Sächsischen Geologischen Landesamte in Leipzig für die Bereitstellung von Aufnahmegerät, der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft für die Gewährung einer Druckbeihilfe.

## I. Einleitung.

Der Stratigraphie des Alluviums ist früher nur von wenigen deutschen Geologen Beachtung geschenkt worden. Neuerdings wird eine Gliederung des Alluviums auf Grund besonderer Methoden angestrebt. Diese geht von den skandinavischen Ländern aus, in denen das jüngste Quartär am reinsten und reichsten ausgebildet und erhalten ist. Die Warvenzählungen DE GEERS [Lit. 21], MUNTHES Arbeiten über die Niveauschwankungen im Ostseegebiete brachten der Postglazialgeologie neue Erkenntnisse. Zu ihnen gesellt sich in jüngster Zeit die pollenanalytische Untersuchung der Torfmoore. Sie schuf die Möglichkeit einer genauen Moorstratigraphie auf Grund paläontologischer Bestimmungen. Den Pollen der einst auf den Mooren selbst oder in ihrer Umgebung wachsenden Waldbäume wurde dabei die gleiche Rolle als Leitfossilien zugewiesen, wie den Faunen und Floren älterer Formationen. Die schon früher von BLYTT und SERNANDER aufgestellte klimatische Viergliederung des Postglazials in eine boreale, atlantische, subboreale und subatlantische Phase fand dabei, mit örtlich

*\*) ...*

und regional bedingten Abänderungen, erneut Bestätigung. Die Verknüpfung von Mooren mit anderen alluvialen Ablagerungen gestattet dann natürlich, auch deren Alter genauer festzulegen. So kommt der pollenanalytischen Untersuchung von Mooren eine grundlegende Bedeutung für die gesamte Stratigraphie des Alluviums zu.

Die bisherige Kenntnis unserer sächsischen Moore entspringt einer kleinen Zahl von Untersuchungen geologischen und botanischen Charakters, die in der Hauptsache dem vorigen Jahrhundert angehören. Ihre Entstehung verdanken sie vor allem volkswirtschaftlichen Erwägungen. So beschäftigen sich die meisten der Schriften mit der Zusammensetzung, den Wertverhältnissen und Verkohlungsfähigkeiten „der vornehmsten Turfsorten“ oder mit deren Verwendungsmöglichkeiten für Moorbäder. Paläontologische Befunde werden nur von BINDER und BISCHOFF berichtet. Über die genauen Bezeichnungen dieser älteren Literatur ist bei A. JENTZSCH [Lit. 24] nachzuschlagen. Erst die Arbeit J. MÄNNELS [Lit. 27] brachte 1898 eine zusammenfassende Darstellung der Moore des Erzgebirges. Er stützt sich dabei vielfach auf J. HAZARD [Lit. 23], der 1887 bei der Erstaufnahme von Blatt Kühnhaide der Sächsischen Geologischen Karte 1:25000 in dem dazugehörigen Erläuterungsheft eine ausführliche Darstellung von Entstehung und Aufbau der Moore gab. Auch in der Erstauflage der Erläuterung zu Blatt Schneeberg finden die dortigen Torflager eine vielseitige und gründliche Behandlung durch KÖHLER. Er dürfte wohl in Sachsen der Erste gewesen sein, der die verschiedenen Torfarten u. d. M. auf ihren Polleninhalte hin untersucht hat. Während H. SCHREIBER [Lit. 42 bis 44], der Leiter der Sebastiansberger Moorkulturstation, an der Erforschung der angrenzenden böhmischen Moore arbeitete, in Norddeutschland C. A. WEBER [Lit. 50] neue Erkenntnisse über die Entstehung der dortigen Moore schuf, wurde in Sachsen auf diesem Gebiete nichts Neues geleistet. Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Moore wurde mit der großzügigen Erschließung der mitteldeutschen und niederlausitzer Braunkohlenfelder immer geringer. Intensive Bearbeitung des Bodens durch Land- und Forstwirtschaft führte oft zu restlosem Abbau, mindestens zur geregelten Entwässerung der Torflager. Erst Kriegs- und Inflationsnöte brachten eine vorübergehende Änderung und ließen die wirtschaftliche Ausnützung mancher Mooregebiete wieder aufleben. Unterdessen war Schweden auf dem Gebiete der Moorforschung weit vorausgeeilt. Nach Kriegsende fand die dort durch LAGERHEIM und L. VON POST [Lit. 33] ausgebaute Methode der pollenanalytischen Forschung fast gleichzeitig durch G. ERDTMANN [Lit. 10 bis 14] in Rußland, den Alpenländern und Böhmen Eingang.

Die vorliegende Arbeit wendet diese Methode bei der Erforschung der Moore Sachsens an und gibt einen Überblick über deren Aufbau und Entwicklungsgeschichte. Ihre stratigraphische

*Handwritten note:* ...

und paläontologische Analyse wurde Bedürfnis, nachdem 1924 K. RUDOLPH und F. FIRBAS die Moore des böhmischen Erzgebirges [Lit. 38] bearbeitet hatten.

Meine Untersuchungen brachten für das Erzgebirge eine Bestätigung der von diesen beiden Forschern gewonnenen Ergebnisse. Für Nordsachsen wurde ein neues Grunddiagramm erarbeitet. Mit diesen Untersuchungen ist der Anfang für eine Stratigraphie des Alluviums in Sachsen gemacht worden.

## II. Das Untersuchungsgebiet.

### A. Orographische Gliederung.

Die Einteilung der Moore in solche des Gebirgs-, Hügel- und Flachlandes entspricht der Gliederung der Landschaftsformen, die am Aufbau Sachsens Anteil haben. Es ist dies westlich der Elbe zunächst das Erzgebirge, ein altes Rumpfgebirge mit breitem Kamm, dessen mittlere Höhe 800—900 m beträgt. In sanften Wellenzügen flacht sich das Land allmählich zum mittelsächsischen Hügelland mit einer durchschnittlichen Erhebung von 300 m ab. Das nordsächsische Flachland, das eine mittlere Höhe von 100—200 m besitzt, ist bereits ein Teil der norddeutschen Tiefebene. An der Bodengestaltung des ostelbischen Sachsen haben vor allem Hügel- und Niederland Anteil.

Auf den weitgedehnten, flachgemuldeten Kammflächen des Erzgebirges finden sich die großen Mooregebiete, die auf böhmischer Seite Gegenstand der Untersuchungen von SITENSKY, SCHREIBER, RUDOLPH und FIRBAS waren. Nur vereinzelt weist das Hügelland Torflager auf, die sich meist aus Verlandung von Altwässern ableiten lassen oder kleine Quellmoore an Grundwasserausstrichen sind. Ohne Moore ist das von durchlässigem Löß bedeckte mittelsächsische Hügelland. Erst in den Talsandebenen der nördlichen Grenzgebiete findet man wieder Vermoorung des Geländes; sie erreicht, besonders in der Lausitz, beträchtliche Ausmaße. Abb. 1, die den Stand der pollenanalytischen Forschung in Sachsen und den angrenzenden Gebieten darstellt, gibt zugleich auch einen ungefähren Überblick über diese Verhältnisse. Was die Höhenlage der untersuchten Mooregebiete anlangt, so gehören die Moore von Schneeberg/Filzteich (568 m), Schönheide (687 m), Jägersgrün (628 m), Johannegeorgenstadt/Kleiner Kranichsee (928 m), Blumenau (435 m), Rübenau (770 m) und Deutsch-Einsiedel (725 m) der Erzgebirgsregion an. Oberpirk (482 m), Zwickau (261 m) und Groß-Hartmannsdorf (491 m) vertreten Mooregebiete mittlerer Höhenlage. Colditz (202 m), Sprotta (99 m), Rähnitz (205 m), Laußnitz (182 m), Droben (140 m), Johns Dorf (145 m), Dubring (126 m), Buchwalde (125 m) und Türchau (240 m) liegen im Tiefland.

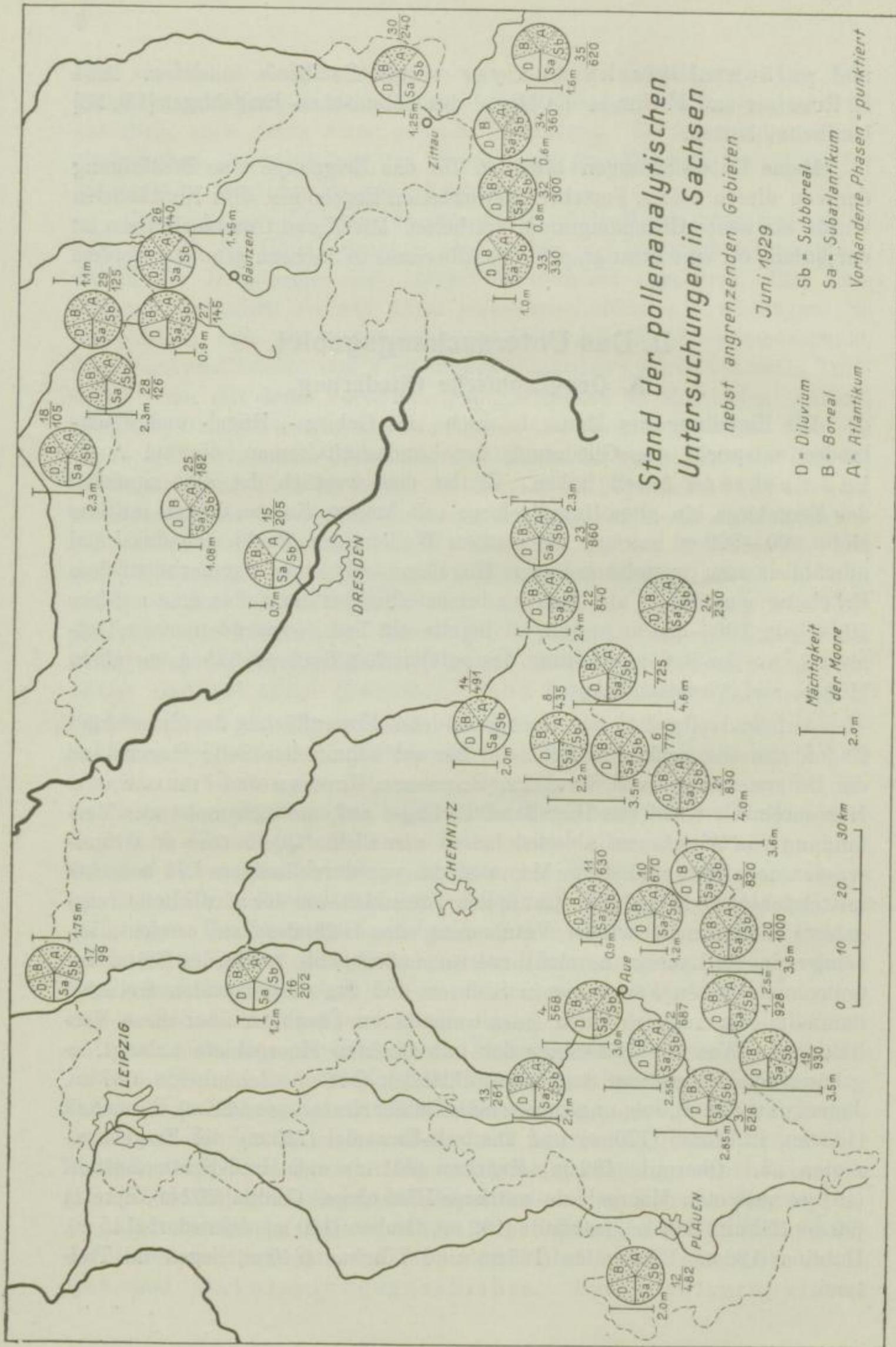


Abb. 1. Vgl. dazu das Verzeichnis auf S. 65.

### B. Klimatische Verhältnisse.

Der Höhengliederung entsprechen verschiedene klimatische Verhältnisse, die durch die folgenden Tabellen charakterisiert sind. Sie entstammen Veröffentlichungen der Landeswetterwarte. Gewählt wurden Orte, die in der Nähe der untersuchten Moorgebiete liegen.

Monats- und Jahresmittel der Lufttemperatur  
in C°. 1864—1920.

Station	See- höhe m	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Haidehäuser	100	-0,8	0,6	3,4	7,9	12,7	16,5	18,0	17,6	14,0	8,7	3,6	0,5	8,6
Leipzig	130	-0,6	0,7	3,5	8,2	13,2	16,9	18,3	17,5	13,9	8,5	3,6	0,6	8,7
Bautzen	205	-0,9	0,3	3,1	7,7	12,6	16,2	17,6	17,0	13,8	8,6	3,4	0,3	8,3
Zschadraß	220	-0,6	0,6	3,4	7,7	12,4	15,7	17,2	16,8	13,8	8,8	3,6	0,6	8,4
Zittau	245	-1,6	-0,2	2,8	7,5	12,4	15,9	17,5	16,6	13,4	8,3	3,1	-0,3	7,9
Wahnsdorf b. Dresden	246	-1,1	0,2	3,0	7,3	12,0	15,5	17,5	16,6	13,4	8,4	3,1	0,0	8,0
Zwickau	268	-1,3	0,3	2,9	7,3	12,0	15,5	17,0	16,2	13,0	8,0	3,1	0,1	7,8
Nieder- pfannenstiel	355	-1,2	0,2	2,4	7,0	11,7	14,9	16,8	15,9	12,7	7,9	2,8	0,0	7,6
Plauen i. V.	369	-1,3	0,0	2,6	7,1	11,8	15,4	17,0	16,3	12,9	7,8	2,8	-0,2	7,7
Freiberg	398	-1,2	-0,2	2,2	6,7	11,6	15,0	16,7	16,0	12,9	7,9	2,9	0,0	7,5
Schneeberg	468	-1,7	-0,7	1,9	6,3	11,0	14,3	16,2	15,4	12,3	7,6	2,4	-0,4	7,1
Annaberg	621	-2,1	-1,2	1,0	5,6	10,6	13,9	15,7	14,8	11,8	6,7	1,7	-1,1	6,5
Rehefeld	684	-4,1	-3,2	-0,8	3,5	8,3	11,9	13,6	12,9	10,0	5,2	0,0	-3,1	4,5
Reitzenhain	772	-4,2	-3,3	-0,9	3,7	8,6	12,1	13,8	13,0	9,9	4,9	-0,3	-3,1	4,5
Oberwiesen- thal	922	-3,7	-2,9	-0,9	3,5	8,4	11,9	13,6	12,7	9,9	4,8	-0,3	-2,6	4,5
Fichtelberg	1213	-5,5	-5,0	-3,0	1,1	6,0	9,3	11,1	10,6	8,0	3,2	-1,3	-4,3	2,5

Die Abnahme der Temperatur für 100 m Erhebung beträgt in der Regel 0,59°, doch werden die Verhältnisse durch die jeweilige Bodenform lokal erheblich abgeändert. Gunst und Ungunst der klimatischen Lage lassen noch folgende Daten erkennen: Dresden hat mit 259 Tagen die größte Dauer der Vegetationsperiode, Chemnitz und Plauen stellen mit 225 bzw. 220 Tagen einen Mittelwert dar, während Reitzenhain mit 184 Tagen das Minimum erreicht. Im Tiefland lassen sich im Jahresdurchschnitt 89 Nachfröste feststellen, im Hügelland 104, im Gebirge 186.

In welchen Niederschlagsgebieten die untersuchten Moore liegen, veranschaulicht die mir von der Landeswetterwarte freundlichst zur Verfügung gestellte Karte (Abb. 2). Stellen wir uns den Jahresverlauf des Niederschlages als Kurve vor, so erreicht mit Beginn des Jahres, vom tiefsten Stand langsam ansteigend, die Regenhöhe etwa im Mai das Mittel, erhebt sich im Juni und Juli schnell zu größter Höhe, um im August zunächst langsam, dann aber im September rasch zum Mittel und im Oktober unter dasselbe zurückzusinken. Nach einer geringen Steigerung zum Schluß der Jahreskurve hin erfolgt im Januar wieder eine Senkung.

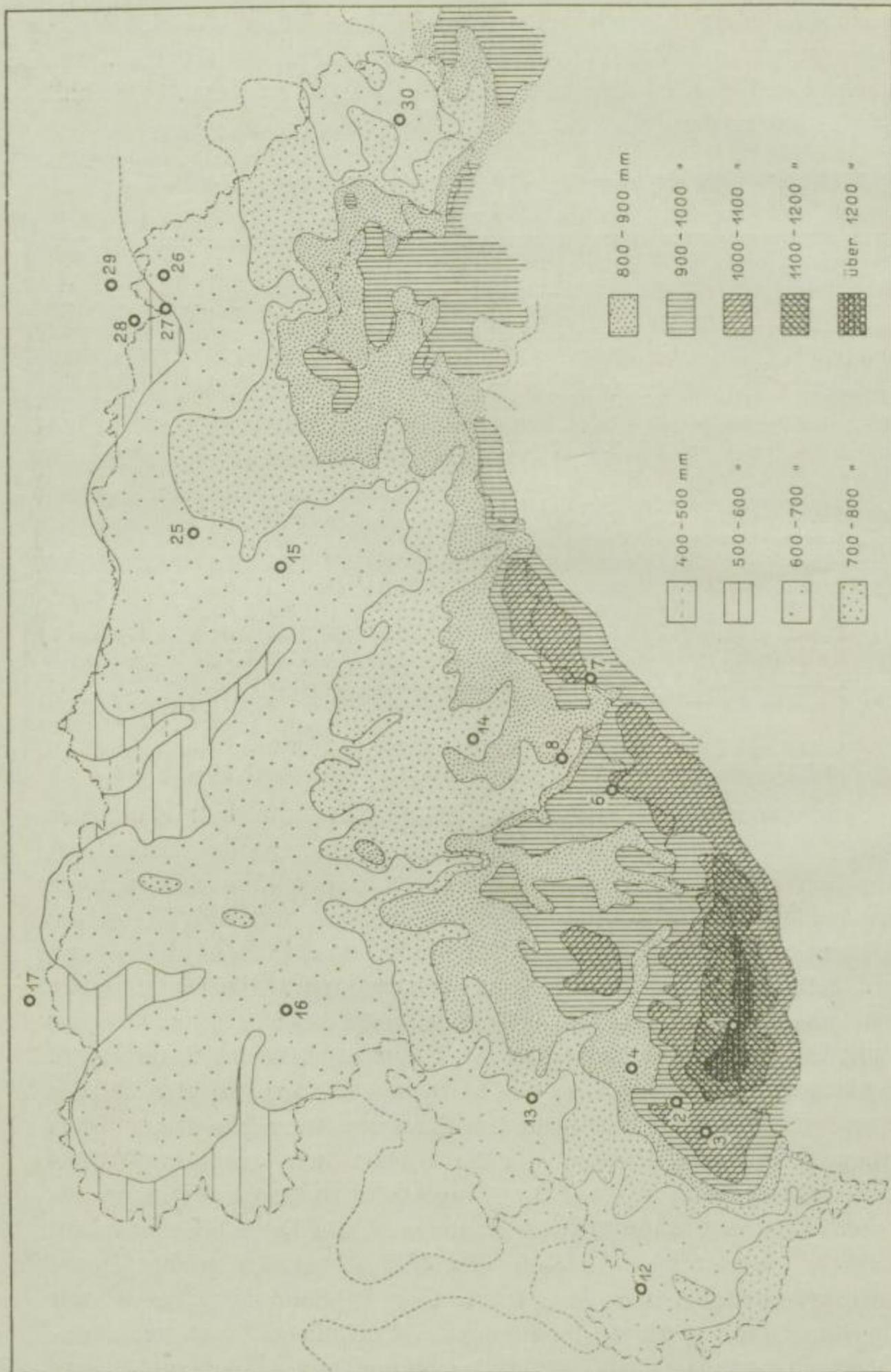


Abb. 2. Mittlere Jahressummen des Niederschlages in Millimetern in Sachsen während der Jahre 1864—1923.  
Die eingetragenen Zahlen bezeichnen die von H. FRANKEL bearbeiteten Moore (vgl. S. 65). Umgezeichnet nach einer von der Sächsischen Landeswetterwarte zur Verfügung gestellten Karte.

Was den Anteil des Schnees am Gesamtniederschlage anbetrifft, so beträgt er im Flachland noch nicht 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, in mittleren Höhenlagen etwa 16<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Auf dem Fichtelberg fällt mehr als  $\frac{1}{8}$  des Jahresniederschlages in fester Form. Die mittlere Dauer der Schneebedeckung wird für das Flachland mit 50 Tagen angegeben und überschreitet von ca. 600 m ab die Zahl 100. Der Fichtelberg weist im 20 jährigen Mittel an 174 Tagen eine Schneedecke auf.

Als letzter, für pollenanalytische Untersuchungen nicht unwesentlicher, meteorologischer Faktor sei noch die Windrichtung in Sachsen erörtert. Im allgemeinen entsprechen die Windverhältnisse den großen Luftströmungen und wehen in der Hauptsache aus dem Südwestquadranten. Doch zeigen untenstehende Zahlen, daß mitunter örtlich erhebliche Beeinflussung durch die Bodengestalt eintreten kann.

Häufigkeit der acht Hauptwindrichtungen in Prozenten.

Station	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Dresden	5,3	6,5	12,3	20,6	7,3	8,6	25,9	13,5
Leipzig	7,3	9,3	10,1	9,3	17,3	21,5	13,3	11,9
Bautzen	4,4	7,9	9,6	7,5	16,1	16,5	25,3	12,7
Zittau	10,5	11,2	4,4	7,3	18,5	19,3	14,6	14,2
Zwickau	13,5	8,5	4,4	6,9	17,0	22,8	13,5	13,4
Plauen i. V.	12,9	9,9	4,7	6,2	16,7	24,6	14,5	10,5
Freiberg	11,2	6,0	8,4	15,4	13,7	14,5	14,2	16,6
Annaberg	9,2	7,1	4,5	13,8	16,9	19,6	16,2	12,7
Rehefeld	20,4	6,2	10,3	21,8	8,0	2,9	4,3	16,1
Reitzenhain	5,5	6,0	6,5	17,9	9,6	3,6	28,8	16,1
Oberwiesenthal	16,2	8,5	4,7	9,6	10,2	30,9	9,9	10,1

### III. Die Methodik der Untersuchung.

#### A. Die Geländearbeit.

Die Begehung der untersuchten Mooregebiete wurde in den Monaten August bis Oktober 1927 und im März, April, August und September 1928 durchgeführt. Die Aufnahme litt stark unter dem im Jahre 1927 sehr hohen Grundwasserstande, der es oft nicht ermöglichte, Proben aus den untersten Horizonten zu entnehmen. War ein Moor in einer genügend mächtigen Stichwand aufgeschlossen, so wurde aus dieser das Material im Vertikalabstande von 5—20 cm, eventuell in größerem, wenn es sich um rasche Altersvergleiche handelte, entnommen. In eine frischgereinigte Wandfläche wurden zu diesem Zwecke an beiden Seiten mit Korken zu verschließende Glasröhren horizontal eingestochen. Damit war jede Verunreinigung der Probe ausgeschlossen. Der Inhalt der Röhren, etwa 25 cm, war für die Untersuchung ausreichend. Waren die Stichwände verrutscht, was leider häufig der Fall war, oder war das Torflager über-

haupt nicht angeschnitten, so wurden die Proben mit Hilfe eines Torfbohrers gewonnen. Benutzt wurde ein Bohrer mit der Dachnowskisonde (vgl. Das Grünland, XLIV, Nr. 11). In größeren Tiefen versagte die Einstellung der Feder bisweilen, oder die Sonde kam leer herauf, weil ihr Inhalt durch die Saugwirkung des wässrigen Torfes wieder herausgezogen wurde. Infolge seines geringen Gewichtes ist jedoch dieser Bohrer bis jetzt die beste Konstruktion, die ein Einzelgänger bei der Feldarbeit verwenden kann. Durch Sondierungen wurde in jedem Moore die ungefähre Stelle seiner größten Mächtigkeit ermittelt und dort die Profilserie entnommen. Als Maßstab der Huminität (des Grades der Zersetzung) diente die von L. v. Post aufgestellte Skala [Lit. 11 und Lit. 25]. Der Feuchtigkeitsgrad wird mittels einer fünfteiligen Skala annähernd wiedergegeben.  $B_1$  ist lufttrocken,  $B_2$  ist etwas entwässert,  $B_3$  ist normaler Wassergehalt,  $B_4$  ist sehr wasserreich,  $B_5$  ist Wasser mit Torfschlamm. Der Gehalt an Wollgrasscheiden wird angegeben bei Torf, der ausschließlich oder vorwiegend aus solchen besteht, es bedeutet:  $F_0$  makroskopisch faserfrei,  $F_1$  schwach faserhaltig,  $F_2$  reichlich aber nicht vorwiegend,  $F_3$  ausschließlich bis vorwiegend faserhaltig. Die Klassifizierung der Torfe nach diesen Methoden erfolgte in der vorliegenden Arbeit nur bei den Mooren des östlichen Erzgebirges.

### B. Die mikroskopische Bearbeitung.

Die mikroskopische Bearbeitung, in deren Wesen mich Prof. Dr. RUDOLPH und Dr. FIRBAS in Prag einführten, erfolgte ganz in der Weise, wie sie von beiden Moorbotanikern 1924 [Lit. 38] angegeben wird. Die Aufbereitung geschah in 15%iger Salpetersäure. U. d. M. wurde das Durchzählen bei 530facher Vergrößerung mittels Kreuztisches durchgeführt. Nach dem Vorbilde schwedischer Forscher wurden, soweit vorhanden, stets 150 Pollenkörner gezählt. Als Bestimmungsschlüssel dienten die Arbeiten von RUDOLPH [Lit. 36], RUDOLPH und FIRBAS [Lit. 38], MEINKE [Lit. 29], ERDTMANN [Lit. 13] und STEINECKE [Lit. 46]. Gefunden und bestimmt wurde der Pollen folgender Bäume: *Pinus*, *Picea*, *Abies*, *Betula*, *Alnus*, *Corylus*, *Carpinus*, *Fagus*, *Quercus*, *Ulmus*, *Tilia* und *Salix*. Schon C. A. WEBER gibt an, daß der Pollen von *Populus* fossil nicht erhalten bleibt und diejenigen von *Acer* und *Fraxinus* selten sind. Die Liste enthält die große Mehrzahl aller bestandbildenden Baumarten unserer Wälder. Der Pollen von *Corylus* wurde als Blütenstaub des Unterholzes nach dem Vorbilde L. v. Posts gesondert berechnet. Alle übrigen Pollenarten bilden die sogenannte Waldbaumpollensumme = 100%, ihr gegenüber steht der Anteil des Unterwuchses am Gesamtpollenniederschlag. Die Prozentsätze der auftretenden Pollenarten in einer Probe bilden das sogenannte Pollenspektrum der betreffenden Probe und des dazugehörigen

Horizontes. Die Diagramme geben ein Bild von den Veränderungen im Mengenverhältnis, nicht direkt die Änderungen der absoluten Menge. Für die einzelnen Pollenkurven wurden die durch L. v. Post eingeführten Zeichen verwendet (siehe Seite 84, Zeichenerklärung).

Die prozentuale Zusammensetzung der fossilen Pollenflora spiegelt die jeweilige Zusammensetzung der umliegenden Gehölze nicht genau wieder, weil erstens die einzelnen Arten auch bei optimalen Bedingungen ganz verschiedene Mengen von Pollen erzeugen; zweitens manche Arten nicht nur in einzelnen Jahren, sondern bei ungünstigen Verhältnissen nie oder nur spärlich blühen; drittens dem Probepunkt unmittelbar benachbarte Bäume unverhältnismäßig stark vertreten werden; viertens die Flug-, Schwimm- und Sinkfähigkeit der einzelnen Arten sehr verschieden ist; fünftens Pollen weit verweht, sechstens unter bestimmten Umständen zerstört werden kann. Über die Zuverlässigkeit und die Fehlerquellen der Methode ist eine umfangreiche Literatur entstanden, die zuletzt H. GAMS [Lit. 20] übersichtlich zusammengefaßt hat. Alle Diagramme sind im Maßstab 1:10 gezeichnet. Wo die Höhe des Profils dies als nicht tunlich erscheinen ließ, wurde der Maßstab 1:20 gewählt. Die Zählung der Moore im folgenden Kapitel entspricht der Anordnung der Pollendiagramme auf den Abbildungen 12—40 und der Numerierung auf den Abbildungen 1, 2, 6 und 41—47.

## IV. Die Untersuchungsergebnisse.

(Einzelbeschreibungen.)

### A. Erzgebirgsmoore.

#### a) Der „Kleine Kranichsee“, 928,2 m (Nr. 1).

Das Mooregebiet des „Kleinen Kranichsees“ liegt westlich von Johanngeorgenstadt, zu beiden Seiten der Landesgrenze, südwestlich der Grube Henneberg, in einer Höhe von 928,2 m. Seine Mächtigkeit wird von SCHALCH in der Erläuterung der geologischen Karte Blatt Johanngeorgenstadt mit 2—3 m angegeben.

Die rezente Vegetation entspricht in großen Zügen der des „Großen Kranichsees“ bei Carlsfeld, die NAUMANN [Lit. 30, 31] ausführlich schildert. Sehr gut ist die allmähliche Verlandung der Schlenken zu beobachten. Besonders *Sphagnum molluscum* schiebt sich immer weiter unter und über dem Wasser vor, bis es von einem dichten Rasen von *Vaccinium oxycoccus* übersponnen wird. Das Kleine Kranichseemoor birgt nicht so viele Pflanzenarten wie das große, doch fehlen auch hier *Vaccinium uliginosum*, *Andromeda polifolia* und *Empetrum nigrum* nicht. Das Waldbild der Umgebung zeigt in weitem Umkreis nur Fichtenbestände.

Das Moor liegt in einer sanften Einmuldung in der Kontaktzone zwischen Granitmassiv und Phyllitformation. Es konnten 1927 infolge des hohen Grundwasserstandes weder das Liegende des Moores, noch seine unteren Partien erfaßt werden. Die Proben wurden an den Stichwänden eines auflässigen Torfstiches entnommen, der sich rechts und links des von den Henneberghäusern zum Aussichtsgerüst führenden Weges hin-streckt. Der Aufbau der Stichwände gleicht dem anderer Kammoore und ist folgender:

0—0,15 m Abraum,  
0,15—1,30 m jüngerer Moostorf,  
1,30—1,50 m Stubbenhorizont,  
1,50—2,50 m älterer Moostorf.

Der ältere Moostorf enthält sehr viel *Eriophorum vaginatum*. Der ihn überlagernde Stubbenhorizont ist nur stellenweise vorhanden. Meist häufen sich in der Nähe des Kontaktes von dunklem, älterem Moostorf und hellem, jüngerem Moostorf Einlagerungen von Wollgras. Rezente Wurzelstöcke sind in den oberen Partien des jungen Moostorfes zahlreich enthalten.

Das Pollendiagramm (Abb. 12) weist in den Hauptzügen Übereinstimmung mit denen der übrigen Kammoore auf. Es beweist aber auch, daß leider nur die Randpartien des Moores erfaßt sein können. Die boreale Kiefernzeit wurde nur in einer Probe in ihrem Ausgehenden getroffen. Es dürfte sich in der Fortsetzung des Diagrammes nach unten kaum eine wesentliche Änderung im Vergleich zu dem von RUDOLPH und FIRBAS analysierten Profile des Großen Kranichsees ergeben. [Lit. 38], deren Probe 2 ungefähr der Zusammensetzung von 1 beim Kleinen Kranichsee entspricht. Im ersten Drittel der Fichtenzeit spielt der Eichenmischwald noch eine Rolle. Kurz vor dem Fichtenmaximum tritt auch der erste Buchenpollen auf. Sein erster Anstieg liegt etwa in der Mitte der Fichtenzeit. Buche und Tanne treten gleichzeitig früh auf, doch zögert letztere mit ihrer Ausbreitung, bis an der Grenze des Stubbenhorizontes auf einmal der Vorstoß erfolgt, der zur Zurückdrängung der Fichte führt. Die übrigen Pollenprozentage, Hasel, Eichenmischwald<sup>1)</sup>, Erle und Birke sinken seit dem Ende des Fichtenabschnittes auf Minimalwerte herab, wie sie auch in den Oberflächenproben angetroffen werden. Zweifellos entspricht der Stubbenhorizont zwischen den Proben 4 und 5 dem subborealen Grenzhorizonte C. A. WEBERS [Lit. 50], und seine nach dem Pollenbefund etwas zu hohe Lage dürfte einer hier etwas länger dauernden Trockenphase des Moores zuzuschreiben sein. In diesem Diagramm ist die Buchen-Tannen-Zeit von ganz kurzer Dauer, da Kiefer und

<sup>1)</sup> Eichenmischwald wird im Folgenden häufig mit EMW abgekürzt werden.

Fichte bald wieder die führende Rolle übernehmen. Es ist möglich, daß in den höchsten Gebirgslagen die Fichte nie so zurückgedrängt wurde wie in etwas tieferen. Darauf deuten auch die Ergebnisse der Untersuchungen von RUDOLPH und FIRBAS in den Gottesgaber Mooren. Vergleichsproben, an anderen Stellen der Stichwände in gleichen Abständen von der Oberfläche entnommen, ergaben ähnliche Spektren. In einer Oberflächenprobe aus einer Schlenke wurden gezählt: *Pinus* 52<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, *Betula* 0,67<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, *Quercus* 1,34<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, *Alnus* 0,67<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, *Picea* 41,34<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, *Abies* 2,67<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Die Werte entsprechen gut der rezenten Waldzusammensetzung.

Zusammenfassend läßt sich sagen: Der „Kleine Kranichsee“ ist ein typisches Knieholzmoor des Kammgebietes, das mit örtlicher Abweichung alle Klima- und Vegetationsänderungen von der borealen Kiefern- bis zur rezenten Fichtenzeit widerspiegelt.

b) Ober-Schönheide, 687 m (Nr. 2). *zur Anweisung d. Fichtenforst*

Umgeben von Häusern liegt mitten im Orte Ober-Schönheide südlich des Ascherwinkels ein Moorkomplex, der einst Gegenstand lebhaften Abbaues war. MÄNNEL [Lit. 27] gibt 1898 dessen Ausdehnung mit 6 ha, KÖHLER<sup>1)</sup> mit 2,7 ha an. Heute ist dieses Hochmoor bis auf einige hundert Quadratmeter abgetorft, von jüngerem Moostorf sind nur wenige Quadratmeter erhalten (obere Stichwand). Große Teile der tieferen Moorpartien sind, wenn nicht abgebaut, mit Wiese bewachsen oder durch Abraum verschüttet worden. Das Moor ist ein Quellmuldenmoor. Seine Entwässerung bildet ein kleiner Bach, der zur Zwickauer Mulde fließt. Nur an einer Stelle sind die tieferen Horizonte aufgeschlossen. Diese untere Stichwand ist stark vermoost und war zum Teil wegen hohen Grundwasserstandes unzugänglich.

Von einer Vegetationsdecke kann man nicht sprechen. Sauergraswiesen finden sich an den Randpartien, sonst ist die Mooroberfläche kahl. Es hat den Anschein, als ob die ganze Bildung der sich ausbreitenden Siedlung zum Opfer fallen würde. In weitem Umkreis um den Ort finden sich Felder und Wiesen. Sie werden von Fichtenforsten begrenzt.

Das Liegende des Moores ließ sich in einer schmalen Bachrunse erkennen. Es ist ein stark grusiger Granit. Die unmittelbar über ihm liegenden Partien konnten nirgends beobachtet werden. Die folgenden älteren Moostorfbildungen sind in einer Mächtigkeit von 1,20 m aufgeschlossen. Der Aufbau der Stichwände ist folgender:

0—0,25 m Abraum,	}	obere Stichwand
0,25—0,85 m jüngerer Moostorf,		
0,85—1,20 m älterer Moostorf.		

<sup>1)</sup> Erläuterung zu Blatt Schneeberg (Nr. 136), 1. Aufl. 1883.

0—0,05 m Abraum,	} untere Stichwand
0,05—0,30 m älterer Moostorf,	
0,30—0,70 m Stubbenhorizont,	
0,70—1,20 m Riedtorf.	

Der Riedtorf ist ein Equiseteto-Caricetum-Torf und enthält in den unteren Partien die Bänder von *Scheuchzeria*. Der Stubbenhorizont wird in der Hauptsache von Birken- und Kiefernholzern gebildet. Der ältere Moostorf setzt sich aus Sphagnen zusammen. An dieser Stelle fehlen die jüngeren Schichten. Von diesen wurden Proben etwa 5 m nördlich aus der oberen Stichwand entnommen. Hier findet sich zunächst noch älterer Moostorf, der von jüngerem Moostorf überlagert wird. Ein faziell ausgeprägter Grenzhorizont ist nicht vorhanden. Er zeigt sich lediglich im Zersetzungsgrad der beiden letztgenannten Torfe. Bis zu welcher Tiefe der jüngere Moostorf entfernt worden ist, läßt sich nicht mehr feststellen.

Das gesamte Pollendiagramm (Abb. 13) ähnelt in vielen Horizonten denen der Erzgebirgskammoore. Dies erklärt sich zwanglos aus der Höhenlage. Bis zur Obergrenze des Stubbenhorizontes zeigt das Diagramm nur Kiefern- und Haselzeit der borealen Klimaphase. Wie in den höchsten Mooren des Gebirges, erlangt auch hier die Hasel eine Dominanz (72,67%), die in Probe 2 zu einer Überschneidung der Kiefernkurve (64%) führt. Birke ist mit verhältnismäßig hohen Werten vertreten (21,34%, 17,35%). Der Eichenmischwald weist nach oben zu steigende Prozentzahlen auf. Als erste seiner Komponenten erscheinen Linde und Ulme, jene in der untersten Probe sogar mit 7,34%. Auffällig ist der Kontakt zwischen borealer und atlantischer Klimaperiode. Er ist faziell durch den starken Stubbenhorizont gekennzeichnet, der hier eine verhältnismäßig große Mächtigkeit erlangt. Daß diese Ablagerungen dem gleichen Zeitabschnitt zugehören, beweist der sich gleichbleibende Polleninhalte. Zu dieser Zeit erreicht der Eichenmischwald sein Maximum (23%). Scharf hebt sich von ihm die folgende atlantische Klimaperiode ab. Eichenmischwald, ferner Hasel und Kiefer gehen rasch zurück, Buche tritt neu hinzu, und die Fichte unternimmt einen weitgreifenden Vorstoß (64,67%). Die Fortsetzung bildet das Diagramm der oberen Stichwand. Noch charakterisiert älteren Moostorf die Vorherrschaft der Fichte, doch sind Buche und Tanne bereits im Anstieg begriffen. Der jüngere Moostorf, dem Subatlantikum zugehörend, weist einen ziemlich gleichbleibenden Polleninhalte auf. Tanne hat die Vorherrschaft (Maximum 53,34%). Die Buche wird, vielleicht infolge ungünstiger Bodenverhältnisse, später von der Fichte überflügelt.

Es zeigt sich also, daß die letzten Reste dieses einst ausgedehnten Hochmoorkomplexes ein Pollenspektrum ähnlich dem der Kammoore aufweisen. Auffallend sind die hohen Prozente der Hasel während des Boreals. Die

Wende zur atlantischen Zeit, kennzeichnet faziell der Stubbenhorizont, polleninhaltlich das Maximum des Eichenmischwaldes. Sowohl von der Fichten- als auch von der Buchen-Tannen-Zeit sind nur Bruchstücke vorhanden, die aber dennoch ein gutes Bild der Wald- bzw. der Klimaabfolge erkennen lassen.

c) Jägersgrün, 628,1 m (Nr. 3).

Am Oberlaufe der Zwickauer Mulde finden sich Torflager, die in den ebenen Erweiterungen des Talbodens größere räumliche Ausdehnung erlangen. Ihre heutige Nutzung zur Gewinnung von Brennstoff ist gering. Meist sind sie entwässert, weitgehend abgetorft und in Wiesenland umgewandelt worden. Das bei Jägersgrün untersuchte Moor liegt auf Blatt Falkenstein der geologischen Karte. MÄNNEL [Lit. 27] gibt seine Größe mit 52 ha an. Es liefert, wohl infolge der gleichmäßigen holzfreien Beschaffenheit seines Torfes, Moor für Badezwecke von Bad Elster. Von dem typischen Hochmoor wurden bisher nur die östlichen Randpartien in einer langen Stichwand abgebaut. Hier wurde auch die Probenserie entnommen. Der Torf ist sehr wasserreich, doch finden sich auf der Oberfläche des Moores nirgends Mooraugen oder Schlenken.

Die rezente Flora besteht aus einer hochwüchsigen Zwischenform von *Pinus montana* (*Pinus uncinata*), *Vaccinium uliginosum*, *Vacc. oxycoccos*, *Vacc. vitis idaea*, *Empetrum nigrum*, *Eriophorum vaginatum*, Sphagnen, Hypnaceen und einigen kleinen, angesamten Fichten. Die umliegenden Talhänge tragen reine, ca. 80 jährige Fichtenkulturen.

Die Randpartien waren im Oktober 1927 in einer Mächtigkeit von 2,30 m—3,10 m aufgeschlossen und zeigten den nachstehenden Aufbau:

- 0—0,10 m Abraum,
  - 0,10—2,05 m jüngerer Moostorf,
  - 2,05—2,40 m älterer Moostorf,
  - 2,40—2,80 m Riedtorf.
- Granitgrus

Der Riedtorf riecht stark faulig und besteht zum Teil aus Geweberesten von *Phragmites communis*, zum Teil ist er ein Caricetum-Equiseteto-Torf. Der jüngere Moostorf setzt sich aus Sphagnen, *Vaccinium oxycoccos* und *Eriophorum vaginatum* zusammen. Stubbenlagen konnten nirgends beobachtet werden. Es ist nicht ausgeschlossen, daß sich in den zentraler gelegenen Teilen des Moores, deren Mächtigkeit in der Erläuterung zur geologischen Karte und bei MÄNNEL mit 5—6 m angegeben wird, zwischen älteren und jüngeren Moostorf ein Stubbenhorizont einschaltet.

Die pollenanalytische Untersuchung ergab das in Abb. 14 dargestellte Diagramm. Die dem Grus entnommene Probe zeigte keinen Polleninhalte. Dieser findet sich erst in den unteren Faulschlammbildungen. Kiefer herrscht hier vor (64,67%), daneben sind Birke (17%) und Erle (16%) mit größeren Prozentsätzen vertreten. Wir haben in diesen Proben die boreale Kiefernzeit vor uns. Diese Tatsache wird noch durch die Höhe der Haselprocente (19,34%) unterstrichen. Auffällig sind die hohen Werte für Erle. Frühzeitig treten Fichte und EMW in Erscheinung, der in der untersten Probe nur durch Linde vertreten ist. Sein Maximum (8%) liegt im ersten Drittel der Fichtenzeit. Kiefer ist stark zurückgegangen, Hasel verschwindet allmählich ganz. Erle, EMW, Birke und Weide treten künftighin nur noch als Trabanten in Erscheinung. Die Buche ist mit verhältnismäßig hohen Prozentsätzen während der ganzen Fichtenzeit vertreten. Die Zeit des Grenzhorizontes, das Subboreal, ist zwischen den Proben 9, 9 b und 10 zu suchen, polleninhaltlich durch den endgültigen Anstieg von Buche und Tanne und das Zurückweichen der Fichte gekennzeichnet. Faziell ist sie am verschiedenen Zersetzungsgrade des Torfes erkennbar. Buche und Tanne herrschen während der Bildung des jüngeren Moostorfes, bis sich bei Probe 23 und an der Oberfläche der Einfluß unserer Forstkultur bemerkbar macht. Vielleicht bedingt eine längere Kahlschlagperiode ein zeitweiliges Zurückweichen der Fichte und damit ein Übergewicht der auf dem Moore selbst wachsenden Kiefern. Nur so kann die Vorherrschaft des Kiefernpollens im Diagramm in einem Gebiete erklärt werden (Kiefer 54,67% gegen Fichte 33,34%), das kilometerweit im Umkreis nur Fichtenbestände aufweist. Allen Proben gemeinsam sind tierische Reste, insbesondere Schalengehäuse von Rhizopoden (*Euglygpha*, *Ditrema flavum*).

Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse ergibt Übereinstimmung von Mooraufbau und Pollenbefund. Vertreten sind Kiefernzeit als boreale, Fichtenzeit als atlantische, Buchen-Tannen-Zeit als subatlantische Klimaperiode. Das Subboreal wird durch den Unterschied in der Zersetzung des Torfes gekennzeichnet. Eine den zentraler gelegenen Teilen des Moores entnommene Profilserie würde höchstwahrscheinlich in bezug auf die Ausdehnung der einzelnen Perioden ein etwas harmonischeres Bild entstehen lassen.

#### d) Filzteich bei Schneeberg, 568,3 m (Nr. 4).

Dieser große Moorkomplex im Randgebiete des Eibenstocker Granitmassives ist südwestlich des Filzteiches, südöstlich von Jahnsgrün gelegen. Er stellt in Sachsen eines der größten Hochmoore in dieser Höhenlage dar und hat von jeher Beachtung, sei es in wissenschaftlicher Beziehung, sei

es in bezug auf wirtschaftliche Nutzung, gefunden. Der Abbau des Torfes begann 1789, auf dem Jahnsgrüner Stich zwei Jahre später. Eine ausführliche Behandlung findet das Hochmoor in der 1. Auflage der Erläuterung zu Blatt Schneeberg (1883) durch KÖHLER. Dieser hat eine sorgfältige Untersuchung der Moore des Gebietes durchgeführt und dabei nicht nur auf pflanzliche, makroskopisch erkennbare Reste geachtet, sondern auch Bestimmungen mit Hilfe des Mikroskopes vorgenommen. Eine Bearbeitung in historischer Richtung fand „Der Filzteich und sein Gebiet“ 1910 durch BRUNTSCH im „Glückauf“, Zeitschrift des Erzgebirgsvereins. Kurze Angaben finden sich im „Wanderbuch für das westliche Erzgebirge und Vogtland“ (Dresden 1924). Auch in meteorologischer Hinsicht ist das Gelände durch langjährige Beobachtungsreihen der auf der Hochfläche gelegenen Stationen Jahnsgrün (567 m) und Schneeberg (435 m) gut bekannt. Das Jahnsgrüner Hochmoorgebiet wird auf den Abb. 15 und 16 Filzteich I und II genannt. KÖHLER und MÄNNEL geben für das Torfgebiet ein Areal von rund 60 ha an, von denen zu ihrer Zeit bereits 35 ha abgetorft waren. Nach einer Mitteilung des Torfmeisters MEHLHORN ist heute das noch abzutorfende Gebiet 6—8 ha groß. Bis 1927 wurden sowohl Stech- als Streichtorf gewonnen, ersterer für die Schneeberger Ofenfabrik von Geitner. 1928 wurde der Betrieb wegen Unrentabilität eingestellt und mit dem Abbruch der Trockenhütten begonnen.

In der Erläuterung zur 1. Auflage von Blatt Schneeberg finden sich von A. WINKLER ausgeführte chemische Analysen des Jahnsgrüner Stech- und Streichtorfes.

Die rezente Flora umfaßt ausgedehnte Bestände von *Pinus montana*, die in den Randgebieten hochwüchsige Form annimmt. Vaccinien sind häufig, ebenso *Calluna vulgaris*. Dagegen fehlt *Empetrum nigrum*, dessen nächstes Vorkommen im Torfstich von Hundshübel liegt. „Doch soll es in früheren Zeiten nach Angabe älterer Floristen auch hier in spärlichen Exemplaren gefunden worden sein“ (KÖHLER). Die abgetorften Flächen tragen die Bülte von *Eriophorum vaginatum*, *Juncus squarrosus*, *J. effusus*, *J. buffoni*, *Epilobium palustre* und mehrere Carexarten. Im entwässerten Randgebiete wachsen *Molinia* und *Aira flexuosa*. Die umgebenden Wälder zeigen meist reine Fichtenbestände.

Als größte Mächtigkeit des Torflagers gibt KÖHLER (Erläuterung zu Blatt Schneeberg) 6 m an. Schon von KÖHLER werden der jüngere Moostorf (Stech- oder Streutorf) und der ältere Moostorf (Streichtorf) in bezug auf ihren Fossilinhalt unterschieden. Die Mächtigkeit des jüngeren Moostorfes schwankt zwischen 1—2 m. Er besteht fast nur aus den filzig verwebten Stengel- und Blattresten von *Vaccinium oxycoccus*, *Vacc. uliginosum* und *Sphagnum*. Auffällig ist, daß die Grenze zum älteren Moostorf stellenweise recht unscharf ist. „In Proben, die den untersten



Fichtenkurve. An Profil I, mehr dem mittleren Teile der Stichwände entnommen, schließt gut Profil II an. Es zeigt die ungefähr 1,20 m mächtigen Ablagerungen der Fichtenzeit (Fichten-Max. 79,34%), in deren Ausgehendem die Buche erscheint. Eine Probe später tritt die Tanne auf, die nun die Vorherrschaft übernimmt. Ihr Maximum liegt bei Probe 7 mit 50,67%.

Zusammenfassend zeigt sich, daß das Boreal in einem stark zersetzten Riedtorf mit Kiefer, Birke, Hasel und Weide vertreten ist. Eine deutliche Haselzeit ist ausgeprägt. Den Kontakt zwischen borealer und atlantischer Klimaperiode markiert ein Stubbenhorizont. Die Ablagerungen des älteren Moostorfes gehören der Fichten-, die des jüngeren der Buchen-Tannenzeit an.

e) **Rübenau I und II**, 760—770 m (Nr. 6).

Beide Profilerien entstammen Bohrungen im Kriegswald bei Rübenau (Blatt Zöblitz), bei denen Herr Förster SÄTTLER, Forsthaus am Kriegswald, mir behilflich war. Profil I wurde bei einer Bohrung im Moorkomplex zwischen Steinhübel und Leimenheider Teich in Abt. 27 am B-Flügel gewonnen. MÄNNEL [Lit. 27] schätzt seine Größe auf 18 ha. Profil II wurde in der Hühnerheide an der Schneise 31/32 in Abt. 32, 270 m östlich des Brückenweges aufgenommen. Der Lage nach sind beide Moore Hangmoore, ganz besonders das in Abt. 27 (Profil I).

Sein Aufbau ist folgender:

- 0—0,40 m Abraum,
  - 0,40—1,15 m jüngerer Moostorf H<sub>3</sub>, B<sub>3</sub>, R<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>,
  - 1,15—1,45 m schwarzer, erdiger Torf (Waldtorf) H<sub>0</sub>, B<sub>2</sub>, R<sub>0</sub>, F<sub>0</sub>,
  - 1,45—2,80 m älterer Moostorf H<sub>5-6</sub>, B<sub>4</sub>, R<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>,
- blaugrauer Ton.

Das Liegende des Moores ist blaugrauer Ton, der als Verwitterungsprodukt des körnig-flaserigen Zweiglimmergneises anzusehen ist. Der schwarze bis schwarzbraune ältere Moostorf enthält neben zahlreichen Resten von Rhizomen und Blattscheiden des scheidigen Wollgrases u. d. M. erkennbare Epidermisfetzen von *Equisetum*; Samen von *Carex limosa* sind spärlich vertreten. In Probe 3 wurden kleine Holzstückchen von *Picea* festgestellt.

Der erdige Waldtorf machte zunächst den Eindruck, als stamme er aus einer Verwitterungszone und wurde im Gelände als subborealer Grenzhorizont angesprochen. Die Pollenanalyse ergab jedoch, daß er hierfür zu tief gelagert war. Um die Einführung einer neuen Signatur zu vermeiden, wurde er auf Abb. 17 mit derjenigen für Bruchwaldtorf bezeichnet. Der jüngere Moostorf ist der typische, hellbraune, wenig zersetzte

Eriophorum-Sphagnumtorf, doch ist die Beimengung von Wollgras gering. Er enthält ziemlich viel *Vaccinium oxycoccos*. U. d. M. waren in den oberen Partien die Pollentetraden von Ericaceen und Sporen von *Athyrium filix femina* zahlreich kenntlich. Der oberste Horizont wurde nicht untersucht, da seine Lagerung durch die Forstkulturarbeiten gestört ist.

Das Bild der pollenanalytischen Untersuchung gleicht ungefähr dem, das die Spektren der übrigen erzgebirgischen Moore bieten. Der Beginn der Moorbildung fällt in die Zeit des ausgehenden Boreals. Das allmähliche Feuchterwerden des Klimas bedingte zunehmende Vernässung des Bodens, die schließlich zur Moorbildung führte. In der untersten Probe erreicht die Hasel ihr, wenn auch geringes, Maximum (15%), um dann nach oben allmählich zu verschwinden. Ihr fast parallel läuft der Eichenmischwald, der in Probe 1 auffällig hohe Werte für Linde (8%) aufweist. Der Verlauf der Fichtenzeit zeigt nichts Auffälliges (Fichten-Max. 74%). Gering ist der Anteil der Buche in diesem Profil im Gegensatz zu dem aus der Hühnerheide. Dafür erreicht die Tanne in den oberen Horizonten beträchtliche Werte (39,34%). Der Verlauf der Moorbildung im Subatlantikum ist unklar. Der Grenzhorizont dürfte in mehr als 1 m Tiefe zwischen den Proben 4 und 5 zu suchen und wohl durch den Kontakt von Wald- und jüngerem Moostorf angezeigt sein. Jedenfalls ist das Wachstum des jüngeren Moostorfes sehr langsam vor sich gegangen, und die Fichte hat stets eine dominierende Rolle in der Waldzusammensetzung gespielt.

In der Hühnerheide gelang es, die Proben in kürzeren Abständen zu entnehmen. Das Profil setzt sich folgendermaßen zusammen:

- 0—0,40 m Abraum,
  - 0,40—1,40 m jüngerer Moostorf H<sub>3</sub>, B<sub>3</sub>, R<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>,
  - 1,40—2,90 m älterer Moostorf H<sub>4-5</sub>, B<sub>3</sub>, F<sub>1</sub>,
  - 2,90—3,50 m Carextorf H<sub>8-10</sub>, B<sub>4</sub>, R<sub>2</sub>, F<sub>0</sub>,
- blaugrauer Ton.

Auch hier bildet blaugrauer, pollenleerer Ton den Untergrund. Er wird überlagert von einem sehr dunklen, stark zersetzten, feinschlammigen Carextorf, der in seiner oberen Partie einige Birkenrindenstückchen enthält. An makroskopisch erkennbaren Resten zeigt er noch die Rhizome von *Equisetum limosum*, *Carex limosa*, zahlreiche Innenfrüchte verschiedener Carexarten, Samen von *Menyanthes trifoliata* und *Potentilla palustris*, Hypnaceenblättchen. Der ältere Moostorf ist ziemlich hell und unzersetzt in seinen unteren Horizonten, so daß makroskopisch eine Verwechslung mit jüngerem Moostorf leicht hätte stattfinden können. Er setzt sich in der Hauptsache aus Resten von Equiseten und Sphagnen zusammen. Stellenweise enthält er sehr viele Hyphen (Proben 2, 3). Auch hier wurde das Conidium von

*Helicosporium* beobachtet. Tierische Reste sind im allgemeinen nicht häufig. Der jüngere Moostorf besteht aus zahlreichen Fragmenten von Sphagnumblättchen und -ästchen, Sporen von Moosen und Resten des scheidigen Wollgrases.

Das Pollenspektrum (Abb. 18) ist charakteristisch; zunächst ein starkes Haselmaximum (72,67 %) mit gleichzeitigem EMW-Maximum (28,07 %), rapider Anstieg der Fichte bei zurückfliehender Kiefernlinie. Buche erscheint frühzeitig. Gegen Ende des Atlantikums tritt in der Fichten-Buchen-Zeit Tanne als bestimmender Faktor auf. Der makroskopisch erkennbaren Grenze zwischen älterem und jüngerem Moostorf (Grenzhorizont) entspricht im Pollenspektrum der energische Anstieg der Werte für Buche und Tanne. Auch hier bleiben während der geringmächtigen Ablagerungen des Subatlantikums die Prozentzahlen für Fichte relativ hoch. Im Abraum zeigt sich das Kulturspektrum der letzten 10 Jahre mit einem erneuten Fichtenvorstoß bei gleichzeitigem Rückgange von Buche und Tanne.

Zusammenfassend läßt sich sagen: Das einheitliche Bild der Moorentwicklung im östlichen Erzgebirge bleibt in beiden Profilen gewahrt. Die Moorbildung setzt erst ziemlich spät, zur Zeit des Haselmaximums, ein. Der subboreale Grenzhorizont ist nicht durch einen Stubbenhorizont gekennzeichnet. Fichte hat auch im Subatlantikum bestimmenden Einfluß im Waldbild.

#### f) Deutsch-Einsiedel, 725 m (Nr. 7).

Im Osten von Deutsch-Einsiedel liegt südlich vom Flügel M zwischen Brandhübel und sächsischer Grenze in ca. 720—725 m Höhe ein großes Moor, das einst lebhaft abgebaut wurde. MÄNNEL [Lit. 27] gibt seine Größe mit 53 ha an. Heute ist der Stich eingestellt worden. Die Wände sind verrutscht.

Auf der zum Abbau vorbereiteten, abgeholzten Fläche haben sich vom Winde angesamte kleine Fichten entwickelt. Stellenweise bedeckt *Betula pubescens* den Moorboden, ganz vereinzelt finden sich ein paar Bestände von *Pinus montana*. Sonst sind noch *Andromeda polifolia*, *Vaccinium oxycoccos*, *Vacc. myrtillus*, *Vacc. uliginosum* und *Eriophorum vaginatum* vertreten.

Nach der geologischen Karte (Nr. 130/31, Olbernhau-Purschenstein) liegt der Torfkomplex in einer sanften Einmuldung des normalen roten Freiburger Gneises. Die Proben wurden mit Hilfe des Bohrers entnommen, der bei 4,60 m auf Widerstand stieß. Doch kam er immer leer herauf, so daß nicht entschieden werden konnte, ob ein dichter Stubbenhorizont oder Mineralboden das Liegende bildete. Die Probenentnahme zeitigte folgendes Profil:

0—0,15 m Abraum,  
 0,15—1,80 m jüngerer Moostorf, H<sub>2</sub>, B<sub>2</sub>, R<sub>2</sub>, F<sub>2</sub>,  
 1,80—3,70 m älterer Moostorf H<sub>6-7</sub>, B<sub>2</sub>, R<sub>2</sub>, F<sub>2</sub>,  
 3,70—4,60 m Scheuchzeriatorf H<sub>7</sub>, B<sub>3</sub>, R<sub>0</sub>,  
 Untergrund?

Im Scheuchzerietum waren makroskopisch neben den Bändern von *Scheuchzeria palustris* auch die feinen Würzelchen von Carexarten vertreten. Die obige Angabe des Zersetzungsgrades hat keine allgemeine Gültigkeit. Probe 2 war ganz wenig zersetzt und machte zunächst den Eindruck einer jüngeren Bildung. Hier wurden auch Holzreste, als einzige im Profil, und zwar zahlreiche Rindenstückchen der Birke gefunden, ebenso Früchte von *Menyanthes trifoliata*, während sonst Früchte und Samen fehlten. Es dürfte sich, wie bei allen unseren Erzgebirgsmooren, nicht um die Verlandung eines offenen Gewässers, sondern um die allmähliche Versumpfung des Hanges oder der Mulde handeln, in der im Anfange noch einige Birken und Weiden gestanden haben mögen. Der ältere Moostorf ist ein typischer, mehr oder weniger dunkler Eriophorum-Sphagnumtorf, während der jüngere Sphagnumtorf außerdem noch zahlreiche Beimengungen von *Vaccinium oxycoccos* enthält. In seinen oberen Partien waren die Pollentetraden von Ericaceen häufig.

Besonders im jüngeren Moostorf fanden sich die Schalen und Reste von *Euglypha*, *Hyalosphenia* und *Nebela militaris*. Auch die sogenannte „Moorschnecke“, aus zusammengerollten Pilzhyphen bestehend, wurde beobachtet.

Das Ergebnis der pollenanalytischen Untersuchung veranschaulicht die Abbildung 19. Wie in den Mooren von Rübenau und Blumenau, so setzt auch hier die Moorbildung im ausklingenden Boreal ein, in einer Zeit, wo die Kiefer (44%) durch die Hasel mit 47,34% übertroffen wird, die, wenn auch an Zahl abnehmend, doch bis zur letzten Probe durchhält. Der Eichenmischwald erreicht sein Maximum (20,67%) wieder kurz vor dem Schnittpunkte von Kiefer und Fichte. Von seinen drei Komponenten sind zunächst Linde und Ulme gleichwertig vertreten, ihnen gesellt sich bald darauf auch die Eiche zu. Der Lauf der Schaulinien zeigt nichts Auffälliges. Deutlich hebt sich mit dem Abklingen der atlantischen Fichtenzeit eine Fichten-Buchen-Zeit heraus. Der Verlauf der subatlantischen Buchen-Tannenzeit ist durchaus normal. In den letzten zwei Proben drückt sich der kulturbedingte Fichtenanstieg sehr schön aus.

Das Moor erweist sich auch in seinem Diagramm als zur ost-erzgebirgischen Gruppe gehörend, indem es deren Merkmale trägt: spätes Einsetzen der Moorentwicklung im ausgehenden Boreal, normale Fichtenzeit, Fichten-Buchen-Zeit, fehlender Stubbenhorizont, normale Buchen-Tannen-Zeit, rezente Fichtenzeit.

g) Blumenau b. Olbernhau, 430—440 m (Nr. 8)<sup>1)</sup>.

Das ziemlich ausgedehnte Torflager findet sich auf Blatt Zöblitz (Nr. 128) am rechten Ufer der Flöha zwischen Kleinneuschönberg und Blumenau im Nordwesten von Olbernhau aufgeschlossen. Seiner Lage nach ist es eines der schönsten Talmoore Sachsens und besaß früher eine weit größere Ausdehnung (vgl. Taf. I, Abb. 1). Wahrscheinlich hing es auch mit dem unweit der Straße Reukersdorf-Blumenau gelegenen, kleineren Moorkomplex zusammen. Das Blumenauer Moor ist der Gegenstand eines so lebhaften Abbaues, daß nur noch die unter Torfscheunen liegenden Torfsockel stehen geblieben sind, die nun wie Inseln in der mit Wiesen bedeckten Flußaue liegen. Würde man die Oberfläche dieser Sockel mit der des obenerwähnten kleineren Moorgebietes verbinden, so erhielte man über dem Talboden eine Längsstufe, die parallel, wenn auch 3—5 m niedriger, einer schwach angedeuteten, von der Straße Olbernhau-Reukersdorf benutzten Terrasse läuft. Da jedoch das Moorgebiet die für Hochmoore typische uhrglasförmige Wölbung zeigt, also nach allen Seiten sanft abfällt, findet sich zwischen Straße und Moor eine Einmündung.

Betrachtet man die Lage des Moores in der Talmulde, so fällt auf, daß die Weitung des Flöhatales unmittelbar hinter dem Moorkomplex von einem Engtal gefolgt ist. Man ist zunächst versucht, die Entstehung des Torflagers als eine Art Staumoor vor dem Felsriegel herzuleiten. Nun ist natürlich der Durchbruch des Flusses durch diesen Felskomplex viel älter als die ganze Moorbildung, immerhin wird gelegentlicher Aufstau im Postglazial zur Erhöhung des Grundwasserstandes in der Talweitung Anlaß gegeben und so zu deren Vermoorung beigetragen haben. Die gesamte Moorbildung auf ein versumpftes Altwasser zurückzuführen, ist nach dem geologischen Befund, der nirgends typischen Bruchwaldtorf zeigt, unwahrscheinlich.

Beide Moorgebiete sind so gut entwässert, daß das kleinere vollkommen verheidet ist, das größere, Blumenauer, fruchtbare Graswiesen trägt. Hin und wieder finden sich einzelne Birkenbüsche, unter denen sich Brombeergerank und Heidekraut angesiedelt haben. In der Nähe des Flusses stehen Erlen. Nur vereinzelt deuten Binsen und Torfmoos auf vernäßten Boden (*Juncus squarrosus*, *Sphagnum cymbifolium*).

Die z. T. recht vermoosten Stichwände zeigen überall das gleiche Bild. Das auf Abb. 20 gezeichnete Profil wurde einer der am tiefsten aufgeschlossenen Stellen entnommen und liegt ungefähr in der Mitte des Bildes (Taf. I, Abb. 1). Der Aufbau ist folgender:

<sup>1)</sup> Vgl. dazu Erläuterungen zu Blatt Zöblitz, 2. Aufl. Das dort angegebene „Reukersdorfer“ Moor ist identisch mit dem von Blumenau.

0—0,25 m Grasboden,  
 0,25—1,35 m jüngerer Moostorf,  
 1,35—1,50 m Stubbenhorizont,  
 1,50—1,90 m älterer Moostorf,  
 1,90—2,10 m Riedtorf,  
 blaugrauer Ton.

Dem Tone sind haselnußgroße, weiße Quarze beigemengt. Der felsige Untergrund besteht hier aus körnigem Flammengneis. Die zwei untersten Proben wurden mit dem Bohrer unter Wasser entnommen. Das eigentliche Torflager setzt mit einer Schicht schwarzbraunen, ganz zersetzten Carextorfes ein. Sein Hangendes bildet braunschwarzer Moostorf von ähnlicher Beschaffenheit. Ihm sind hin und wieder Epidermiszellen von Carices beigemengt. In seinem oberen Teile besteht er fast nur aus den zottigen Fasern des Wollgrases. Deutet schon dessen häufiges Auftreten auf ein Trockenwerden des Moores hin, so dachte ich, der ungefähr 15—30 cm starke, ausgeprägte Stubbenhorizont sei der Weber'sche Grenzhorizont. Er besteht fast nur aus den gut erhaltenen Stubben von Kiefer und Birke und sehr viel Birkenrinde. Überlagert wird er von einer schwarzen, wollgrasreichen Torfbank, die wiederum von lockerem, nicht sehr stark zersetztem, jungem Moostorf gefolgt ist. Öfters fanden sich in ihm dünne Stämmchen und Äste von Fichte eingelagert; er schneidet scharf nach oben ab. Sein Hangendes bildet der Grasboden.

Das auf der Abb. 20 aufgezeichnete Diagramm stellt den pollenanalytischen Befund der Stichwand dar. Es zeigt deutlich, daß es oft zu falschen Ergebnissen führen kann, wenn man allein den geologischen Aufbau ohne Berücksichtigung der Leitfossilien beachtet. Der Carextorf der untersten Moorschichten könnte ebensogut wie der darüber lagernde ältere Moostorf dem Präboreal bzw. dem Boreal zugewiesen werden, wenn nicht der Pollenbefund seine eindeutige Stellung in das Atlantikum ergäbe. Den ausgeprägten Stubbenhorizont zwischen 6 und 7 stellte ich zunächst, analog ähnlichen Trockenhorizonten, ins Subboreal. Es zeigte sich aber, daß er einer Phase der Fichtenzeit entspricht. Der jüngere, unzersetzte Moostorf umfaßt keineswegs nur Subboreal und Subatlantikum, er ist schon eine Bildung der zweiten Hälfte der Fichtenzeit. Der subboreale Grenzhorizont fehlt faziell vollständig. Er wäre zwischen den Proben 9 und 11 zu suchen, polleninhaltlich durch endgültigen Anstieg von Buche und Tanne gekennzeichnet.

Der Verlauf der Kurven im einzelnen bringt nichts wesentlich Neues. Im blaugrauen Ton wurden nur 30 Pollen gezählt, an ihnen hatte Kiefer den stärksten Anteil neben einer größeren Anzahl von Pollen wärme liebender Hölzer. Hasel erreicht hier, ebenso wie EMW, ihre höchsten Werte. Dem Zurückweichen der Kiefer entspricht ein Ausbreiten der

Fichte. Das Klima wird feuchter, Hasel und Eichenmischwald gehen zurück, Erle stößt vor. Die niedere Lage dürfte die durch das ganze Profil aushaltenden, relativ hohen Haselprozentage rechtfertigen. Früh tritt auch Buche auf (Probe 6) und gewinnt bei Probe 8 ganz bedeutende Ausdehnung, so daß es zu einer ausgeprägten Fichten-Buchen-Zeit kommt, wie sie von RUDOLPH und FIRBAS auch beschrieben, von mir aber noch nicht in dem Ausmaße beobachtet wurde. Erst der ziemlich späte, dann aber um so stärker betonte Anstieg der Tannenkurve deutet auf das Subatlantikum hin. Probe 13 dürfte schon der rezenten Fichtenzeit entsprechen, gekennzeichnet durch erneuten Anstieg von Kiefer und Fichte, während Buche und Tanne zurückgehen. Die oberste Probe (14), an der Grenze zum Grasboden entnommen, entspricht wahrscheinlich einer gestörten Lagerung, wie der nochmalige Tannenanstieg zeigt.

Als wichtigstes erscheint bei diesem Talmoor, dessen Bildung ausschließlich im Atlantikum, Subboreal und Subatlantikum vor sich geht, der vom Pollenbefund abweichende Schichtaufbau. Jüngerer Moostorf bildet sich bereits im Atlantikum und überlagert einen fichtenzeitlichen Stubbenhorizont. Die subboreale Austrocknungsperiode kennzeichnet sich nicht als solche. Die Festlegung des Subboreals ist nur auf Grund der Pollenanalyse möglich. Es ist zwischen den Proben 9 und 11 zu suchen. Buche tritt früh auf und bildet zusammen mit der Fichte in der zweiten Hälfte des Atlantikums eine ausgeprägte Buchen-Fichten-Zeit.

#### Zusammenfassung unter Berücksichtigung der Mooruntersuchungen von B. MÜNSTER.

Es liegt nahe, nunmehr einen Blick auf die Ergebnisse anderer Bearbeiter zu werfen. Dabei handelt es sich um die schon mehrfach erwähnte Arbeit von RUDOLPH und FIRBAS und diejenige von B. MÜNSTER.

MÜNSTER hat eine Gruppe von vier Mooren analysiert, die sich zwischen mein östliches und mein westliches Untersuchungsgebiet einschieben. Sie liegen in den Quellgebieten der Zschopau, Sehma und des Schwarzwassers, ungefähr 3—6 km voneinander entfernt, auf einer 18 km langen Strecke von 600—800 m ansteigend. Das „Magdloch“ (Abb. 21) befindet sich am großen Teich, 630 m über NN., an der Straße von Elterlein nach Geyer. Das zweite Moor wird von derselben nach Scheibenberg führenden Straße durchschnitten. Es ist das Scheibenger Moor, 590 m über NN. Die „Heide“, 670 m (Abb. 23) dehnt sich zwischen Scheibenberg und Crottendorf aus, während 2 km im Westen von Neudorf-Rothensehma das Hochmoor der „Siebensäure“ zu finden ist (830 m über NN, Abb. 22). Somit sind bis heute Moore aus allen Höhen und Gegenden des Erzgebirges bearbeitet worden.

In allen Untersuchungen (mit Ausnahme des von MÜNSTER bearbeiteten Scheibenberger Moores) zeigt sich eine weitgehende Übereinstimmung sowohl in fazieller als auch in paläobotanischer Hinsicht. Damit werden die Ergebnisse von RUDOLPH und FIRBAS, welche die am mächtigsten entwickelten und am schönsten aufgeschlossenen Moore schon 1923 untersuchten, aufs beste bestätigt. In aller Kürze seien nochmals die in den Diagrammen wiederkehrenden Hauptzüge des Kurvenverlaufes festgehalten.

Die Torfbildung beginnt in allen Mooren zur Zeit der Vorherrschaft der Kiefer. In der zweiten Hälfte der (borealen) Kiefernzeit folgt eine Massenausbreitung der Hasel. Die Gesamtmenge des Haselpollens übertrifft stellenweise den der Kiefer weitaus. Ein Vergleich mit den Diagrammen der Kammoore zeigt deutlich ein Ansteigen der Haselmaxima mit zunehmender Höhe. Wie die Hasel, so sind zu gleicher Zeit die Bestandbildner des Eichenmischwaldes — Linde, Ulme, Eiche — vertreten gewesen. Bis zum Haselmaximum erscheint die Fichte nur mit geringen Werten. Sie breitet sich aber im Kammgebiet rasch aus, so daß das Maximum des EMW hier in das erste Drittel der Fichtenzeit fällt. In niederen Lagen verzögert sich ihre Verbreitung merklich. Das Eichenmischwaldmaximum kommt daher noch in die ausklingende Kiefernzeit zu liegen. Buche erscheint zum ersten Male ungefähr in der Mitte der Fichtenzeit. (Als einziger verzeichnet MÜNSTER Buche schon vor dem Schnittpunkt der Kiefern- und Fichtenkurve, also noch im Boreal.) Mitunter bildet sich eine Fichten-Buchen-Zeit heraus (Blumenau). Tanne erscheint wenig später als Buche. Ihr Anstieg liegt stets nach dem der Buche. Eine lange Schichtfolge hindurch übernehmen beide die Führung im Diagramm (Buchen-Tannen-Zeit, subboreal, subatlantisch). In allen Mooren, auch in tieferen Lagen, ist mehr Tannen- als Buchenpollen vorhanden.

Aus der Umgebung der höchstgelegenen Moore läßt sich die Fichte auch im Subatlantikum nicht mehr verdrängen (Kleiner und Großer Kranichsee). Über den heutigen Zustand der Wälder herrschen abweichende Ansichten. Jedenfalls spielen in Sachsen die Eingriffe des Menschen schon lange eine bedeutende Rolle bei der Zusammensetzung des Waldbildes, so daß nicht entschieden werden kann, ob das Pollenspektrum der Abraumschichten natürlich oder künstlich bedingt ist.

## B. Moore des Hügellandes.

### a) Oberpirk, 482,1 m (Nr. 12).

In der flachen Quellmulde der Weida hat sich zwischen den Bitthäusern westlich von Mehlteuer und dem Dorfe Oberpirk ein Moorlager, Brüchigt genannt, gebildet. Es erlangt im Südosten seine größte Breite, ist ungefähr  $1\frac{1}{4}$  km lang und liegt 482,1 m über NN. Der Lage nach ist es ein typisches Quellmuldenmoor, der Form nach ein ziemlich mächtiges Flachmoor mit Übergangsbildungen zum Zwischenmoorbruchwald.

Das „Brüchigt“ ist jetzt durch zahlreiche Gräben sehr gut entwässert und dient der Wiesenkultur. Nur an wenigen Stellen deuten Sphagnen, Riedgräser und Binsen auf größere Feuchte des Untergrundes. Ein kleines Erlengehölz im nördlichen Teile, einige vereinzelt stehende, alte Kiefern rechtfertigen heute kaum mehr den Namen „Brüchigt“. Im Westen wird es von Fichtenwald begrenzt, im Nordwesten liegen jenseits der Straße Mehlteuer-Oberpirk Felder, die ihrerseits wieder in ca. 1 km Umkreis vom Staatsforste Pausa (Fichtenkulturen) umschlossen werden.

Das Moor wurde bis zum Jahre 1926 von den Bewohnern der umliegenden Ortschaften genutzt, im Oktober 1927 waren alle Stiche auflässig und wegen Wasserzutrittes zum Teil unzugänglich. Die Proben wurden daher zum größten Teil mit dem Torfbohrer an zwei Stellen entnommen. Profil I entstammt einer Bohrung an dem oben erwähnten Erlengehölz, Profil II zeigt die Schichtenfolge im sog. „Bär'schen Stiche“ auf.

Profil I setzt sich folgendermaßen zusammen:

- 0—0,15 m Wiesenboden,
- 0,15—0,30 m Humusschicht,
- 0,30—0,50 m Bruchwaldtorf,
- 0,50—2,95 m Riedtorf,
- blaugrauer Ton.

Profil II (Bär'scher Stich):

- 0—0,20 m Wiesenboden,
- 0,20—0,35 m Humusschicht,
- 0,35—0,75 m älterer Moostorf,
- 0,75—1,20 m Riedtorf.

Der auch in der Erläuterung zu Blatt Plauen/Pausa (Nr. 133) als Liegendes des Moores vermerkte Ton zeigt eine starke Beimengung von Vivianit. Der Riedtorf wird durch eine mächtige Schicht Equiseteto-Cariceto-Torfes gebildet, der besonders in seinen unteren Horizonten zahlreiche Stubbenlagen von Birken- und Kiefernholzern enthält. Auch ein halber Pinuszapfen (*Pinus silv.*) wurde beim Bohren mit heraufbefördert. *Sphagnum* ist nur spärlich vertreten. KÄTHE TEUMER bestimmte freundlicherweise in den untersten Proben beider Stiche *Drepanocladus fluitans*, *Drepanocladus Sendtneri* und *Hygrohypnum ochraceum*. Zahlreich sind ferner die

dreikantigen Früchte von *Carex lasiocarpa*. In den mittleren Teilen des Riedtorfes finden sich weiter Pollen und Epidermisreste von *Phragmites communis* und *Menyanthes trifoliata*. Allenthalben häufig sind die Pollen von Gräsern. Vereinzelt finden sich auch Diatomeen, besonders *Pinnularia nobilis* oder *viridis*. Es folgt auf den Riedtorf in Profil I ein Stubbenhorizont. Von dieser Schichtfolge weicht das Profil des Bär'schen Stiches insofern ab, als sich zwischen Ried- und Bruchwaldtorf eine Schicht typischen älteren Moostorfes einschaltet. Den in beiden Profilen gut erkennbaren Stubbenhorizont bilden im Bär'schen Stich (Profil II), der damit seinen Abschluß nach oben findet, hauptsächlich Kiefern-, im Profil I Fichtenhölzer. Die oberen Partien des Moores bei Profil I sind Bruchwaldtorf, vorwiegend aus Erlenholz bestehend. Das Hangende beider Moorlager bildet eine 15—20 cm starke Humusschicht, welche die Wiesennarbe trägt.

Interessant war der Befund der pollenanalytischen Untersuchung (Abb. 24 u. 25). Die untersten Proben beider Profile enthielten nur Kiefern-, Birken- und Weidenpollen. Dabei war die Birke in einem Maße beteiligt, wie es kein Diagramm der Erzgebirgsmoore aufweist. Aus diesen Spektren geht hervor, daß wir in den Proben 15 und 16 des Profiles I und 7 und 8 des Bär'schen Stiches die Ablagerungen einer Klimaperiode vor uns haben, die im Erzgebirge bestenfalls nur angedeutet sein kann, da dort die Moorbildung erst später einsetzte. Wir haben in den untersten Horizonten Bildungen des Präboreals (Spätglazial) vor uns. Sie entsprechen einer Zeit, in der die diluviale Eiskalotte noch einen Teil Skandinaviens bedeckte und sind vielleicht der Birkenstufe (untere Lebermudde, Hypnumtorf) HELLMUTH WEBER'S [Lit. 52] in den Ablagerungen der Wyhraniederung gleichzustellen. H. WEBER gibt in den Präparaten dieser Stufe nur Birke und Weide an. Neben Birke und Kiefer ist die sonst so seltene Weide in den Profilen von Oberpirk in beachtlichen Werten vertreten.

Erst das Auftreten der Hasel deutet auf ein Wärmerwerden des Klimas. Wenig später folgen ihr Eichenmischwald und Erle, in Profil I bereits die Fichte. Ulme und Eiche erscheinen gleichzeitig, erst dann Linde. Sein Maximum erreicht der Eichenmischwald im letzten Drittel der Kiefernzeit, eine Erscheinung, die sich in vielen Mooren, die nicht der obersten Erzgebirgsregion angehören, wiederholt. Die weitaus dominierende Rolle spielt die Kiefer. Der Kontakt zwischen borealer und atlantischer Klimaperiode zeigt sich nicht in der Schichtenfolge. In Profil I umfaßt der Riedtorf auch das Atlantikum, im Bär'schen Stich tritt gegen Ende des Boreals eine Verheidung des Moores ein. Es bildet sich der bereits oben erwähnte Bruchwaldtorf bzw. ein Stubbenhorizont. Ob diese Erscheinung in der natürlichen Wachstumsfolge des Moores begründet ist, muß dahingestellt bleiben.

Eine Fortsetzung ergeben die Bohrungen des Profils I. Die oberen Horizonte, oft stubbenhaltig, gehören der Fichtenzeit an, während der die Erle an Ausbreitung zunimmt. Die Zeit des Grenzhorizontes zwischen den Proben 5 und 6, gekennzeichnet durch einen Stubbenhorizont, ist polleninhaltlich charakterisiert durch das Zurückweichen der Fichte, starken Vorstoß der Tanne, geringes Anwachsen der Prozentzahlen von Buche und Eichenmischwald. Die Erle gewinnt immer mehr an Verbreitung und bildet wahrscheinlich die Bewaldung des Moores, das wir uns in der Zeit des jüngeren Moostorfes als typisches Bruchmoor zu denken haben. Die in der subatlantischen Klimaperiode gebildete Schicht des Bruchwaldtorfes ist verhältnismäßig geringmächtig.

Die Pollenspektren spiegeln also die Waldfolgen von der präborealen bis zur subatlantischen Klimaperiode wider. Die untersten Horizonte gehören der reinen Birken-Kiefern-Zeit an. Das Boreal wird gekennzeichnet durch das Hinzutreten von Hasel und Eichenmischwald. In der atlantischen Fichtenzeit gewinnt die Erle steigende Bedeutung. Der Grenzhorizont hebt sich faziell wie auch polleninhaltlich hervor. Die subatlantische Zeit ist die Bildungszeit des Bruchwaldtorfes unter Dominanz der Erle, die mit übermäßig hohen Werten hier die Buche zu vertreten scheint, weil sie auf dem Moore selbst siedelt.

**b) Zwickau, 261,1 m (Nr. 13).**

In der Erläuterung zur geologischen Karte Blatt Zwickau-Werdau, 2. Aufl. von TH. SIEGERT bearbeitet, findet sich folgende Bemerkung: „Der in einer Mächtigkeit von meist nur 0,5—1 m, höchstens 2 m den Flußkies bedeckende Aulehm ist braun, gewöhnlich ziemlich sandig und glimmerreich, geht nach unten zuweilen in grauen Ton oder humosen Schlamm mit Blatt- und halbverfaulten Holzresten über. So wurde mit dem Tiefbauschacht I in der südlichen Vorstadt von Zwickau zu oberst 1,15 m Lehm und Ton, darunter 0,2 m Sand, dann 0,5 m dunkelgrauer Ton mit Holz- und Blattresten und zuletzt 1,9 m grober Kies durchteuft; ebenso mit dem etwas südlicher gelegenen Hoffnungsschachte 1,13 m Lehm, 0,57 m grauer Ton und Schlamm mit vermodertem Holz und 1,7 m alluvialer Kies und Sand.“

Es ist wahrscheinlich, daß diese Vorkommen humoser Schichten in Beziehung zu solchen stehen, die 1926 und 1927 bei Ausschachtungen für Neubauten angetroffen wurden. Die Aufschlüsse liegen in der Aue der Zwickauer Mulde, zwei aus dem Jahre 1926 hinter der Gasanstalt 261 m über NN, der dritte (1927) hinter dem Gebäude der deutschen Oberschule auf dem Grundstück der neuen Pestalozzischule in 264,5 m Höhe über NN. Herr A. SCHÜLLER sammelte an beiden Stellen Probenreihen. Die Untersuchung des Aufschlusses an der Gasanstalt wird in Frankfurt a. M., durch-

geführt<sup>1)</sup>. Die Bearbeitung des Profils an der Pestalozzischule nahm ich selbst vor.

Der Aufbau dieses Profils ist folgender:

0—2,00 m Aulehm,	
2,00—3,45 m Bruchwaldtorf,	
3,45—3,85 m Riedtorf,	
3,85—4,35 m Kies,	} Beide Schichten sind auf Abb. 26 } nur verkürzt dargestellt worden.
4,35—4,85 m Mudde.	

Alle Moorbildungen sind stark zersetzt und makroskopisch unbestimmbar, nur der untere Horizont ist als Caricetum-Equisetetum anzusprechen. Darüber lagert, häufig von mehr oder weniger sandigen Lagen unterbrochen, Bruchwaldtorf. Auch er enthält nur wenige makroskopisch erkennbare Reste. Stubbenhorizonte fehlen. Holzreste lagen in den Proben 7, 16 und 17. Es war bei 7 Erle, bei 16 und 17 Kiefer. Bemerkenswert ist das gehäufte Auftreten von Diatomeen in den Proben 3—12. Es sind in der Hauptsache Pinnularia-Arten, auch ein *Himantidium* fand sich. Sie fehlen vollständig bei 7, in einem Horizonte, der auch durch den pollenanalytischen Befund besonders hervortritt.

Das Ergebnis der pollenanalytischen Untersuchung (Abb. 26) ist folgendes: Der Feindetritus von Probe 17 enthält viele Mineralsplitter, die Zahl der Pollen im ganzen Präparat ist gering (117). Davon sind 79,9% Kiefernpollen. Nur klein ist der Prozentsatz des Eichenmischwaldes und der von Hasel. Vereinzelt wurden Pollen von Ericaceen und solche von Gramineen und *Typha* gefunden. Von der darüber lagernden Schicht groben bis feinsandigen Kieses, „z. T. faust- bis apfelgroße Gerölle führend“, stand kein Material zur Verfügung. Die Analyse setzte erst in dem darüber befindlichen Equisetetum-Caricetumtorfe wieder ein. Die gleiche Moorschicht wurde noch einmal an einer etwa 5 m von diesem Profile entfernten Stelle aufgenommen. Das pollenanalytische Bild des Bruchwaldtorfes ist folgendes: Fichte tritt schon frühzeitig auf, hält sich aber ebenso wie Birke, Eichenmischwald und Hasel in sehr geringer Prozenzhöhe. In dem Maße, wie die Zahl der Mineralsplitter von Probe 6 an zunimmt, geht der absolute Pollengehalt zurück. Wir haben schließlich eine typische Gytija vor uns. Ein besonders charakteristischer Abschnitt liegt bei Probe 7. Der absolute Pollengehalt ist außerordentlich gering. Die Kiefer ist stark zurückgegangen. Der Eichenmischwald erreicht ein Maximum unter Überschneidung der Kiefernkurve, wie es an

<sup>1)</sup> Mittlerweile veröffentlicht G. SCHULZ in der Senkenbergiana, Juliheft 1928, die Ergebnisse dieser Untersuchungen. Ohne im einzelnen auf die Arbeit einzugehen bemerke ich, daß es völlig abwegig ist, die Ergebnisse dieser Einzeluntersuchung für Sachsen zu verallgemeinern, wie es G. SCHULZ in seiner Übersichtstabelle tut.

keinem anderen sächsischen Diagramm beobachtet wurde. Es wäre die Möglichkeit einer Überrepräsentanz der Laubholzpollen durch in die Probe hineingefallene Blütenkätzchen in Betracht zu ziehen. Doch ist eine Nachprüfung nicht durchführbar, da Proben infolge Zuschüttung des Aufschlusses nicht mehr zu erlangen sind.

Die Zeit der Fichtenherrschaft bildet wiederum eine Einheit, zwischen den Proben 7 und 15 gelegen. Sie ist eine Zeit starker Vernässung, die jedoch nicht so durchgreifend ist, daß sie einer Ausbreitung der flachwurzelnden Fichte Einhalt gebietet. Das Zurückgehen der Erle könnte so gedeutet werden, daß sie, zunächst die Ränder des verlandenden Altwassers besiedelnd, durch neuerliche Überschwemmung abstirbt. Erst nachdem diese aufgehört hat, erscheinen Buche und Tanne. Ihre Ausbreitung erfolgt anfangs parallel mit Erle und Eichenmischwald und ist begleitet von einem Zurückweichen der Fichte. In den beiden obersten Horizonten des Moores erscheint wieder ein Mischwald, in dem Laub- und Nadelbäume prozentual ziemlich gleichwertig vertreten sind. Unter den Laubbäumen übernimmt die Buche die Führung. Im Aulehm, dem Hangenden des Moores, wurden in verschiedenen Abständen Proben untersucht. Wie zu erwarten war, ergaben sie einen sehr geringen Polleninhalte, der die Zahl von 6 im Präparat nie überschritt. Es wurden Pollen von *Pinus*, *Picea*, *Fagus*, *Alnus*, *Salix* und solche von Gramineen gefunden.

Die Untersuchung zeigt, daß der Beginn der Moorbildung in die boreale Periode des Postglazials fällt. Die das Liegende des Torflagers bildenden fluviatilen Kiese sind demnach als Aufschotterung einer vorhergehenden kühlen Zeit zu deuten, die noch nicht dem Alluvium angehört. Der borealen Kiefernzeit folgt die atlantische Fichtenzeit mit einem auffallend hohen Eichenmischwaldmaximum zu ihrem Beginn. Der Pollenbefund der beiden obersten Proben gleicht dem des Subboreals im Erzgebirge. In der subatlantischen Zeit setzt über diesem Moore die Aulehmbildung ein.

#### c) Groß-Hartmannsdorf, 491,6 m (Nr. 14).

Bei Groß-Hartmannsdorf, südlich von Freiberg (Blatt 98/99), finden sich mehrere große Stauteiche, deren Wasser von den Bergwerken bei Freiberg genutzt wurde. Die größte derartige Anlage ist der Großteich, der eine Fläche von 66 ha bedeckt. Er liegt in einer weiten Mulde, deren Gesteinsuntergrund mittel- bis feinkörnig-schuppiger Biotitgneis bildet. Sicher hat bereits lange vor seiner Aufstauung eine Wasseransammlung in dieser rings von niedrigen Gneiskuppen umgebenen Mulde stattgefunden, die im Muldentiefsten sich als offener Wasserspiegel erhielt, im etwas höher gelegenen Gelände jedoch Anlaß zu Versumpfung gab. Das untersuchte Moorgebiet liegt im Osten des Großen Teiches zwischen dem Teich-

ufer, der Heidemühle und der von dieser nach Groß-Hartmannsdorf führenden Straße. Seine durchschnittliche Höhenlage beträgt 491,6 m, seine Mächtigkeit wird mit 3 m angegeben. Ich fand beim Bohren schon bei ungefähr 2 m einen gelblich bräunlichen, fetten Ton.

Im Kriege und in der Inflation wurde das Moor intensiv abgebaut. Heute hat man das Land wieder sich selbst überlassen; die Stichgräben haben sich mit Wasser gefüllt, das Gelände wird immer unwegsamer. *Betula verrucosa* und *pubescens* bilden dichte Bestände, zwischen denen ganz vereinzelt einige gedrungene Kiefern stehen. *Vaccinium uliginosum*, *Vacc. myrtillus* und *Calluna vulgaris* besiedeln trockenere Stellen, *Aira caespitosa* breitet sich immer mehr aus. In Rüllen und an Gräben finden sich zahlreich die Polster von *Sphagnum acutifolium* und *Sph. cymbifolium*. Nach Norden begrenzen Sauergraswiesen mit *Cardamine pratensis*, *Caltha palustris*, *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre*, *Pedicularis palustris*, *Stellaria uliginosa* und verschiedenen Carexarten das Moor.

Den Aufbau des Moores festzustellen war schwierig. Es erschien mir kaum eine Stelle zur Probenentnahme geeignet, da zu befürchten war, daß der intensive Abbau die ursprünglichen Lagerungsverhältnisse gestört habe. Die Entnahme der einzelnen Proben geschah in Höhenabständen von 40 zu 40 cm. Leider blieben dabei die tiefsten Moorschichten unberücksichtigt, weil der Bohrer versagte. Der liegende Ton enthält nur ganz geringe Beimengungen dunkler, organischer Substanz, die sich u. d. M. als unbestimmbarer Detritus erwies. Das ganze Moor ist einheitlich aufgebaut aus einem sehr stark zersetzten Torf. U. d. M. waren jedoch die Blattreste und Sporen von Sphagnen so häufig, daß er als stark zersetzter älterer Moostorf angesprochen wurde. Vielleicht handelt es sich um eine Übergangsform vom Moos- zum Bruchwaldtorf, worauf die zahlreichen Intinen von *Athyrium*, der sich von Probe 3 ab steigende Gehalt an Pilzhyphen, die vielen Reste der Birkenrinde in Probe 3 und die geringe Pollendichte in den zwei untersten Proben hinweisen. Tierische Reste (*Ditrema*, Rhizopodengehäuse von *Euglypha*, *Nebela* und *Callidina angusticollis*) waren erst in oberen Horizonten anzutreffen.

Das Pollendiagramm dieses Moores scheint ganz aus dem Rahmen der anderen Diagramme zu fallen (Abb. 27). Es ist bedauerlich, daß Proben der untersten Horizonte fehlen. Aus dem Polleninhalte der vorhandenen tiefsten Probe geht die typische Waldzusammensetzung des ausgehenden Boreals hervor. Noch hat die Kiefer die Vorherrschaft, doch sind auch Birke, Hasel und Eichenmischwald wesentliche Komponenten; Fichte fehlt noch. Schon in der nächsten Probe ändert sich das Bild. Fichte erscheint bereits mit hohen Werten, Kiefer weicht zurück; zweifellos haben wir hier den Kontakt des Boreals zum Atlantikum vor uns. Nun beherrscht aber Fichte nicht wie in den Erzgebirgsdiagrammen gleich das Waldbild,

sondern Birke, Eichenmischwald und Hasel machen ihr noch weit bis in das Atlantikum hinein den Vorrang streitig. Im Eichenmischwald spielt die Linde eine bedeutende Rolle. Diese Abweichung von dem für das Erzgebirge allgemein gültigen Pollendiagramm läßt sich leicht aus der klimatisch begünstigten, tieferen Lage des Moores erklären (jährlicher Niederschlag für Groß-Hartmannsdorf 740 mm, Jahresmittel der Lufttemperatur 1864 bis 1920 für Freiberg  $7,5^{\circ}$  C.). Merkwürdig ist das Spektrum der Probe 5. Der steile Anstieg der Fichtenkurve stört sichtlich die Harmonie des Diagramms. Ich möchte ihn für ein Zufallsergebnis halten. Es ist nicht anzunehmen, daß dieser Vorstoß durch eine plötzlich und in erhöhtem Maße einsetzende Vernässung, eine verstärkte Klimaverschlechterung im Atlantikum bedingt sei. Dagegen spricht auch der gleichmäßige Verlauf der Hasel- und Kiefernkurve, das geringe Zurückweichen des Eichenmischwaldes. Eine zunehmende Vernässung hätte sich in diesen niederen Lagen auch in einem Vorstoß der Erlenkurve andeuten können. Die oberste Probe zeigt ein Anwachsen der Buchen- und Tannenwerte. Da mit Sicherheit anzunehmen war, daß die oberen Horizonte durch den Stich gestört waren, entnahm ich keine weitere Probe. Die Möglichkeit, daß bereits abgebauter, subatlantischer Torf einen reichlichen Pollenniederschlag von Buche und auch Tanne enthalten hätte, besteht mit großer Wahrscheinlichkeit, denn wir befinden uns etwa 25 km südlich der von DRUDE angegebenen Nordgrenze der Tanne. Nicht ausgeschlossen ist wiederum, daß seit dem Subboreal, dessen Beginn der obersten Probe entsprechen dürfte, ein Stillstand in der Moorentwicklung eingetreten ist.

Obgleich durch die Bohrung nur ein Stück aus dem ganzen Moorprofil gewonnen wurde, das namentlich in bezug auf Ober- und Untergrenze zu wünschen übrig läßt, so zeigt sich doch eine interessante Abwandlung im Pollenspektrum. Auf das normale Waldbild des Boreals folgt zu Beginn des Atlantikums eine Periode, in der gemäß der klimatisch günstigeren Lage Eichenmischwald, Birke und Hasel gleichwertig neben der Fichte erscheinen. Erst in höheren, atlantischen Horizonten tritt eine Vorherrschaft der Fichte ein. Ob der Abschluß des Profils im beginnenden Subboreal künstlich oder natürlich bedingt ist, muß dahingestellt bleiben.

### C. Moore des Flachlandes.

#### a) Colditz, 202,8 m (Nr. 16).

In dem am Südrande der Leipziger Tieflandsbucht sich erstreckenden Colditzer Forste finden sich mehrere kleine Mooregebiete. Sie wurden schon von A. PENCK beachtet, der die Erstaufnahme von Blatt Colditz durchführte. Diese Torflager verdanken ihre Entstehung meist dem Austritte von

Grundwasser am Fuße kiesiger Abhänge. So erklärt es sich, daß die meisten Moore des Kartenblattes Colditz kleine Hangmoore sind, die sich in Form eines mehr oder weniger breiten Streifens am Gehänge entlang ziehen. „Hier und da breiten sie sich über die ganze Einsenkung zwischen zwei Abhängen aus und bilden dann eine flache Mulde. Das ausgedehnteste derartige Gehängemoor speist den Waldbach, besitzt eine Breite von 300—400 m und eine Längsausdehnung von 2 km. In früheren Jahren gaben sie Veranlassung zur Torfgewinnung, welche besonders am Stechplane im Colditzer Walde u. a. a. O. im Schwunge war“ (PENCK). Diese Moorgebiete sind heute samt und sonders gut entwässert worden und der Boden der Waldwirtschaft dienstbar gemacht. So trägt das Waldbachmoorgebiet im Stechplan jetzt junge Kieferschonungen, die stellenweise dichte Bestände von *Juncus squarrosus* einschließen. Seine Umgebung bilden alte Fichtenkulturen mit vereinzelt Kiefern. Auch findet sich hin und wieder einmal eine Buche in diesem Teile des Forstes. Man versucht jetzt durch die Aufzucht von gemischten Laubwaldkulturen die Fichtenmüdigkeit des Bodens zu bekämpfen. Den Boden bedeckt meist dichter Bestand von Farnen.

Das vorliegende Profil wurde im Stechplan zwischen den Schneisen X und XI, waldeinwärts, und zwar auf dem rechten Ufer des Waldbaches entnommen, kurz nach seiner Kreuzung mit dem Denkmalweg. Probebohrungen ergaben deutlich das Auskeilen des Torfes nach den Rändern des Moores zu, das hier einem aus tertiären Kiesen und Sanden aufgebauten Hange anlagert. An der Stelle der größten Mächtigkeit ergab sich folgendes Profil:

0—0,05 m Abraum,  
0,05—1,20 m Riedtorf,  
1,20—1,50 m Mudde, nach unten in blaugrauen Ton  
1,50—1,70 m grober, weißer Sand. [übergehend,

Der Ton enthält zahlreiche Vivianiteinlagerungen, die Mudde riecht schwach faulig und weist u. d. M. noch viele Mineralsplitter auf. Auch die nächstfolgenden Proben sind noch reich an tonigen Bestandteilen, doch enthalten sie viel Birkenreiser, schmale Carexbänder und Früchtchen von *Carex lasiocarpa*. Carextorf beherrscht das Profil bis zur Oberfläche; zwischen den Proben 5 und 7 wird er abgelöst durch reinen Schilftorf, kenntlich an den breiten Bändern und Rhizomen von *Phragmites communis*. Es muß dahingestellt bleiben, ob die heutige Oberfläche des Torflagers eine künstliche ist. Sehr wahrscheinlich ist dies der Fall, doch kann die Störung nicht sehr tief gegangen sein.

Waren in diesem Bohrprofil die unzersetzten Reste von *Carices* allenthalben auch makroskopisch sichtbar, so wies ein anderes Profil über blaugrauem Ton in 1,45 m Tiefe bis zur Oberfläche nur schwarzen, ganz

zersetzten, zähen, erdigen Torf auf. Dieses Profil wurde seitlich des bachaufwärts führenden Weges im gleichen Forststreifen südlich des Denkmalsweges gewonnen. Es würde die Schilderung A. PENCKS in den Erläuterungen bestätigen, der sagt: „Petrographisch bestehen sie aus einer schwarzen Moorerde, welche völlig strukturlos ist und hier und da Bruchstücke von Zweigen in großer Anzahl, auch wohl ganze Baumstämme umschließt, welche, soweit beobachtet, meist von Kiefern herrühren. In ihrem Liegenden finden sich meist Sande, seltener tonige Lehme.“ Mir lag deshalb soviel an der Bearbeitung eines Moores im Colditzer Forste, weil hier nach den Angaben von WALTER [Lit. 49] und RUBNER [Lit. 35], die sich wiederum auf DENGLER stützen, Tanne und Fichte gleichermaßen ihre natürliche Nordgrenze finden.

Leider enttäuschte der Pollenbefund beider Profile, indem sich die gerade für die Ausbreitung dieser Bäume in Betracht kommenden Schichten nur z. T. vertreten fanden. Beide Profile beginnen mit den vollständig pollenleeren Sanden und Tonen. Erst in der schwarzen, humosen Mudde an der Untergrenze des Carextorfes wurden Pollen gefunden und zwar in Profil I 50 Stück. Ihre Zusammensetzung mit *Pinus* 48%, *Betula* 36%, *Salix* 14%, *Corylus* 4%, *Ulmus* 2% deutet auf das Boreal, freilich auf den Beginn der Periode, der noch kühler gewesen sein mag. Die Überschneidung der Birken- und Kiefernkurve in Probe 3 dürfte ein Zufallsergebnis sein. Kiefer hat sonst im allgemeinen die Dominanz. Dies ändert sich jedoch bei Probe 9. Hier ein plötzlicher Abfall der Kiefer, begleitet von einem raschen Ausbreiten der Erle, was zur Überschneidung beider Kurven führt. Diesem Vorstoß der Erle geht ein solcher von Hasel und Eichenmischwald parallel. Es ist auffällig, wie sich plötzlich das Waldbild zugunsten der Laubbäume ändert. Wohl können wir dabei eine gewisse Überrepräsentanz der Erle in Betracht ziehen, die in nächster Nähe stehend, die Uferländer des Waldbaches säumte. Sicher aber hat der EMW hier vor Einführung der Fichtenkultur eine bedeutendere Rolle gespielt als heute. Zuletzt ist Eiche sein wesentlichster Bestandbildner. Als Unterholz, besonders in lichten Beständen und in randlichen Lagen, haben wir uns Hasel zu denken. Eine ganz untergeordnete Rolle spielt die Fichte. Zum ersten Male tritt sie mit 0,67% auf, überschreitet aber selbst in der höchsten Probe nicht 2,67%. U. d. M. fielen in allen oberen Proben die zahlreichen Sporen von *Athyrium filix femina* auf. Außerdem waren Bruchstücke von Diatomeen (Pinnulariaarten) häufig.

Was die Altersbestimmung der Schichten anlangt, so können wir wohl den graublauen Ton als präboreal, den bis zur Probe 9 reichenden Teil des Diagrammes als boreal, kiefernzeitlich, ansprechen. Das Zurückweichen der Kiefer, die Massenausbreitung der Erle sprechen für eine Verfeuchtung des Klimas, die im Erzgebirge durch den Anstieg der Fichtenkurve belegt wird. Hier an der Grenze von Hügel und Tiefland, in klimatisch

bevorzugter Lage (vgl. Kap. II), sind es die Laubbäume, die sich ausbreiten. Wir gehen wohl nicht fehl, wenn wir uns die Gegend damals, soweit ein naher Grundwasserstand dies begünstigte, mit größeren Auwaldungen vorstellen, in denen vielleicht auch Pappel und Ahorn vertreten waren. Auffällig ist die Tatsache, daß das Moorbachstum zu Beginn einer Feuchtigkeitsperiode aufhört (vgl. Rähnitz Nr. 15), was wiederum nur dadurch zu erklären ist, daß in dieser Zeit durch die Erhöhung des Grundwasserstandes ein dauernder Abfluß der Wassermengen geschaffen wurde.

b) Sprotta, 99,6 m (Nr. 17).

Zwischen dem Dorfe Sprotta und der Dübener Heide liegt am Schwarzbache ein großes Moorgebiet. Es ist allenthalben entwässert, zum Teil abgebaut und trägt besonders in seinem westlichen Teile weite Wiesenflächen. Wo jedoch das Grundwasser sehr hoch steht, bedecken unzugängliche Bestände von *Arundo phragmites* den Boden, zwischen denen sich hin und wieder hohe Polster von *Sphagnum cymbifolium* finden. Früher wurden die vorhandenen Torflager zum Teil genutzt, doch ist heute nichts mehr von Stichen zu erkennen. Die Proben wurden durch zwei Bohrungen gewonnen, deren Ansatzpunkte aus der Karte ersichtlich sind.

Die rezente Flora entspricht ganz der einer feuchten Wiese bzw. der eines feuchten Ufers mit Bestand an Hochgräsern. Auf jener herrschen Seggen, vor allem *Carex Goodenoughii*, Rumexarten, *Caltha palustris*, *Cardamine*, *Comarum* usw. vor. An den Wassergräben finden sich verschiedene Weidenarten, Erlen und Espen. Das ganz feuchte Gebiet wird von *Typha latifolia*, *Arundo phragmites*, *Scirpus* und *Juncus*-Arten besiedelt. Die nördliche Waldgrenze umsäumen hochstämmige Birken, dahinter dehnen sich kilometerweit die Kiefernbestände der Dübener Heide. Die anderen Seiten des Moorgebietes grenzen allenthalben an die Ackerfluren der umliegenden Gemeinden.

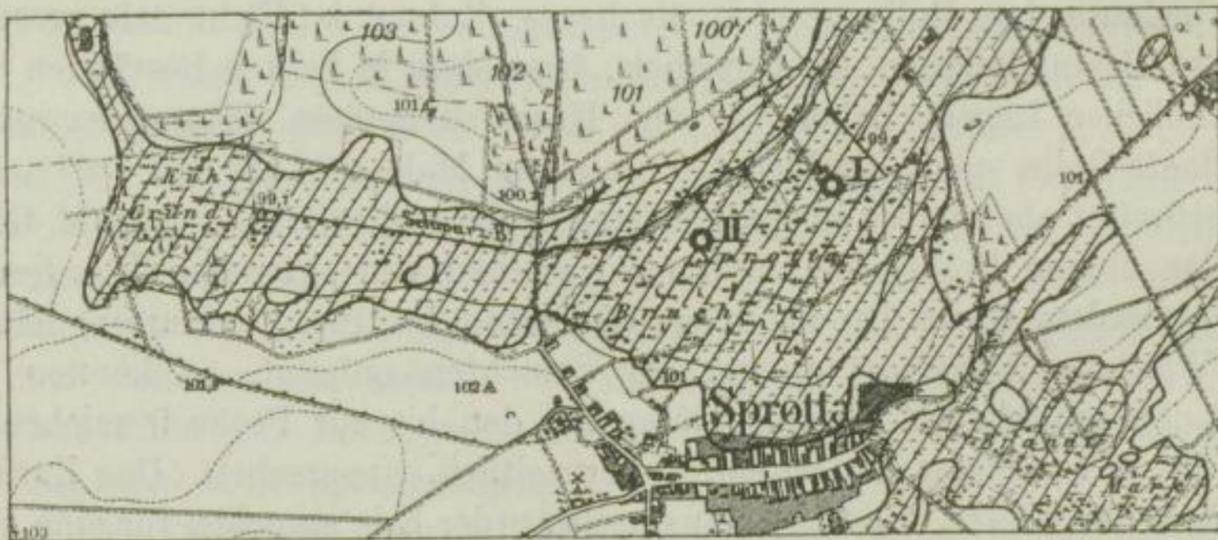


Abb. 3. Lageskizze des Moorgebietes von Sprotta (schraffiert).  
I und II sind Bohransatzpunkte. Maßstab 1:30 000.

Der gesamte Moorkomplex ist ein Flachmoor, eingebettet in einer sanften Einmuldung des Talsandes. Das Liegende des Torflagers bildet, wie sich aus beiden Bohrungen ergibt, ein glimmerreicher, blaugrauer Ton, der einheitlich von verschieden mächtigem Riedtorf überlagert wird. Hier und da finden sich in den Proben Stubben eingelagert, deren Holz entweder von *Pinus*, *Alnus* oder *Betula* stammt. Im einzelnen weist der Torf in bezug auf Farbe und Geruch Unterschiede auf. Die unteren Proben sind von ganz schwarzer Farbe, riechen schwach faulig und sind sehr stark zersetzt. In ihnen finden sich reichlich die dreikantigen Früchtchen von *Carex lasiocarpa* und die runden von *Potentilla palustris*. Zwischen 1,45—1,65 m unter der Oberfläche ist der Torf stark mit Mineralsplittern durchsetzt, sieht grünlich-schwarz aus und braust beim Übergießen mit HCl stark auf. Die oberen Partien sind reichlich tonhaltig und von einer etwas helleren, schwarzbraunen Färbung. Die Proben 11 und 12 in Profil I zeigen verschiedentlich Diatomeen, einer Pinnulariaart zugehörend.

In bezug auf die pollenanalytische Untersuchung sei zuerst Profil I Abb. 28 besprochen. An dieser Stelle erreicht das Moor seine größte Mächtigkeit, wie durch Abtasten festgestellt wurde. Die Proben 2 und 3 sind außerordentlich arm an Waldbaumpollen, weisen dagegen sehr viele Pollen von Gramineen und Cyperaceen auf. Auch zwei oder drei Pediasiren wurden hier gefunden. Probe 4 ist ebenfalls noch nicht reich an Baumpollen, es wurden daher zwei Präparate durchgezählt. Sie ergaben einen Polleninhalt von Birke, Kiefer und Weide mit einem deutlichen, wenn auch geringen Vorherrschen der Birke. Dies ändert sich schon in der folgenden Probe, in der die Kiefer rasch auf Kosten der Birke zunimmt. Auffällig ist hier der hohe Prozentsatz für Weide. Haben wir bis zu Probe 5 einwandfrei Bildungen des kühleren Präboreals vor uns, so deutet das Erscheinen des Haselpollens auf ein Wärmerwerden hin. Die Kiefer breitet sich immer mehr aus. Der Eichenmischwald, und zwar zuerst Linde, erscheint. Eine Probe später tritt schon die Erle auf. Ganz sporadisch tauchen während der Kiefernzeit einmal zwei Fichtenpollen auf. Sie mögen von weither verweht worden sein. Mit dem Zurückweichen der Kiefer geht ein Vorstoß von Hasel, Erle und Birke Hand in Hand, doch kommt es nicht zu einem so ausgeprägten Haselmaximum wie in Gebirgsmooren. Von Probe 11 ab verschwindet die Fichte nicht mehr. Freilich halten sich ihre Prozentzahlen in ganz bescheidenen Grenzen, denn wir befinden uns hier 10—15 km nördlich der von DRUDE [Lit. 7] gezeichneten natürlichen Nordgrenze der Fichte, ja sogar 45—50 km weit entfernt, wenn wir nach neueren Anschauungen [Lit. 35] annehmen, daß diese Nordgrenze ungefähr mit der der Edeltanne zusammenfalle. Immerhin ist auch an dieser bescheidenen Fichtenkurve der Ablauf der atlantischen Fichtenzeit zu erkennen. In ihr erstes Drittel fällt das Maximum des Eichenmischwaldes unter starker Be-

tonung von Ulme und Linde. Ihr Zurückweichen ist von einem Anstieg der Erle begleitet, die als Charakterbaum der Tieflandsümpfe in diesem Moore eine noch bedeutendere Rolle als die Birke spielt. Ob das Erscheinen des Buchenpollens, sein geringer Anstieg bei 13 oder 14 gestatten, zwischen diese Proben den Grenzhorizont zu legen, möge dahingestellt bleiben. Das spärliche Auftreten des Tannenpollens zeigt, daß das Moor wohl schon außerhalb der Verbreitung der Tanne liegt. In allen Proben aber erweist sich die Kiefer als der bestandbildende Baum der Talsandebene. Ob es sich dabei in den Ablagerungen des Präboreals wenigstens zum Teil um Pollen von *Pinus montana* handelt, kann nicht entschieden werden. Möglich wäre es schon, da die hier auftretenden Kiefernpollen in bezug auf Größe stark variieren.

Nicht ganz so deutlich läßt Profil II (Abb. 29) eine klimatisch bedingte Baumfolge erkennen. Es setzt erst im Boreal ein, wo neben Kiefer, Birke und Weide bereits Hasel, Eichenmischwald und Erle wesentliche Komponenten sind. Immerhin läßt sich das Haselmaximum nach dem ersten (borealen) Kiefern-gipfel gut ablesen. Hasel erhält in diesem Profil durchweg eine bevorzugtere Stellung, sei es, daß die mehr randliche Lage der Entnahmestelle einer Ablagerung von Haselpollen günstiger war, oder sei es, daß Haselsträucher in der Nähe standen. Nicht eindeutig ist die Fichtenkurve. Schon das sporadische Auftreten der Fichte in Probe 2 wirkt befremdend. Auch Anstieg und Ausklingen der Fichtenzeit sind nicht klar unterscheidbar. Vor dem ersten kleinen Fichtengipfel liegt das Maximum des Eichenmischwaldes, in dem hier die Ulme eine dominierende Rolle spielt. Die Pollenkurve zeigt den für Flachlandmoore charakteristischen Verlauf. Buchenpollen ist minimal, Tannenpollen überhaupt nicht vertreten.

Das 2 m mächtige Flachmoor beginnt im Präboreal zu wachsen. Schon hier erreicht die Kiefer eine Vormachtstellung, die sie während aller folgenden Klimaperioden beibehält. Hasel weist ein deutliches, wenn auch kleines, Maximum auf. Im Eichenmischwald herrschen Linde und Ulme vor. Eine Fichtenzeit im Sinne der Erzgebirgsmoordiagramme gibt es nicht. An ihre Stelle tritt der für diese Periode im Flachlande charakteristische Erlenanstieg. Buche und Tanne treten ganz zurück.

Es ist auffällig, in welchen geringen Prozentzahlen Birke in der oberen Hälfte der Sprottaer Profile vertreten ist, denn heute tritt in der Sprottaer Gegend neben der Kiefer nur die Birke bestandbildend auf. Die edaphisch bedingten Laubwaldbestände der Dübener Heide (Buche, Eiche, Ahorn) liegen weiter nordwestlich.

**c) Rähnitz b. Dresden, 205—210 m (Nr. 15).**

Zwischen den Ortschaften Rähnitz und Hellerau, ungefähr 200 m südlich von der Verbindungsstraße beider Orte, sind die letzten Reste eines

früher bedeutend größeren Moorgebietes erhalten geblieben. Es liegt in einer sehr flachen Einmündung des Bodens. Im Südwesten ist ihm eine Düne vorgelagert. Flugsand bedeckt auch die randlichen Partien des Torfes. Ein großer Teil des auf der geologischen Karte, Blatt Moritzburg-Klotzsche, mit at bezeichneten Geländes ist längst abgestochen worden. In letzter Zeit stoßen die Randsiedelungen der Großstadt immer weiter nach Norden vor, und es ist kaum noch eine Frage der Zeit, daß der 500 m südlich des Moores entstehende neue Ortsteil über das geringmächtige Torflager hinwegwachsen wird. Einige Rähnitzer Bauern, Besitzer der angrenzenden Wiesen, stechen jetzt auch den letzten Torf ab. Dabei wurden im März 1928 zwei Stichwände aufgeschlossen, an denen die Probenentnahme geschehen konnte.

Im Ostteile des Moorgebietes findet sich noch eine von Wassergräben durchzogene Stelle, die 1927 unzugänglich war, im Jahre darauf jedoch durch Abbrennen der Schilfbestände für Wiesenkultur vorbereitet wurde. In diesem Phragmitetumrest wurden reichlich *Sphagnum squarrosum*, *Drosera rotundifolia* und *intermedia*, *Viola palustris*, *Callitriche* und *Hepaticae* gefunden. Auch *Eriophorum* soll hier vorgekommen sein. Als einzige hochwüchsige Formen überragen einige Erlen, Zitterpappeln und Birken das Schilf. Reste einer Moorvegetation zeigt auch das nördlich des nach Rähnitz führenden Weges gelegene, zum großen Teil abgetorfte Gebiet. Es ist mit einer Strauchvegetation bestanden, die sich aus *Betula verrucosa*, *Salix aurita* und *S. ambigua* zusammensetzt. Dichter Rasen von *Juncus squarrosus* mit zwischengelagerten hohen Polstern von *Polytrichum commune* bedeckt den Boden. Hier finden sich auch kümmerliche Reste von *Lycopodium inundatum*.

Die Stichwände zeigen folgenden Aufbau:

Profil I. 0—0,36 m humoser, braunschwarzer Sand,  
 0,36—0,42 m eisenschüssiger Sand,  
 0,42—0,64 m dunkler, zersetzter Waldtorf,  
 0,64—1,08 m brauner Carextorf,  
 hellgelber Flugsand.

Profil II. 0—0,10 m Flugsand,  
 0,10—0,30 m dunkler, zersetzter Torf,  
 0,30—0,58 m brauner Carextorf,  
 Ortstein.

Zwei neue Anschnitte, die im Sommer 1928 entstanden, erlaubten es, die Beziehungen zwischen Flugsand und Torf zu klären. Diese Aufschlüsse sind in den folgenden beiden geologischen Profilen schematisch dargestellt.

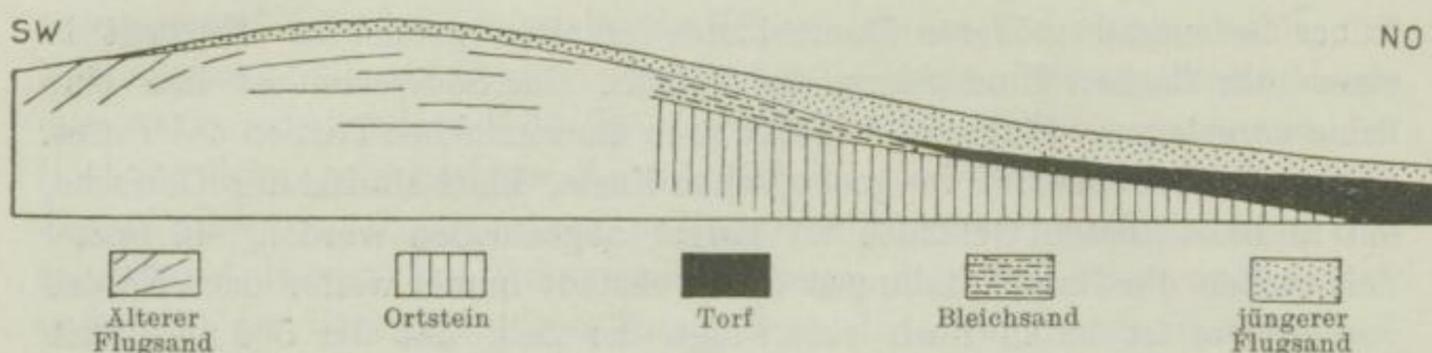


Abb. 4. Querschnitt durch die Rähnitzer Düne (schematisch).

Abbildung 4 zeigt den Querschnitt der NW—SO streichenden Düne, die aus sehr feinkörnigen, hellgelben Sanden aufgebaut ist. Ihre größte Mächtigkeit beträgt 3—4 m. Die heutige Form der Düne läßt Luv- und Leeseite nicht mehr genau unterscheiden, da ihr Abfall sowohl nach SW als nach NO fast gleichmäßig ist. Doch war, wie auch aus der Abbildung ersichtlich ist, im Südwesten des Anschnittes eine deutliche Schichtung des Feinsandes wahrzunehmen, der hier mit ca. 20—30° nach SW einfiel. Daraus würde hervorgehen, daß die Düne von N- bzw. NO-Winden angeweht worden wäre. Vor, bzw. über dieser Düne lagert im NO das untersuchte Torflager, dessen Auskeilen nach SW mit steiler werdender Dünenböschung beobachtet werden kann. Unterlagert wird der Torf von einer nach der Mitte des Anschnittes zu immer mächtiger werdenden Ortsteinbank. Die Stelle ihrer größten Mächtigkeit zeigt die Photographie auf Taf. II, Abb. 2. Über dieser Ortsteinbank findet sich eine ca. 0,75 m mächtige Zone hellen Bleichsandes. Das Hangende aller Schichten bildet auf der NO-Seite der Düne ein graugelber, bisweilen etwas humoser Flugsand.

Eine ähnliche Schichtenfolge war im Sommer 1928 in einem Einschnitt des Weges aufgeschlossen, der am Ostrande des Moores genau nordsüdlich verläuft.

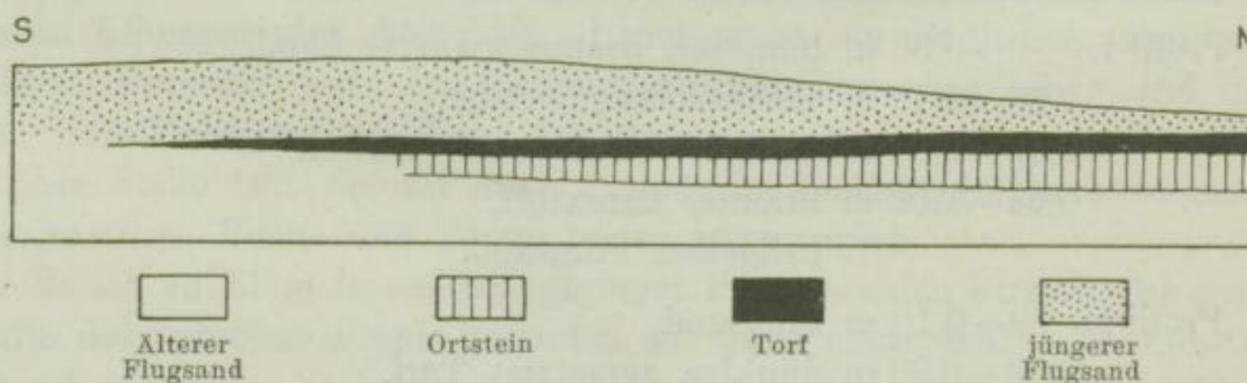


Abb. 5. Ein Weganschnitt östlich des Rähnitzer Torfmoores.

Die Skizze läßt erkennen:

- 0—0,50 m hellgrauen Flugsand,
- 0,50—0,70 m Torf (verliert sich nach S zu),
- 0,70—0,90 m Ortstein (nach S auskeilend),
- darunter folgt hellgelber, feiner Flugsand.

Daraus ergibt sich, daß wir uns am Rande des Moorgebietes befinden, das den älteren (hellgelben) Flugsandbildungen angelagert und von jüngeren überlagert wird.

Aus diesem Befund geht unzweifelhaft hervor, daß zwei Flugsandbildungen vorliegen, von denen die ältere bei Beginn des Moorwachstums abgeschlossen war. Sie ist also älter als präboreal, während die jüngere, über dem Moore lagernde, nach den Ergebnissen der Pollenanalyse jünger als boreal anzusetzen ist. Des weiteren zeigt das Profil, daß die Verkittung der älteren Dünensande durch Eisenoxyd (Ortsteinbildung) nach Abschluß der Torfbildung, und zwar zu einer Zeit stattfand, als der Grundwasserspiegel sich so weit gesenkt hatte, daß aus Niederschlägen hervorgegangene Sickerwässer aus dem Torf Eisenverbindungen auslaugen und in den liegenden Dünensanden wieder ausscheiden konnten.

Auf Grund dieses geologischen Befundes und unter Berücksichtigung der Pollenanalyse erhält man folgende Geschichte des Moores: Das Moor verdankt seine Entstehung einem Aufstau durch eine wahrscheinlich von N bzw. NO her aufgewehte Düne, die eine Wanne im Gelände abschloß. Mit Wahrscheinlichkeit ist diese Aufwehung der Düne in der Zeit der Lößbildung der jüngsten norddeutschen Vereisung erfolgt. Ihr Ende findet die Moorbildung beim Eintritt der atlantischen Klimaperiode. Diese auffällige Erscheinung kann so gedeutet werden, daß in dieser Zeit durch die mit den stärkeren Niederschlägen verbundene Hebung des Wasser- und Grundwasserstandes das Moor einen Abfluß bekam, der sich in dem leicht erodierbaren Dünensande bald so weit vertiefte, daß das gesamte Moor entwässert wurde. Mit dieser Absenkung des Grundwasserspiegels waren zugleich die Bedingungen für die Bildung des Ortsteines gegeben, die also möglicherweise im Atlantikum beginnt und sich wahrscheinlich lange Zeit fortgesetzt hat.

Der jüngste Flugsand, welcher sowohl Ortstein als auch Torf in geringer Mächtigkeit im NO überlagert, dagegen auf der Südost-Seite der Düne fehlt, beweist durch die Art seiner Verbreitung, daß er von südwestlichen Winden angeweht wurde. Man könnte geneigt sein, ihn der subborealen Trockenzeit zuzuschreiben.

Die pollenanalytische Untersuchung hatte das auf den Abbildungen 31 und 32 dargestellte Ergebnis. Im Carextorf, dessen Schlämmrückstand massenhaft die dreikantigen Früchtchen von *Carex lasiocarpa* enthalten, ist der absolute Pollengehalt gering. Es wurden zwei Präparate durchgezählt, in denen sich 55 bzw. 59 Stück Pollen fanden. Weitaus den größten Anteil hatte zunächst *Betula* mit 54,56%, *Pinus* folgte mit 33,44%, *Salix* mit 12,32%. Zwar änderte sich in Probe 2 schon das Mengenverhältnis zwischen Birke und Kiefer, doch dürfte die Beschränkung des Polleninhaltes auf Birke, Kiefer, Weide darauf hinweisen,

daß die Ablagerungen des Carextores einer sehr kühlen, weit zurückliegenden Zeit, dem Präboreal, angehören. Sporadisch tauchen einmal in Probe 6 Haselpollen (1,34%) auf. An anderen Pollen wurden noch solche von *Polygonum bistorta* cf. *Glyceria aquatica* gefunden.

Das Pollenspektrum ändert sich in dem über dem Carextorf liegenden dunklen Torfe. Schon seine unterste Probe ergab Hasel mit 3,8%, zum ersten Male erscheint ein Laubholzpollen, der von Ulme. Ihm gesellten sich mit immer steigenden Werten Linde und Eiche zu, die zur Zeit des Haselmaximums (26,67%) ebenfalls ein kleines Maximum aufweisen. Die Erlenkurve beginnt hier ihren Anstieg, Kiefer geht merklich zurück. Freilich behält sie in beiden Diagrammen stets die Dominanz, was auf edaphische Verhältnisse zurückzuführen ist. Bieten doch die weiten Flächen des Heidesandes in der Umgebung meist nur Birken und Kiefern Wachstumsmöglichkeiten. Der deutliche Abfall der Haselkurve ist begleitet von einem erneuten Vorstoß des Eichenmischwaldes. Unzweifelhaft sind die Pollenspektren vom ersten Auftreten der wärmeliebenden Laubbäume ab der borealen Wärme- oder Kiefernzeit zuzuweisen. In den allerobersten Proben an der Grenze zu den hangenden Sanden entnommen, erscheint der erste Fichtenpollen. In Diagramm I ist er mit 1,34%, in II mit 2,67% vertreten. Hier schließt das Moorwachstum ab.

Diagramm II zeigt, was sowohl Stratigraphie als auch Kurvenverlauf und Einwanderungsfolge der Bäume betrifft, einen ganz ähnlichen Befund wie I.

Die Bearbeitung des Rähnitzer Torfmoores hat ein für die Geschichte des Postglazials in unserer Gegend zwiefach interessantes Ergebnis gezeigt. Durch die Pollenanalyse wurde festgestellt, daß die zwei Horizonte des Torflagers in das Präboreal (mit ausklingender Birkendominanz) und in das Boreal (Hasel- und EMW-Maximum) zu stellen sind. Damit erfahren auch die mit dem Moore verknüpften Flugsandablagerungen ihre Altersbestimmung. Die dem Moore vorgelagerte Düne ist, von N oder NO her aufgeweht, als Äquivalent der Lößbildung anzusprechen, während die das Hangende der randlichen Torfpartien bildenden Flugsandanwehungen auf jeden Fall jünger als boreal sind und ihre Entstehung westlichen bzw. südwestlichen Winden verdanken.

#### d) Laußnitz b. Königsbrück, 182,5 m (Nr. 25)<sup>1)</sup>.

Auf Blatt Königsbrück (Nr. 35 der geol. Spezialkarte) findet sich in der Laußnitzer Heide ein ziemlich ausgedehntes Torflager, das nach den Angaben THIERMANN<sup>2)</sup> einen Flächenraum von reichlich 2 km Länge und

<sup>1)</sup> Vgl. hierzu die Erläuterung von Blatt Königsbrück, 2. Auflage.

<sup>2)</sup> THIERMANN, Ein subfossiler Flachmoorwald i. d. Laußnitzer Heide. Tharandter Forstl. Jahrbuch, Bd. 59, 1910.

1 km Breite einnimmt und ungefähr 180—182,5 m über NN liegt. Größere Mächtigkeit erlangt es in der Hauptsache am Ostfuße des Großen Siebenberges in den Abteilungen 82 und 83 des Laußnitzer Revieres. In Abt. 82 wird noch heute Torf gestochen, der für Gärtnerzwecke und als Bademoor in Augustusbad bei Radeberg Verwendung findet. Der Abbau läßt jedoch die tiefste 30—40 cm mächtige Moorschicht unberührt, die dann die Unterlage für die Forstkultur bildet.

Je nach der rasch wechselnden Mächtigkeit ist das heutige Bild der Moorflächen verschieden. Soweit sie nicht zum Abbau vorbereitet werden, bedeckt sie in Abt. 82 ein hoher 90—100jähriger Mischbestand meist geradwüchsiger Kiefern und Fichten. Am Boden finden sich *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis idaea*, *Aira flexuosa*, *Molinia coerulea*, vereinzelt *Polytrichum commune*.

Auf dem Moore in Abt. 83 ist eine junge Kiefernplantation angelegt worden, die jedoch bald gänzlich eingehen dürfte. Selbst die umliegenden ca. 40—50jährigen Bestände von Kiefern mit vereinzelt Fichten weisen in ihren Kronen, obgleich hier die Moormächtigkeit bedeutend geringer ist, die typischen Krüppel- und Kümmerformen moorwüchsiger Bäume auf. Zwischen den jungen Kulturpflanzen findet sich lediglich *Molinia coerulea*, *Juncus squarrosus*, *Galium silvestris*, hin und wieder *Polytrichum commune*.

Die Probeentnahme geschah in Abt. 82 an einer Stichwand, die bis zum Liegenden hinabführte. Sie ergab das folgende Profil:

- 0—0,10 m Abraum,
- 0,10—0,32 m jüngerer, heller Moostorf,
- 0,32—0,65 m erdiger Waldtorf, besonders an der Unterkante reich an Stubben,
- 0,65—1,00 m Riedtorf,
- 1,00—1,05 m Mudde, graugelber, grober Sand.

Die Schichtfolge läßt deutlich die allmähliche Verlandung eines stehenden Gewässers erkennen und zeigt den normalen Entwicklungsgang von der subaquatisch entstandenen Mudde zum Riedtorf bildenden Flachmoor, dem Bruchwald tragenden Zwischenmoor und dem Moostorfhorizont des Hochmoores. Die Mudde ist graubraun bis schwarz, riecht stark faulig und enthält z. T. noch viel Quarz. Vereinzelt fanden sich bereits hier die Bänder von *Carex lasiocarpa*. Dagegen konnten die von THIERMANN verzeichneten „angeschwemmten Fichtenzapfen und -zweige“ nicht beobachtet werden. Der Riedtorf ist zum Teil stark zersetzt. Er besteht fast ganz aus den Bändern von *Carex lasiocarpa*. Probe 6 zeigt die breiten Bänder von *Phragmites communis*. Auch *Equisetum palustris* ist an der Zusammensetzung beteiligt. Die Grenze zwischen Riedtorf und Waldtorf kennzeichnen zahlreiche Stubben von Erle. Der Torf dieser stellenweise ungefähr  $\frac{1}{2}$  m

mächtigen, holzreichen Schicht ist schwarzbraun und trocken und geht nach oben in einen stark zersetzten Wollgrastorf über. Dieser wird überlagert von typischem hellen, wenig zersetztem jüngerem Moostorf, der nach THIERMANN vorwiegend aus *Sphagnum medium* und *Sph. recurvum* gebildet ist. Die von ihm erwähnte Beimischung von *Phragmites*, *Menyanthes trifoliata* und *Scheuchzeria palustris* war an den aufgeschlossenen Stichwänden in Abt. 82 nicht zu beobachten. Im Gegenteil erwies sich der junge Moostorf als ein ziemlich reiner Sphagnumtorf mit geringer Beimischung von *Vaccinium oxycoccos*.

Die pollenanalytische Untersuchung ergab das auf den Abb. 33 u. 34 gezeichnete Diagramm. Wie heute noch, so zeigen sich auch in früheren Perioden des Postglazials Kiefer (selbst bei Berücksichtigung ihrer größeren Pollenproduktion) und Birke als die Charakterbäume der Nordlausitz. Entschiedene Überrepräsentanz weisen die Pollenzahlen der Erle auf. Sie sind damit zu erklären, daß zu allen Zeiten Erle auf dem Moore selbst wurzelte. In bestem Einklang stehen damit THIERMANN'S Beobachtungen, der auf dem bloßgelegten Stubbenhorizont bei 62 Stammproben 53 mal Erle feststellt. Weisen die Zahlen der Kiefern-, Birken- und Erlenpollen kaum Schwankungen auf, so ist in dem Verlauf der Kurven von Eichenmischwald, Fichte, Buche und Tanne ein Wechsel in der Vegetation angezeigt, der klimabedingt sein dürfte. Das Maximum des Eichenmischwaldes liegt entschieden in dem bis zur Probe 5 reichenden Abschnitte des Diagrammes. Hier finden sich auch die höchsten Werte für die Hasel. Zwischen den Proben 7 und 9 steigt die Kurve der Fichte sichtbar an, um dann in den oberen Partien des Riedtorfes allmählich zurückzugehen. Wir haben in dieser Folge Eichenmischwaldmaxima bis Probe 5, Fichtenanstieg und -abstieg, in gedrängter Kürze und in weit geringerem Ausmaße als in südlicher gelegenen Gebieten (Erzgebirge, Böhmen) Beginn, Höhepunkt und Ende des Atlantikums vor uns. Das Boreal fehlt demnach im Laubnitzer Diagramm. Die Prozentzahlen für Fichte im Atlantikum sind, obgleich absolut genommen niedrig, relativ zu hoch, als daß sie sich durch Ferntransport des Pollens erklären ließen. Wir haben sicher mit einer größeren Nordverbreitung der Fichte in damaliger Zeit zu rechnen.

Die Fichtenzeit wird abgelöst durch die Tannenzeit. Der Wechsel tritt im Diagramm an einem auch faziell bemerkenswerten Horizonte ein, nämlich in der unteren Hälfte des starken Stubbenlagers zwischen den Proben 10 und 11. Hier dürfte das Subboreal, die Zeit des Weber'schen Grenzhorizontes zu suchen sein. Diese kurze, trockene Klimaperiode führt zu einer zeitweiligen Bewaldung des Moores. Im Pollendiagramm zeigen Buche und Tanne ihren ersten betonten Anstieg, um in den oberen Horizonten die Führung zu übernehmen. Für die Tanne gilt in bezug auf den Verlauf ihrer Nordgrenze dasselbe, was von der Fichte gesagt wurde.

Wahrscheinlich hat damals eine Verbindung mit dem von DRUDE heute als disjunkt angegebenen Tannenareal zwischen Hoyerswerda und Lauta bestanden. Auffällig ist das frühe Auftreten von Buche und Tanne fast schon zu Beginn des Atlantikums. Die starke Beimischung des Eichenmischwaldpollens während des Subatlantikums ist eine Erscheinung, die an ähnlich gelegenen Moordiagrammen des westlichen Sachsens nicht gemacht wurde. Nach alten Revierakten und einer alten Bestandskarte von 1815 hat dieser Laubwald bis in jüngere Zeit angedauert und nimmt (nach THIERMANN) im vorigen Jahrhundert „mit einer Anzahl reiner Erlen- und Eichenbestände, sowie mit umfangreichen Mischarten von Eiche, Buche, Erle und Birke noch einen bemerkenswerten Flächenanteil vom Reviere ein“. Die Abraumschicht weist einen erneuten Anstieg der Fichtenkurve auf, der wohl auf forstliche Anbaumaßnahmen zurückzuführen ist (1908, Revier Laufnitz und Okrilla: *Pinus* 86,5%; *Picea* 12,75%; Laubhölzer 0,75%).

Das zweite Profil wurde 250 m südöstlich des D-Flügels und 60 m nordöstlich von Schneise 14 einem Schurf entnommen.

Der Aufbau des Moores war hier folgender:

- 0—0,12 m Abraum,
- 0,12—0,45 m erdiger Waldtorf mit zahlreichen Stubben und Ästen,
- 0,45—0,80 m Riedtorf,
- 0,80—1,08 m Mudde,  
grober Sand bis sandiger Kies.

Die Abfolge zeigt wiederum ein Verlandungsmoor, das aber auf der Zwischenmoor- oder Bruchwaldstufe stehen geblieben und nicht als Hochmoor über den Grundwasserspiegel hinausgewachsen ist. Die einzelnen Torfhorizonte zeigten keine wesentlichen Unterschiede von dem ersten Profil.

Auch das Bild der pollenanalytischen Untersuchung ist in großen Zügen das gleiche, nur daß hier, wohl infolge eines etwas trockneren Standortes, die Fichte stärkere Betonung erfährt. Das Kiefernmaximum der untersten Probe dürfte vielleicht als letzter Rest der ausklingenden borealen Kiefernzeit zu deuten sein. Das Atlantikum wird auch in diesem Profil eingeleitet durch eine Eichenmischwaldzeit. In den unteren Proben beider Diagramme weist davon zunächst Linde die höheren Werte auf, während sie später von Eiche gehalten werden. Der Abschluß der atlantischen Periode ist wohl zwischen den Proben 7 und 8 zu suchen, obgleich der subborealen Phase stratigraphisch kein besonderer Trockenhorizont entspricht. Dann wäre der Beginn des feuchteren Subatlantikums dem Anstieg von Buche, Tanne und Eichenmischwald (Probe 8) gleichzusetzen. Es ist jedoch auch die Möglichkeit einer klimatisch bedingten Schichtfolge in Betracht zu

ziehen, derart, daß die Grenze zwischen Mudde und Riedtorf und der erstmalige Anstieg von Buche und Tanne schon in Probe 6 dem subborealen Grenzhorizont entspräche.

Die beiden untersuchten Moorprofile zeigen die normale Abfolge der Verlandung eines stehenden Gewässers, bei der wenigstens in Abt. 82 alle Horizonte von der Mudde bis zum Hochmoor vorhanden sind. Die pollenanalytische Untersuchung erbringt den Beweis, daß diese Vorgänge frühestens im Beginn der atlantischen Periode des Postglazials einsetzen und ihr Ende in der Gegenwart finden. In beiden Profilen erweist sich die Vorherrschaft von Kiefer und Birke, wie sie auch heute noch dem Landschaftsbilde der Lausitz entspricht, doch ermöglicht der Verlauf der Kurven von Eichenmischwald, Fichte, Buche und Tanne eine Gliederung in atlantische, subboreale und subatlantische Phase. Fichte und Tanne dürften im Atlantikum bzw. im Subatlantikum eine größere Nordverbreitung gehabt haben.

e) **Droben b. Milkel**, 140 m (Nr. 26).

Zwischen Spree und Schwarzwasser liegen nördlich von Bautzen eine Anzahl Moore. Sie sind in kleinen stehenden Gewässern entstanden, die sich in Geländevertiefungen sammelten, zum Teil sind sie vermoorte Altwässer obengenannter Flüsse. Meist handelt es sich um Flachmoorbildungen, nicht selten aber auch um weitgedehnte, schwer zugängliche Erlensümpfe (Zwischenmoore). Vor Erschließung der Lausitzer Braunkohlenfelder wurden die Torflager von den Bewohnern der umliegenden Heidedörfer genutzt, die verlassenen Stiche für die Anlage von Fischteichen verwendet oder in Wiesen umgewandelt.

Das Drobener Moor, zwischen Neuteich und Wossinger Teich (Waasen Teich) im Nordwesten des Ortes gelegen, gehört zu den mächtigen Torfablagerungen dieser Gegend. Frühzeitig wurde es genutzt und entwässert, so daß jetzt hochstämmiger Kiefernwald, vermischt mit Birken, den Boden bedeckt. Unterwachsen ist er mit *Sorbus aucuparia*, *Rhamnus Frangula* (Fr. *Alnus*), *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis idaea*. Im September 1927 war der Stich noch in Betrieb und bot an zwei Stellen für die Entnahme der Proben günstige Wände etwas nördlich der nördlichsten Torfscheune. Der jüngst abgetorfte Boden trägt Wiese mit der üblichen Flora, ältere Stiche haben Anlaß zur Anlage kleiner Fischteiche gegeben. An Besonderheiten der Flora gibt K. RICHTER<sup>1)</sup> *Rhynchospora alba* und *Rh. fusca*, *Drosera intermedia* und *Lycopodium inundatum* an.

<sup>1)</sup> RICHTER, K., Über einige Pflanzen aus der näheren und weiteren Umgebung Bautzens. Berichte d. Naturf. Ges. Isis, Bautzen 1919/20.

Der Aufbau der Stichwand ist folgender:

Profil I	Profil II
0—,010 m Abraum,	0—0,10 m Abraum,
0,10—1,25 m Riedtorf,	0,10—1,08 m Riedtorf,
1,25—1,45 m Mudde, Sand.	1,08—1,28 m Mudde, Sand.

Der Torf ist allenthalben stark zersetzt und schmierig. Die unteren Partien sind grauschwarz bis schwarz und riechen stark faulig. Der Charakter des Riedtorfes ist nicht immer deutlich erkennbar. In den untersten Riedtorfschichten waren Reste von *Drepanocladus exannulatus* zu finden. Die Beimengungen von kleinen Birkenästen, Birkenrinde und Kiefernholz sind stellenweise häufig. Sonst weisen die Proben beider Profile auffällig wenig makroskopisch bestimmbare Reste auf. Zahlreich sind die schmalen Bänder von *Carex lasiocarpa*, die dazu gehörenden Früchtchen wurden massenhaft in Profil II, Probe 4 gefunden.

Die pollenanalytische Untersuchung ergab für beide Profile ziemlich ähnliche Diagramme (Abb. 35 u. 36). Da der Ablauf der Klima- und Vegetationsänderungen jedoch besser aus Profil II ersichtlich ist, sei zunächst dieses besprochen. Die unterste Probe Faulschlamm, 130 cm unter der Oberfläche entnommen, ist noch sehr quarzreich und enthält im Präparat nur 36 Pollen. (Überhaupt ist die Pollendichte der drei untersten Proben äußerst gering.) Von den genannten 36 Pollen gehören 25,02% zu *Betula*, 61,16% zu *Pinus*, 13,9% zu *Salix*. Läßt schon die Zusammensetzung des Spektrums erkennen, daß es sich um eine kühle Periode handelt, so deutet die Höhe der *Pinus*prozente auf den Ausklang der präborealen Birken-Kiefern-Zeit. Der gleichen kühlen, präborealen Phase ist auch das Spektrum von Probe 2 zuzuweisen. Erst das spärliche Auftreten von *Corylus*, *Ulmus* und *Alnus* deutet auf wärmeres Klima, den Beginn des Boreals. Diesem gehören die Spektren 3—7 an. Ganz charakteristisch ist das Ende dieser Periode aus dem Spektrum 8 ersichtlich. Das für ganz Mitteleuropa typische Haselmaximum wird auch für das Flachland überraschend gut sichtbar. Kiefer weicht zurück, die Erle stößt vor. Sie übernimmt hier die Rolle, welche die Fichte im Erzgebirge spielt. Die plötzliche Ausbreitung der Erle und das Erscheinen der Fichte deuten auf eine durchgreifende Verfeuchtung des Klimas, das zunächst noch warm bleibt, wie der gut ausgeprägte Eichenmischwaldgipfel zeigt. Erle dürfte im nun folgenden Teil der atlantischen Periode bestandbildend auf dem Moore selbst gewachsen sein, das schließlich mit fortschreitender Erhöhung des Grundwasserspiegels überflutet wurde und sein Wachstum einstellte. Anders ist wohl die fast muddeartige Beschaffenheit der oberen Torfschichten nicht zu erklären. Bemerkenswert ist das Auftreten des Fichtenpollens in den letzten 2 Proben.

Diagramm Droben II entspricht vorzüglich den Ergebnissen von FIRBAS [Lit. 18] im alluvialen Torflager Marga-Hörlitz in den Spektren 13—7. Diagramm Droben I zeigt nicht ganz so deutlich den Ablauf von der präborealen bis zur atlantischen Periode, doch ergibt ein Vergleich mit II ähnliche Züge.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß beide Drobener Profile Klima- und Vegetationsänderungen vom Präboreal bis zum Atlantikum aufzeigen. Hervorzuheben sind das spätboreale Haselmaximum, das frühatlantische Eichenmaximum, die atlantische Massenausbreitung der Erle, das spärliche, aber noch gut erkennbare Auftreten der Fichte.

**f) Johnsdorf b. Königswartha, 145—150 m (Nr. 27).**

5 km westlich des Drobener Stiches liegt bei Johnsdorf (Blatt Nr. 23 und 38) etwas südlich der Straße Oppitz—Königswartha ein Moorgebiet, das früher Gegenstand des Abbaues war. Die Ablagerungen sind höchstens 1 m mächtig und bestehen zumeist aus einem sehr ästereichen Torf, in den unteren Horizonten aus Mudde. Im August 1928 wurde der Stich auflässig gefunden.

Größere Flächen sind für den Abbau bereits kahlgeschlagen, Callunasträucher bedecken den Boden. Zum Teil ist der Torfboden mit älterem und jüngerem, gut gedeihendem Kiefernwald bestanden. Dichter Rasen, von *Drosera intermedia* und *Dr. rotundifolia*, selten mit *Lycopodium inundatum* untermischt, überzieht die torfigen Böden der Stiche, während *Erica tetralix*, *Vaccinium vitis idaea* und *Eriophorum vaginatum* die Ränder der Wände besiedeln.

Die Proben 8—4 wurden einer Stichwand entnommen; 1, 2 und 3 entstammen Bohrungen. Der Aufbau des Moores ist folgender:

- 0—0,10 m Abraum,
- 0,10—0,45 m erdiger, sehr holzreicher Waldtorf,
- 0,45—0,70 m sehr zersetzter Riedtorf  
ohne makroskopische Beimengungen,
- 0,70—0,85 m schwarzbraune Mudde,
- 0,85—0,95 m gelber, grobkörniger Sand  
mit vereinzelt Birken- und Weidenästchen.

Moostorf wurde nirgends festgestellt, auch waren die Sporen von Sphagnen nicht häufig, dagegen wurden öfters die Pollentetraden von Ericaceen beobachtet.

Die pollenanalytische Untersuchung ergab wiederum ein für das Tiefland charakteristisches Diagramm (Abb. 37). Die Spektren von Probe 1, 2 und 3 stehen ganz unter der Herrschaft von Kiefer und Birke. Ihnen gesellen sich von Anfang an Eichenmischwald, Hasel und sogar schon Fichte bei. Diese Zusammensetzung deutet klar auf die zweite Hälfte der borealen Wärmezeit hin. Birke hält sich durch das ganze Diagramm mit

ihren Werten in ziemlich gleicher Höhe. Dagegen wird die Herrschaft der Kiefer durch einen energischen Vorstoß der Erle gebrochen (Probe 4); zugleich ist ein leichtes Ansteigen der Kurven für Eichenmischwald und Fichte zu verzeichnen. Hasel läßt mit ihren in allen Spektren ziemlich gleichbleibenden Werten das im Drobener Diagramm ausgeprägte Maximum vermissen. Als Komponente des EMW erscheint zuerst Eiche und hat auch weiterhin beträchtlichen Anteil an der Zusammensetzung. Dies entspricht den heutigen Verhältnissen im Laubmischwald. Zuletzt taucht die Linde auf. Zweifellos zeigt der Vorstoß der Erle auch hier ein Feuchterwerden des Klimas, also den Beginn des Atlantikums an. Fichtenpollen ist während dieser Periode mit relativ hohen Prozenten vertreten, die den Beweis einer größeren Nordverbreitung von Fichte in früherer Zeit erbringen. Das Fichtenmaximum wird aber nicht zur Zeit der Erlenherrschaft erreicht, sondern erscheint dann, als die Kiefer wieder an Ausbreitung gewinnt. Dies dürfte wohl die Folge einer Trockenperiode mit sinkendem Grundwasserspiegel gewesen sein, die wir als die subboreale Zeit des Grenzhorizontes bezeichnen. In ihr gewinnt die gegen stauende Nässe empfindliche Fichte erst die Möglichkeit einer gewissen Ausbreitung, die jedoch, der Kürze der Periode entsprechend, gering ist. Das Erscheinen der Buche deutet auf Subboreal bzw. Subatlantikum. Das Spektrum der Oberflächenprobe entspricht den Verhältnissen in der heutigen Waldzusammensetzung.

In gedrängter Kürze weist das Johnsdorfer Diagramm Torfablagerungen von der borealen bis zur subatlantischen Periode auf. Die ausgehende Kiefernzeit wird abgelöst durch die atlantische Erlen-Fichten-Zeit, auf die wiederum ein Vorstoß der Kiefer erfolgt. Tanne fehlt völlig. Buche und Fichte sind im Diagramm allenthalben mit Werten vertreten, die eine genauere, zeitliche Gliederung des Profils ermöglichen.

**g) Dubring b. Wittichenau, 126 m (Nr. 28) <sup>1)</sup>.**

Zwischen der Schoutschick-Mühle im Westen von Wittichenau (Preußen) und der Pasternack-Mühle im Osten von Dubring dehnt sich ein weites Moorgebiet aus. Seinen Untergrund bilden diluviale Talsande, unter denen miocäne Sande und Braunkohlen lagern. Die heute noch fast unberührten Moorflächen werden in den nächsten 10 Jahren dem Kohlenabbau zum Opfer fallen. Nur an den Stellen seiner größten Mächtigkeit wurde bisher das Torflager selbst genutzt, doch sind die Stiche, besonders die zwischen den obenerwähnten beiden Mühlen, aufgelassen worden. Üppige Bruchwaldvegetation hat von ihnen Besitz ergriffen, wenn man nicht, den hohen

<sup>1)</sup> Das nördlich anschließende Moorgebiet ist Gegenstand einer besonderen Untersuchung gewesen, die in den Abhandlungen d. Görlitzer Naturforschenden Gesellschaft veröffentlicht werden wird.

Grundwasserstand nutzend, Fischteiche angelegt hat. Die Proben 1—9 wurden 10 m nördlich des Verbindungsweges von Pasternack- und Schout-schick-Mühle in einem Birkenwäldchen gegenüber dem östlichsten Fischteiche mit dem Bohrer entnommen. Die Proben 10—14 wurden aus einer durch einen Entwässerungsgraben geschaffenen Stichwand geholt.

Das Dubringer Torflager setzt sich nur aus Flachmoor- bzw. Zwischenmoorbildungen zusammen und hat folgenden Aufbau:

- 0—0,35 m erdiger, stark zersetzter Waldtorf,
- 0,35—0,90 m sehr ast- und holzreicher Torf (Riedtorf?),
- 0,90—1,90 m Riedtorf,
- 1,90—2.20 m Mudde,  
grauweißer Sand.

Der liegende Sand gehört den Ablagerungen der letzten Eiszeit an und weist nur ganz geringe humose Beimengungen auf. Die Mudde sieht blauschwarz aus, ist in den unteren Partien tonig und enthält nach oben in steigender Zahl die schmalen Bänder von *Carex lasiocarpa*. Im Carextorf, besonders in Probe 3 und 4 wurden häufig die Früchtchen von *Potentilla palustris*, mehr von *Carex lasiocarpa* und massenhaft die dazugehörigen Bänder gefunden. Allenthalben waren auch die Reste von Birkenästchen beigemischt. Im holzreichen Torf der Proben 8—10 wurden viel Birkenrinde, Birkenästchen und Holz von *Pinus silvestris* vom Bohrer heraufgebracht. U. d. M. fanden sich in dem sonst stark zersetzten Torf Epidermisfetzen von Riedgräsern, niemals jedoch die dazugehörigen Früchtchen. Sehr arm an makroskopischen Resten ist der erdige Waldtorf bis zu 50 cm unter der Oberfläche.

Die pollenanalytische Untersuchung ergab ein dem Johnsdorfer (Nr. 27) und dem Sprottaer (Nr. 17) sehr ähnliches Diagramm (Abb. 39). Wie zu erwarten stand, war die Ausbeute der untersten Probe gering. Bei 320facher Vergrößerung wurden nur 25 Pollen gezählt, von denen 22 zu Kiefer, nur 3 zu Birke gehörten. Das Spektrum von Probe 2 ist für die präboreale Birken-Kiefern-Zeit charakteristischer, denn es sind an Pollen Kiefer, Birke und Weide vorhanden, darunter Birke mit ihrer im Diagramm überhaupt vertretenen Höchstzahl. Auch die Spektren von 3 und 4 sind noch ins Präboreal zu stellen, da in ihnen die Beimischung von Pollen wärmeliebender Gehölze minimal ist. Immer ist in den Mudde- und unteren Riedtorfproben die Pollendichte nur gering. In 6 erreicht die boreale Kiefernzeit ihr Maximum. Langsam, aber deutlich zeigt sich ein Zurückweichen der Kiefernkurve in der zweiten Hälfte dieser Periode. Ganz normal liegt in ihr ein hier sehr schön ausgeprägtes Haselmaximum, dem ein Ansteigen der Werte für den Eichenmischwald parallel geht. Das EMW-Maximum wird in Spektrum 11 erreicht, wiederum charakteristisch begleitet vom ersten und gleich bedeutenden Auftreten von

Technische Universität  
Dresden  
Institut für Botanik

Fichte und dem ersten Vorstoß von Erle. Alle Schichten des erdigen Waldtorfes können unbedenklich auf Grund der Vorherrschaft der Erle, des Zurückgehens der Kiefernprozente und der Fichten- und EMW-Maxima ins Atlantikum gestellt werden. Der erneute Vorstoß von Birke und Kiefer, das Zurückweichen von Erle, Eichenmischwald, Fichte und das Auftreten von Buche deuten in den zwei obersten Proben auf eine beginnende Austrocknung, die dem Weber'schen subborealen Grenzhorizonte entsprechen dürfte. Seit dieser Zeit hat das Moor sein Wachstum eingestellt.

Das Dubringer Diagramm weist nach dieser Untersuchung die für das Flachland charakteristischen Klima- und Vegetationsänderungen auf. Der präborealen Birken-Kiefernzeit folgt die boreale Kiefernzeit mit deutlich ausgeprägtem Kiefern- und Haselmaximum. Sie wird abgelöst durch die atlantische Erlenzeit, in deren erster Hälfte Fichte auftritt und Eichenmischwald sein Maximum erreicht. Das Moor hat im Subboreal sein Wachstum eingestellt.

#### h) Buchwalde b. Wittichenau, 125 m (Nr. 29).

Im Kollmer Forst im Westen von Wittichenau, zwischen den Orten Buchwalde und Lohsa, ungefähr 6 km nördlich der sächsischen Grenze liegt ein Torflager. Der nördliche Teil ist ein mit *Carex* bestandenes Flachmoor, während sich im Süden bis Südwesten offene Wasserflächen finden, deren Ränder mit *Scirpus lacustris* und *Typha latifolia* besetzt sind. Da, wo die Moordecke in nur geringer Mächtigkeit den weißen, spät-diluvialen Talsand deckt, finden sich dichte Bestände von *Erica tetralix*, *Calluna vulgaris*, *Eriophorum angustifolium* und *Vaccinium oxycoccos*. Auf solchem Boden stehen auch Sträucher von *Ledum palustre*, von denen manche mehr als meterhoch sind. Sie senden in einigen alten, schönen Exemplaren Vorposten in den vielleicht 80—100jährigen Kiefernbestand der Umgebung des Moores, der nur am Rand von wenigen Jungbirken gesäumt wird. Auf gänzlich abgetorften Flächen versucht man mit geringem Erfolge Fichten hochzubringen.

Die Proben wurden im südlichsten Teile des Stiches an einer Stichwand entnommen. Der Aufbau des Moores ist einfach. Das Liegende bildet nur wenig humoser, gelber bis grauweißer Sand. Darüber folgen ca. 0,45 m stark zersetzter Riedtorf, in seinen unteren Partien fast muddig. Ihm sind reichlich Reste von Moosen beigemischt, die W. MÖNKEMEYER als *Drepanocladus lycopodioides* (Schwgr.) Warnst. bestimmte. Probe 5 bestand fast ganz aus diesem Moose. Allenthalben fanden sich Reste von *Carex lasiocarpa*, kleine Birkenästchen, *Vaccinium oxycoccos*. In dieser Schicht wurden auch spärlich die Früchtchen von *Potentilla palustris* und *Menyanthes trifoliata* gefunden. Nach oben zersetzt sich der Riedtorf

immer mehr, wird erdig und trocken und enthält kaum noch makroskopisch erkennbare Reste.

Die pollenanalytische Untersuchung zeitigte ein wenig charakteristisches Diagramm (Abb. 40). Bei der untersten Probe ergab sich ein Spektrum, das sicher aus einem verunreinigten Torf stammt. Probe 2 zeigt eine Pollenzusammensetzung, wie sie der Wende von präborealer zu borealer Zeit entspricht. Die folgenden Spektren bis zu Probe 12 weisen in großen Zügen eine sehr gleichförmige Zusammensetzung auf. Stets spielen Birke und Kiefer die führende Rolle. Letztere ist sicher überrepräsentiert, wenn wir auch annehmen können, daß sie immer der Charakterbaum der Umgebung gewesen ist. Stellen wir diesen Abschnitt des Diagrammes in das Boreal, so fällt das frühe Einsetzen der Fichte auf. Auch Erle und Eichenmischwald sind bereits in den Spektren 3 und 4 mit Werten vertreten, wie wir sie erst später in anderen Diagrammen der Umgebung zu finden gewohnt sind. Die Maxima von Hasel, Eichenmischwald, Erle und Fichte liegen gemeinsam in dem Spektrum 13. Ich neige der Ansicht zu, daß sich in dem Abschnitt zwischen den Proben 3 und 9 Boreal und Atlantikum zusammen verbergen. Dann aber wären 10, 11 und 12 dem Subboreal zuzuweisen (Kiefernanstieg, Erlen- und Fichtenrückgang), während Spektrum 12 den Beginn des Subatlantikums anzeigt, dessen größere Feuchte auf diesem sonst ziemlich armen Boden bessere Lebensbedingungen für Eichenmischwald, Fichte und Erle schafft. Dann wäre jedoch das hohe Haselmaximum in Probe 13 als Ausnahmefall zu werten. Die hohen Werte für Fichte zeigen eindeutig, daß dieser Baum in früheren Zeiten hier häufiger war als heute. Diese Deutung des Diagrammes stellt nicht die einzig mögliche dar. Es sind die Ergebnisse weiterer Untersuchungen abzuwarten.

i) Türchau, 240 m (Nr. 30).

Die Proben aus diesem Torflager, 1928 im Tagebaue des Braunkohlenwerkes Hirschfelde bei Türchau entnommen, wurden mir von R. GRAHMANN zum Zwecke ihrer pollenanalytischen Untersuchung zur Verfügung gestellt. Das Moor findet sich an der Ostwand des Tagebaues und ist die auf ca. 100 m Länge angeschnittene Ausfüllung einer Rinne in der Kipperrau. Nach beiden Seiten verschwächt sich das Lager sehr rasch, seine maximale Mächtigkeit beträgt 1,50 m.

Die nähere Untersuchung ergab folgenden Aufbau:

- 0—0,70 m Aulehm,
- 0,70—0,80 m sehr feinkörniger, schwach humoser Aulehm,
- 0,80—1,20 m Mudde mit vereinzelt Carexbändern,
- 1,20—1,55 m Riedtorf, in Probe 8 mit Holz von *Pinus silvestris*,
- 1,55—1,75 m Moostorf nach unten übergehend in
- 1,75—2,05 m Mudde.

Die liegenden Partien der unteren Mudde enthalten sehr viel Quarzkörner. In Probe 2 waren viel Birken- und (wahrscheinlich) Ericaceenästchen enthalten. Hier fanden sich auch die gut erhaltenen Flügeldecken eines Käfers. Zwischen den Proben 3 und 5 geht die Gytija allmählich in reinen Moostorf über, der geringer humifiziert und so stark gepreßt war, daß er sich in filzplattenähnliche Stücke spalten ließ.

W. MÖNKEMEYER bestimmte freundlicherweise die darin enthaltenen Moose als: *Camptothecium trichodes*, *Calliergon giganteum* und *Scorpidium scorpioides*. Der stark zersetzte Riedtorf wurde meist aus den Rhizomen von *Phragmites* und den Bändern von *Carex lasiocarpa* zusammengesetzt. Weitere, makroskopisch erkennbare Reste fehlten gänzlich. Diese mangelten ebenso der Schicht der oberen Mudde. Wie der Aufbau des Torflagers zeigt, handelt es sich um die Vermoorung eines alten Bachlaufes. Nach der Entstehung der unteren Mudde bildeten sich zunächst die Moosschichten, auf denen später Pflanzengesellschaften des Flachmoores siedelten. Eine dauernde Überflutung führte zum Absatz der oberen Mudde, auf der schließlich Aulehm abgelagert wurde.

Die Pollenanalyse ergab das Diagramm von Abb. 38. Auffallend ist in allen Proben der Pollenmangel. Ob dieser die Folge einer Waldarmut der Umgebung während der Bildung des Torflagers ist, oder ob er darauf zurückzuführen ist, daß es sich (zum mindesten in den unteren und oberen Horizonten) um Bildungen in einem fließenden Gewässer handelt, möge dahingestellt sein. Bis auf das der Probe 2 ergaben alle Spektren ein ganz normales Diagramm, wie es Boreal und Atlantikum bei uns aufweisen. Das Boreal steht ganz unter der Vorherrschaft von Kiefer und Birke, die manchmal so stark ist, daß sich daneben nur wenige andere Baumpollen vertreten finden. Sehr charakteristisch drückt sich der Wechsel zwischen Boreal und Atlantikum im Diagramm aus. Dem Zurückweichen der Kiefer entspricht der Vorstoß der Fichte. Er ist begleitet von einem Anstieg der Werte für EMW und Erle. Ganz normal liegt hier auch das Maximum für Hasel. Entsprechend der geringen Höhenlage des Moores erreicht es mit 8% bei weitem nicht die Werte der Gebirgsmoore. Der Beginn des Atlantikums drückt sich im Diagramm durch die Vorherrschaft der Fichte aus; doch ist diese von nur kurzer Dauer, da im weiteren Verlaufe der Klimaperiode eine Überlagerung des Türchauer Moores mit Aulehm stattfindet, der keine Pollenspektren mehr ergab. Es ist bedauerlich, daß das Profil hier sein Ende findet, da uns so Anhaltspunkte für die weitere Entwicklung der Vegetation und des Klimas im südlichen Teile der Lausitz fehlen.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß das Diagramm die für Boreal und beginnendes Atlantikum charakteristischen Klima- und Vegetationsänderungen aufweist.

## V. Der Aufbau der Moore.

Hinsichtlich ihres Wachstums und Aufbaus zeigen die untersuchten Moore Verschiedenheiten, die in der Art ihrer Entstehung begründet liegen. Alle Moorbildung läßt sich entweder auf die Verlandung von stehenden oder sehr langsam fließenden Gewässern oder auf Versumpfung zurückführen. Aus beiden Vorgängen resultieren zunächst die Riedmoore (= Flachmoor, Wiesenmoor, Niederungsmoor, Grünlandmoor). Sie entwickeln sich nur in Gegenden mit hohem Grundwasserstande; denn die sie besiedelnden eu- bis mesotrophen Pflanzengesellschaften bedürfen dauernd dieses nährstoffreichen Wassers. Solche Moore sind in Westsachsen die von Oberpirk, Zwickau, Colditz, Sprotta, östlich der Elbe Rähnitz, Laußnitz, Droben, Johnsdorf, Dubring, Buchwalde und Türchau. Sie finden sich fast durchweg in Gebieten mit einer unter 700 mm bleibenden jährlichen Niederschlagsmenge. Damit erweist sich dieses Gebiet als zur topogenen Moorregion im Sinne von Post's gehörig. Morphologisch genommen sind diese Moore zum größten Teil Flachmoore. In der normalen Sukzessionsreihe der Pflanzengesellschaften gehen diese Riedmoorbestände in Bruchmoore über, in denen die Erle vorherrscht. Sie stellen die Übergangsform zu Torfbildungen dar, die über das Grundwasser hinauswachsen, deren oligotrophe Pflanzenassoziationen (meist *Eriophoreto-Sphagnetum*) sich mit dem nährstoffärmeren Regenwasser begnügen und oft mehrere Meter mächtige Torfarten bilden. Solche Moore mit einer Moostorfunterlage sind echte Hochmoore im geologischen Sinne. Ein regelmäßiger Abfall ihrer Oberfläche nach allen Seiten wird freilich nur im Idealfalle erreicht, da sich die Hochmoore, besonders beim Zusammenwachsen einzelner Komplexe, den Formen des Untergrundes weitgehend anpassen („terrainbedeckende Moore“, z. B. der Gottesgaber Komplex). Gut sichtbar wird eine gleichmäßige Wölbung nur da, wo das Moor einer Ebene auflagert, so z. B. in der breiten Talwanne der Flöha bei Blumenau (Taf. I, Abb. 1). Diese über den Grundwasserstand hinausgewachsenen Moore gehören zur ombrogenen Moorregion von Post's. Ihr würden also alle unsere sächsischen Erzgebirgshochmoore und das Moor in Abt. 82 von Laußnitz zuzurechnen sein.

### A. Der Aufbau der topogenen Riedmoore (Flachmoore).

Eine Häufung der Riedmoore tritt im Flachlande, besonders in der nördlichen Oberlausitz ein. Nach ihren Bildungsbedingungen sind sie in Tal-, Stau- und Quellmoore zu gliedern. Zu den Talmooren gehören die von Zwickau, Sprotta, Lobstädt [H. WEBER, Lit. 52], Droben, Johnsdorf, Dubring und Türchau. Als ein Staumoor ist das von Rähnitz anzusprechen, wo ein Tälchen durch eine Düne abgesperrt wurde. Austretendem

Quellwasser verdanken die Moore von Pirk und Colditz ihre Entstehung. Dieses ist ein typisches Gehängemoor mit breitem Quellhorizont.

#### a) Der Untergrund.

Die Unterlage bilden in Zwickau wie in Lobstädt jungdiluviale Schotter. Die Moore von Rähnitz, Colditz, Sprotta und alle Lausitzer Moore lagern auf Sanden. Das Moor von Pirk ist in einer Einmuldung paläozoischer Tonschiefer gelegen und weist als Liegendes einen zähen Ton auf.

#### b) Der Beginn der Moorbildung.

Im Gegensatz zur ombrogenen Moorregion des Erzgebirges setzt bei allen diesen Mooren die Moorbildung sehr frühzeitig ein. Durch H. WEBER'S Untersuchungen bei Lobstädt kennen wir den Anschluß des ausgehenden letzten Glazials an das Postglazial. Nehmen wir an, daß die Gründe für den verschiedenen Beginn der Torfbildung im Gebirge und Flachland klimatisch bedingt seien, so waren im Flachlande die Möglichkeiten für eine Moorbildung früher gegeben. Ihre ersten Phasen fallen hier in das ausgehende Diluvium, in das subarktische Präboreal, im Gebirge durchweg in das Boreal.

#### c) Die Pflanzensukzessionen.

Die Riedmoore setzen sich aus Ablagerungen von *Carex limosa*, *C. rostrata*, *C. lasiocarpa*, *Drepanocladus fluitans*, *Drep. Sendtneri*, *Hygrohypnum ochraceum* und *Equisetum limosum* zusammen. Erst in höheren Schichten des Riedtorfes treten *Phragmites communis*, *Typha latifolia* und *Scirpus lacustris* auf. Baumpollen ist nur spärlich vertreten, es überwiegt, unter starker Beteiligung der Kiefer, die Birke.

#### d) Der Zwischenmoorbruchwald.

Sehr bald schon setzt in manchen Mooren der Übergang zum Bruchwaldzwischenmoor ein. *Phragmites*, *Carices* und *Equisetum* sind noch häufig zu finden, doch meist bilden mehr oder weniger zersetzte Hölzer, von *Alnus glutinosa* oder *Betula verrucosa* stammend, den Bruchwaldtorf.

#### e) Der Abschluß der Moorbildung.

Mit reinem Bruchwaldtorf endet das Profil von Pirk (Nr. 12), dessen Pollenflora als einzige der Riedmoore alle Vegetationsänderungen bis zur heutigen Zeit aufweist. Alle anderen Moore beschließen ihr Wachstum schon früher und zwar die meisten von ihnen zur Zeit des Grenzhorizontes, der im Pirker Profil durch einen Stubbenhorizont ausgeprägt ist. Seit dieser subborealen Trockenzeit ist der Zuwachs der anderen Riedmoore gleich Null, im Gegensatz zu den Gebirgsmooren, wo es nach dieser Zeit zur Bildung der mächtigen Bänke von jüngerem Moostorf kommt. Das Profil

von Zwickau (Nr. 13) findet wohl im Subatlantikum eine Fortsetzung, doch tritt diese in Gestalt einer Überlagerung von Aulehm ein, wie sie auch im Lobstädter Profil von H. WEBER und bei dem von Türchau (Nr. 30) der Fall ist. Im Gegensatz zu allen Riedmooren, die ihr Wachstum in einer Trockenphase einstellen, stehen die Torflager von Rähnitz, Colditz, Droben und Türchau. Es wurde schon in Kap. IV erörtert, wie die vermehrten Niederschläge des Atlantikums Abflußbedingungen schaffen können, die das Moorwachstum unterbrechen. In Rähnitz tritt später eine Bedeckung mit jüngerem Flugsande ein.

## B. Der Aufbau der ombrogenen Hochmoore.

### a) Der Untergrund.

Eine von den eutrophen Riedmooren (Flachmooren) abweichende Stratigraphie weisen die oligotrophen Hochmoore auf. Als Unterlage der untersuchten Moore kommen besonders Gneis und Granit in Frage. Aus dem Gneis entsteht bei der Verwitterung zunächst ein körniger Grus, der allmählich vertont. Die ihm noch beigemengten Feldspatbrocken und Glimmerschüppchen sind besonders reich an Kali. Der Feinerdegehalt des Gruses wird von FALLOU [Lit. 15] mit 54%, in den früher mit stehenden Gewässern oder Moor bedeckten Talmulden mit 82% angegeben.

### b) Der Beginn der Moorbildung. c) Die Pflanzensukzessionen.

Wahrscheinlich sind diese Moore infolge der lange dauernden Durchnässung der oberen Auftauschichten auf gefrorenem Untergrund entstanden. Die ersten Stadien der Hochmoorbildungen weisen durchgehend Riedtorfe auf, die in ihren Anfängen ausschließlich der Kiefernzeit angehören. Doch ist die Moorbildung in dieser Phase noch auf wenige Gebiete beschränkt, ohne daß von einer regionalen Begrenzung der Erscheinung gesprochen werden kann. Erst als die boreale Wärmezeit erhöhte Niederschläge brachte, setzt ein Moorwachstum ein. In Böhmen haben die frühesten postglazialen Torfablagerungen in Höhen zwischen 300—600 m ihre mächtigsten kiefernzeitlichen Schichten gebildet. Hier, wie auch bei uns (vgl. die Pollenspektrenkarten) beginnt ein allgemeines Moorwachstum in der Zeit zwischen Haselmaximum und Fichtenzeit. Um eine Altersvergleiche der Profile zu ermöglichen, wurden nebenstehende Schemata entworfen. Als Maß diente das von RUDOLPH und FIRBAS aufgestellte Profil des Reißzechenmoores bei Gottesgab (1000 m über NN). In ihm sind auch die Mächtigkeiten der Schichten maßstabsgetreu wiedergegeben. Die Mächtigkeiten der anderen Profile sind entsprechend verzerrt. Die Horizontalen sind pollenfloristische Leithorizonte, die als gleichalt angenommen werden können. Es bedeutet Bet.×Pin. = Schnittpunkt der Birken-

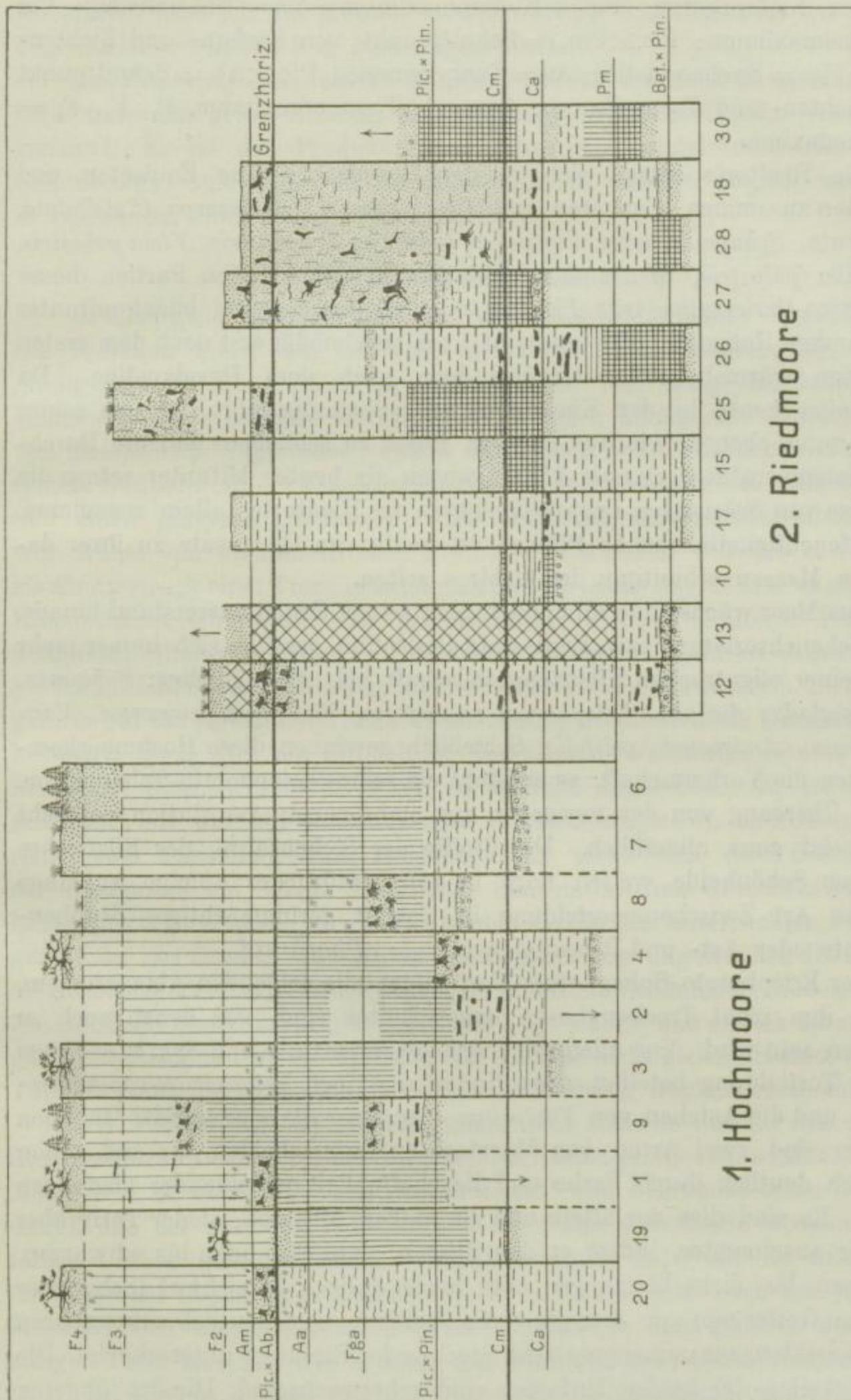


Abb. 6. Altersvergleichsschema der untersuchten Profile. Bezeichnung der Profile wie im Text. Erklärung S. 58. Die Pfeile deuten nicht-untersuchte Profileile an.

mit der Kiefernkurve; Pm = Kiefernmaximum; Ca = Haselanstieg; Cm = Haselmaximum; Pic.×Pin. = Schnittpunkt von Kiefern- und Fichtenkurve; Fga = Buchenanstieg; Aa = Tannenanstieg; Pic.×Ab. = Schnittpunkt von Fichten- und Tannenkurve; Am = 1. Tannenmaximum, F<sub>2</sub>, F<sub>3</sub>, F<sub>4</sub> = Buchenmaxima.

Die Riedtorfe setzen sich in der Hauptsache aus Equiseten und Cariceten zusammen. Vertreten sind: *Carex limosa*, *C. lasiocarpa*, *C. stellulata*, *C. rostrata*, *Sphagnum teres*, *Equisetum limosum*, *E. palustris*, *Viola palustris*, *Potentilla palustris*, *Menyanthes trifoliata*. In den höheren Partien dieses Equiseteto-Caricetums tritt *Phragmites communis* auf und bildet mitunter selbständige Horizonte. Es erscheint aber regelmäßig erst nach dem ersten Auftreten wärmeliebender Gehölze bzw. nach dem Haselanstieg. Da *Phragmites* heute in den Kammgebieten vollständig fehlt, ist aus seiner Verbreitung ebenso, wie aus der von Hasel zu schließen, daß die Durchschnittstemperaturen damals höhere waren als heute. Mitunter setzen die Rhizome von *Scheuchzeria* ganze Schichten des Riedtorfes allein zusammen. Diese feuchtigkeitsliebende Pflanze ist heute, im Gegensatz zu ihrer damaligen Massenverbreitung, im Gebirge selten.

Das Moor wächst nun allmählich über seinen Grundwasserstand hinaus. Dem Scheuchzerietum bzw. Equiseteto-Caricetum gesellen sich immer mehr Arten einer oligotrophen Pflanzengesellschaft bei. Es sind dies: *Sphagnen*, *Drepanocladus fluitans*, *Eriophorum vaginatum*, *Vaccinium oxycoccos*, *Vacc. uliginosum*, *Andromeda polifolia*. Schließlich gewinnen diese Hochmoorkomponenten die Vorherrschaft, es entsteht ein reines Eriophoreto-Sphagnetum. Dieser Übergang von der topogenen zur ombrogenen Assoziation vollzieht sich meist ganz allmählich. Die Profile der Siebensäure, des Filzteiches und von Schönheide weisen noch in ganz natürlicher Abfolge Anklänge an eine Art Zwischenmoorbildung in Gestalt geringmächtiger Stubbenhorizonte oder Ast- und Reiserlagen (*Betula*, *Pinus*) auf.

Der Eriophoreto-Sphagnetum-Torf bildet alle folgenden Ablagerungen, soweit ihm nicht Trockenphasen eingeschaltet sind, von denen noch zu sprechen sein wird. Vor allem sind *Sphagnum medium* und *Sph. cuspidatum* an der Torfbildung beteiligt, doch finden sich auch *Eriophorum-vaginatum*-Fetzen und die Astchen von *Vaccinium oxycoccos* oft massenhaft. In allen Profilen sind zwei Arten von Moostorf zu unterscheiden, die sich schon im Stich deutlich durch Farbe und Beschaffenheit voneinander abgrenzen lassen. Es sind dies der ältere und der jüngere Moostorf. Jeder Torfgräber hält sie auseinander, indem er den älteren, dunkelbraunen bis schwarzen, speckigen bis dickschlammigen oder leicht erdigen Streichtorf (Schwarzer Moth in Gottesgab) von dem jüngeren, helleren, aus deutlich erkennbaren Pflanzenresten zusammengesetzten Stech- oder Streutorf unterscheidet. Die Mächtigkeiten der beiden Torfarten sind sehr wechselnd. Die des jüngeren

Moostorfes fand ich am größten im Jahnsgrüner-Filzteichstich, wo sie in den mittleren Partien 3 m übersteigen dürfte.

Das Hangende des jüngeren Moostorfes bildet eine meist 20 cm mächtige, hellbraune bis gelbe Schicht, im Erzgebirge Abraumtorf oder Rasentorf genannt. Er ist das Produkt eines Sphagneto-Vaccinietums oder Sph.-Callunetums, bultweise Sph.-Eriophoretums, an nassen Stellen, wie z. B. in Schlenken, eines Sphagnetums allein.

#### d) Die Stubbenhorizonte.

In allen genannten Torfschichten sind Stubbenhorizonte eingeschaltet. Sie bestehen meist aus aufrecht stehenden Baumstümpfen, die hochgradig zersetzt sind. Zwischen ihnen hat der Torf erdige Beschaffenheit. Hangende sowie liegende Moostorfpartien zeigen häufig eine Anreicherung von *Eriophorum vaginatum*. Schon SCHREIBER stellt Stubbenhorizonte in seinem Normalprofil der Erzgebirgsmoore auf und unterscheidet einen älteren und einen jüngeren „Waldtorf“. Die Erklärung dieser Stubbenhorizonte war früher ein vielumstrittenes Problem. SCHREIBER war der erste, der sie als Ausdruck einer Trockenzeit ansah und sie in das BLYTT-SERNANDER'sche Klimaschema einordnete. Er parallelisierte: Riedtorf + älterer Waldtorf = Boreal; älterer Moostorf = Atlantikum; jüngerer Waldtorf = Subboreal (= Weber'scher Grenzhorizont); jüngerer Moostorf = Subatlantikum. Im großen ganzen hat die pollenanalytische Untersuchungsmethode diese Gleichsetzung bestätigt, doch wird die Entstehung des älteren Waldtorfhorizontes meist nicht als durch Klimaschwankungen bedingt angesehen. Er ist wahrscheinlich oft nur ein ganz normales Sukzessionsglied in der Übergangsreihe vom Flachmoor zum Hochmoor. Es stellt sich eine Bewaldung der Riedmoore ein, wenn diese über den natürlichen Grundwasserstand hinausgewachsen sind. In der Tat fanden sich in den untersuchten Profilen gerade an der Grenze von eutrophem Riedmoor zum oligotrophen Hochmoor oft Stubben- oder Astlagen eingeschaltet (Filzteich, Schönheide, Siebensäure). Ein Blick auf das Altersvergleichsschema zeigt jedoch, daß es sich um zeitlich ganz verschiedene Phasen handelt, daß sie also nicht gleich alt sind. Diese Tatsache läßt ihre klimatisch bedingte Entstehung fraglich erscheinen.

C. A. WEBER [Lit. 50] läßt eine klimatische Ursache nur für den oberen Stubbenhorizont eines von ihm aufgestellten Normalprofiles der norddeutschen Moore zu. Er nennt ihn „den Grenzhorizont“ und begründet seine Ansicht damit, daß der über und unter diesem Horizonte auftretende Moostorf auffällige Unterschiede im Grade seiner Zersetzung aufweist. In künstlich entwässerten Hochmooren beobachtete C. A. WEBER, daß auch der jüngere Moostorf sich langsam von oben nach unten zu dem gleichen dunklen, erdigen Torfe zersetzt, wie er sonst nur unterhalb des Grenzhorizontes auftritt. Er schließt daraus, daß der Grenzhorizont einer längeren Trockenzeit

entspricht, in welcher der ältere Torf sich tiefgründig zersetzen konnte. Auch bei unseren untersuchten Profilen hebt sich deutlich eine Periode heraus, in der die gleiche Veränderung im Moore vor sich gegangen ist (Taf. I, Abb. 2). Eine scharfe Grenze in bezug auf Farbe und Zersetzungsgrad scheidet älteren von jüngerem Moostorf auch dort, wo ein ausgeprägter Stubbenhorizont fehlt.

#### e) Die rezente Verheidung.

Das heutige Bild unserer Hochmoore entspricht dem Stadium einer Verheidung. Meist bedeckt ein Pinetum seine Oberfläche. Den Unterwuchs bilden vor allem *Calluna vulgaris*, *Vaccinium uliginosum*, *Vacc. oxycoccos*, *Empetrum nigrum*, *Andromeda polifolia* und bultwüchsiges *Eriophorum vaginatum*. Es ist noch nicht zu entscheiden, ob diese Verheidung unserer Hochmoore künstlich ist oder ihre natürliche Bedingung in einer erneut auftretenden Trockenphase unseres Klimas findet.

### VI. Die postglazialen Vegetationsänderungen.

Im Folgenden soll der Versuch gemacht werden, die Einzelergebnisse der Pollenanalyse zu einem Gesamtbilde zusammenzufassen, das uns erlaubt, die Waldgeschichte Sachsens nach der Eiszeit in großen Zügen zu rekonstruieren.

Man hat versucht, alle die postglazialen Vegetationsänderungen, wie sie sich sowohl im Aufbau der Moore selbst, als auch im Verlaufe der pollenanalytisch nachgewiesenen Wandlungen des Waldbildes zeigen, auf natürliche Sukzessionen zurückzuführen. Nach dieser Auffassung folgen einfach auf die Lichtarten (Kiefer, Eiche, Linde, Ulme) die Schattenarten (insbes. Buche und Tanne). Es wurde bereits bei der stratigraphischen Gliederung erörtert, inwieweit die Möglichkeit einer natürlichen Sukzession in Betracht kommen könnte. Zweifellos besteht sie in vielen Fällen, daß sie aber der allein maßgebende Faktor gewesen sei, dagegen spricht ein gewisser Synchronismus, der sich in allen bisher untersuchten Mooren gezeigt hat. Es sind daher klimatische Ursachen, die in den verschiedenen Ländern im Postglazial Veränderungen der Vegetation hervorgerufen haben. In Schweden wurde erstmalig von BLYTT und SERNANDER eine Klimagliederung aufgestellt, deren Schema in der Folgezeit hart umstritten wurde, besonders was seine Anwendung auf außerskandinavische Gebiete betrifft.

Nach BLYTT und SERNANDER folgt auf die letzten Phasen des Eiszeitalters mit einem arktisch-ariden Klima das Postglazial. Es umfaßt eine Wärmezeit, die sich in boreale und atlantische Phase gliedert. Ihr Optimum liegt in Mitteleuropa zur Zeit der größten Haselausbrei-

tung im Boreal, das durchaus kontinentalen Charakter hatte. Ebenfalls warm, aber feuchter, folgt darauf das Atlantikum. Dieser „großen postglazialen Wärmezeit“, die wärmer als unser heutiges Klima war, stehen Subboreal und Subatlantikum gegenüber. Das Subboreal gilt als eine Trockenzeit, die jedoch nicht das boreale Wärmeoptimum erreicht. Das Subatlantikum dagegen ist kühl und niederschlagsreich. Den Beschluß bildet das Klima der Gegenwart. Innerhalb der beiden großen Komplexe ist es leicht, die durch die Vegetationsänderungen charakterisierten einzelnen Phasen so einzuordnen, wie sie die Untersuchungsergebnisse gemäß ihrer Höhenlage und geographischen Breite erfordern (vgl. Verzeichnis S. 65).

Das vorliegende Arbeitsgebiet ist klein. Dennoch ergeben sich klare Unterschiede in der Waldzusammensetzung nicht nur in vertikaler, sondern auch in horizontaler Richtung. Jene zeigen sich in den Amplituden der Kurven gleicher Pollen. Diese äußern sich in der Zusammensetzung der Spektren überhaupt. Ein allgemein für den Freistaat Sachsen gültiges „sächsisches Grunddiagramm“ läßt sich somit nicht aufstellen. Doch ist es gelungen, dem bereits von RUDOLPH und FIRBAS erarbeiteten Durchschnittsdiagramm für das Erzgebirge ein solches für Nordsachsen zur Seite zu geben. Auf beide Grunddiagramme soll im letzten Kapitel bei der Zusammenfassung der Ergebnisse eingegangen werden. Zur besseren Übersicht wurden nach dem Vorbilde von Post's [Lit. 33] und RUDOLPH's [Lit. 37] Pollenspektrenkarten des Gebietes im Maßstab 1:750 000 entworfen. Bei der Dichte der Bearbeitungen entspricht der Mittelpunkt des Kreises nur ungefähr der Ortslage des Moores auf der Karte. von Post nimmt an, daß ein Pollenspektrum die Zusammensetzung des Waldes in einem Umkreis widerspiegeln, dessen Radius 5—10 km beträgt.

Bei der Auswertung der Pollenspektrenkarten ist noch zu berücksichtigen, daß die Streudichte des Pollens mit der Entfernung rasch abnimmt. Dabei muß besonders in Rechnung gestellt werden, daß die Nadelhölzer, besonders Kiefer, eine weitaus größere Menge Pollen produzieren als die Laubhölzer. In Bruch- und Niederungsmooren ist vor allem eine lokale Überrepräsentanz der moorbewohnenden Gehölze leicht gegeben, so daß die Pollenprozentage der Waldbildner der benachbarten trockenen Böden stark herabgedrückt werden. Auch spielen in Flachmooren Zerstörungen des Pollens überhaupt eine größere Rolle, so daß diese Spektren nur mit einiger Einschränkung Geltung haben.

#### a) Die präboreale Birken-Kiefern-Zeit.

Abb. 41.

Das Liegende aller untersuchten Moore bildet, soweit es erreicht wurde, ein blaugrauer Ton. Die Konzentrationsmethode der Schweden

[Lit. 1] ermöglicht es, auch diese Schichten pollenanalytisch zu bearbeiten. Sie erweisen sich aber als pollenarm bzw. -leer, müssen also in einer Zeit entstanden sein, in der noch keine fruchtende Flora irgendwelcher Art den Boden der Umgebung bedeckte. Pollenleeren Schotter fand auch HELLMUTH WEBER [Lit. 52] in Aufschlüssen der Grube Viktoria bei Lobstädt. Seinen gründlichen Untersuchungen verdanken wir die genaue Kenntnis des ausklingenden Glazials und seines Überganges zum Postglazial in Sachsen. Über den oben erwähnten Schottern fand er eine Kalkmudde, deren Fauna und Flora noch vollkommen einem glazialen Klima entspricht. Besonders *Gyraulus arcticus*, *G. sibiricus*, *Pisidium Lindstroemi* und *Carex aquatilis* sind charakteristische Vertreter dieses Klimas. An Pollen wurden nur ganz vereinzelt solche der Birke gefunden, die wahrscheinlich *Betula nana* zuzuweisen sind. „Wenn nicht auch andere arktisch alpine Pflanzen angetroffen wurden, wie *Dryas octopetala*, *Salix polaris*, *Betula nana* und andere mehr, so würde das nur beweisen, daß zur Glazialzeit so wenig wie heute alles was die Flora bot, an jedem noch so beschränkten Platze gelebt hat, und man wird höchstens schließen dürfen, daß damals in Mitteldeutschland die arktisch-alpinen Pflanzen und Tiere nur in zerstreuten, wenn auch häufigen Kolonien lebten, die oft sehr groß und ausgedehnt sein mochten“ [Lit. 52].

In einer die oben erwähnte Kalkmudde überlagernden Lebermudde fand HELLMUTH WEBER die Reste von *Betula pubescens*, *B. nana*, *B. intermedia*, *Salix repens* und außerdem ein Pollenkorn von Kiefer. Dieser hauptsächlich auf makroskopische Untersuchungen gestützte Befund wird durch die Pollenanalyse bestätigt, die in Sachsen eine präboreale Birken-Kiefern-Zeit erweist. Die Spektren dieser Birken-Kiefern-Zeit während des Birkenmaximums veranschaulichen die untenstehende Tabelle und die Pollenspektrenkarte auf Abb. 41.

#### Zusammensetzung der Spektren zur Birken-Kiefern-Zeit in Sachsen.

(Birkenmaximum.)

			<i>Betula</i>	<i>Pinus</i>	<i>Salix</i>
Nr. 17	Sprotta	99 m	46,67 %	41,33 %	12,0 %
Nr. 29	Buchwalde	125 m	13,0 %	83,0 %	4,0 %
Nr. 28	Dubring	126 m	40,0 %	54,67 %	5,33 %
Nr. 26	Droben	140 m	25,0 %	61,0 %	14,0 %
Nr. 15	Rähnitz	205 m	67,09 %	20,25 %	12,66 %
Nr. 12	Ober-Pirk	482 m	47,33 %	44,0 %	8,67 %

Die absolute Zahl der Pollenkörner war durchweg geringer als 150 Stück im Präparat.

Verzeichnis der pollenanalytisch untersuchten Moore  
in Sachsen nebst angrenzenden Gebieten.

1. Kleiner Kranichsee	(FRENZEL)	928 m	Moore des sächsischen Erzgebirges.
2. Ober-Schönheide	"	687 m	
3. Jägersgrün	"	628 m	
4. Filzteich b. Schneeberg	"	568 m	
6. Rübenau	"	770 m	
7. Deutsch-Einsiedel	"	725 m	
8. Blumenau b. Olbernhau	"	435 m	
9. Siebensäure (Neudorf)	(MÜNSTER)	820 m	
10. Heide (b. Crottendorf)	"	670 m	
11. Magdloch (b. Geyer)	"	630 m	
12. Oberpirk	(FRENZEL)	482 m	
13. Zwickau i. Sachsen	"	261 m	
14. Groß-Hartmannsdorf	"	491 m	
15. Rähnitz b. Dresden	"	205 m	
16. Colditz	"	202 m	
17. Sprotta	"	99 m	
18. Hörnitz/Marga	(FIRBAS)	105 m	
25. Laußnitz b. Königsbrück	(FRENZEL)	182 m	
26. Droben b. Milkel	"	140 m	
27. Johns Dorf b. Königswartha	"	145 m	
28. Dubring b. Wittichenau	"	126 m	Moore des böhmischen Mittel- und Jeschken- gebirges.
29. Buchwalde b. Wittichenau	"	125 m	
30. Türchau	"	240 m	
32. Zwickau i. Böhmen	(FIRBAS)	300 m	
33. Haida i. Böhmen	"	330 m	
34. Petersdorf i. Böhmen	"	360 m	
35. Jeschkenabhang	"	620 m	
19. Großer Kranichsee	(RUDOLPH)	930 m	Moore des böhmischen Erzgebirges.
20. Gottesgab (Durchschnittsdiagramm)	(RUDOLPH und FIRBAS)	1000 m	
21. Sebastiansberg (Durchschnittsdiagramm)	(RUDOLPH und FIRBAS)	830 m	
22. Grünwalder Heide b. Moldau	(RUDOLPH und FIRBAS)	840 m	
23. Seeheide b. Zinnwald u. große Auerhahnbalz	(RUDOLPH und FIRBAS)	860 m	
24. Kommerner See bei Brüx	(RUDOLPH)	230 m	Böhmisches Erzgebirgsvorland.

Eine ganz übereinstimmende Zusammensetzung der Pollenflora findet sich auch in anderen Gebieten Europas vor. Schon STARK [Lit. 45] und neuerdings OVERBECK [Lit. 32] weisen auf die merkwürdige Verbreitung der Birkenmaxima hin. Sie finden sich nämlich nur in den westlich gelegenen Gebieten Mitteleuropas und in den Ostseeländern, fehlen dagegen in Böhmen, Vorarlberg und der Rhön. Es hat den Anschein, als ob der Norden Sachsens eine Art Übergangszone zwischen beiden Arealen darstelle, wie die erhebliche Beimischung des Kiefernpollens zeigt.

Zusammensetzung der Spektren zur Birken-Kiefern-Zeit in außersächsischen Gebieten.

Land	Bearbeiter	<i>Betula</i>	<i>Pinus</i>	<i>Salix</i>
Bodenseegebiet	STARK	95—97 ‰	3—5 ‰	
England	STARK	13 ‰	3 ‰	84 ‰
England	ERDTMANN	85 ‰	7 ‰	8 ‰
Dänemark (Nordost-Seeland)	K. JESSEN	72 ‰	24 ‰	4 ‰
Schweden (Rinnaer Moor)	ERDTMANN	61 ‰	21 ‰	18 ‰
Estland	THOMSON	75 ‰	23 ‰	2 ‰
Rhön (Rotes Moor)	OVERBECK	10 ‰	84 ‰	6 ‰
Südböhmen (Kösslersdorf)	FIRBAS	12 ‰	88 ‰	—
Böhm. Waldgebirge (Tisiteich) Brdywald	FIRBAS	10 ‰	82 ‰	8 ‰
Vorarlberg (Zeinisjochmoor)	FIRBAS	0,7 ‰	96 ‰	3,3 ‰

#### b) Die boreale Kiefernzeit.

##### Abb. 42.

Die Kiefer, die schon in der zweiten Hälfte der Birkenzeit z. T. reichlich in den Spektren vertreten war, gewinnt nun eine starke Ausbreitung, die zu einer überragenden Dominanz des Kiefernpollens in den Diagrammen führt. Dieses Maximum der Kiefernzeit wurde kartographisch festgelegt. Nachgewiesen wurde es in allen Höhenlagen des Landes, nicht nur in den niederschlagsärmsten und wärmsten Gebieten Sachsens, sondern auch auf den höchsten Kammgebieten. In dieser Kiefernzeit setzt überhaupt das Wachstum der erzgebirgischen Moore erst ein, eine Erscheinung, deren Ursachen schon oben erörtert wurden. In allen Spektren zeigt die Kiefer eine ausgeprägte Dominanz. Gewiß dürfen wir einen gewissen Anteil der Kiefernwerte auf die erwähnte Überrepräsentanz der Nadelholzpollen setzen, doch genügt der Rest immerhin, um *Pinus* als den bestandbildenden Baum der damaligen Zeit zu kennzeichnen. Der

Anstieg der Kiefernkurve ist in allen Diagrammen steil. Die Ausbreitung muß ziemlich rasch vor sich gegangen sein, wohl infolge der geringen Konkurrenz anderer Waldbäume. Eine besonders in letzter Zeit viel erörterte Frage ist die, ob *Pinus montana* oder *Pinus silvestris* der größere Anteil an der Zusammensetzung des Spektrums gebühre. STARK [Lit. 45] hat versucht, sie auf Grund variationsstatistischer Messungen zu beantworten und ist zu dem Ergebnis gekommen, daß in tieferen Lagen im ausgehenden Glazial zunächst die Bergkiefer vorgeherrscht habe, daß sie dann allmählich von *Pinus silvestris* verdrängt wurde, und daß diese schließlich allein das Gelände behauptete. STARK belegt diese Ergebnisse durch eigene Befunde aus dem Bodenseegebiet, solche von BERTSCH für Schwaben, von C. A. WEBER und MÜLLER für Lüneburg. Seine Messungsergebnisse kann RUDOLPH [Lit. 37] neuerdings nicht allenthalben bestätigen. Er läßt daher die Frage, ob Berg- oder gemeine Kiefer während der Kiefernzeit im Erzgebirge dominierten, offen und meint, daß die Kiefernkurve eine Mischkurve aus beiden Arten darstelle. Nach allem würde sich wohl für Sachsen die Tatsache ergeben, daß *Pinus montana* den größten Anteil an den Spektren der Birken-Kiefern-Zeit, also des ausgehenden Präboreals hat. Sobald aber der Pollen von *Corylus* als Indikator eines wärmeren Klimas erscheint, beginnt der rasche Rückzug von *Pinus montana*. Das Kiefernpektrum des Flach- und Hügellandes gehört dann wahrscheinlich *Pinus silvestris* zu, während im Erzgebirge von RUDOLPH beide Kiefernarten vermutet werden.

Neben der Kiefer haben noch Birke, Weide und vielleicht auch Espe, deren Pollen fossil nicht erhalten ist, Anteil an der Zusammensetzung der Gehölze. Eine bestimmte Regel in ihrem quantitativen Auftreten ist nicht erkennbar. In den Gebirgslagen wird der Pollen von *Betula nana* stets in den Birkenprozenten enthalten sein. Neu hinzu tritt Hasel. Ihr erstes Auftreten kennzeichnet den Beginn der großen postglazialen Wärmezeit. Charakteristisch für die ganze Kiefernzeit ist, daß Buche, Tanne und Fichte zunächst noch vollkommen fehlen. Da es sich bei Tanne und Fichte um Nadelhölzer mit starker Pollenproduktion handelt, fällt ihr Fehlen besonders ins Gewicht. Ganz sporadisch tauchen hier und da schon die Pollen der Vertreter des Eichenmischwaldes, Linde, Ulme und Eiche, auf. Mit ganz geringem zeitlichen Zwischenraume erscheinen fast gleichzeitig Linde und Ulme, gefolgt von Eiche. Erst ihre allmähliche Ausbreitung, vor allem aber der Steilanstieg der Haselkurve, bringt ein ziemlich verändertes Bild und leitet so zu der nächsten Phase über.

## c) Die boreale Kiefern-Hasel-Zeit.

Abb. 43.

Auf Grund pollenanalytischer Studien läßt sich nun in ganz Mitteleuropa am Ende der Kiefernzeit eine Massenausbreitung von Hasel nachweisen. Auch in unserem Untersuchungsgebiet ist in vielen Diagrammen ein plötzliches Ansteigen der Haselwerte festzustellen, die in manchen Mooren sogar diejenigen für die Kiefer prozentual übertreffen.

## Maximalwerte für Haselpollen in der Kiefern-Hasel-Zeit verschiedener Höhenlagen.

Nr. 20	Gottesgab	1000 m	65 %
Nr. 19	Gr. Kranichsee	930 m	95 %
Nr. 23	Zinnwald	860 m	95 %
Nr. 22	Moldau	840 m	83 %
Nr. 21	Sebastiansberg	830 m	120 %
Nr. 6	Rübenau	770 m	72 %
Nr. 7	Einsiedel	720 m	47 %
Nr. 2	Ober-Schönheide	687 m	73 %
Nr. 4	Filzteich	568 m	76 %
Nr. 12	Oberpirk	482 m	7 %
Nr. 8	Blumenau	435 m	26 %
Nr. 13	Zwickau	261 m	11,5 %
Nr. 30	Türchau	240 m	8 %
Nr. 15	Rähnitz	205 m	20 %
Nr. 16	Colditz	202 m	21 %
Nr. 26	Droben	140 m	26 %
Nr. 28	Dubring	126 m	16 %
Nr. 17	Sprotta	99 m	10 %

Tabelle und Karte zeigen die auch von RUDOLPH für Böhmen beobachtete Tatsache, daß die Gebiete, in denen heute die Hasel meistbegünstigte Standorte inne hat, keineswegs mit den Gebieten der Hauptverbreitung der damaligen Zeit zusammenfallen. Es war schon früher Gelegenheit, auf die Erscheinung hinzuweisen, daß mit größerer Meereshöhe auch die Haselprozente steigen. Erst in Gegenden über 1000 m zeigt sich wieder eine leichte Abnahme. Das gleiche beobachtet KELLER [Lit. 25] in höheren (als 900—1000 m) Lagen des Schweizer Jura und der Voralpen. In den niederen Lagen sind die Werte nicht halb so hoch als auf dem Kamme. Dadurch wird bewiesen, daß diese hohen Prozentzahlen hier nicht von der Pollenzufuhr aus tieferen Lagen stammen können, daß die Hasel damals eine große Verbreitung in dieser hohen Gebirgslage gehabt haben muß. Es ist auch nicht anzunehmen, daß ihre Pollenproduk-

tion wesentlich größer ist als die der Kiefer. R. BECK [Lit. 2] sagt über die heutige Verbreitung der Hasel in Sachsen: „Im Diluvialsandgebiete des Dresdner und Moritzburger Revieres nördlich von 51° 10', sowie in den höheren Lagen des Schwarzenberger, Eibenstocker und Auerbacher Bezirkes sehr vereinzelt, häufig im nordwestlichen Auewaldgebiete. Vertikale Verbreitung: erhebt sich nur auf wenigen Revieren über 600 m. Höchstes Vorkommen bei 670 m auf Olbernhauer und Zöblitzer Revier. Mittlere obere Grenze im Erzgebirge bei 545 m. Wie zahlreiche Überreste in den Mooren des Reitzenhainer Reviers beweisen, ist die Hasel in früheren Zeiten in Höhenlagen bis zu 800 m vorgekommen.“

Weitere Belege aus Chroniken über die Funde von Haselresten in erzgebirgischen Torfmooren finden sich bei RUDOLPH und FIRBAS. Hier ziehen die Verfasser auch denselben Schluß wie G. ANDERSSON für Schweden und stellen fest, daß in dieser Zeit ein wärmeres Klima mit höheren Sommertemperaturen geherrscht haben muß und berechnen weiter, daß die Temperatur im Jahresmittel um 2,26—2,32° und im Sommermittel um 2,44° im Erzgebirge höher gewesen sein dürfte, als heute. Neben den gemilderten Temperaturextremen der Gebirgslagen scheint für das Gedeihen der Hasel auch ein gewisses Maß von Feuchtigkeit lebensnotwendig zu sein, wie es das niederschlagsarme Flachland nicht in genügendem Maße aufweisen konnte. Auch von POST verzeichnet in Südschweden die höchsten Haselmaxima in Gegenden mit Seeklima. Im Erzgebirge zwingt das Massenaufreten der Hasel dazu, stellenweise reine Bestände anzunehmen, im Flach- und Hügelland wird sie stets eine nur begleitende Rolle gespielt haben.

Gleichzeitig mit der Ausbreitung der Hasel ist naturgemäß eine solche des Eichenmischwaldes verknüpft. Auf den höheren Erzgebirgsmooren fallen besonders die hohen Werte für Linde ins Auge, die zwar auch im Flachland vorhanden sind, hier aber nicht so verwundern. Die Birke gewinnt wieder Boden, und auch Erle zeigt sich in vielen Spektren. Bedeutend ist die Rolle, die Kiefer in allen Diagrammen spielt. *Pinus silvestris* hat wahrscheinlich mit steigenden Werten Anteil an diesen Prozentsätzen, wenn überhaupt nicht *Pinus montana* im Stadium des Haselmaximums fehlt.

„Die Pollenspektren der Haselzeit wie auch der nachfolgenden Eichenmischwaldzeit in den tieferen Lagen zeigen uns einen Gehölzbestand an, der am ehesten mit der Waldsteppenzone Südrußlands zu vergleichen ist. Nichts steht der Annahme im Wege, daß auch in dieser waldgeschichtlichen Periode die Walddecke in den tieferen Lagen noch nicht geschlossen war, daß hiernach tatsächlich Waldsteppe bestand“ [Lit. 37]. Was RUDOLPH für Böhmen sagt, kann unbedenklich auch für unser Untersuchungsgebiet gelten. In der Kiefern-Hasel-Zeit werden auch die xero-

thermen (pontischen) Arten ihre Hauptausbreitung erlangt haben und von Böhmen her zu ihren Standorten eingewandert sein. Gemäß den oben geschilderten Verhältnissen hat dabei das Gebirge in klimatischer Hinsicht eine nicht so große Schranke dargestellt wie heute, so daß die Einwanderung nicht nur elbabwärts und über niedere Pässe erfolgt sein dürfte. Die auf der Karte aufgezeichneten heutigen Fundstellen sind nach den Angaben DRUDE'S [Lit. 9] eingetragen worden.

#### d) Die boreal-atlantische Eichenmischwaldzeit.

##### Abb. 44.

Nicht so scharf wie die beiden vorhergehenden Phasen hebt sich in den meisten Gebieten Sachsens die des Eichenmischwaldes hervor. Wohl müssen wir bei allen Laubhölzern mit einer Unterrepräsentanz ihrer Pollen rechnen und ihnen infolgedessen einen noch stärkeren Anteil an der Waldzusammensetzung zugestehen, als ihn die Pollenspektren zeigen. In Gebirgslagen ist es die Fichte, in den Hügel- und Tieflandmooren sind es Kiefer und Erle, die wesentliche Bestandteile der Spektren bilden. Mit steilem Abfall ihrer Kurve ist die Hasel zurückgegangen und hat allein im Colditzer Moordiagramm an Ausbreitung gewonnen. Auch im böhmischen Mittellande konnte RUDOLPH diese erhöhte Verbreitung nachweisen. Auf der Karte wurde das Maximum des EMW zur Darstellung gebracht. Seine Lage in den Diagrammen zeigt eine leichte Verschiebung insofern, als der Kulminationspunkt der Kurve in den höchsten Gebirgsmooren in das erste Drittel der Fichtenzeit fällt. Dagegen beobachtete ich in allen tiefer gelegenen Mooren Sachsens, daß die größte Ausbreitung des EMW noch vor dem Schnittpunkte von Kiefern- und Fichtenlinie zu finden ist. Aus dieser Erscheinung darf nicht auf einen Einwanderungsweg der Bäume von Westen her geschlossen werden, auf dem es zu einer früheren Besiedlung der den Westwinden offen gelegenen Bergfußlandschaften gekommen wäre, denn die Refugien dieser Bäume während des letzten Glazials liegen nachweisbar im Süden. Im mittleren Hügellande haben wir auch die größte Verbreitung des Eichenmischwaldes überhaupt zu suchen. Ganz ausgeprägt tritt dies bei dem Diagramm des Zwickauer Aufschlusses (Nr. 13) zutage, wo der Eichenmischwaldgipfel alle anderen Pollenkurven überschneidet. Aber auch an den Hängen des Erzgebirges zeigt der EMW eine Verbreitung, die seiner heutigen Verteilung in Sachsen nicht entspricht. Sicherlich ist ein Teil des Laubholzpollenniederschlages in den Kammooren durch Heraufwehen des Pollens aus dem klimatisch bevorzugten Egertale zu erklären, doch haben bestimmt Linde, Ulme und Eiche damals eine vertikale Ausbreitung gehabt, die über die heutigen Grenzen hinausgeht. R. BECK [Lit. 2] macht über ihre heutige Verbreitung folgende Angaben: *Tilia*: „Fehlt in den höher gelegenen Partien des Erzgebirges. Im natür-

lichen Vorkommen kulminiert sie bei 590 m. Ihre mittlere obere Grenze erreicht sie im Erzgebirge schon bei 470 m. Durch Kultur ist sie meist in einigen wenigen Exemplaren in höhere Lagen gebracht worden.“ *Ulmus*: „Wie die Linde nur sporadisch im Gebiet verbreitet. Fast vollständig fehlend in den höhergelegenen Forstbezirken des Erzgebirges. Ihr natürliches Vorkommen reicht ausnahmsweise bis 750 m (Rehefeld). Mittlere obere Grenze im Erzgebirge bei 596 m.“ *Quercus pedunculata*: „Mittlere Höhengrenze für Bestände 420 m, als Mischholz 570 m, künstlich angepflanzt bis 835 m. Im allgemeinen ein Baum der Ebene und des Hügellandes. *Quercus sessiliflora* bleibt noch niedriger.“ Über die Zusammensetzung des EMW gibt folgende Tabelle Aufschluß.

Prozentuale Zusammensetzung des Eichenmischwaldes in den verschiedenen Höhenlagen.  
(Maximum des EMW.)

Nr.	Moor	Höhe über N.N.	1 <i>Tilia</i>	2 <i>Ulmus</i>	3 <i>Quercus</i>	Summe 1—3 (EMW)
1	Kleiner Kranichsee	928 m	2	6	12	20
6	Rübenau . . . . .	770 m	5,3	4	4	13,3
7	Deutsch-Einsiedel	725 m	6,7	6,7	7,3	20,7
2	Ober-Schönheide .	687 m	6	8	8	22
3	Jägersgrün . . . .	628 m	—	3,3	4,7	8
4	Filzteich . . . . .	568 m	12	8	4	24
14	Groß-Hartmannsdorf . . . . .	491 m	7,3	15	6	28,3
12	Oberpirk . . . . .	482 m	5,3	4	6	15,3
8	Blumenau . . . . .	435 m	6,7	13,3	16,7	36,7
13	Zwickau i. Sa. . . .	261 m	32	8	8,1	48,1
30	Türchau . . . . .	240 m	4	1	—	5
15	Rähnitz . . . . .	205 m	4,7	3,3	4	12
16	Colditz . . . . .	202 m	4	7,3	10,7	22
25	Laußnitz . . . . .	182 m	2,7	5,3	6,7	14,7
27	Johnsdorf . . . . .	145 m	2,7	2	5,3	10
26	Droben . . . . .	140 m	4	6,7	2,7	13,4
28	Dubring . . . . .	126 m	5,3	4	6,7	16
17	Sprotta . . . . .	99 m	4,7	3,3	2	10

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß die Maximalwerte des Eichenmischwaldes in einer Höhenlage zwischen 250—725 m zu suchen sind. Sowohl im Flachlande als im Gebirge ergibt sich ein ziemlich kontinuierlicher Abfall der Prozentzahlen. Schon früher wurde gesagt, daß das Auftreten der Eichenmischwaldbildner zeitlich schwer zu trennen ist, doch läßt sich bei uns die auch anderweit beobachtete Tatsache feststellen, daß zuerst Linde und Ulme erschienen sind, jene in niederschlagsreicheren Gebirgslagen, diese im Hügellande. Später bestimmt die Eiche oft allein das Waldbild, besonders dann, wenn das Maximum der Ausbreitung des Eichenmischwaldes in das erste Drittel der Fichtenzeit fällt.

Ging die Ausbreitung des Eichenmischwaldes in der vorhergehenden Phase zunächst einmal der der Hasel parallel, so entspricht nun dem Gipfel der EMW-Kurve ein Tiefstand der Hasel. Zugleich tritt eine Wanderung des Hauptverbreitungsgebietes der Hasel nach Norden ein, die zu einer Besiedelung von Gebieten führt, welche ihren heutigen Standorten entsprechen. *Alnus glutinosa* steigt in der EMW-Zeit stark an. Ihre Verbreitung erstreckt sich ganz wie heute auf die feuchten Auen und Bruchmoore des Niederlandes. Daß dadurch eine gewisse Überrepräsentanz des Pollen zustande kommt, wurde eingangs schon erwähnt. Nach RUDOLPH betragen die Maximalwerte in Böhmen sogar bis 80 ‰. In dauerndem Abstieg ist die Kurve der Kiefer begriffen. Wohl hält sie sich, besonders in der Nähe von Gebieten mit nährstoffarmen Sandböden und geringen Niederschlägen, dauernd in beachtlichem Ausmaße (Hörlitz, Tüschau, Zwickau in Böhmen). Im Erzgebirge jedoch beginnt Fichte ihr die Herrschaft streitig zu machen. An anderen Pollen sind die nie fehlenden von Birke und Weide zu verzeichnen. Mit ganz geringen Werten ist die Buche vertreten. Sie erscheint im Spektrum der Eichenmischwaldzeit nur da von einiger Bedeutung, wo das Maximum des EMW erst der Fichtenzeit angehört. Ihr Erscheinen bedingt ein Zugrundegehen der langsamer wachsenden Vertreter des Eichenmischwaldes, besonders von Eiche, aus Lichtmangel. Überhaupt tritt sie mit Ausnahme des von MÜNSTER aufgestellten Diagrammes der „Heide“ bei Crottendorf i. Erzg. stets nach dem Schnittpunkte der Kiefern- und Fichtenkurve auf.

#### e) Die atlantische Fichtenzeit (Fichten-Erlen-Zeit).

Abb. 45.

In der folgenden Phase, dem Atlantikum, nimmt die Feuchtigkeit immer mehr zu, was durch die Ausbreitung der Fichte, die den Eichenmischwald schließlich vollständig verdrängt, bewiesen wird. Der Grundwasserspiegel erhöht sich andauernd, wie das H. WEBER in Lobstädt am Wasserstande der Wyhra nachweisen konnte. Er wird stellenweise so hoch, daß Abflußmöglichkeiten entstehen, die zu einer Einstellung des Moorwachstums führen (Rähnitz, Colditz, Tüschau).

Schon in der Eichenmischwaldzeit fand in den Kammgebieten eine stärkere Ausbreitung der Fichte statt. Doch dürfen wir, da wir auch bei der Fichte mit einer gewissen Überrepräsentanz des Pollens zu rechnen haben, annehmen, daß die Laubwälder wahrscheinlich in ziemlich reinen Beständen der oben angeführten topographischen Verbreitung entsprechend eine noch größere Bedeutung gehabt haben als die Spektren zeigen. Es war ja der Fichte verhältnismäßig leicht sich auszubreiten, da noch die Konkurrenz von Buche und Tanne fehlte. Ihre Ausdehnung geschah auf Kosten von Kiefer, Eichenmischwald und Hasel. Die Karte verzeichnet

den Gipfelpunkt der Fichtenkurve, der ungefähr in der Mitte der Fichtenphase liegt.

Bei Betrachtung der Spektrenkarte zeigt sich in dieser Klimaperiode ein deutlicher Unterschied in der Zusammensetzung der Pollenflora in den Mooren des Flachlandes und in denen des Gebirges. Weisen die Diagramme dieser eine ausgeprägte Fichtendominanz auf, so sind jene durch sehr hohe Werte für Erle gekennzeichnet. Selbst wenn man die oft erwähnte Überrepräsentanz des Erlenpollens in Abzug bringt, muß die Erle als der Charakterbaum des Tieflandes im Atlantikum angesprochen werden. Es ist am besten, diese Periode in Sachsen als die Fichten-Erlen-Zeit zu bezeichnen. In den Diagrammen von Johnsdorf, Droben, Dubring und Colditz kommt es zu längerdauernder Überschneidung der Kiefernkurve, während in den Spektren von Sprotta, Hörlitz, Türchau, Zwickau und Pirk ein deutlicher Anstieg sichtbar ist.

In den meisten dieser Diagramme läßt sich auch Fichtenpollen nachweisen. Trotz seiner relativ geringen Beimischung ist er doch viel zu reichlich, um etwa durch Ferntransport erklärt werden zu können. Er beweist ein natürliches Vorkommen der Fichte in dieser Zeit über ihre heutige Nordgrenze hinaus. Wiederum zeigt sich, daß den Grenzgebieten im Norden Sachsens im Verlauf der postglazialen Vegetationsänderungen eine Übergangstellung zukommt zwischen Gebieten mit ausgeprägter Fichtendominanz, dem östlichen Typ nach STARK (Erzgebirge, Böhmen, Bayern im Bereich der Salzach-Chiemsee- und Innvergletscherung) und dem westlichen, in dem das Auftreten der Fichte nur unbedeutend ist. Am Bodensee, in Schwaben, im Schwarzwald erscheint sie häufiger erst im letzten Abschnitt des Postglazials. In England und Schleswig-Holstein fehlt sie ganz; ERDTMANN findet in Hannover unter 7500 Pollen nur 6 von Fichte [Lit. 14]. Ob sich hieraus, wie STARK meint, eine Verschiebung der Arealgrenze im Postglazial in nordwestlicher Richtung ergibt, erscheint fraglich. Auch die heutige Nordverbreitung des natürlichen Fichtenvorkommens ist noch umstritten. Auf der Karte (Abb. 45) ist die vermutete Nordgrenze nach DRUDE [Lit. 7] und nach RUBNER [Lit. 35] eingezeichnet. Die Horizontalverbreitung der Fichte zeigt offensichtlich, daß sie ozeanisch gelegene Gebiete meidet, dagegen das kontinentale Klima, aber auch das der Randgebirge vorzieht.

#### f) Die subboreale und subatlantische Buchen-Tannen-Zeit.

Abb. 46 und 47.

Buche und Tanne sind die Bäume, die in dieser Phase den Hauptanteil an den Spektren haben. Es sind für diese Zeit zwei Karten entworfen worden. Die erste Karte (Abb. 46) veranschaulicht ein Spektrum, das ungefähr da liegt, wo die Buchen- oder die Tannenkurve die der

Fichte überschneidet. Die andere Karte (Abb. 47) stellt ein jüngeres Pollenspektrum mit meist maximalen Buchenwerten dar. Das erste Auftreten des Buchenpollens fällt noch in die Fichtenzeit. Sehr gut zeigt sich auf der Karte der Fichtenzeit, daß die Buche zuerst am Rande unseres Untersuchungsgebietes, im westlichen Vogtlande und im Süden auf dem Kamme auftritt. Dies dürfte mit ihrem Einwanderungswege aus südlich gelegenen Gebieten zusammenhängen. Auch der Buche müssen wir ganz allgemein einen noch größeren Anteil an der Verbreitung zugestehen, als ihn die Pollenspektren zeigen. Sie kann die Oberhand auch da gehabt haben, wo ihre Pollenkurve unter der der Tanne bzw. Fichte verläuft. Im östlichen Teile des erzgebirgischen Untersuchungsgebietes liegt vor der eigentlichen Buchen-Tannen-Herrschaft, wie oben schon erwähnt, noch ein Abschnitt, in dem die Buche allein mit der Fichte größere Werte aufzeigt. RUDOLPH hat für Böhmen festgestellt, daß das Maximum der Buchenverbreitung in der montanen Stufe liegt, wogegen die Tanne in etwas tieferen Lagen am häufigsten ist, wie die folgende Tabelle zeigt.

Durchschnittliche Pollenprozentage der Buche und Tanne  
in der Buchen-Tannen-Zeit.

			<i>Fagus</i>	<i>Abies</i>
Nr. 20	Gottesgab	1000 m	23,4	36,2
Nr. 23	Zinnwald	860 m	27,4	29,6
Nr. 6	Rübenau	770 m	20,0	31,5
Nr. 7	Deutsch-Einsiedel	725 m	24,7	38,2
Nr. 2	Ober-Schönheide	687 m	14,17	46,7
Nr. 4	Filzteich	568 m	16,6	43,7
Nr. 8	Blumenau	435 m	18,0	43,7
Nr. 17	Sprotta	99 m	3,6	2,8

Es ergab sich dabei, daß auch bei uns die Maximalwerte der Buche in Höhen liegen, die über ihre heutige Verbreitungsgrenze hinausgehen. Nach R. BECK'S Beobachtungen liegt die obere Buchengrenze im Mittel im Erzgebirge und im Lausitzer Gebirge bei 750 m über NN. Eine ausführliche Diskussion findet sie bei RUDOLPH und FIRBAS [Lit. 38]. Gleichermäßen auffällig ist die geringe Bedeutung der Buche in den nordsächsischen Profilen. Das liegt hier einmal daran, daß die schon erwähnten Bildner des Bruchwaldes mit ihren Pollen überrepräsentiert sein werden, zum anderen ist diese Erscheinung edaphisch bedingt, indem die Buche die kalkarmen Diluvialsande des Nordens meidet. BERTOG (zit. nach RUBNER) gibt an, daß die Buche von jeher selten in Norddeutschland südlich der Havel-Spree-Linie war. Sie fehlt auch im östlichen Ostpreußen und in ganz Mittelpolen überall da, wo die Niederschlagshöhen unter 600 bis 650 mm herabgehen.

Dazu kommt noch, daß ihre Grenzen wahrscheinlich auch durch die Anzahl der Spätfröste bestimmt werden, und daß sie weiterhin sehr empfindlich gegen hohen Grundwasserstand ist. All dies mag dazu beitragen, daß BECK bis zu einem gewissen Grade berechtigt ist, von einer „unteren“ Verbreitungsgrenze der Buche in Sachsen zu sprechen, die er bei 130 bis 135 m über NN ansetzt.

Während die Buche schon in der ersten Zeit ihres Auftretens in einigen Diagrammen zur Vorherrschaft kommt (Fichten-Buchen-Zeit), erlangt die Tanne ihre erste Dominanz gewöhnlich nach dem Schnittpunkte der aufsteigenden Tannen- mit der abfallenden Fichtenkurve. Im weiteren Verlauf dieses Abschnittes der Diagramme ergibt sich oft ein mehrfacher Wechsel zwischen Buchen- und Tannenvorherrschaft, ohne daß indessen diesen Schwankungen ein bestimmter Rhythmus zugrunde gelegt werden könnte.

Auffällig ist die Verteilung der Tannenmaximalwerte auf die verschiedenen Höhenlagen. Heute sind wir gewöhnt, die Tanne als einen Baum des Gebirges anzusprechen, indem wir uns daran erinnern, daß das Optimum des Tannenvorkommens in Deutschland im Schwarzwald und in den Vogesen liegt. Auch bei uns findet man die Tanne als Mischholz im Oberwiesenthaler Revier in 1050 m Höhe. Aus unserer Zusammenstellung ergibt sich, daß die Tanne früher am reichlichsten in Höhenlagen zwischen 400 bis 700 m heimisch war. Die gleiche Erscheinung wird durch RUDOLPH VON Böhmen angegeben. So dominiert die Tannenkurve in den südböhmischen Diagrammen in 400—500 m, in solchen aus dem Friedländischen in 350—400 m und im Brüxer Becken in 250 m Höhe durchgehend. Betrachten wir die heutige Verbreitung der Tanne in Mitteleuropa, so findet sie sich in Ungarn im Westen und Norden in tieferen, im Süden und Osten in höheren Lagen, was BLATTNY [Lit. 4] damit begründet, daß sie dem Einfluß des kontinentalen Klimas, der im Süden und Osten besonders wirksam ist, zu entgehen sucht. In Polen ist sie nach RUDOLPH nur auf das Hügelland, das 600 m nicht überschreitet, beschränkt. Nach WILLKOMM rückt „sowohl ihre obere als ihre untere Grenze nicht nur in nord-südlicher Richtung, sondern auch in ost-westlicher immer höher“. „Ihre untere Grenze kann dann dort aber nicht so sehr eine Trockenheitsgrenze sein, da sie ja dann im trockneren Osten höher liegen müßte als im Westen. Sie ist wahrscheinlicher, gleich der Westgrenze der Nadelhölzer überhaupt, eine Winterwärmegrenze. Ihr optimales Gedeihen ist hier unter anderem eingeeengt durch zu milde Winter in der Niederung, zu strenge Winter in den höchsten Lagen“ (RUDOLPH). Diese Verhältnisse dürften ihre horizontale Verbreitung in Sachsen bedingen wie aus den Spektren der zweiten Karte und dem Laufe ihrer Nordgrenze hervorgeht. In den Diagrammen der Tieflandsmoore zeigt sich während der Buchen-Tannen-Zeit ein erneuter, aber kleiner Anstieg der Werte für die Erle.

### g) Die rezente Fichtenzeit.

Viele Diagramme zeigen in den oberen Abraumschichten ein plötzliches Abfallen von Buchen- und Tannenkurve, begleitet von einem erneuten Vorstoß von Kiefer und Fichte. Man hat für diese neuerliche Ausbreitung der beiden Nadelhölzer vor allem die Eingriffe der Forstwirtschaft verantwortlich gemacht.

Neuerdings weist nun RUDOLPH [Lit. 37] darauf hin, daß der erwähnte Anstieg beider Nadelholzkurven oft so dicht hinter dem ersten Abiesmaximum einsetzt (vgl. Kl. Kranichsee, Rübenau), daß es zweifelhaft erscheint, ob die betreffenden Schichten erst in der Kulturzeit gebildet wurden. Er macht neben einem fortgesetzten Klimawandel auch eine fortschreitende Bodenverschlechterung dafür verantwortlich. Unterstützt wird seine Ansicht von KRAUSS. RUDOLPH weicht jedoch auch von der Annahme einer subatlantischen Klimaverschlechterung nicht zurück, die aber keinesfalls so katastrophal am Ende des Subboreals eingetreten sei, wie das die Prähistoriker annehmen.

## VII. Zusammenfassung und Diskussion der Durchschnittsdiagramme.

Überblicken wir zum Schluß noch einmal die Ergebnisse der Untersuchungen sächsischer Moore, so erhalten wir folgendes Bild:

Hinsichtlich Aufbau und Entstehungsweise ist zu unterscheiden zwischen Riedmooren und Hochmooren.

Die Riedmoore liegen in Sachsen in Gebieten mit weniger als 700 mm jährlicher Niederschlagsmenge. In diesen eutrophen Mooren bestehen die Torfablagerungen zunächst aus einer subaquatisch entstandenen Mudde, die überlagert wird von einem Caricetum. Dieses geht in natürlicher Sukzession in einen Erlenbruchwald als Zwischenmoorbildung über, mit dem die Torfbildung abschließt. Die Hochmoore sind, mit einer Ausnahme, dem Erzgebirge eigen und zeigen hinsichtlich ihres Schichtaufbaues im wesentlichen dasselbe Bild, wie es SCHREIBER in seinem Normal-schema für das Erzgebirge zuerst aufgestellt hat. Dem Riedtorf (Equiseteto-Caricetum, Scheuchzerietum, Phragmitetum) folgt, manchmal mit einer Bruchwaldbildung als Übergang (= ält. Waldtorf SCHREIBER'S), der stark zersetzte ältere Moostorf (Eriophoreto-Sphagnetum). Sein Hangendes bildet der helle, unzersetzte, jüngere Moostorf (Eriophoreto-Sphagnetum). Beide trennt hin und wieder eine Stubbenlage, die dem Weber'schen Grenzhorizont entspricht.

Die Ergebnisse der pollenanalytischen Untersuchung sind in den Durchschnittsdiagrammen auf den Abbildungen 7—10 dargestellt. Das erste

wurde 1924 von RUDOLPH und FIRBAS [Lit. 38] für die böhmischen Hochmoore des Erzgebirges erarbeitet. Die vorliegende Untersuchung hat gezeigt, daß es für die sächsische Seite des Erzgebirges übernommen werden kann. Für die Moore, die in Gebieten mit weniger als 700 mm jährlichem Niederschlag gelegen sind (Moore des Hügel- und Flachlandes), macht sich die Konstruktion eines weiteren Durchschnittsdiagrammes nötig<sup>1)</sup>. Leithorizonte für seine Aufstellung waren 1. der Anfang des Boreals (erstes Auftreten wärme-liebender Gehölze), 2. der Horizont des Haselmaximums, 3. der Grenzhorizont.

Wie bereits die Altersvergleichsschemata auf S. 59 ergaben, so zeigt auch ein Vergleich beider Grunddiagramme Unterschiede in bezug auf die Moor- und Waldgeschichte im Gebirge und im Flachland. Im Flachland prägt sich deutlich eine präboreale (spätglaziale) Birken-Kiefernzeit aus (Diagrammabschnitt A), die im Gebirge fehlt. Die Pollen von Birke, Kiefer und Weide kennzeichnen die Spektren dieser noch kühlen Klimaperiode. Maximal wurden Birkenpollen mit 67,31% gefunden.

Das Boreal ist in beiden Diagrammen vertreten. Das Waldbild bestimmt im Gebirge wie im Flachlande zunächst die Kiefer (Maximum 98%). Auf den Diagrammen zeigt Abschnitt B diese boreale Kiefernzeit. Sie wird im ausgehenden Boreal abgelöst durch die boreale Kiefern-Hasel-Zeit, bedingt durch eine Massenausbreitung von Hasel (bis 120% der Waldbildner). Die Hasel bildet auf dem Kamm große Bestände und geht infolge günstiger klimatischer Verhältnisse weit über ihre jetzige Höhengrenze hinauf. Gering ist ihre Verbreitung in Gebieten, die sie heute besiedelt, vgl. Abb. 11 auf S. 82.

Dem Boreal folgt das kühlere und feuchte Atlantikum, charakterisiert im Gebirge durch die Ausbreitung des Eichenmischwaldes und der Fichte, im Flachlande durch Eichenmischwald und Vordringen von Erle.

Von den Komponenten des Eichenmischwaldes treten Linde und Ulme beinahe gleich früh auf. Mit geringer Verzögerung folgt die Eiche, die später die Führung übernimmt. Im Hügel- und Flachland ist der Anteil des Eichenmischwaldes an der Waldzusammensetzung verhältnismäßig gering. Das Maximum des Eichenmischwaldes fällt in Sachsen häufiger als es RUDOLPH und FIRBAS beobachteten, in die letzte Phase der Kiefern-Hasel-Zeit.

Die Fichte ist im Atlantikum durchaus Charakterbaum des Gebirges. Sie hat dort den weitaus größten Anteil an der Waldzusammensetzung (atlantische Fichtenzeit). Obgleich die damalige Verbreitung der Fichte nach Norden weit über ihre heutige Nordgrenze hinausgegangen ist,

<sup>1)</sup> Über die Konstruktion eines Durchschnittsdiagrammes vgl. RUDOLPH und FIRBAS, Lit. 38, S. 94. Verwendung fanden die Einzeldiagramme von Pirk, Zwickau, Sprotta, Johnsdorf, Dubring und Rähnitz.

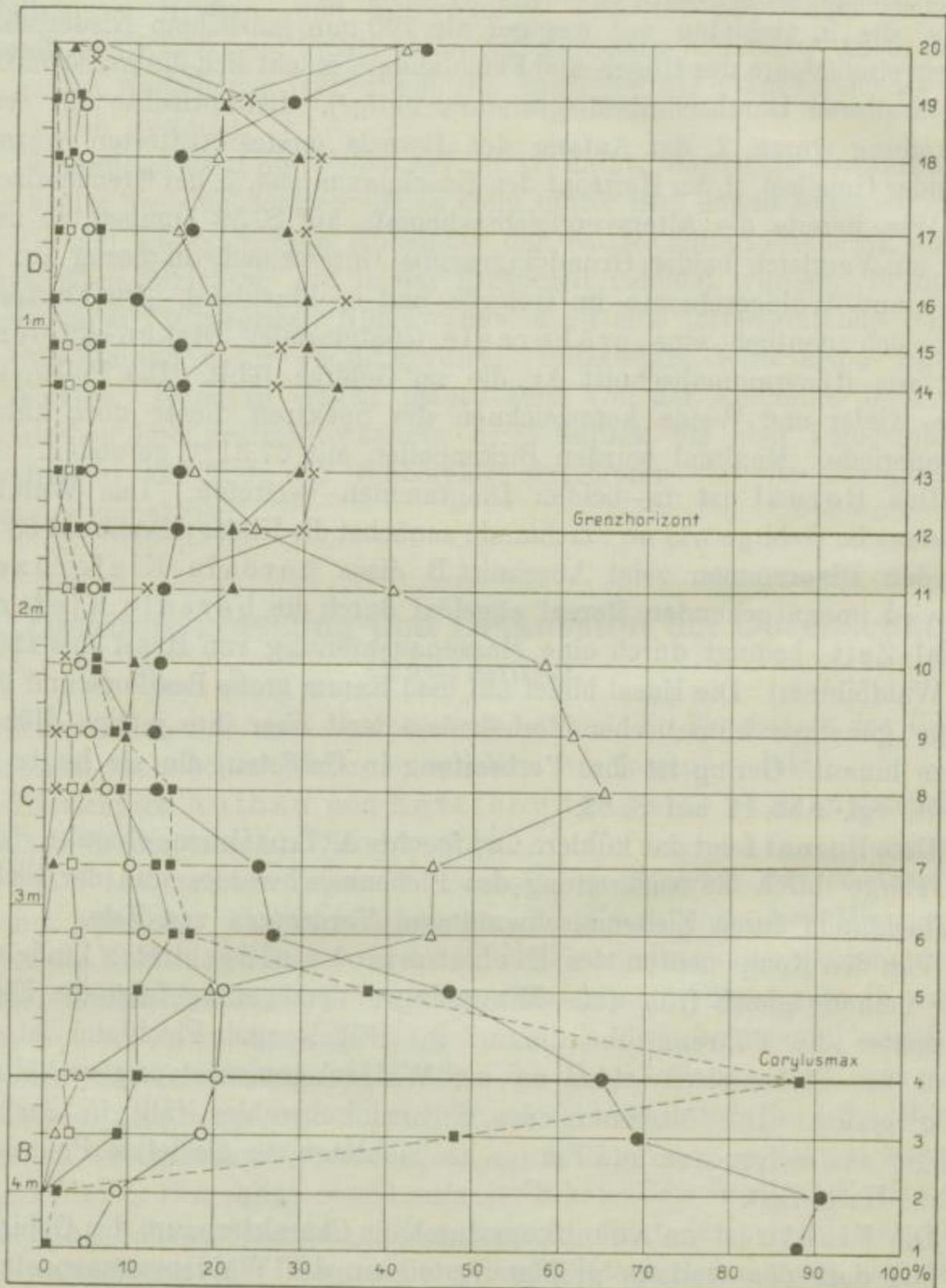


Abb. 7. Durchschnittspollendiagramm der Moore des sächsisch-böhmischen Erzgebirges (nach RUDOLPH und FIRBAS).  
Höhenmaßstab 1:30.

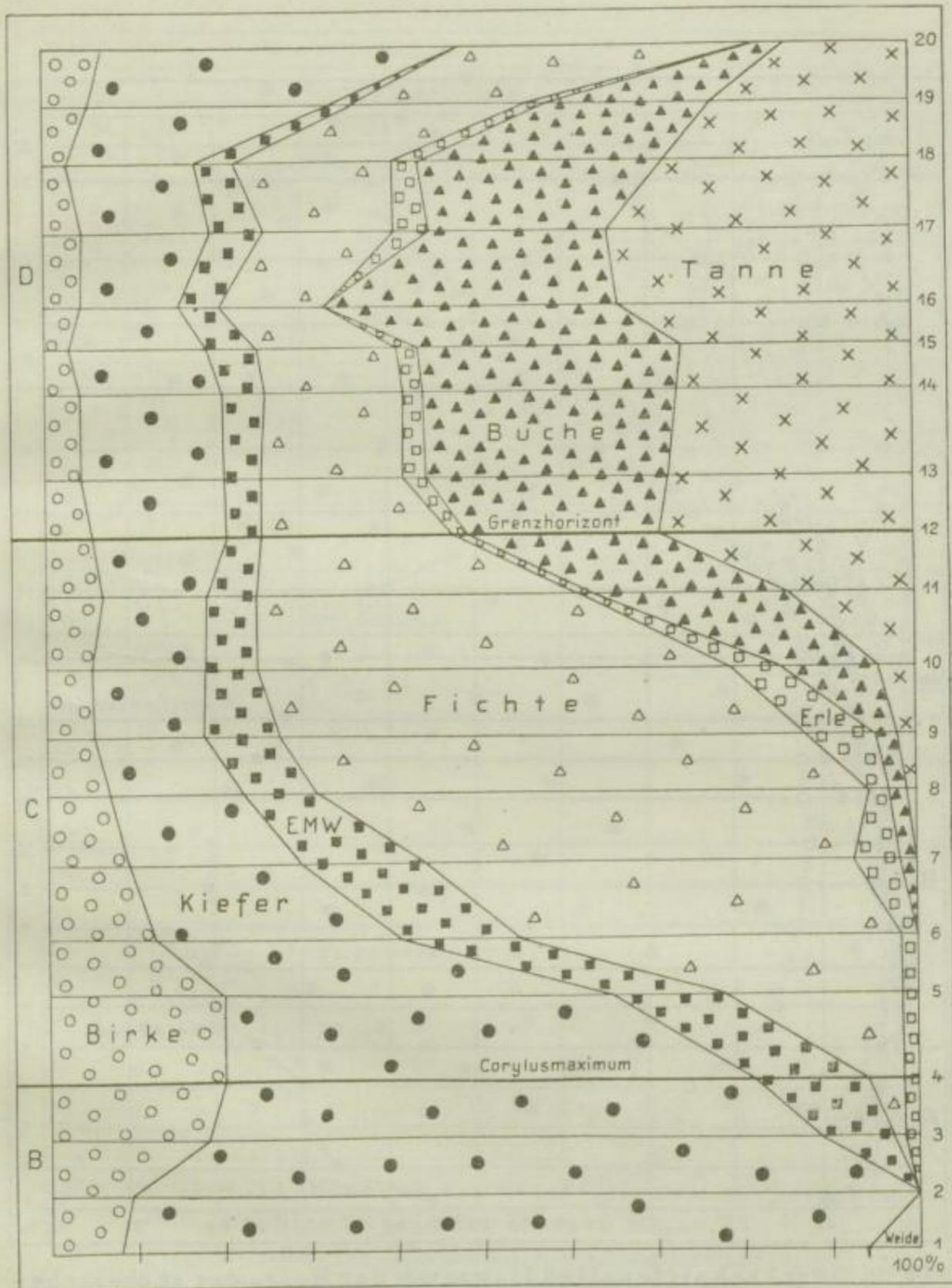


Abb. 8. Die Wandlungen des Waldbildes im sächsisch-böhmischen Erzgebirge seit der letzten Eiszeit.  
(Auf Grund des Durchschnittspollendiagrammes von RUDOLPH und FIRBAS.)

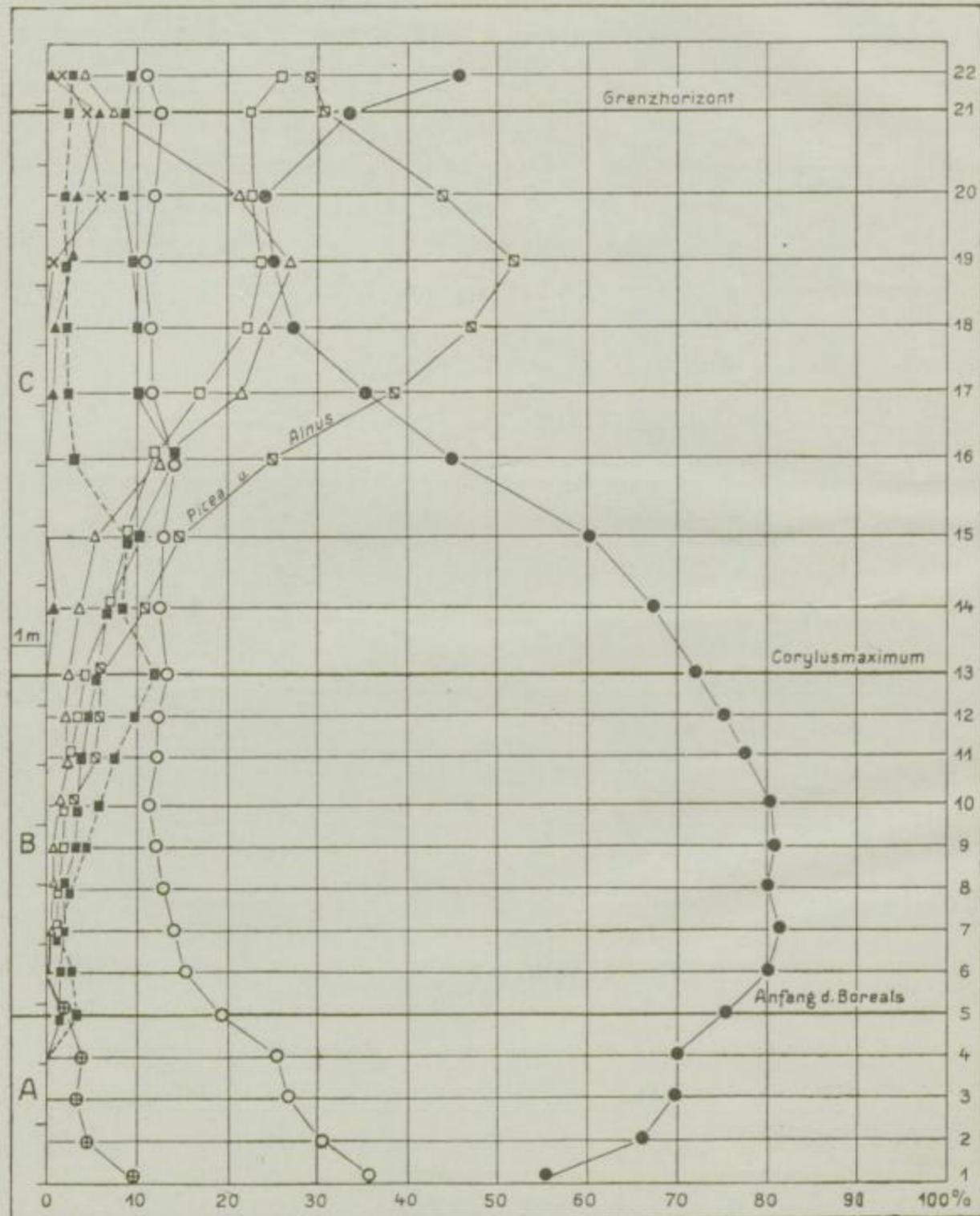


Abb. 9. Durchschnittspollendiagramm der Moore des sächsischen Flachlandes. Höhenmaßstab 1:15.

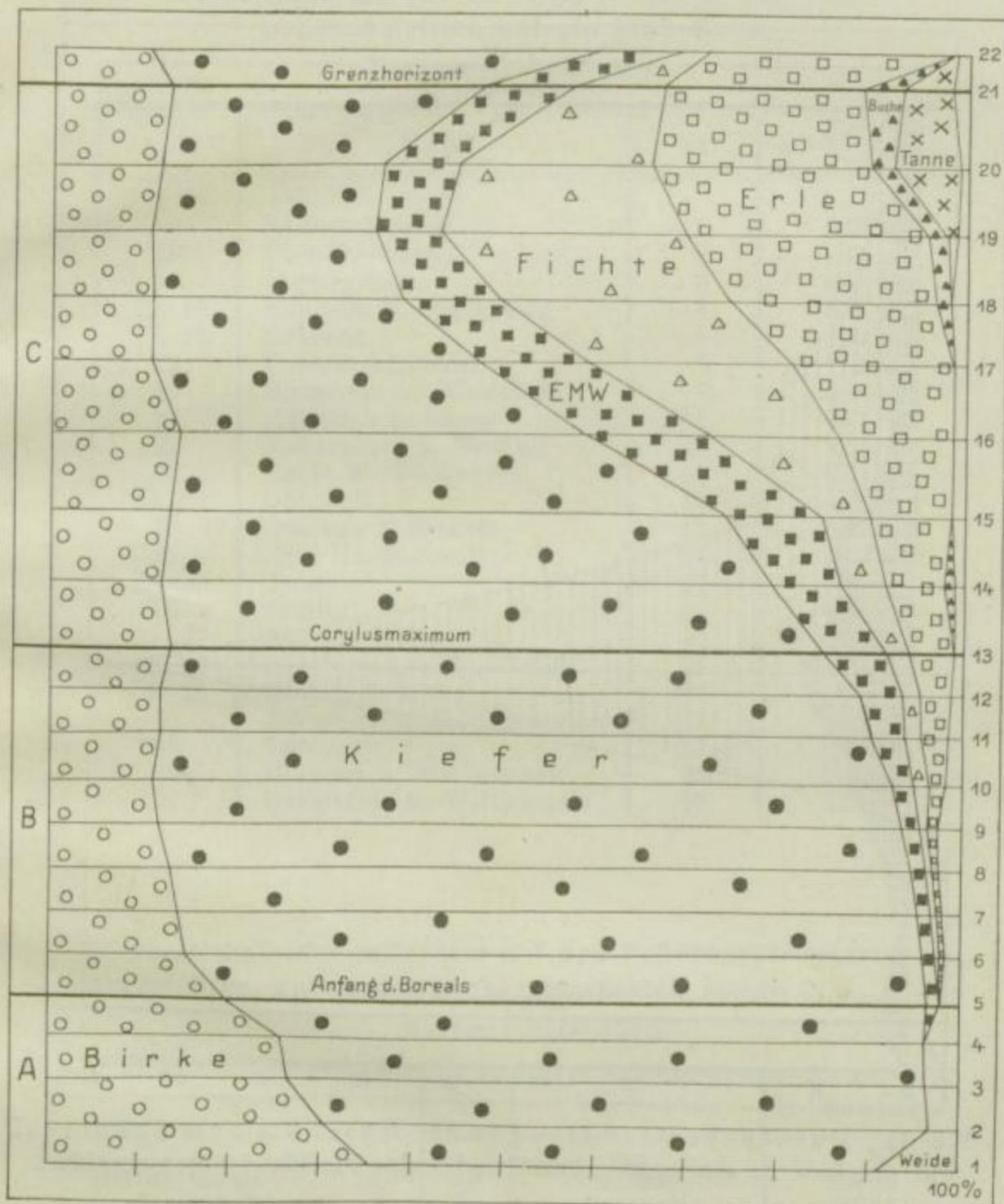


Abb. 10. Die Wandlungen des Waldbildes im sächsischen Flachlande seit der letzten Eiszeit.  
 (Auf Grund des Durchschnittspollendiagrammes.)  
 Die Probe Nr. 22 kennzeichnet das gegenwärtige Waldbild. Zwischen ihr und der Probe Nr. 21 (Grenzhorizont) liegt eine Schichtlücke, die hauptsächlich der subatlantischen Zeit entspricht.

bestimmt sie in Gebieten mit unter 700 mm Niederschlag nicht mehr das Waldbild. An ihre Stelle tritt hier die Erle (atlantische Fichten-Erlen-Zeit)<sup>1)</sup>.

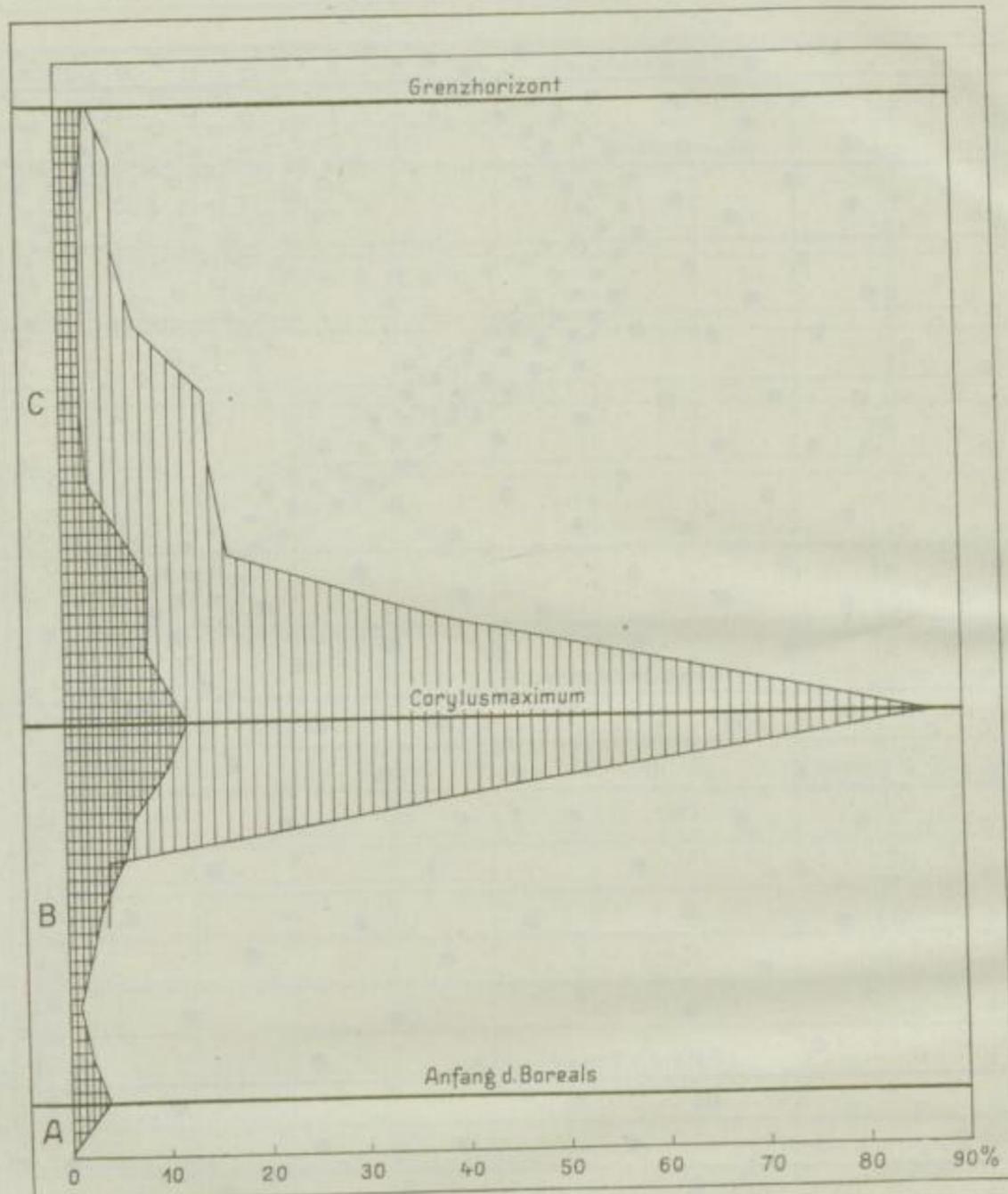


Abb. 11. Durchschnittswerte für die Hasel bis zum Subboreal.  
Für das Gebirge senkrecht schraffiert, für das Flachland kreuzschraffiert.

Im Subboreal finden Buche und Tanne eine große Verbreitung. Da von den Mooren des Flach- und Hügellandes nur diejenigen von Pirk und Laubnitz Ablagerungen dieser Klimaperiode zeigen, läßt sich die Ausbreitung der beiden Bäume nur aus dem Durchschnittsdiagramm für das Erzgebirge ablesen. Hier ist eine subatlantische Buchen-Tannen-Zeit (Diagrammabschnitt C) deutlich ausgeprägt. Die Tanne dürfte in der damaligen Zeit eine etwas größere Nordverbreitung als heute gehabt haben.

<sup>1)</sup> Die Werte für Fichte und Erle wurden im Durchschnittsdiagramm (Abb. 9) zusammengezählt und gemeinsam dargestellt.

## VIII. Pollendiagramme und Pollenspektrenkarten.

Verzeichnis der von H. FRENZEL und B. MÜNSTER  
pollenanalytisch untersuchten Moore.

(Diagramme S. 85—109.)

Abb.	Moor	Nr.	Höhenlage
12	Kleiner Kranichsee	1	928 m
13	Ober-Schönheide	2	687 m
14	Jägersgrün	3	628 m
15, 16	Filzteich b. Schneeberg	4	568 m
17, 18	Rübenau	6	770 m
19	Deutsch-Einsiedel	7	725 m
20	Blumenau b. Olbernhau	8	435 m
21	Magdloch b. Geyer	11	630 m
22	Siebensäure b. Neudorf	9	820 m
23	Heide b. Crottendorf	10	670 m
24, 25	Oberpirk	12	482 m
26	Zwickau i. Sachsen	13	261 m
27	Groß-Hartmannsdorf	14	491 m
28, 29	Sprotta	17	99 m
30	Colditz	16	202 m
31, 32	Rähnitz b. Dresden	15	205 m
33, 34	Laußnitz b. Königsbrück	25	182 m
35, 36	Droben b. Milkel	26	140 m
37	Johnsdorf b. Königswartha	27	145 m
38	Türchau	30	240 m
39	Dubring b. Wittichenau	28	126 m
40	Buchwalde b. Wittichenau	29	125 m

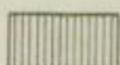
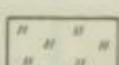
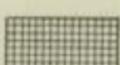
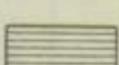
Verzeichnis der außerdem auf den Pollenspektrenkarten  
dargestellten, pollenanalytisch untersuchten Moore (vgl. S. 65).

(Karten S. 110—116.)

Moor	Nr.	Bearbeiter	Höhenlage
Hörlitz/Marga	18	FIRBAS	105 m
Großer Kranichsee	19	RUDOLPH	930 m
Gottesgab	20	RUDOLPH u. FIRBAS	1000 m
Sebastiansberg	21	" " "	830 m
Grünwalder Heide b. Moldau	22	" " "	840 m
Seeheide b. Zinnwald	23	" " "	860 m
Kommerner See b. Brüx	24	RUDOLPH	230 m
Zwickau i. Böhmen	32	FIRBAS	300 m
Haida i. Böhmen	33	"	330 m
Petersdorf i. Böhmen	34	"	360 m
Jeschkenabhang	35	"	620 m

## Erklärung

der auf den Abbildungen 6—47 verwendeten Zeichen.

	Abraum		Jüngerer Moostorf		Scheuchzeria
	Aulehm oder Sand		Älterer Moostorf		Eriophorum
	Mudde		Bruchwaldtorf		Phragmites
	Ton oder Kies		Riedtorf		Stubbenhorizont

—○— Birke ( <i>Betula</i> )	—□— Erle ( <i>Alnus</i> )
—⊕— Weide ( <i>Salix</i> )	—■— Eichenmischwald (Eiche, Linde und Ulme)
—●— Kiefer ( <i>Pinus</i> )	—■--- Hasel ( <i>Corylus</i> )
—△— Fichte ( <i>Picea</i> )	—×— Tanne ( <i>Abies</i> )
—▲— Buche ( <i>Fagus</i> )	—△— Weißbuche ( <i>Carpinus</i> )



## Bemerkung.

Die Zähltabellen sind im Archiv des Sächs. Geologischen Landesamtes in Leipzig niedergelegt und können dort eingesehen werden.

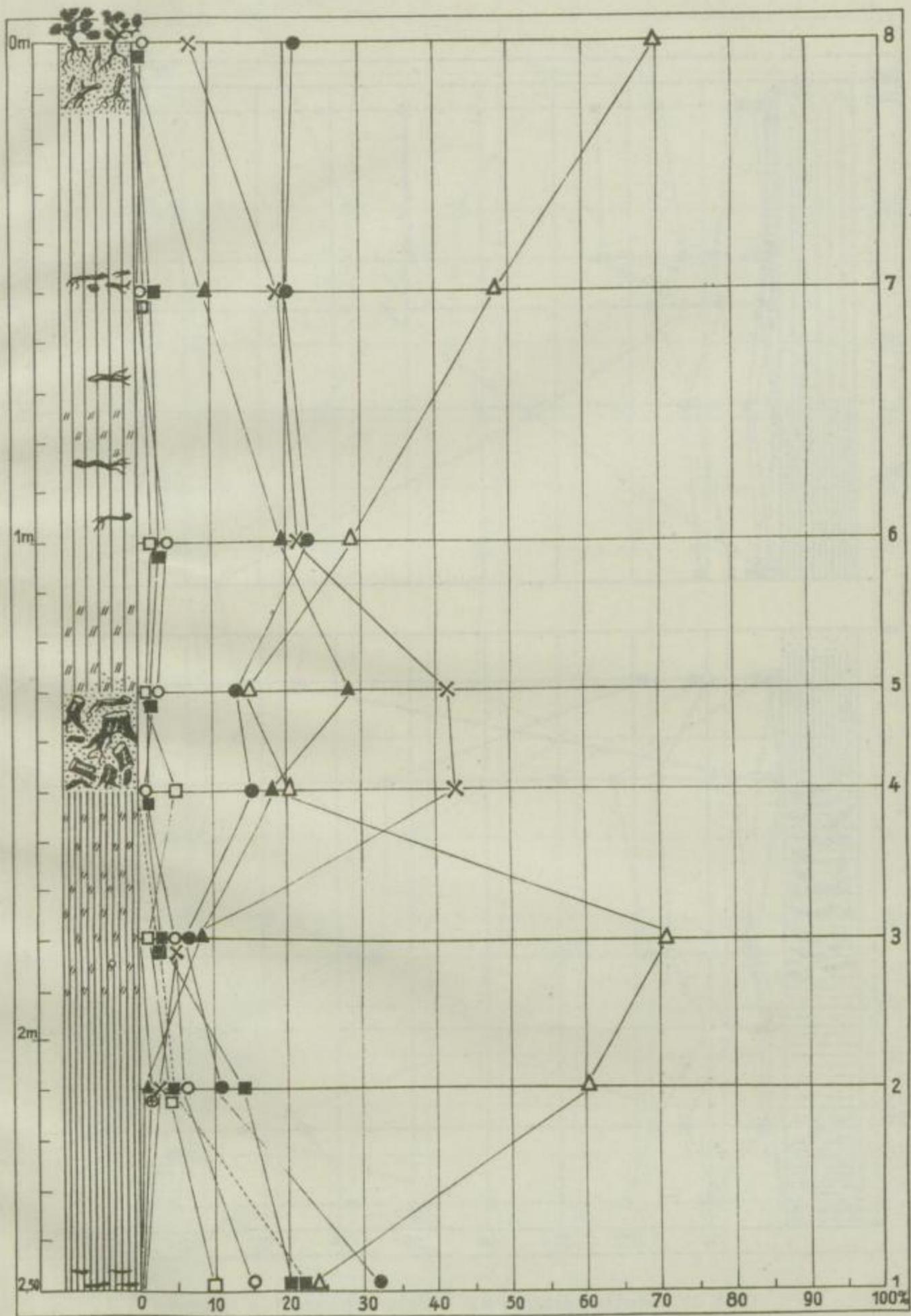


Abb. 12. Pollendiagramm „Kleiner Kranichsee“ (Nr. 1).

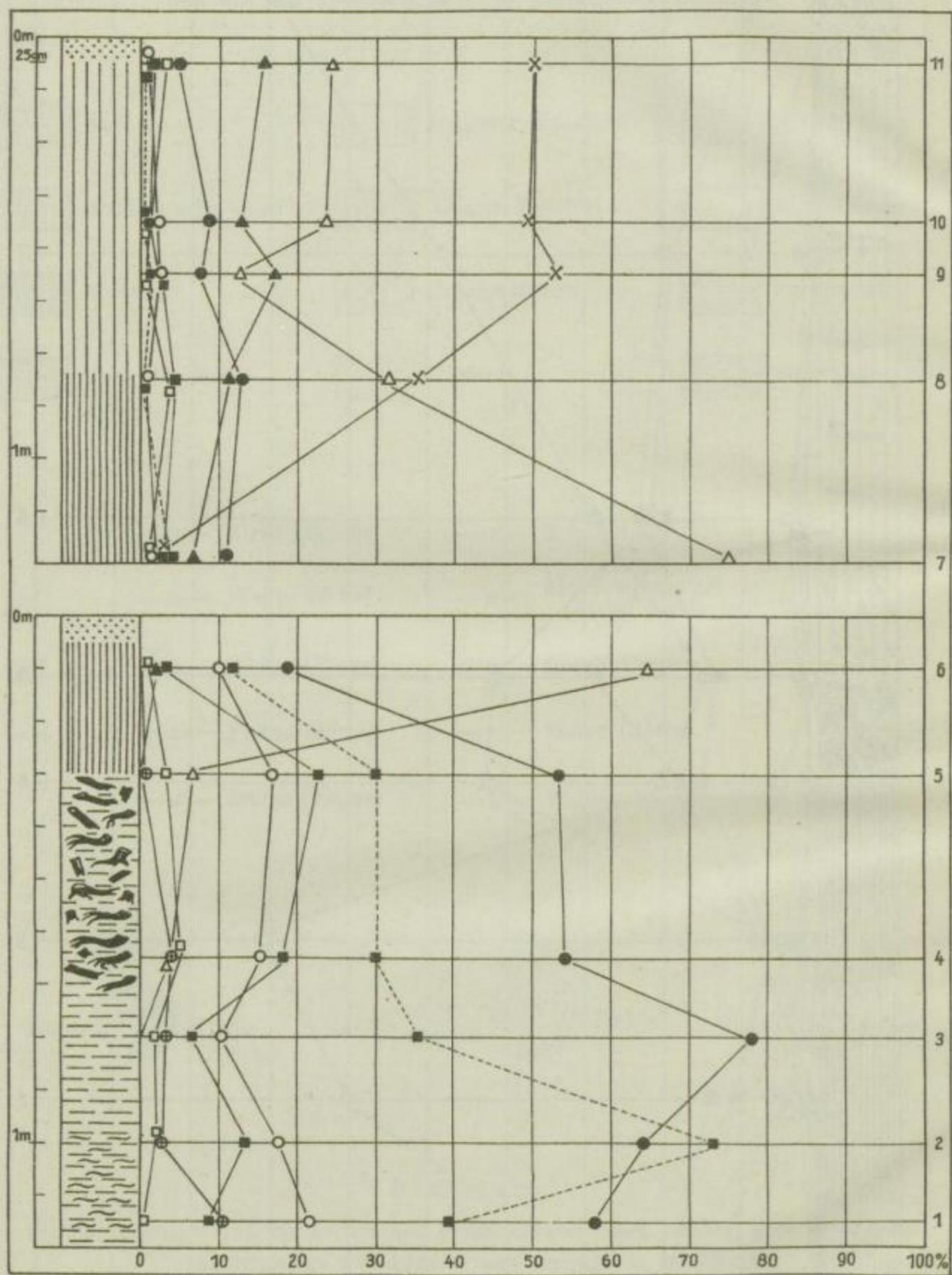


Abb. 13. Pollendiagramm Ober-Schönheide (Nr. 2).

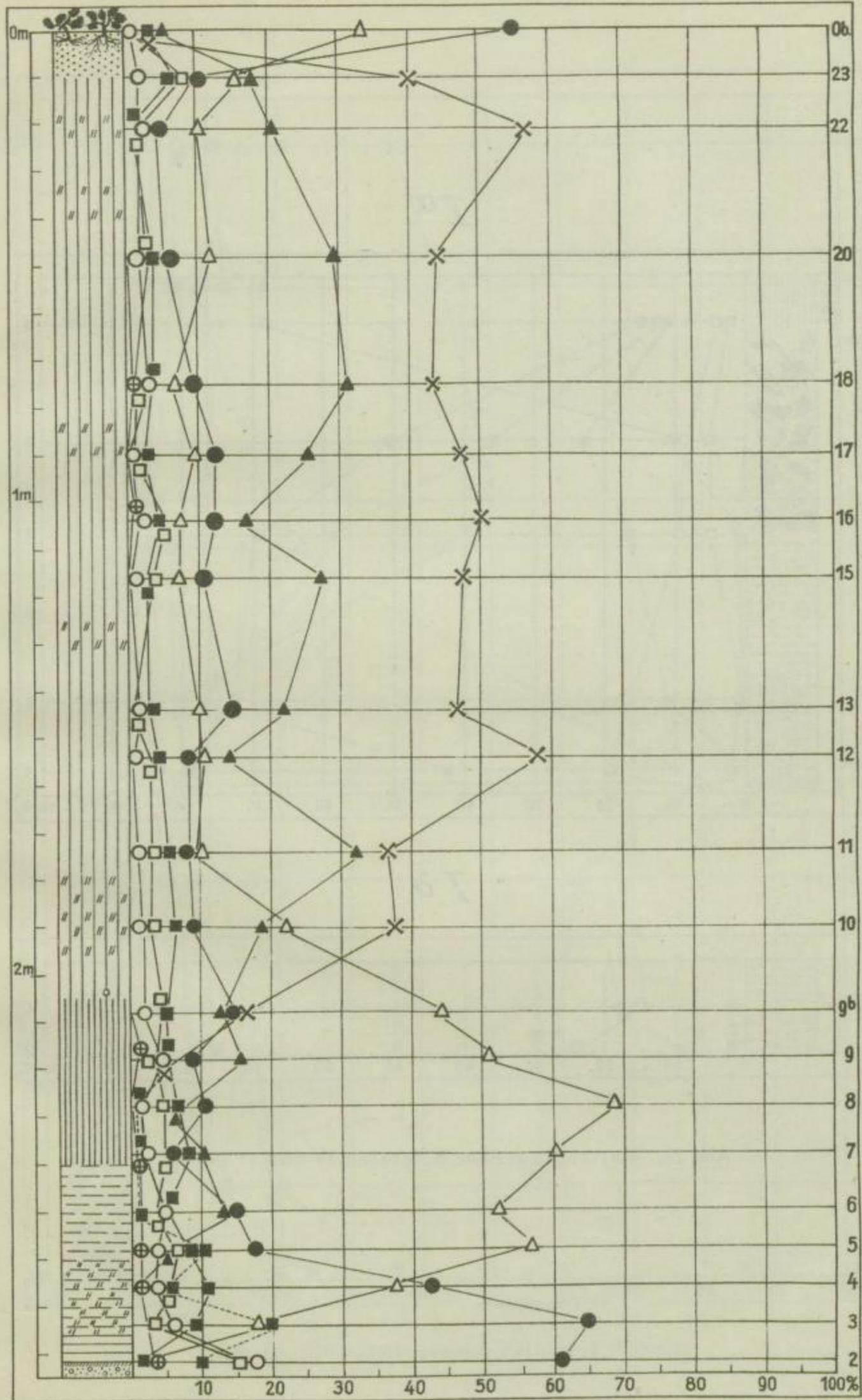
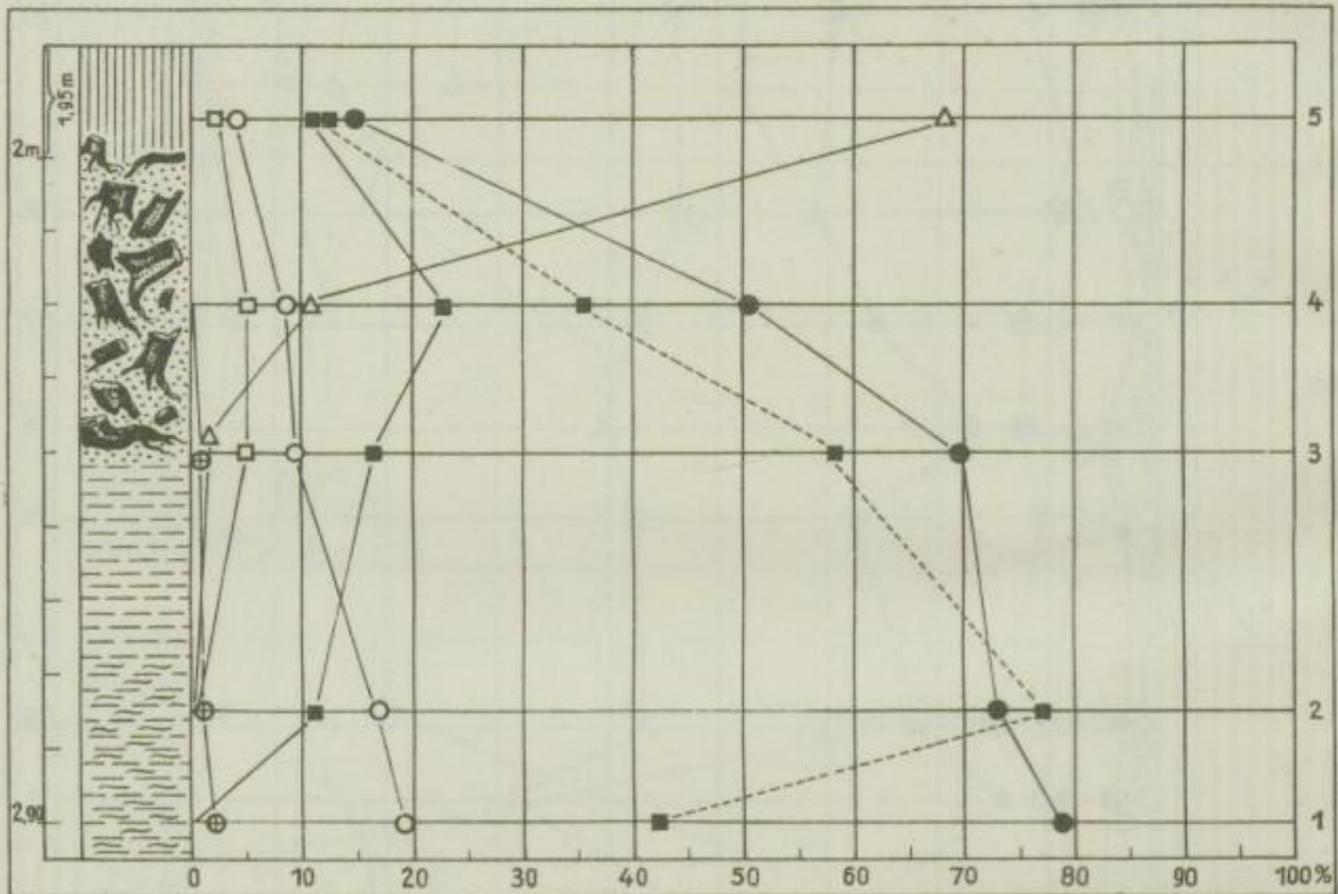
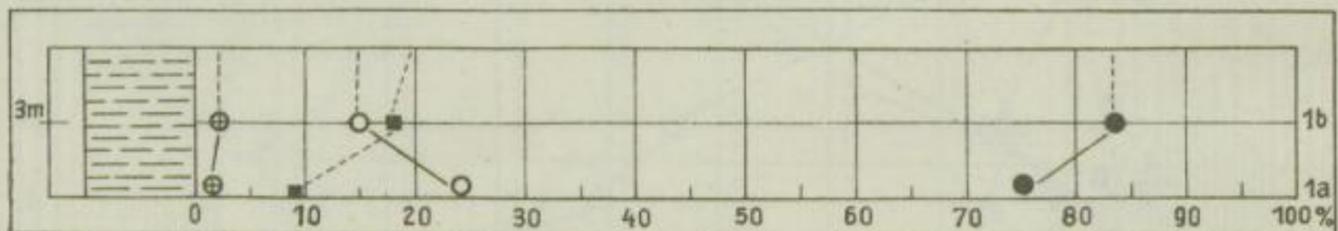


Abb. 14. Pollendiagramm Jägersgrün (Nr. 3).

*Ia.**Ib.*Abb. 15. Pollendiagramm Filzteich I<sup>a</sup> und I<sup>b</sup> (Nr. 4).

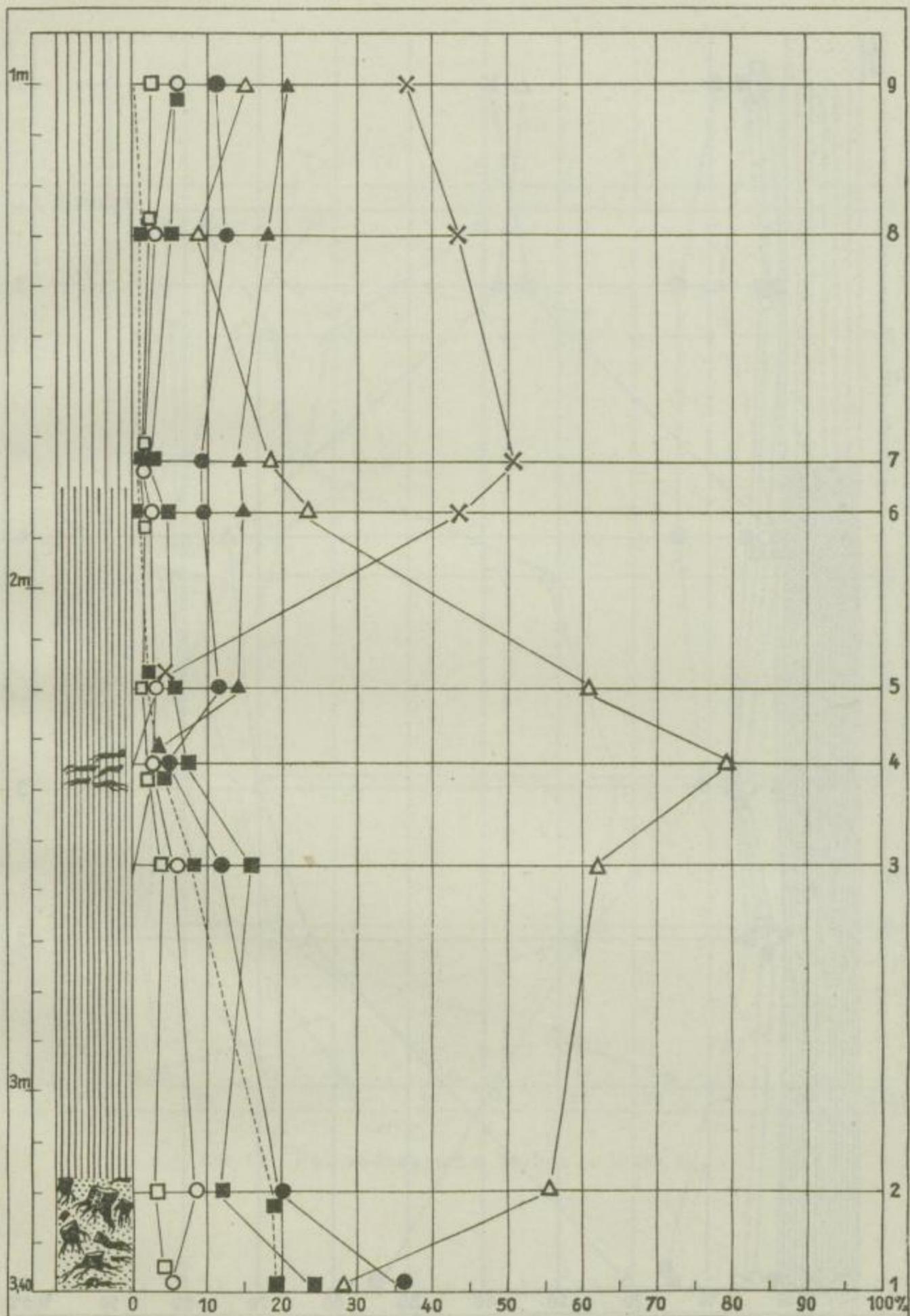


Abb. 16. Pollendiagramm Filzteich II (Nr. 4).

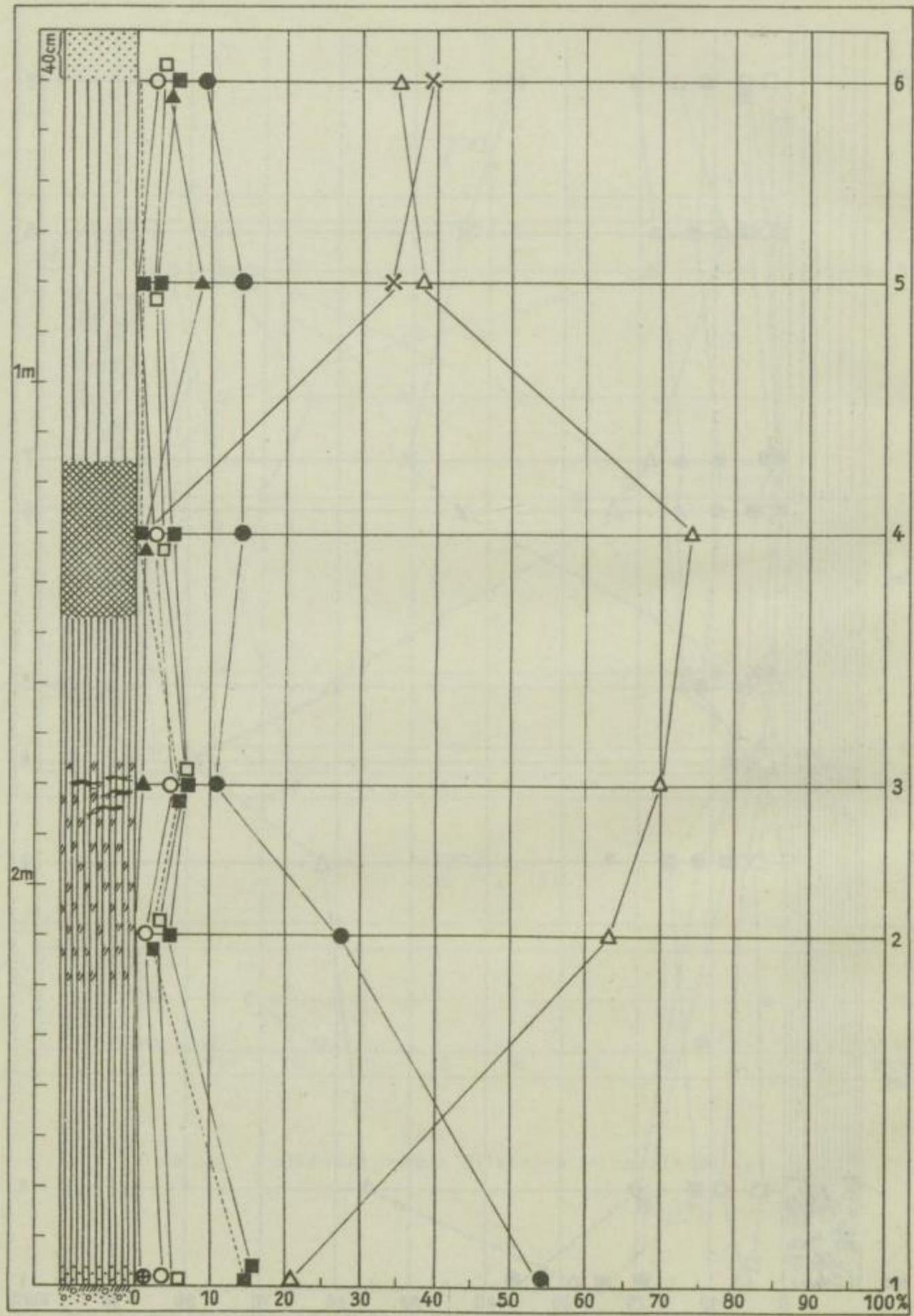


Abb. 17. Pollendiagramm Rübenau I (Nr. 6).

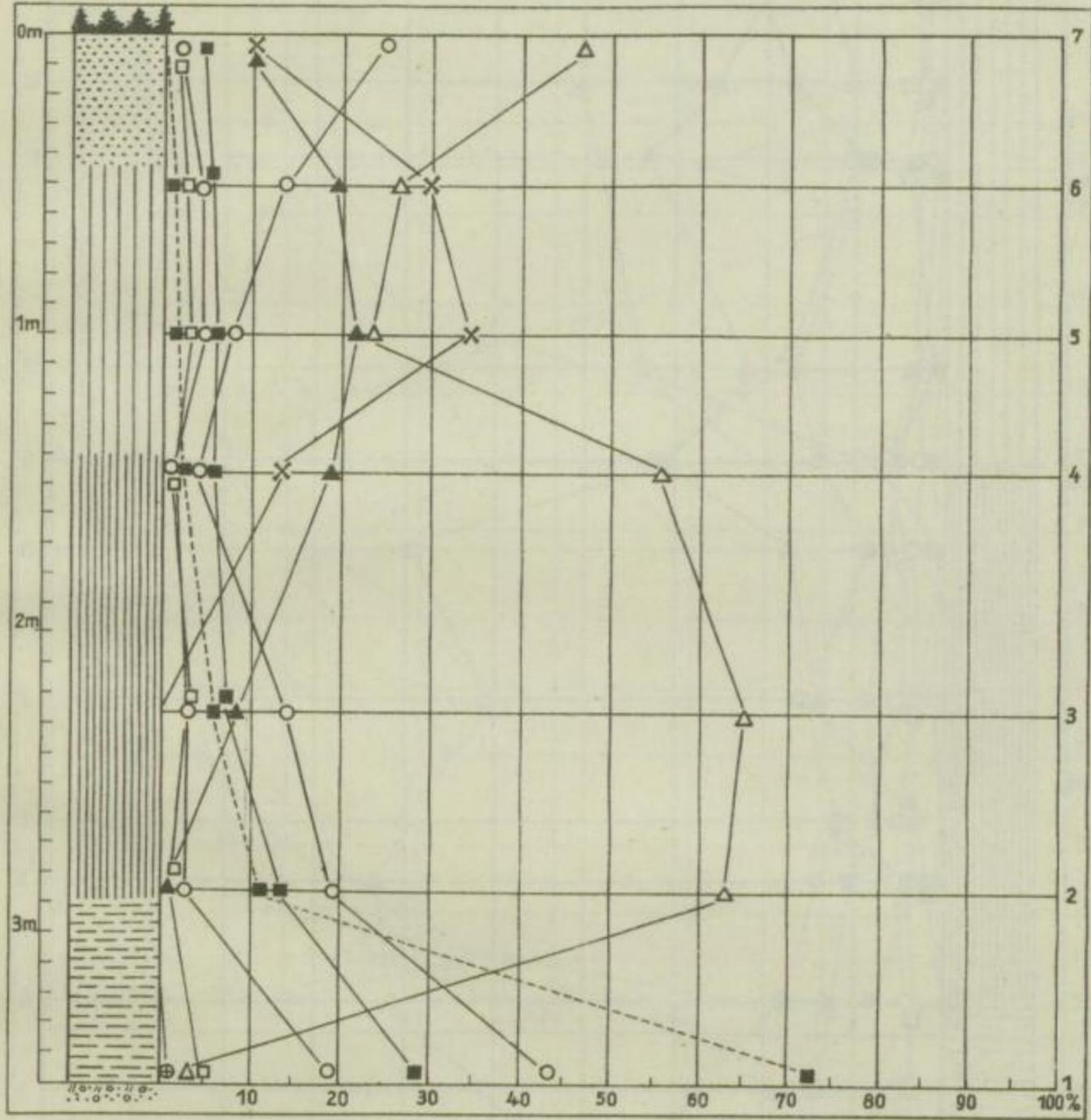


Abb. 18. Pollendiagramm Rübenau II (Nr. 6).

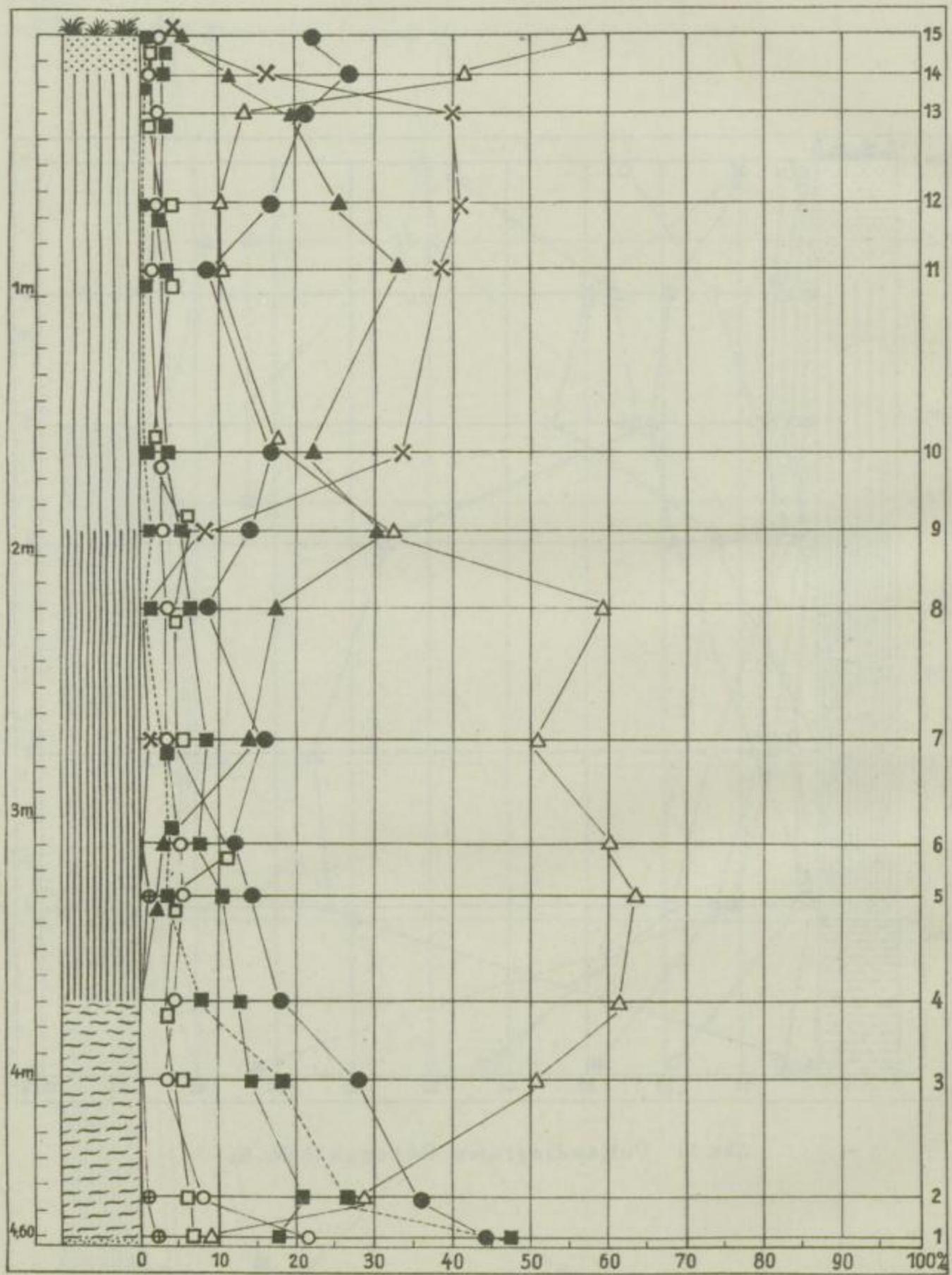


Abb. 19. Pollendiagramm Deutsch-Einsiedel (Nr. 7).

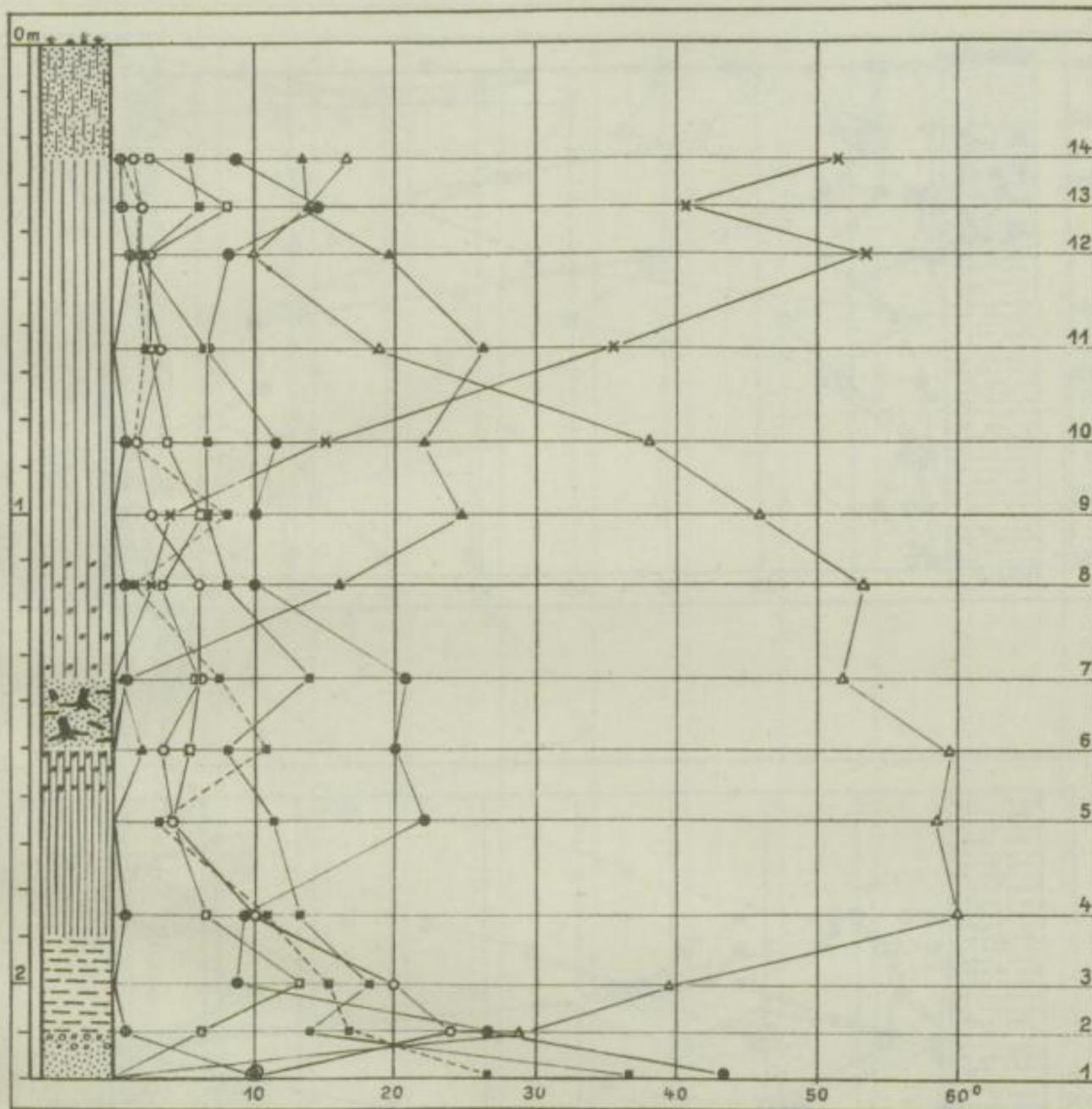


Abb. 20. Pollendiagramm Blumenau (Nr. 8).

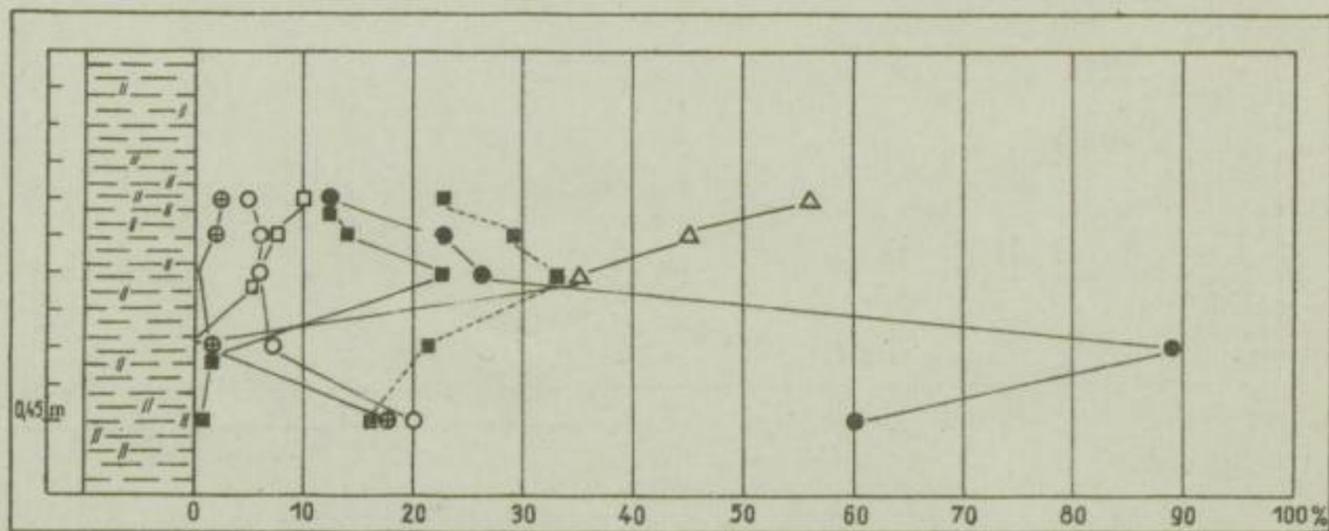
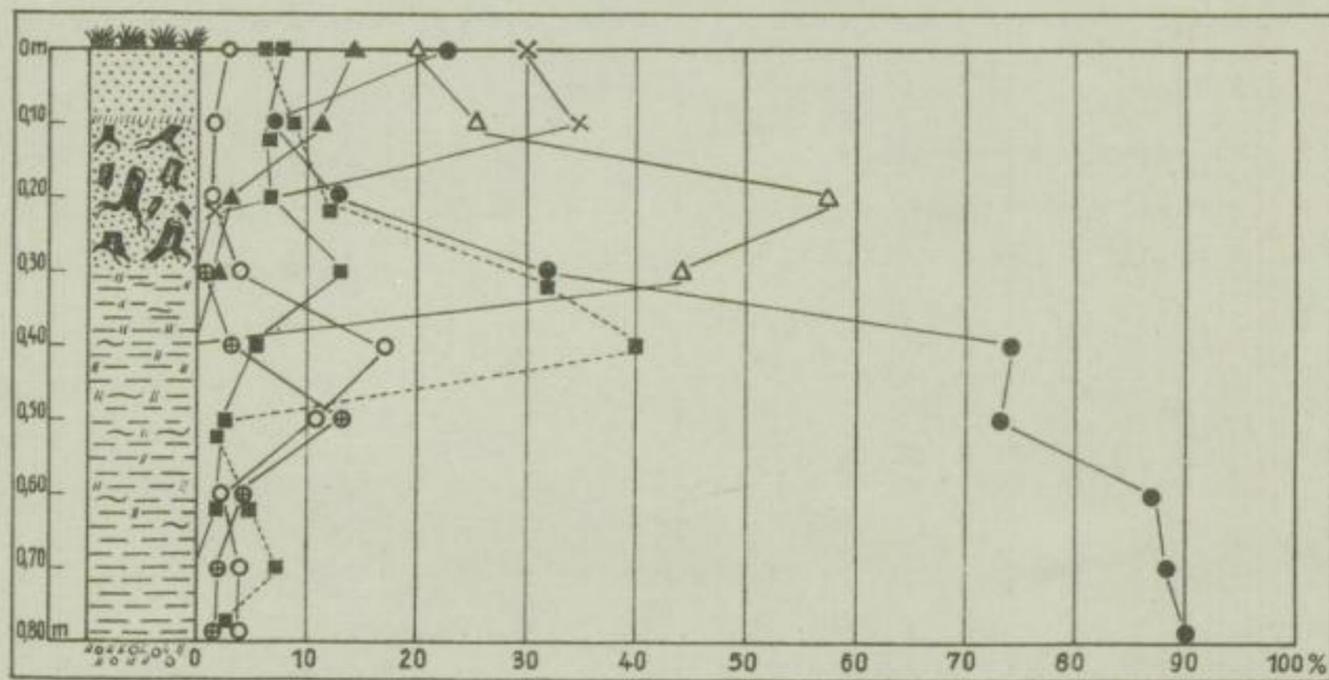


Abb. 21. Pollendiagramme „Magdloch“ b. Geyer (Nr. 11)  
(nach MÜNSTER).

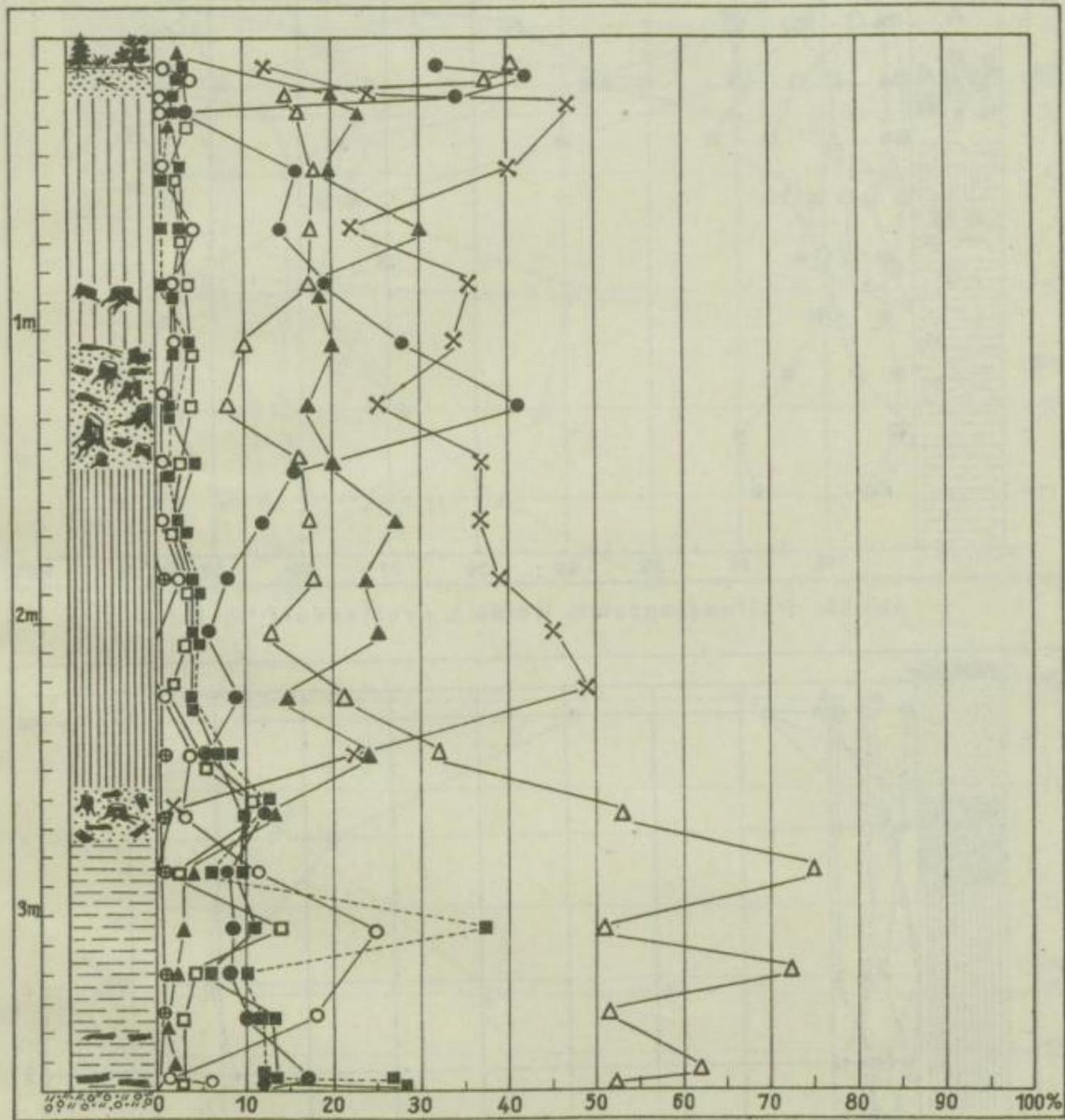


Abb. 22. Pollendiagramm Siebensäure (Nr. 9).

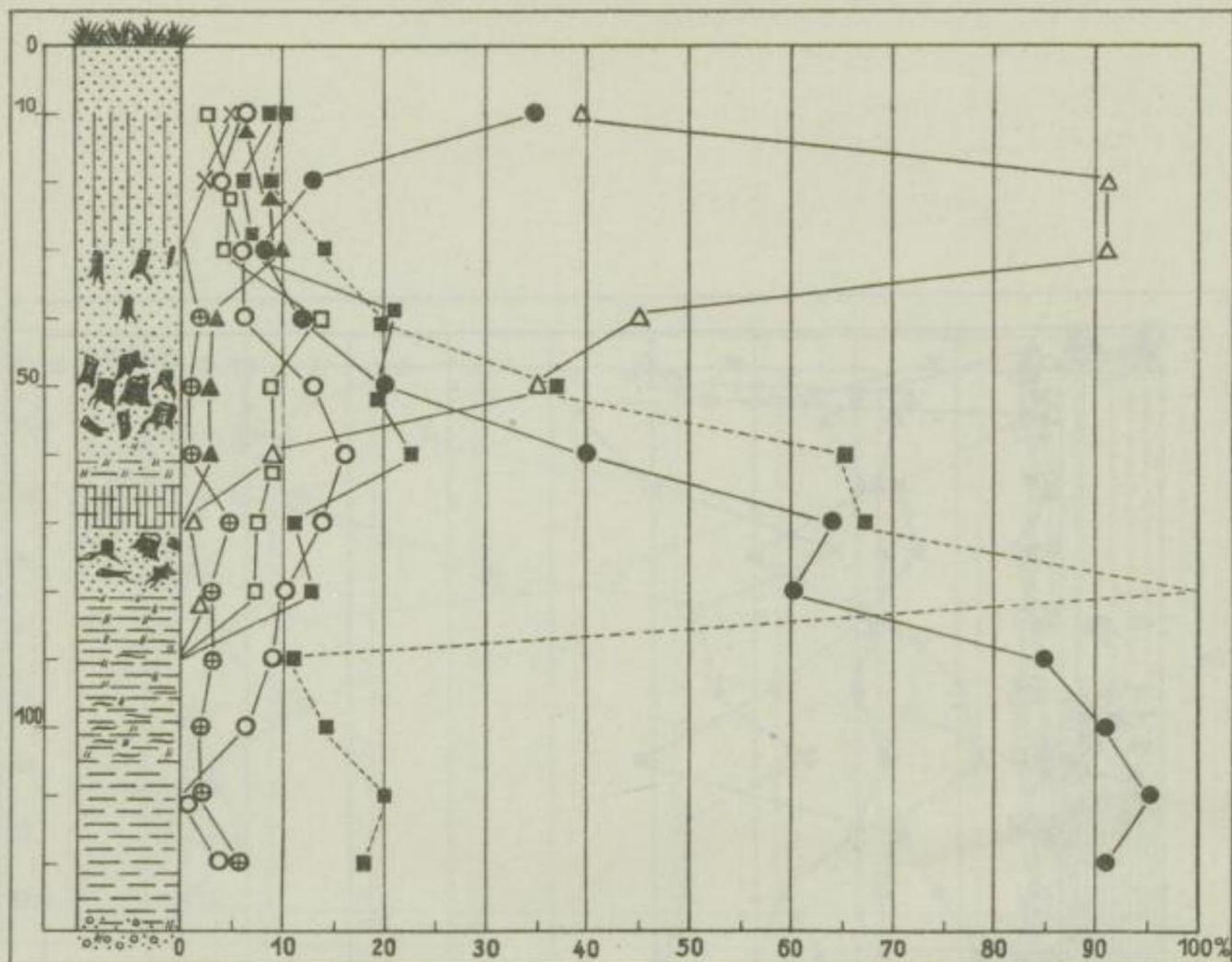


Abb. 23. Pollendiagramm Heide b. Crottendorf (Nr. 10).

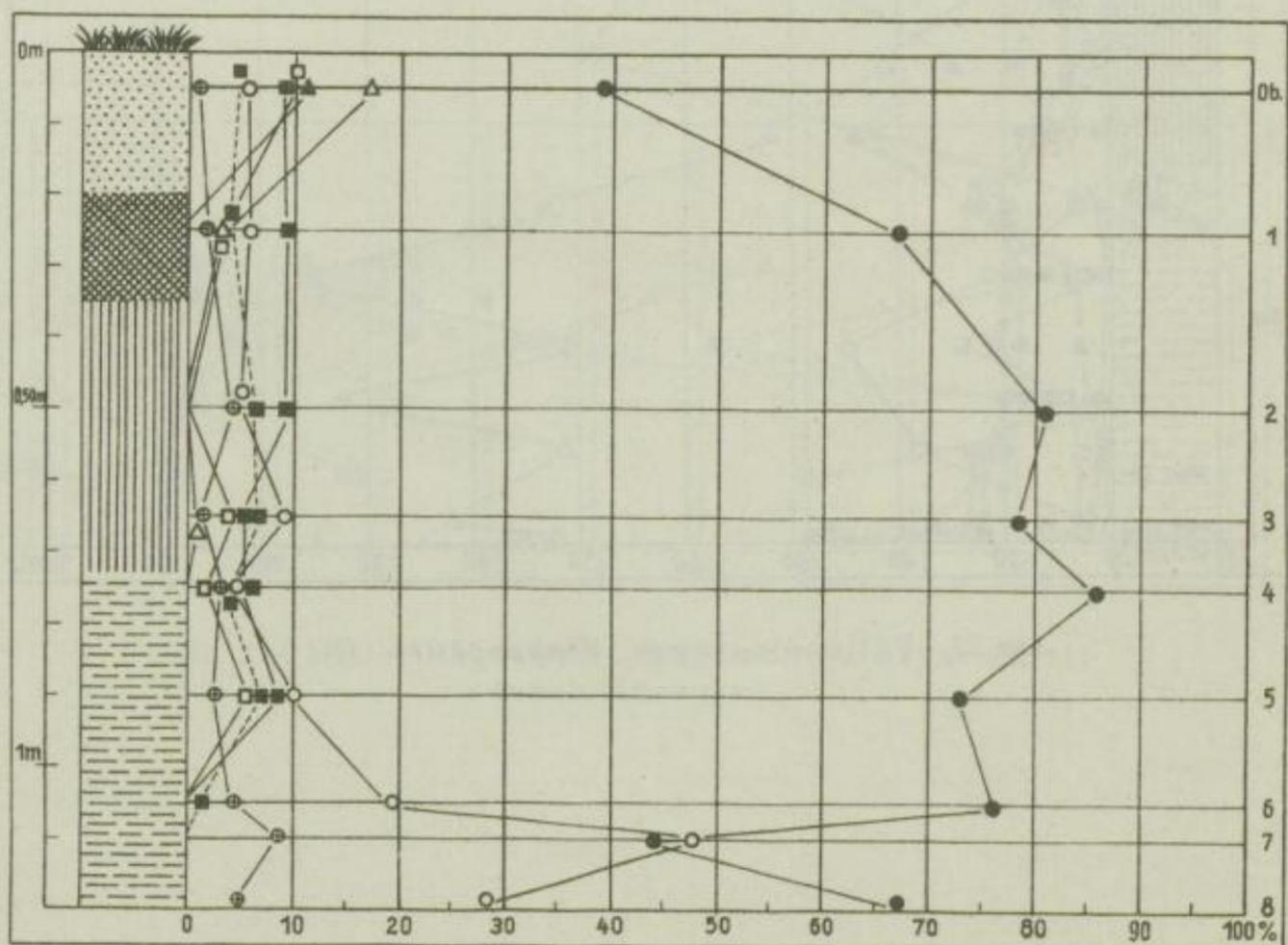


Abb. 24. Pollendiagramm Oberpirk II (Nr. 12).

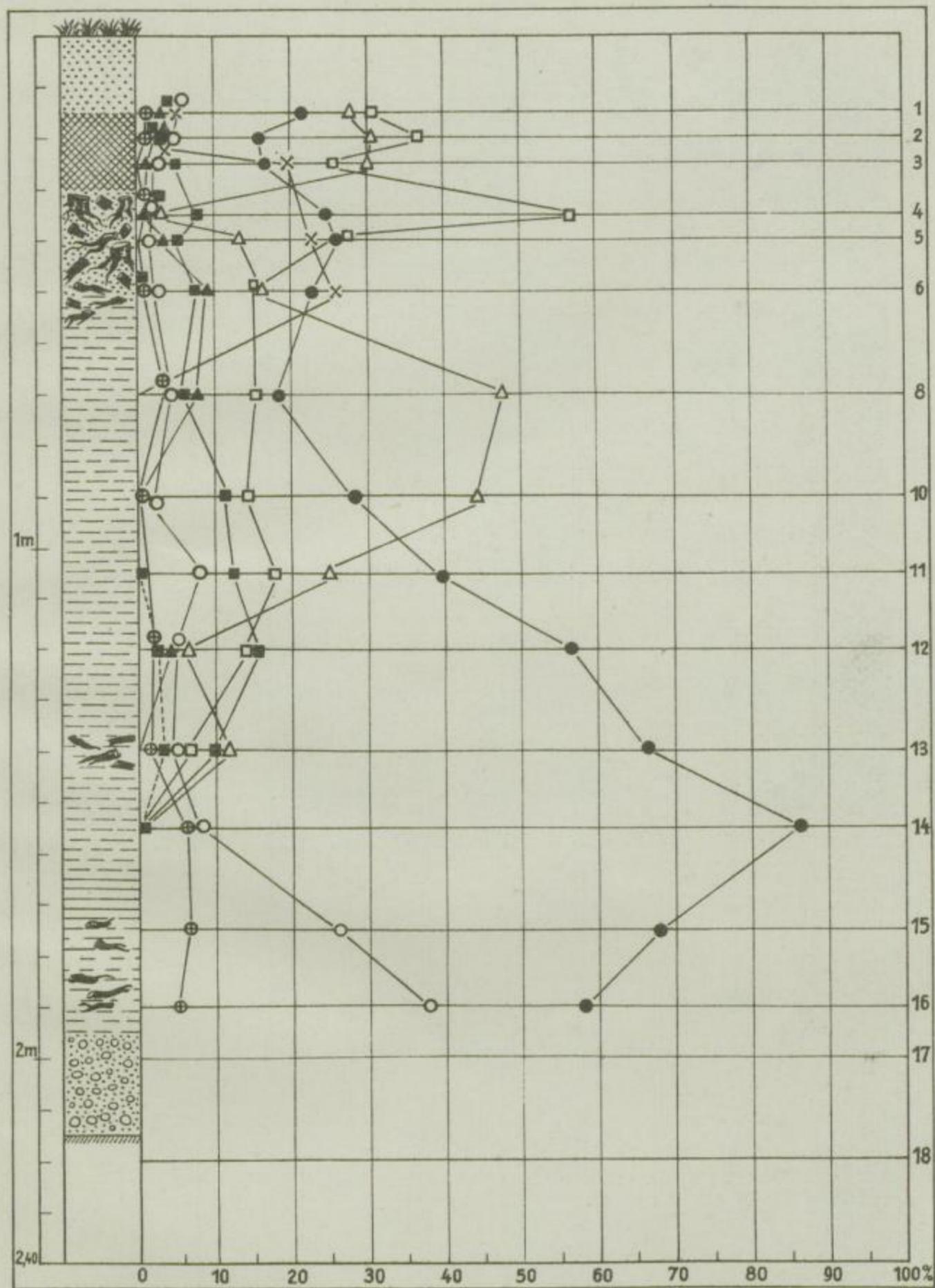


Abb. 25. Pollendiagramm Oberpirk I (Nr. 12).

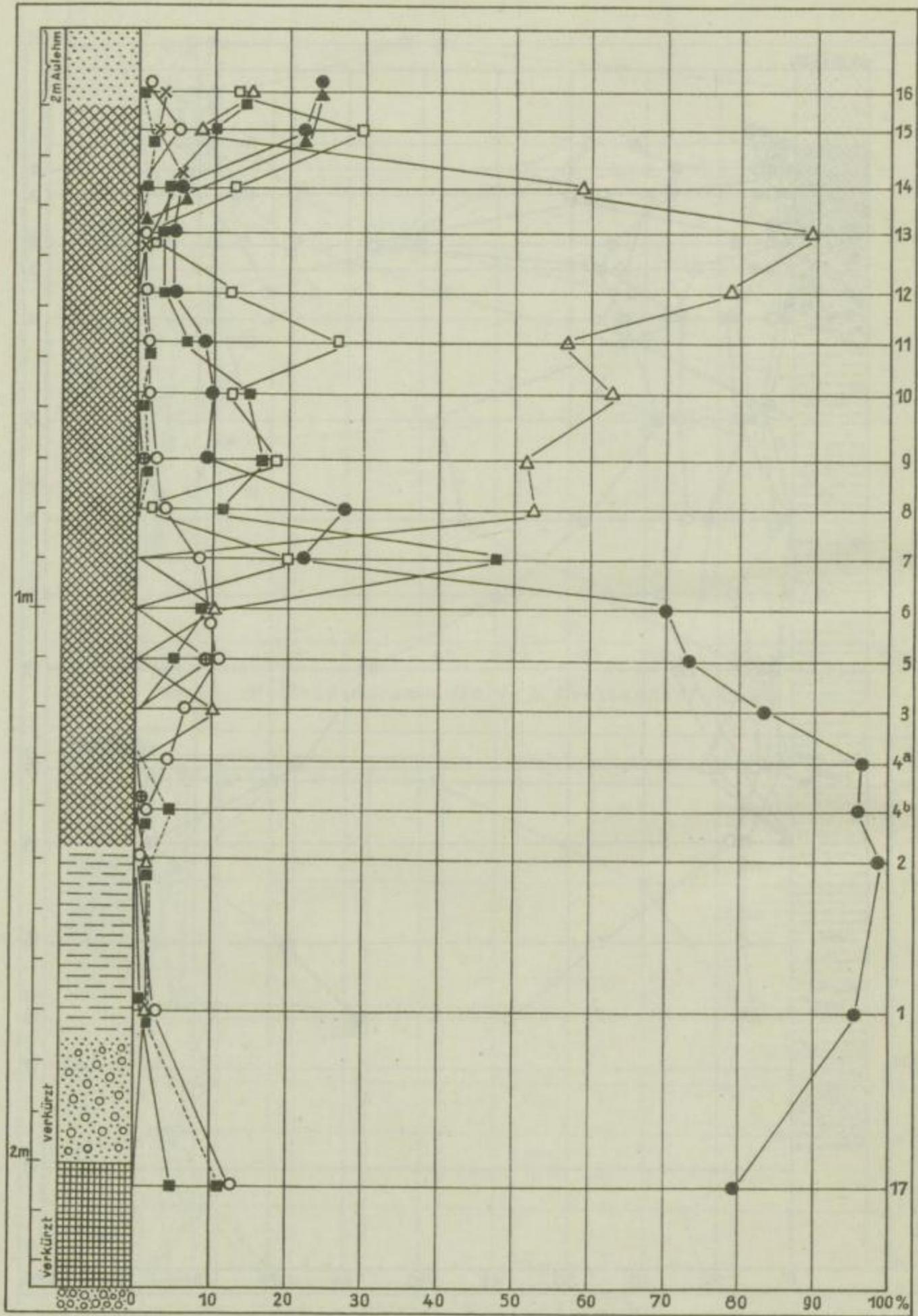


Abb. 26. Pollendiagramm Zwickau (Nr. 13).

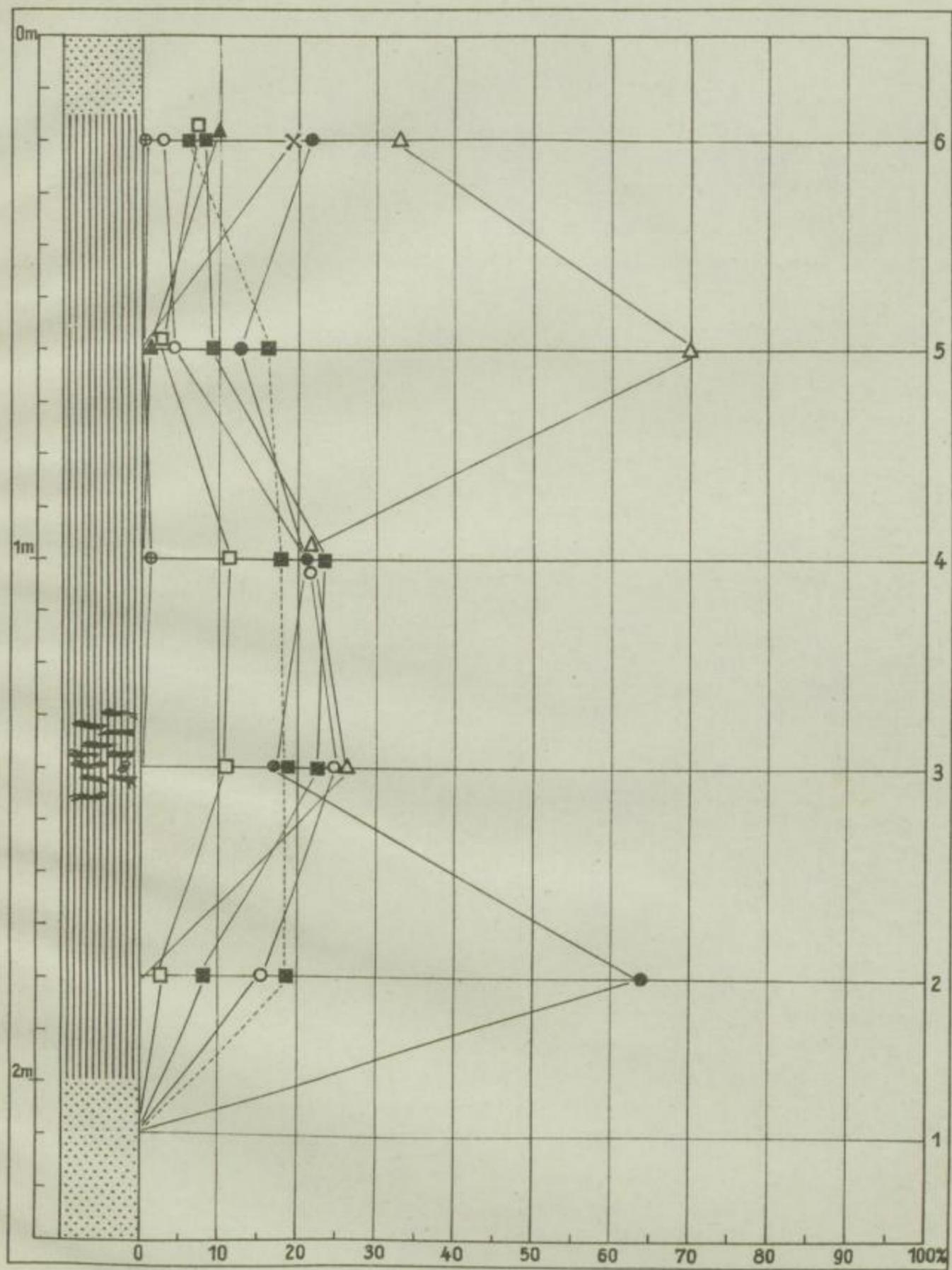


Abb. 27. Pollendiagramm Groß-Hartmannsdorf (Nr. 14).

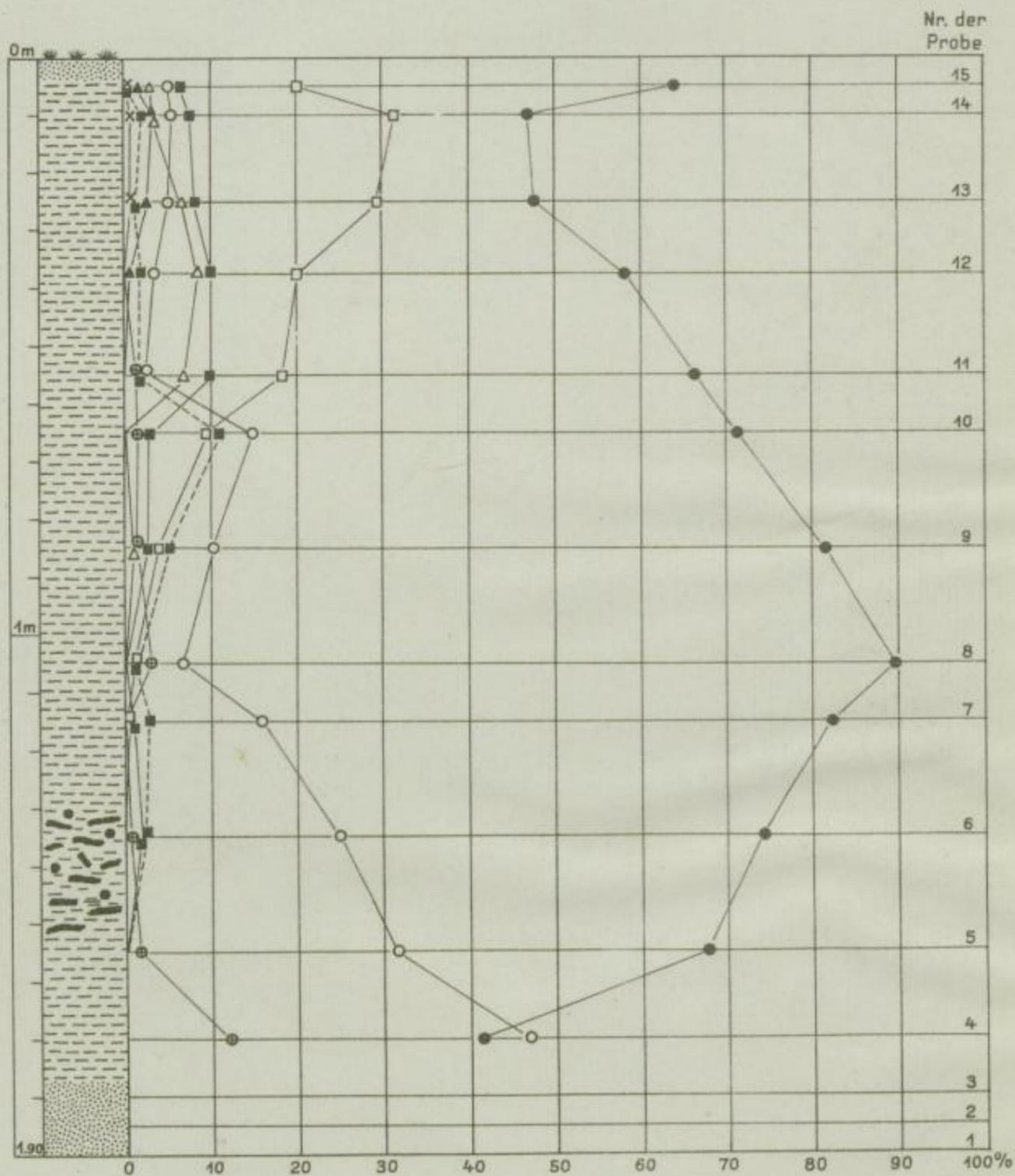


Abb. 28. Pollendiagramm Sprotta I (Nr. 17).

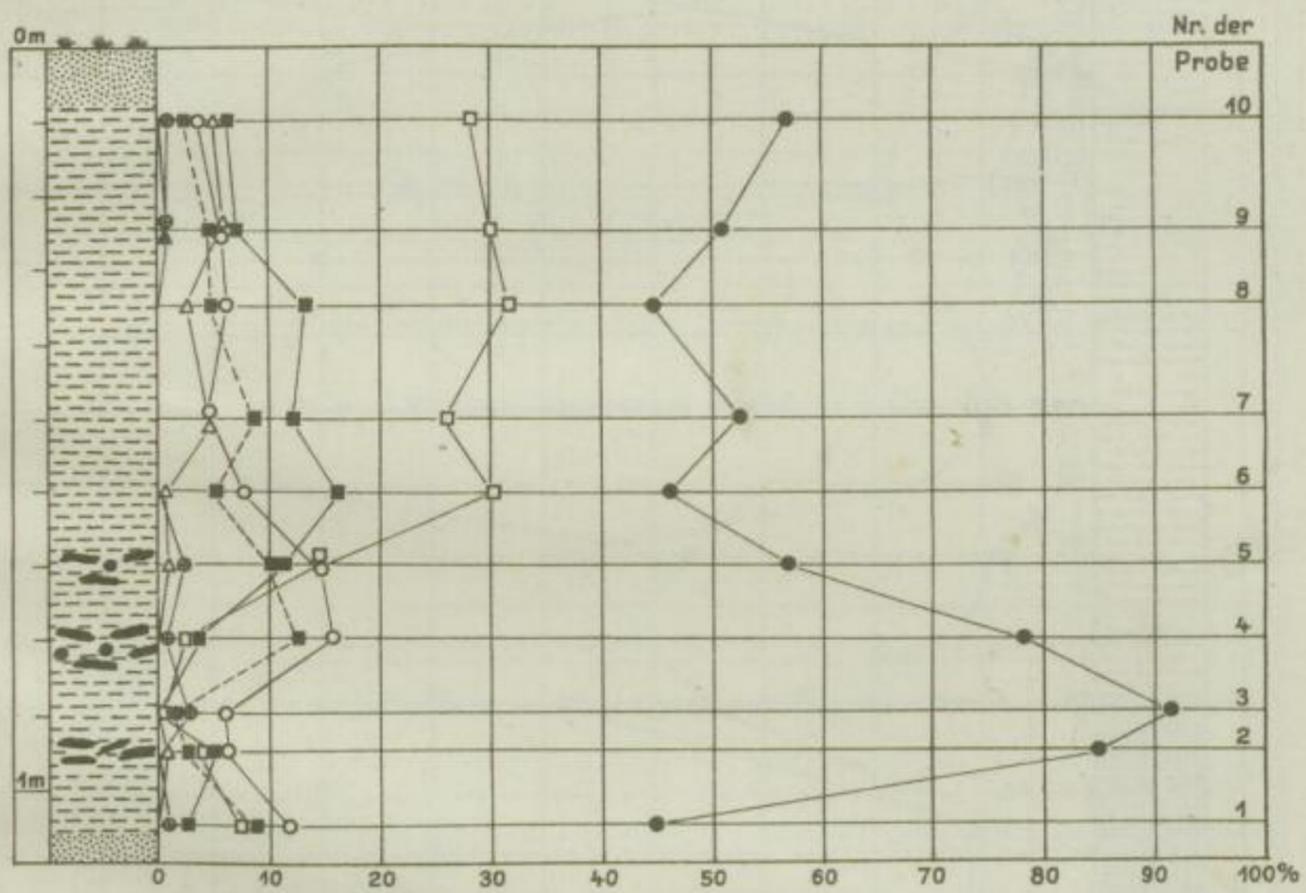


Abb. 29. Pollendiagramm Sprotta II (Nr. 17).

Techn. Universität  
Dresden  
Institut für Botanik

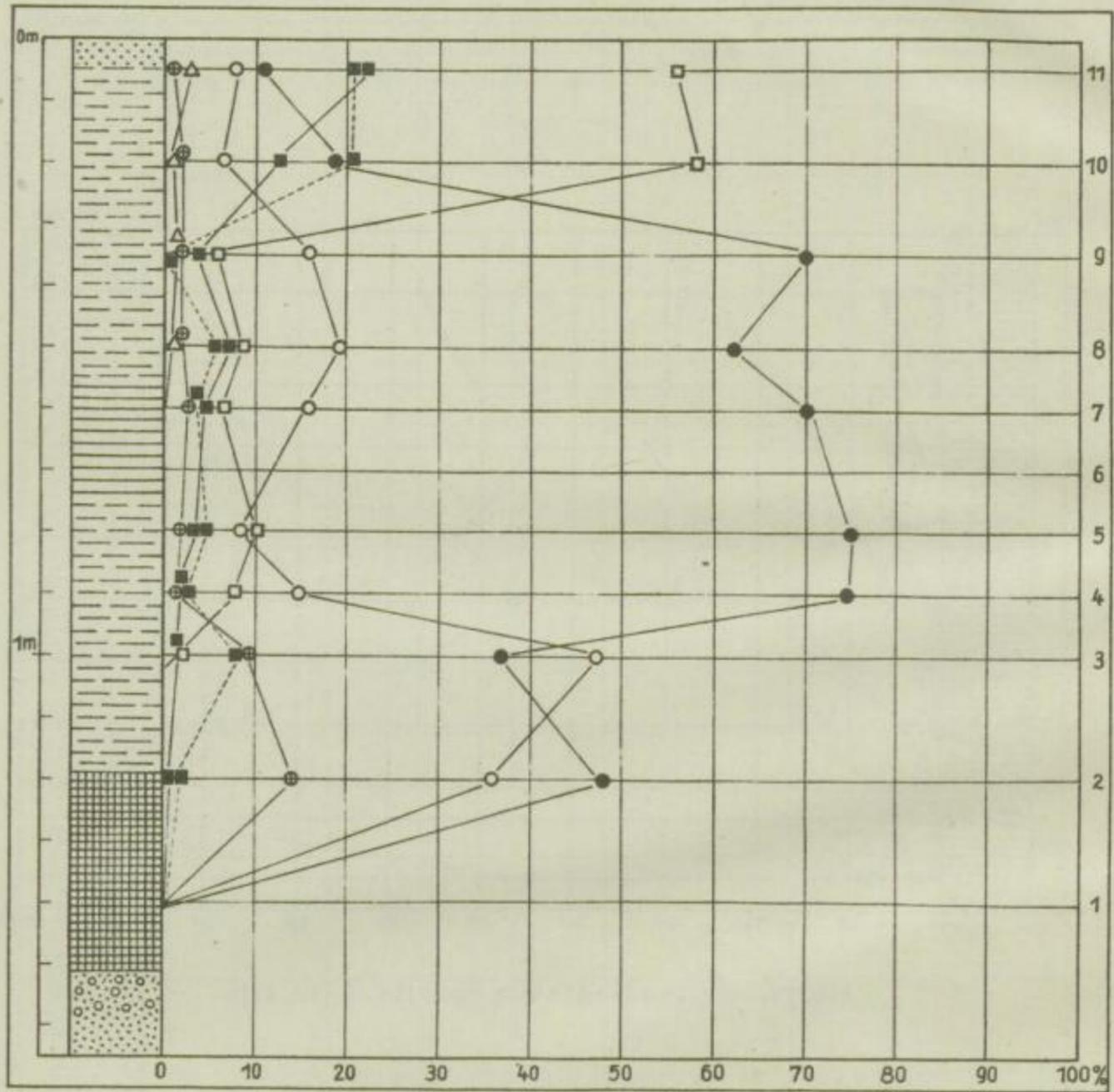


Abb. 30. Pollendiagramm Colditz (Nr. 16).

Institut für  
 Archäologie  
 Universität Bonn

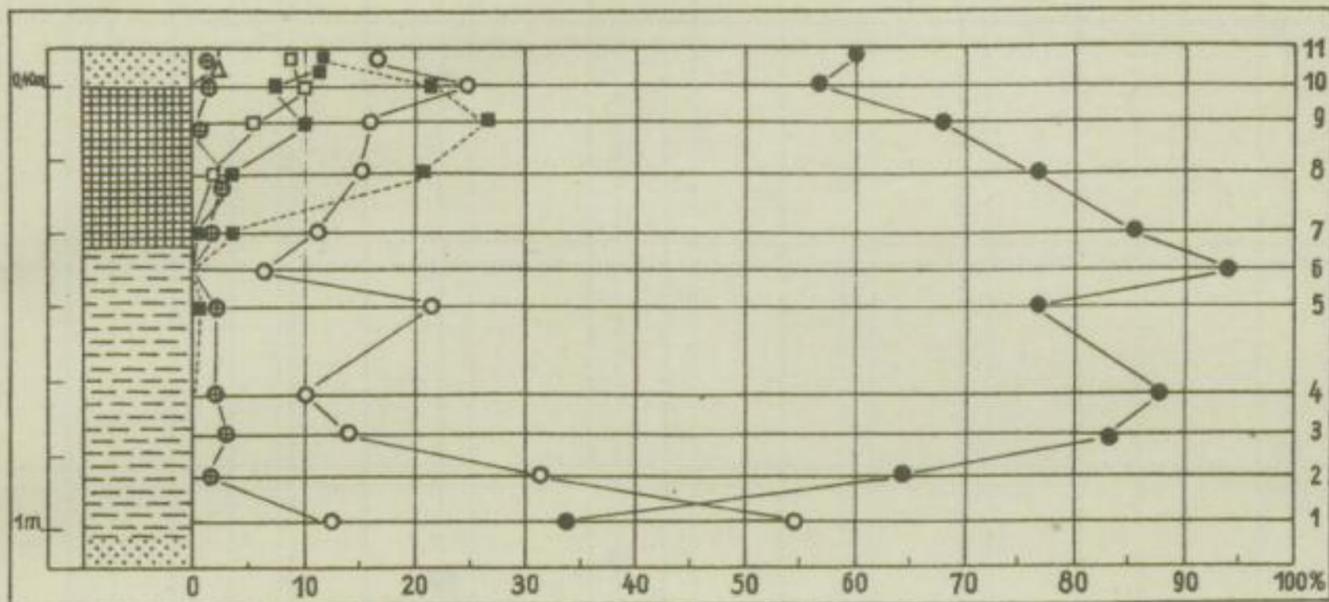


Abb. 31. Pollendiagramm Rähnitz I (Nr. 15).

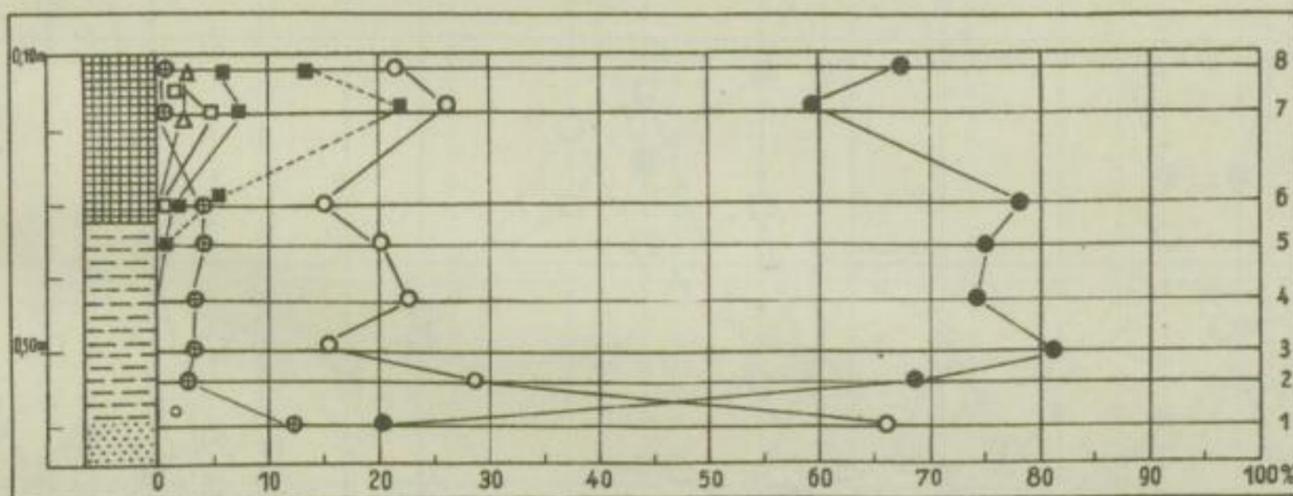


Abb. 32. Pollendiagramm Rähnitz II (Nr. 15).

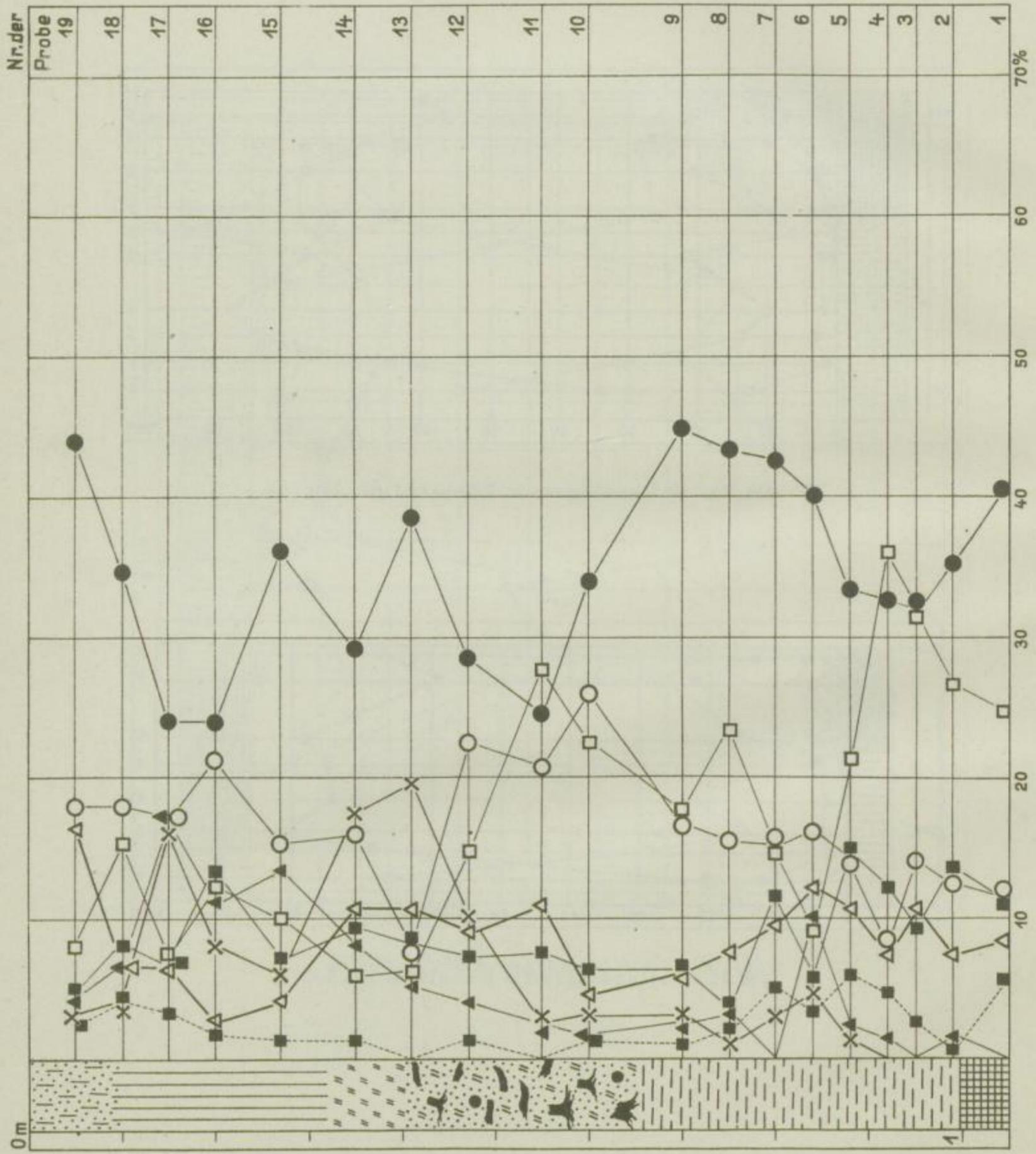


Abb. 33. Pollendiagramm Laubnitz Aht. 82 (Nr. 25).

0m

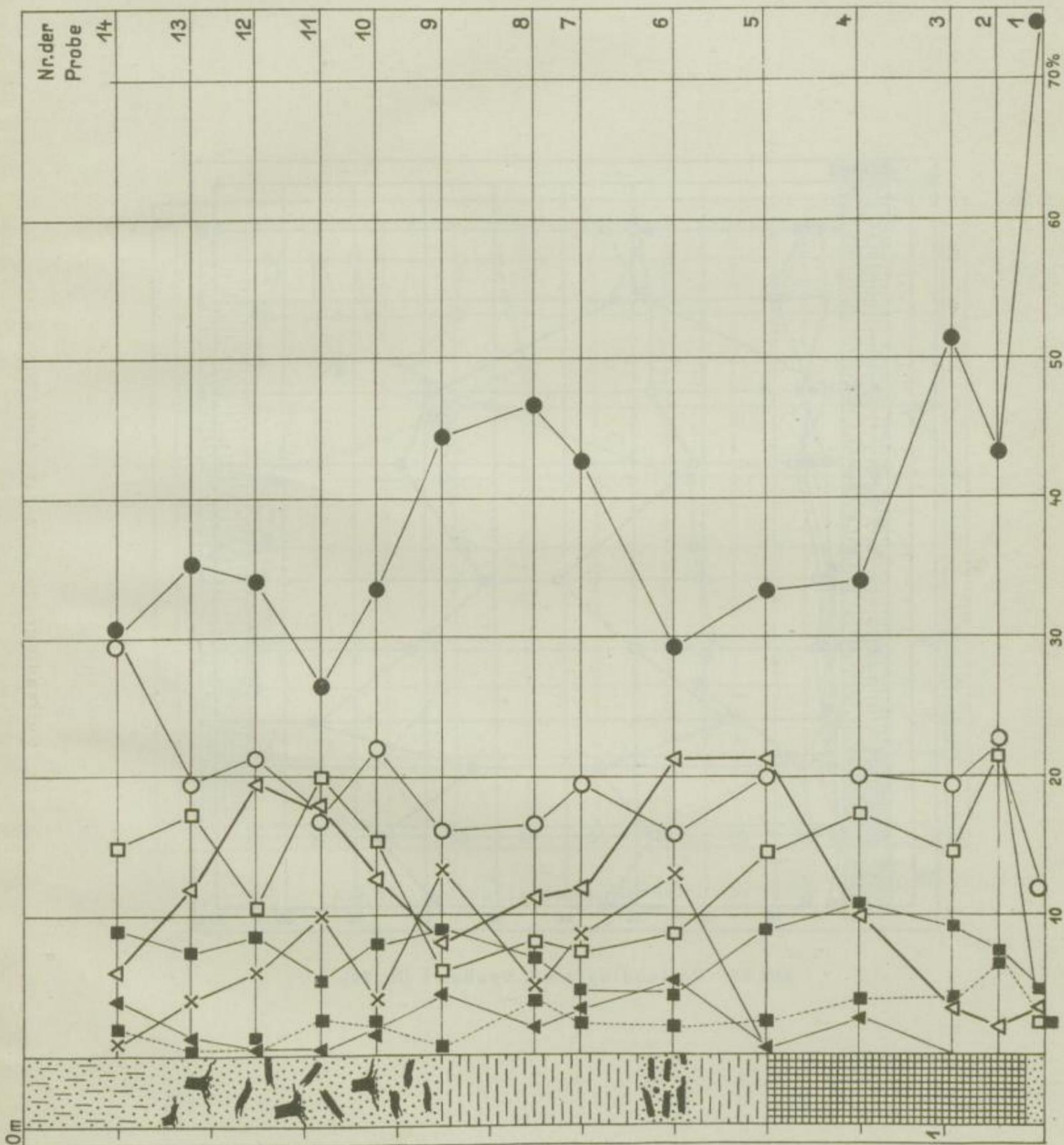


Abb 34. Pollendiagramm Lausnitz Aht. 83 (Nr. 25).

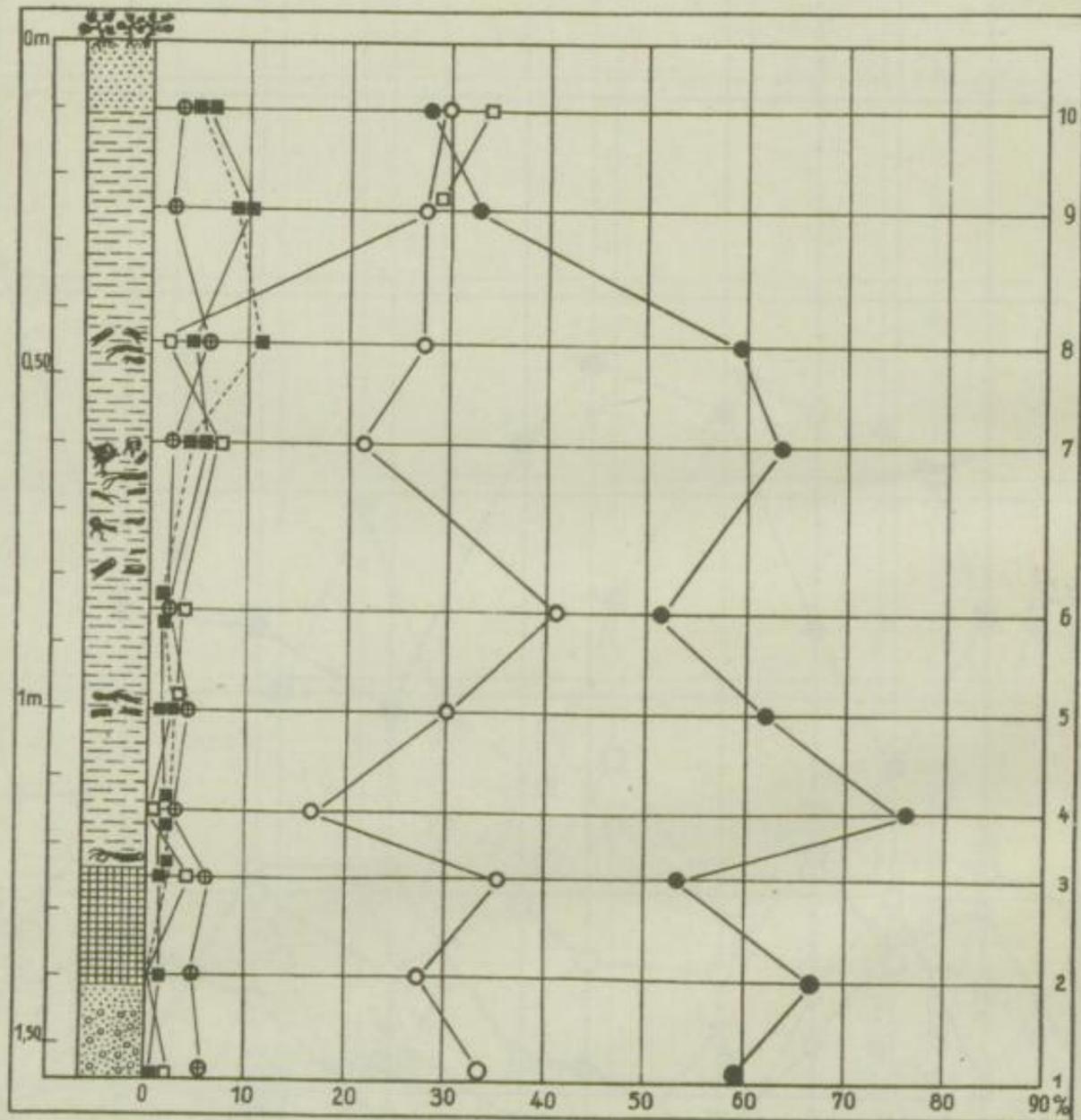


Abb. 35. Pollendiagramm Drogen I (Nr. 26).

Ubes-  
flutung →

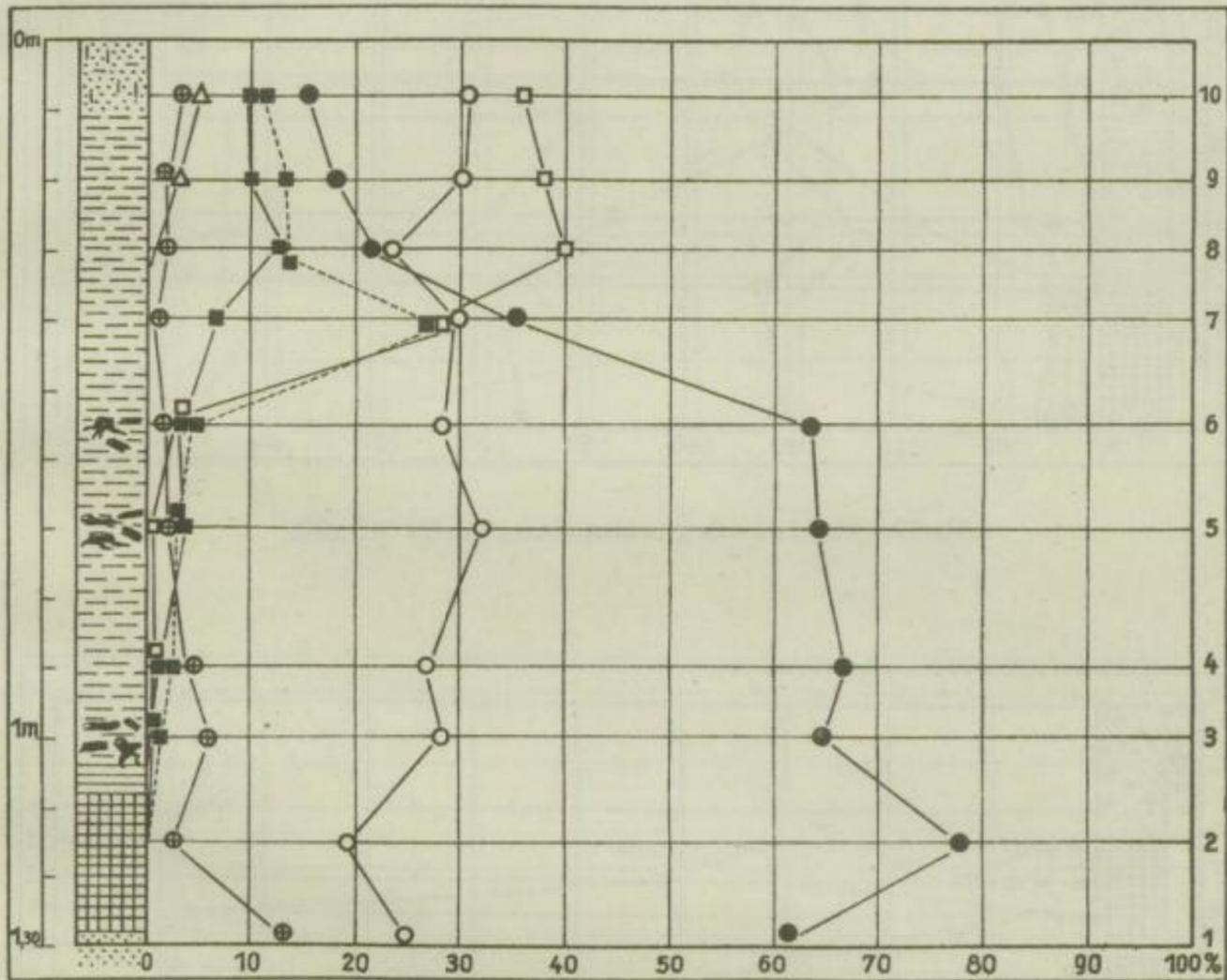


Abb. 36. Pollendiagramm Droben II (Nr. 26).

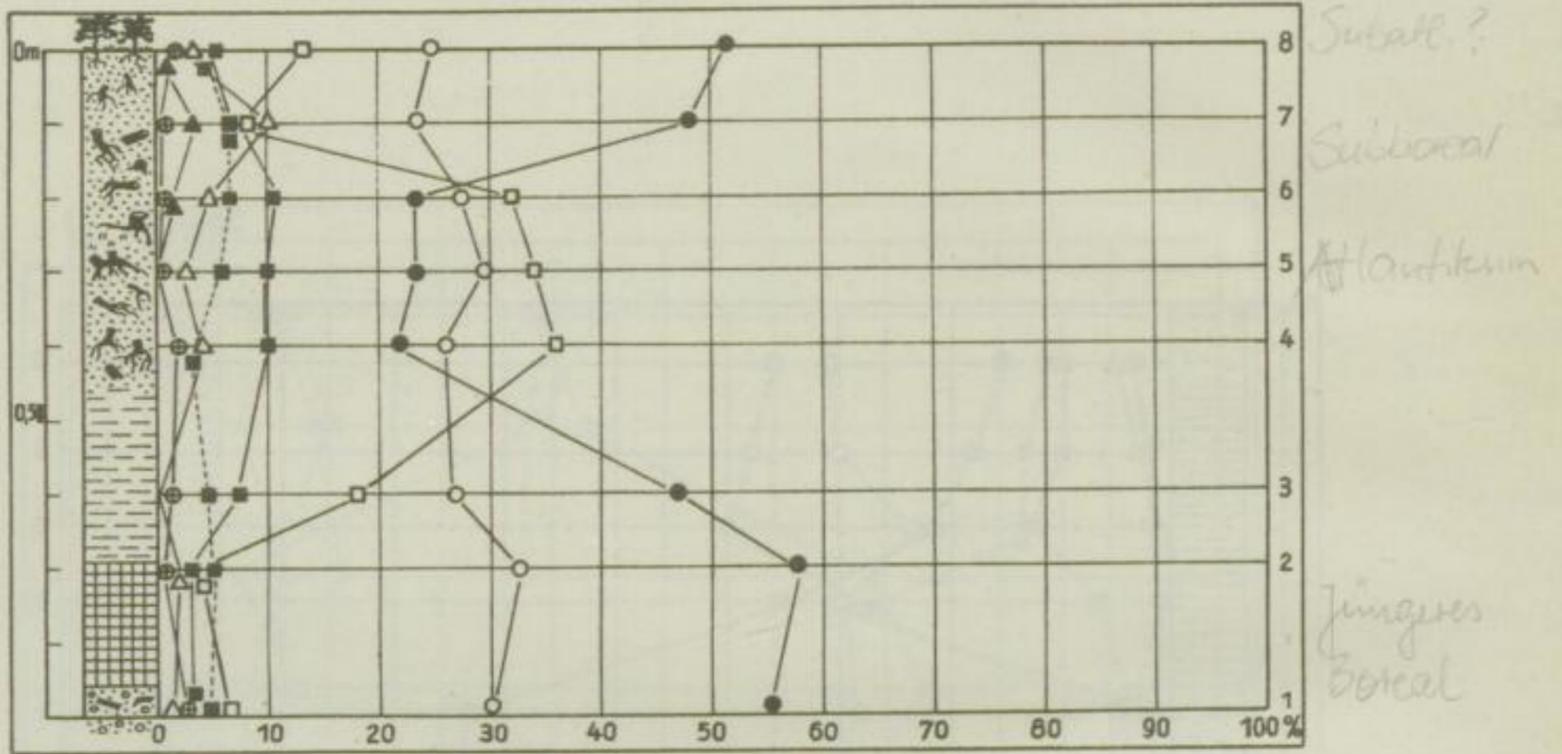


Abb. 37. Pollendiagramm Johns Dorf (Nr. 27).

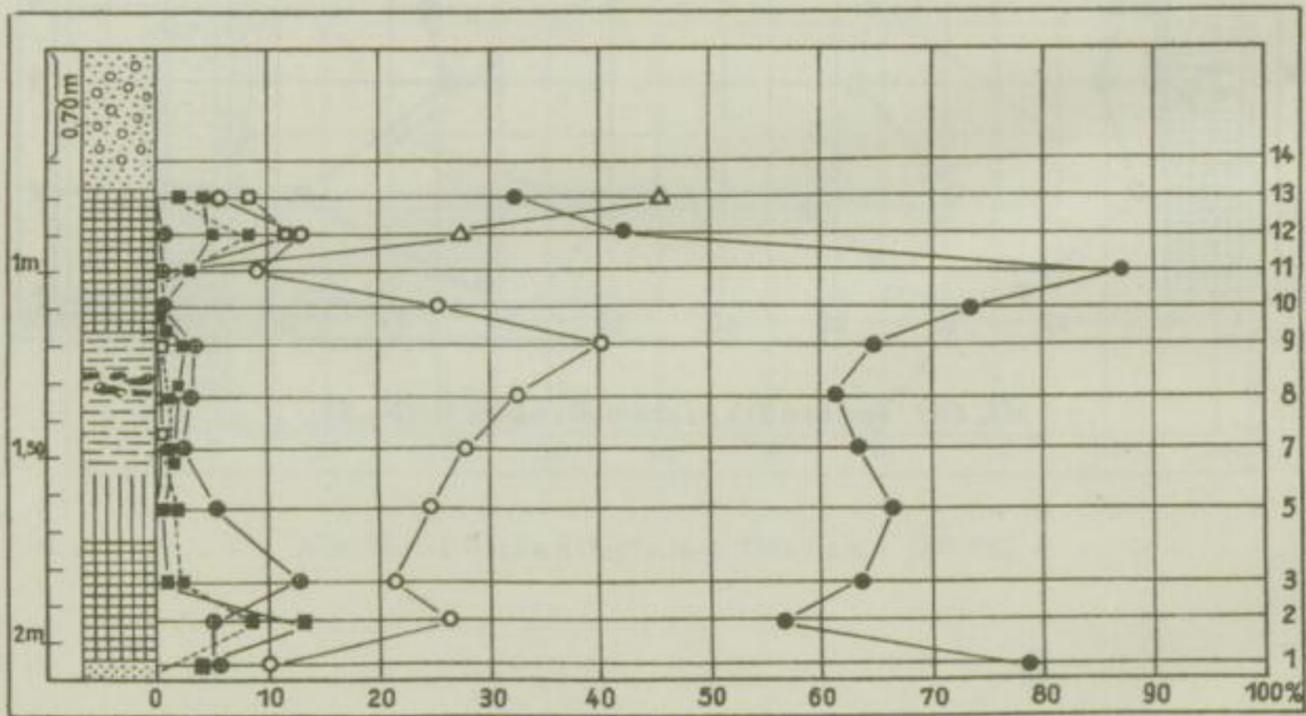


Abb. 38. Pollendiagramm Türchau (Nr. 30).

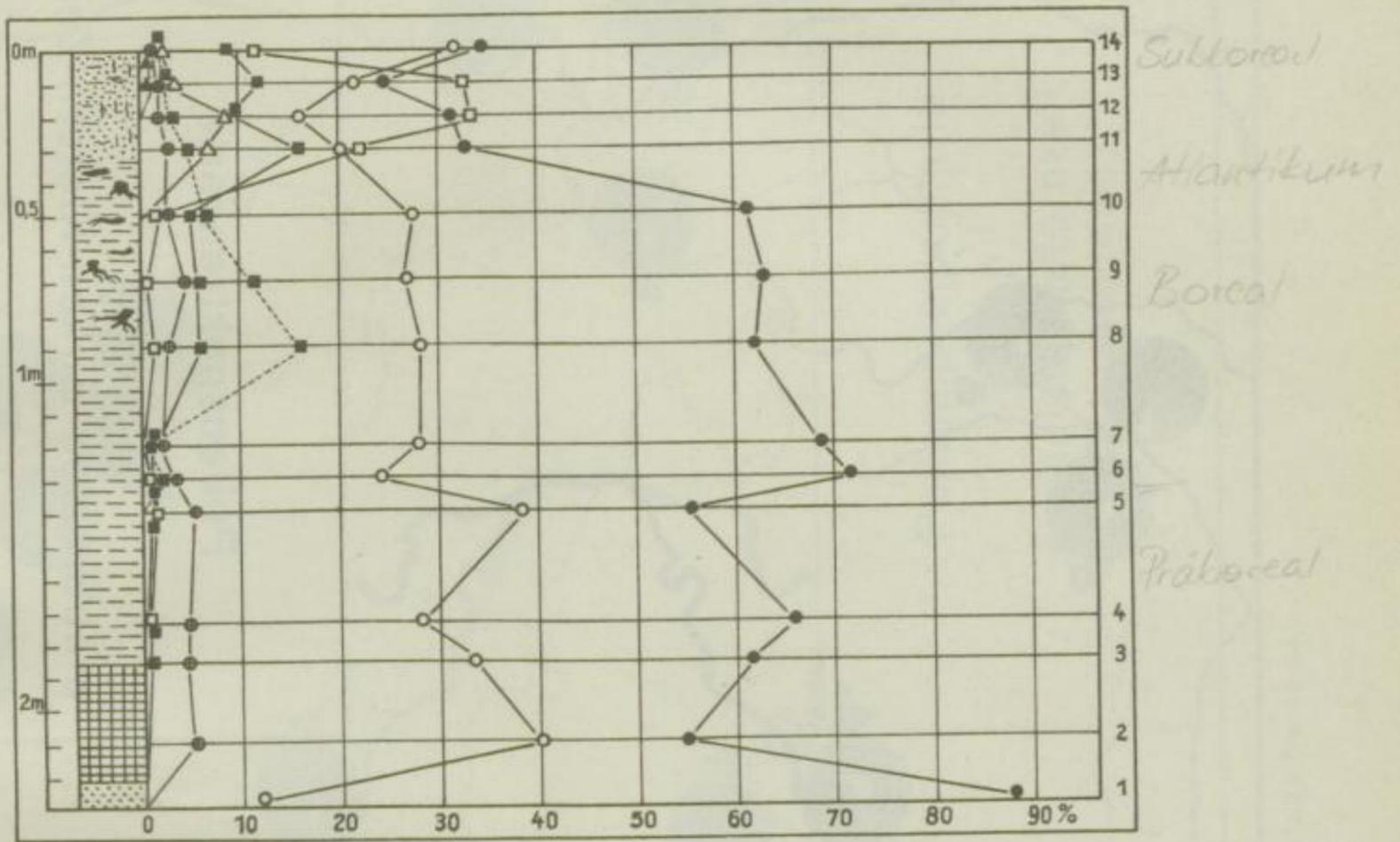


Abb. 39. Pollendiagramm Dubring (Nr. 28).

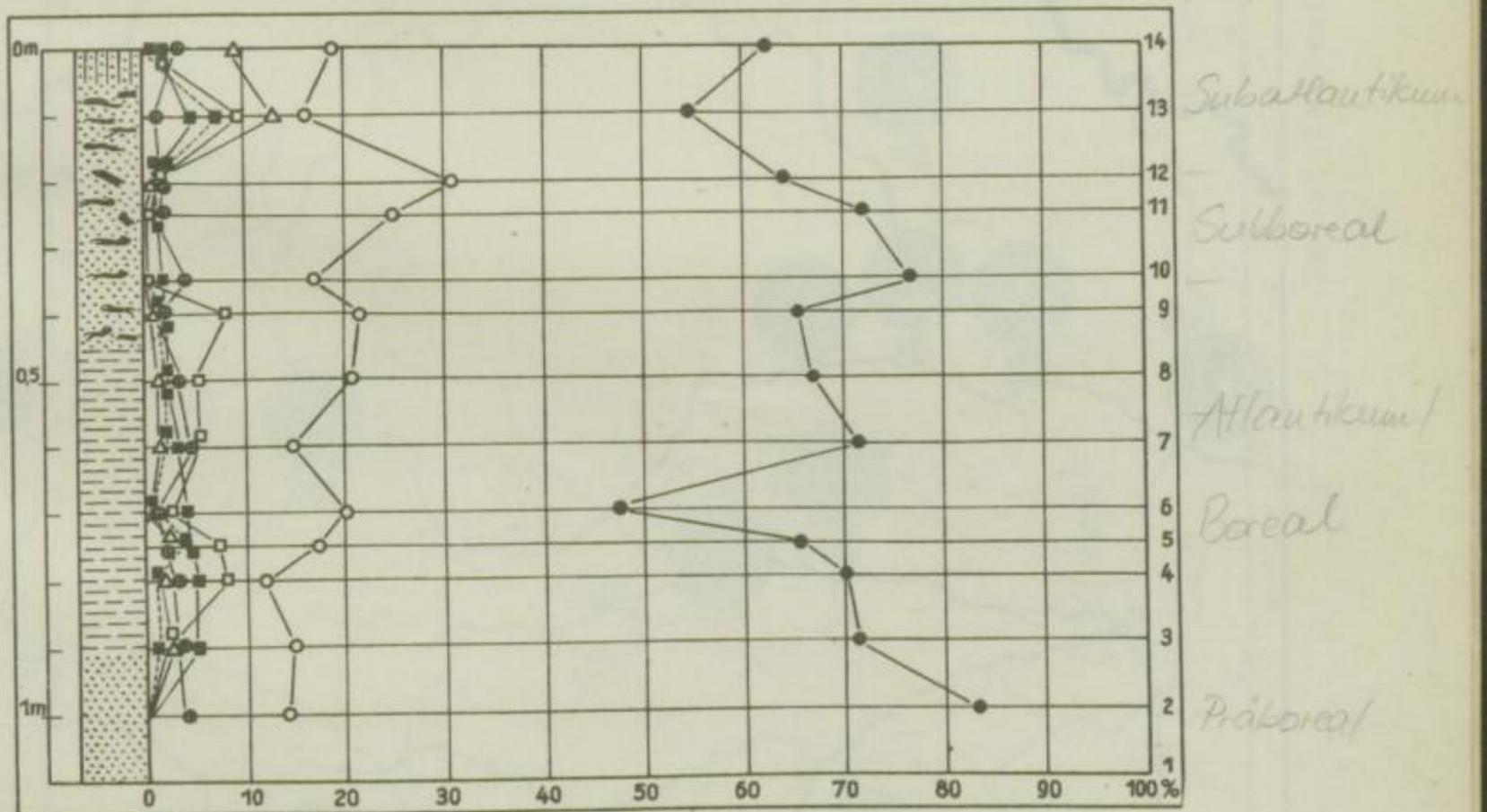


Abb. 40. Pollendiagramm Buchwalde (Nr. 29).

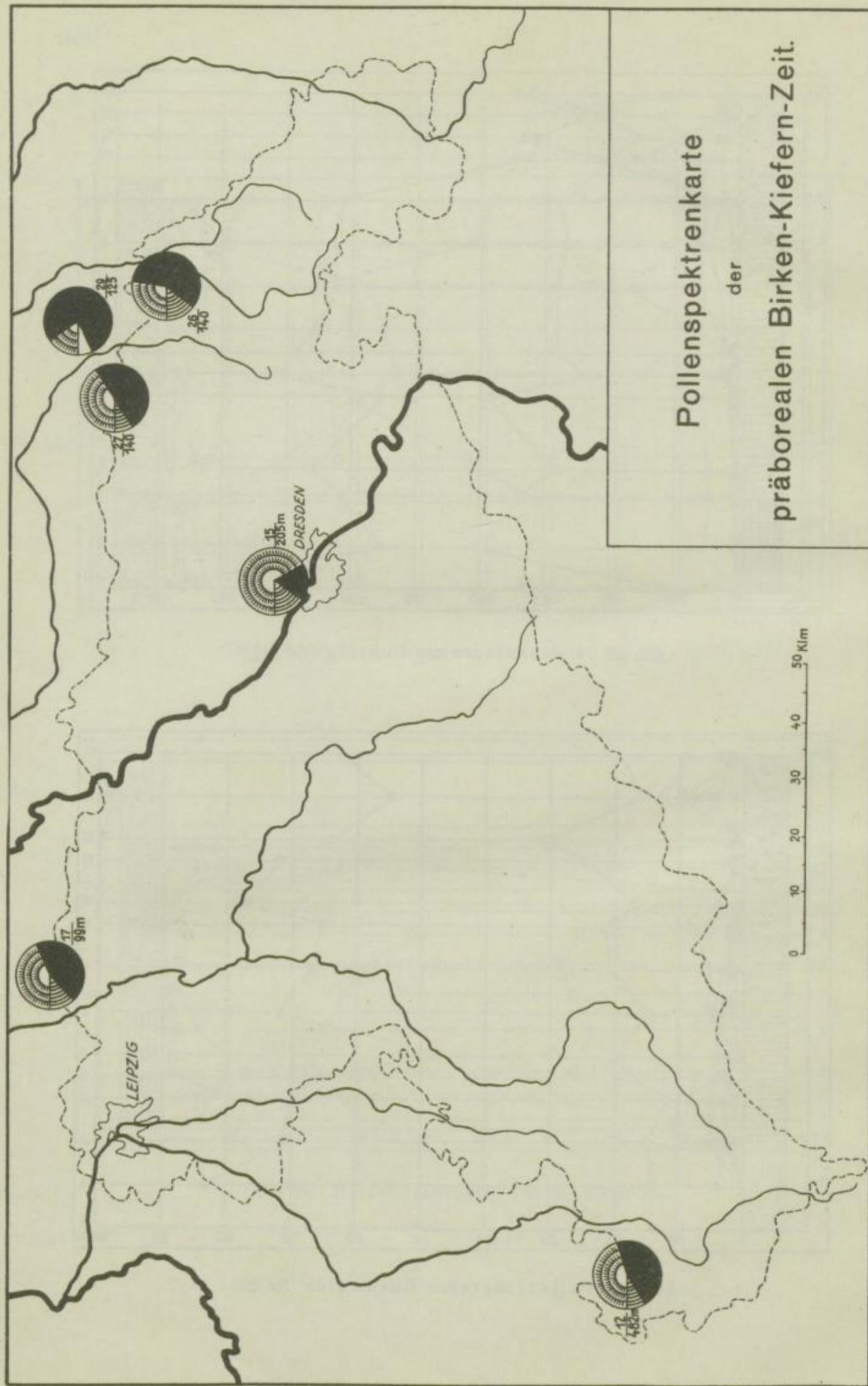


Abb. 41. (Zeichenerklärung siehe Seite 84.)

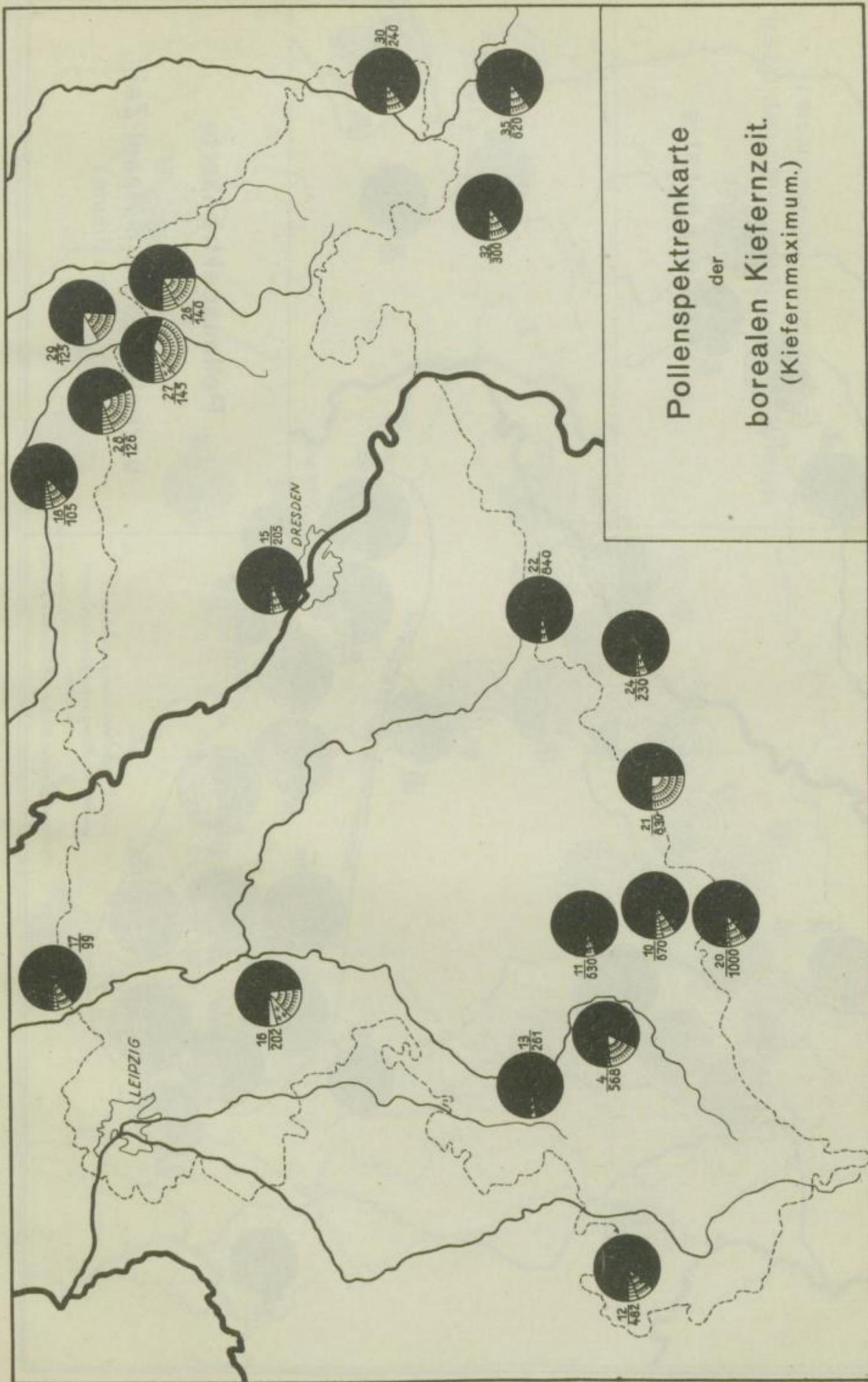


Abb. 42. (Zeichenerklärung siehe Seite 84.)

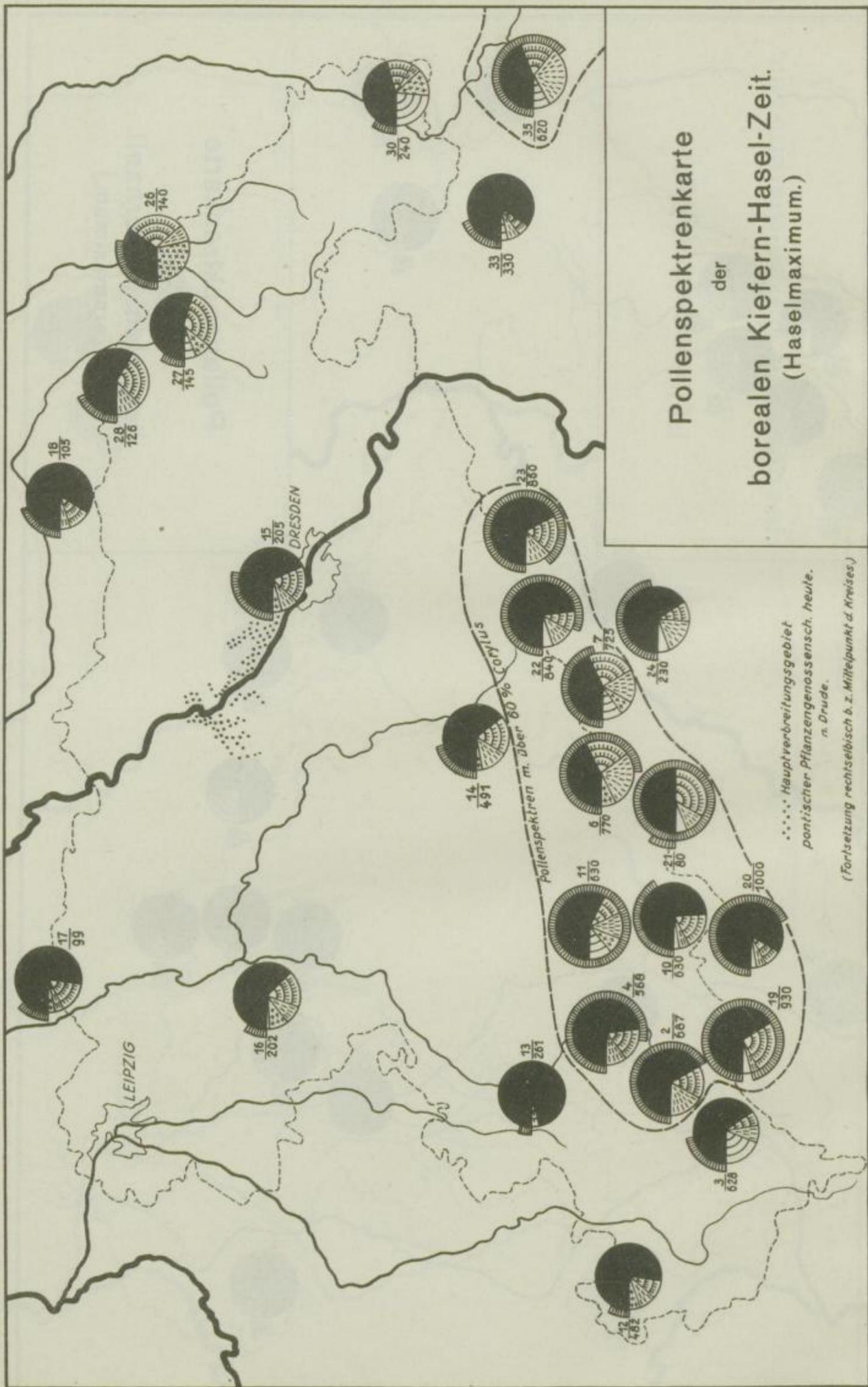


Abb. 43. (Zeichenerklärung siehe Seite 84.)

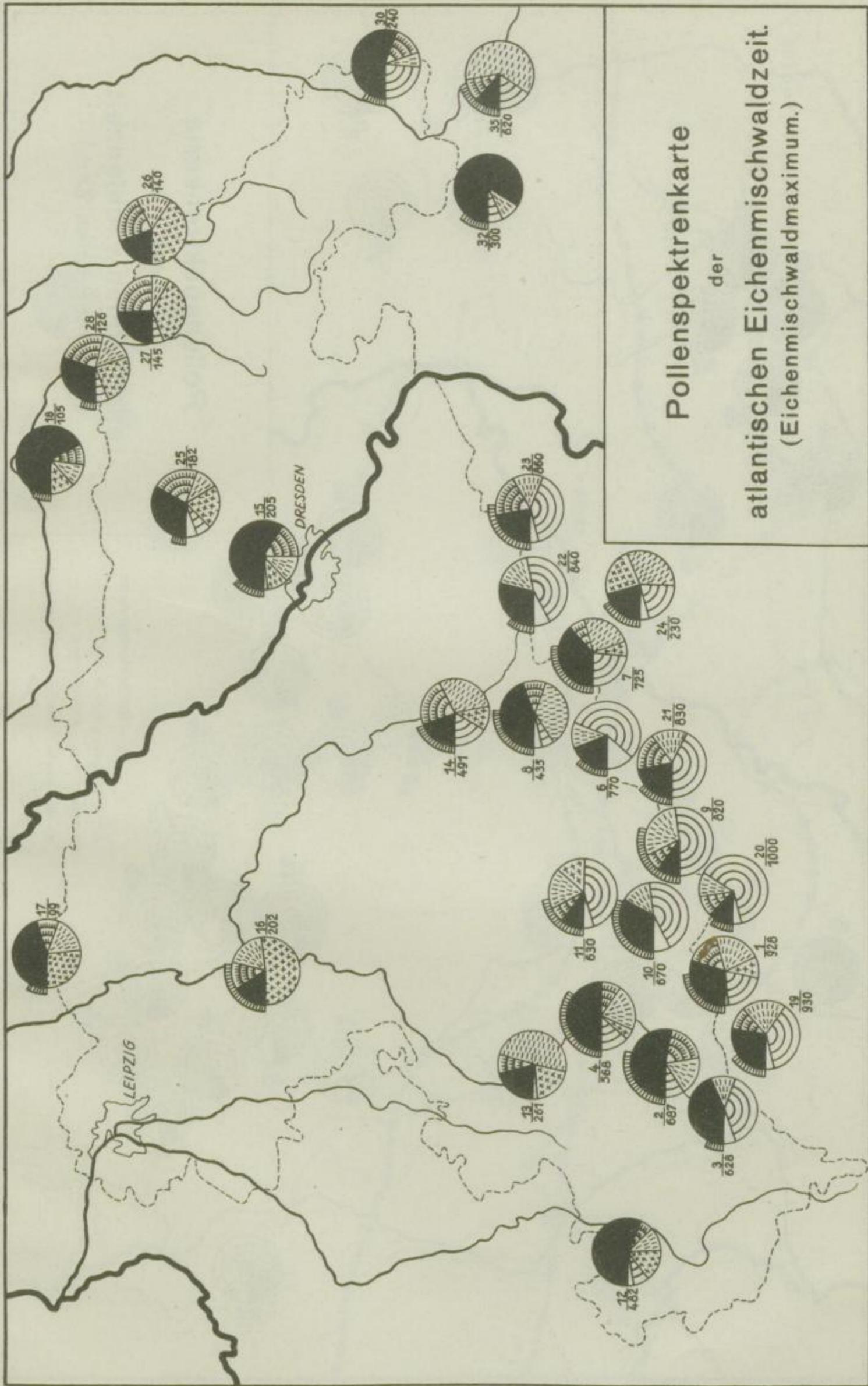


Abb. 44. (Zeichenerklärung siehe Seite 84.)

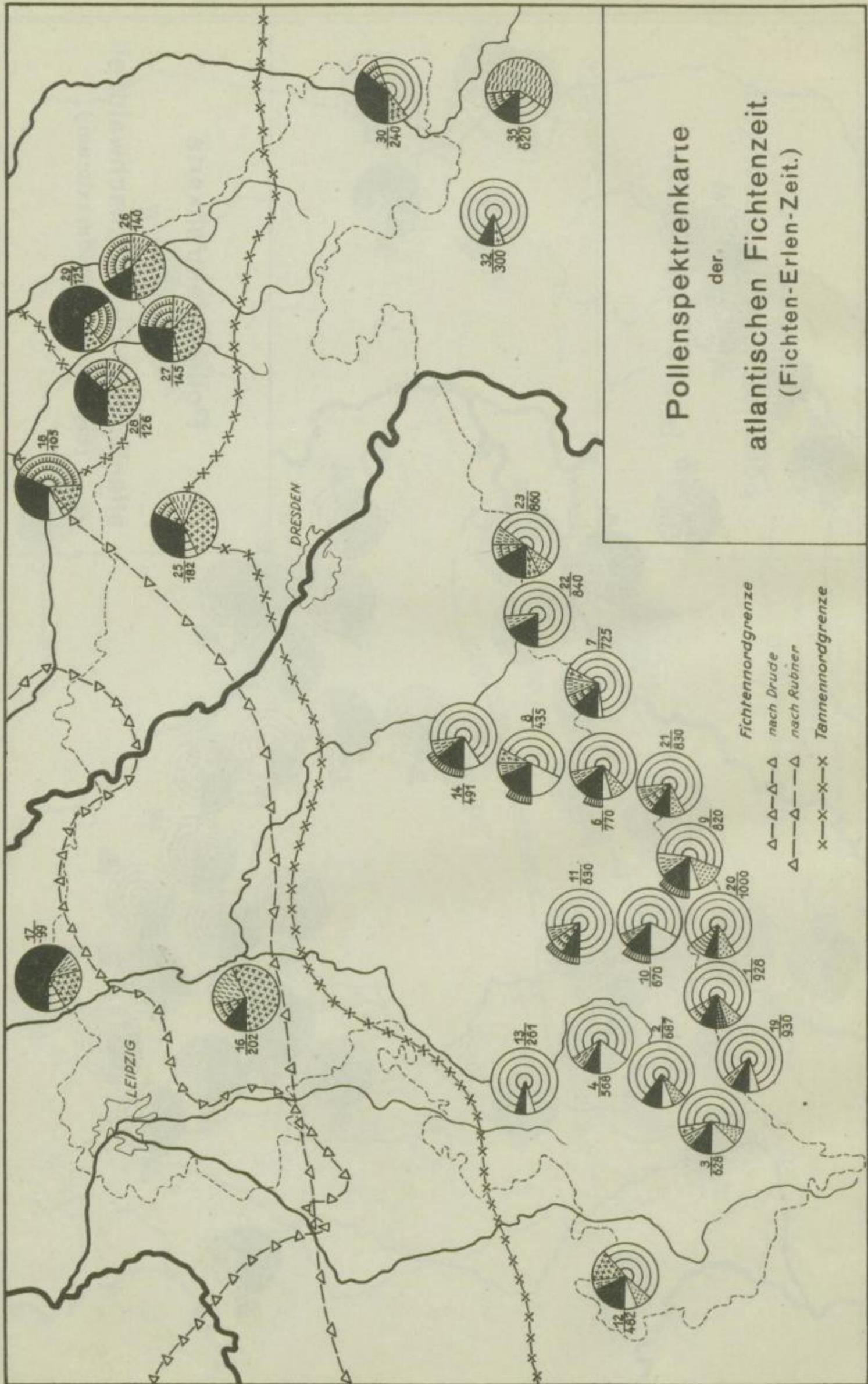


Abb. 45. (Zeichenerklärung siehe Seite 84.)

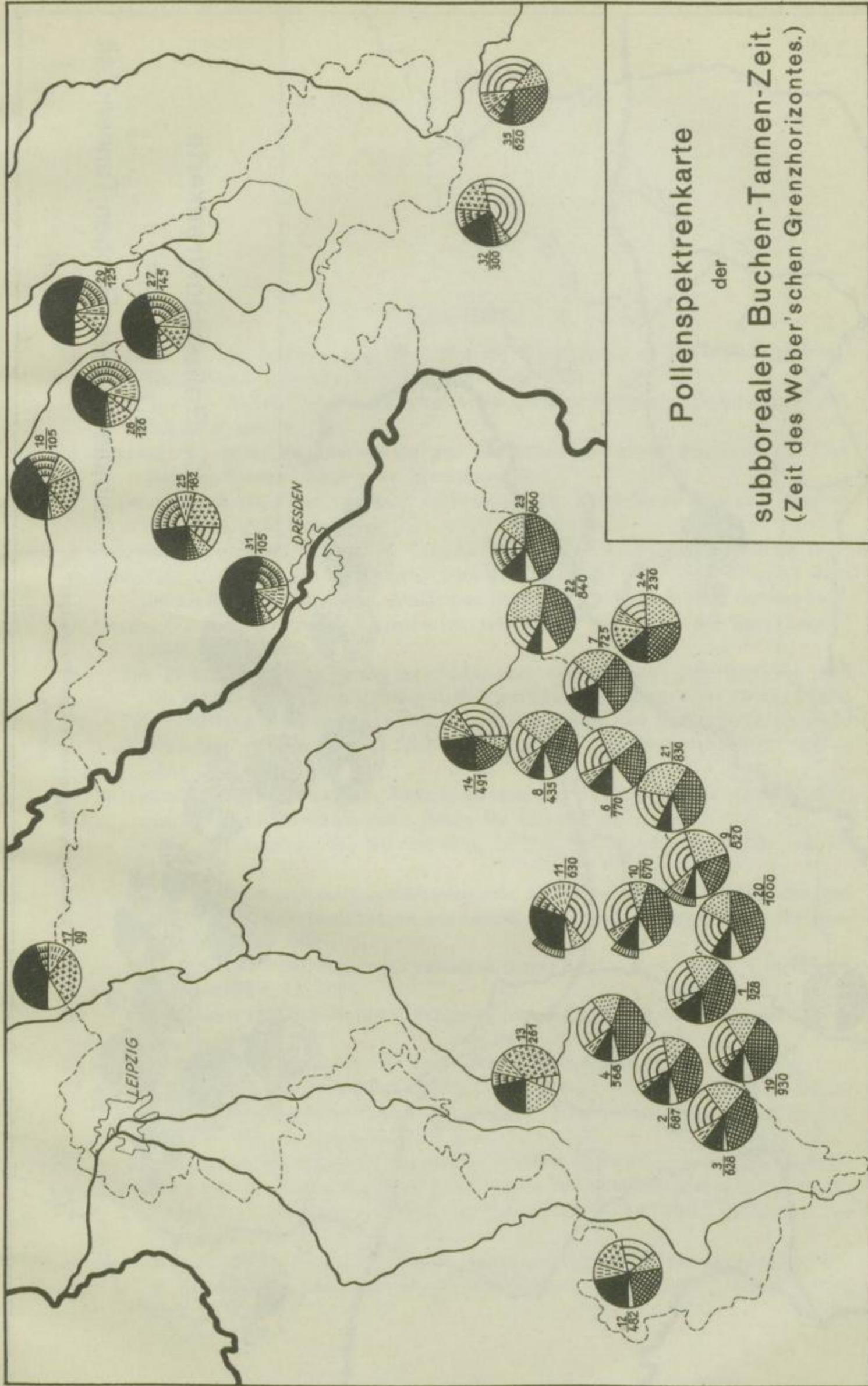


Abb. 46. (Zeichenerklärung siehe Seite 84.)

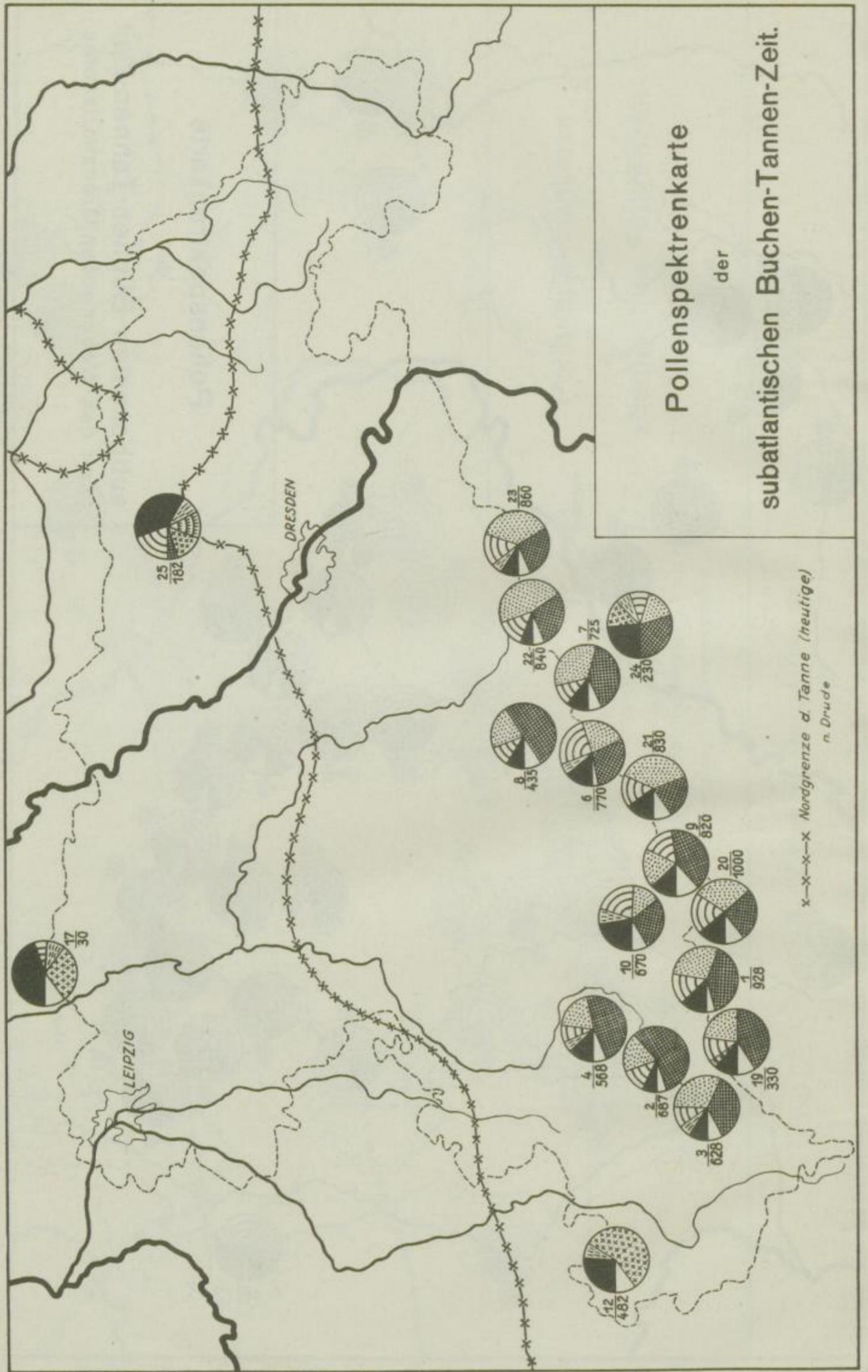


Abb. 47. (Zeichenerklärung siehe Seite 84.)

### Literatur.

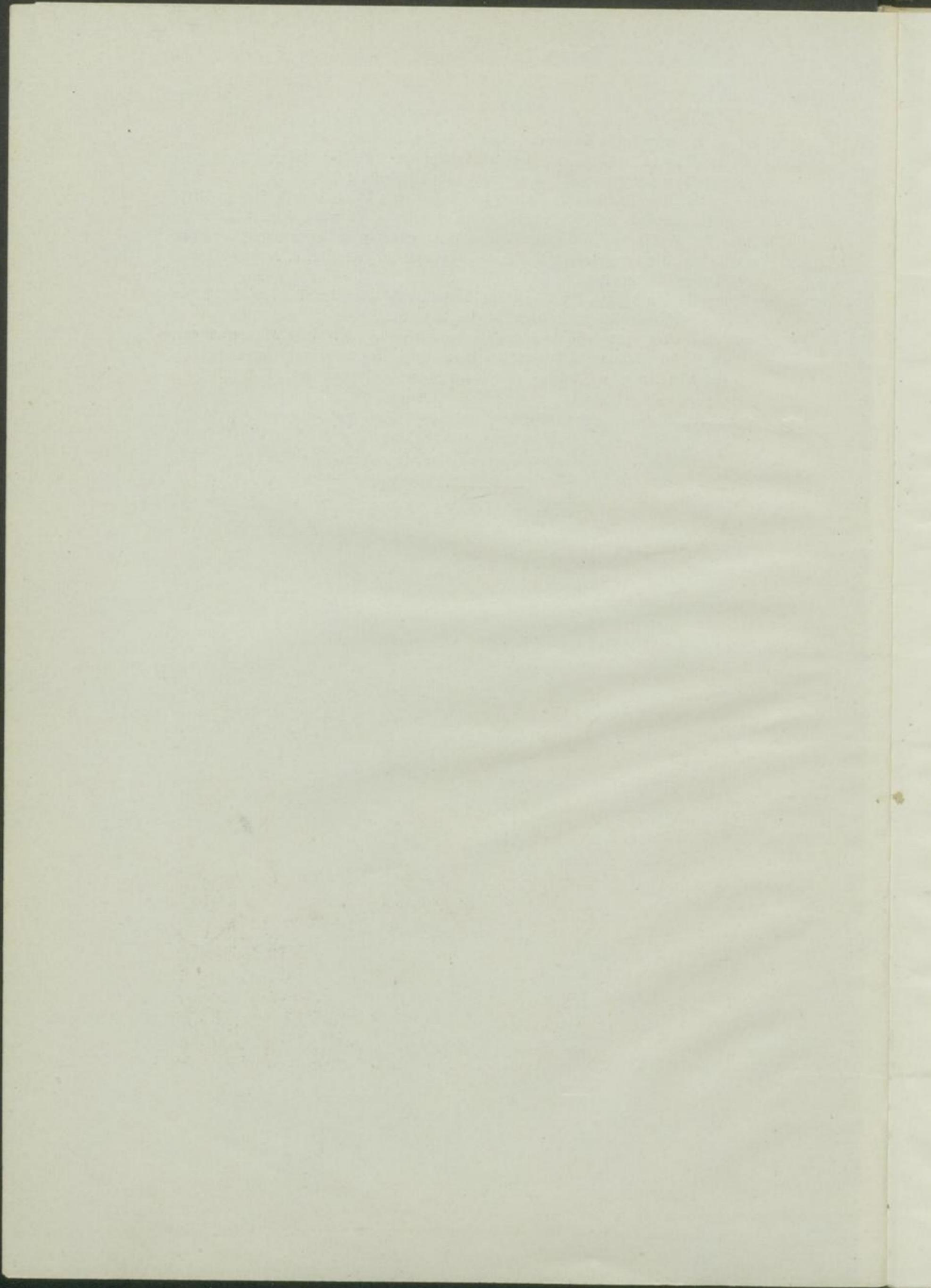
1. ASSARSON, G., och E. GRANLUND, En metod för pollenanalys av minerogena jordater. Geol. Fören. i Stockholm Förhandl., Bd. 46, 1924.
2. BECK, R., Die Verbreitung der Hauptholzarten im Kgr. Sachsen. Tharandter Forstl. Jahrbuch, Bd. 49, 1899.
3. BERTSCH, K., Blütenstaubuntersuchungen in südwestdeutschen Mooren. Aus der Heimat, Naturw. Monatsschr., Stuttgart 1927.
4. BLATTNY, Horizontale und vertikale Verbreitung der Rotbuche in Ungarn. Centralblatt f. d. ges. Forstw. 1911.
5. Congrès Géologique international. Compte Rendu de la XI. Session, Stockholm 1910.
6. DENIS, M., G. ERDTMANN, F. FIRBAS, Premières analyses polliniques effectuées dans les tourbières auvergnates. Archive de Botanique, Bulletin mensuel Oktober 1927.
7. DRUDE, O., Der hercynische Florenbezirk. Bd. VI der Vegetation der Erde, Leipzig 1902.
8. — Die postglaziale Entwicklungsgeschichte der hercynischen Hügelformation und der montanen Felsflora. Abhdlg. d. Naturw. Ges. Isis, Jahrg. 1900. Dresden 1901.
9. — Die Verteilung östlicher Pflanzengenossenschaften in der sächs. Elbtalflora und besonders in dem Meißner Hügellande. 1. Teil ebda. Festschrift 1885, 2. Teil ebda. 1895.
10. ERDTMANN, G., Pollenanalytische Untersuchungen von Torfmooren und marinen Sedimenten in Südwestschweden. Arkiv för Botanik, Bd. 17, 1921.
11. — Beitrag zur Kenntnis der Mikrofossilien in Torf und Sedimenten. Ebda., Bd. 18, 1923.
12. — Die pollenstatistische, mikropaläontologische Arbeitsmethode nach Lagerheim und v. Post und ihre Beziehungen zur Limnologie. Verhdlg. Intern. Ver. für Limnologie, Bd. 2, 1924.
13. — Literature on Pollen-statistics, published before 1927. Geol. Fören. i Stockholm Förhandl., Bd. 49, 1927.
14. — Pollenstatistische Untersuchung einiger Moore in Oldenburg und Hannover. Ebda., Bd. 46, 1924.
15. FALLOU, F., Grund und Boden des Kgr. Sachsen. Dresden 1869.
16. FIRBAS, F., Die Geschichte der nordböhmischen Wälder und Moore seit der letzten Eiszeit (Untersuchungen im Polzengebiet). Beih. z. Bot. Zentralblatt Bd. 43, Abt. II, 1927.
17. — Vegetationsstudien auf dem Donnersberg im Böhm. Mittelgeb. Lotos, Bd. 76, 1928.
18. FIRBAS, F., und R. GRAHMANN, Über jungdiluviale und alluviale Torflager i. d. Grube Marga b. Senftenberg. Abhdlg. d. Math.-Phys. Kl. d. Sächs. Akademie der Wissenschaften, Bd. 40, Nr. 4, 1928.
19. GAMS, H., und R. NORDHAGEN, Postglaziale Klimaänderungen u. Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa. Landeskdl. Forsch., herausg. v. d. Geograph. Ges. München, Heft 25, 1923.

20. GAMS, H., Die Ergebnisse der pollenanalyt. Forschung in bezug auf die Geschichte d. Vegetation und des Klimas von Europa. Zeitschr. f. Gletscherkde. Bd. 15, 1927.
21. GEER, G. de, Schwankungen der Sonnenstrahlung seit 18 000 Jahren. Geol. Rundschau, Bd. 18, 1927.
22. GRAHMANN, R., Über die Ausdehnung der Vereisungen Norddeutschlands und ihre Einordnung in die Strahlungskurve. Ber. d. Math.-Phys. Klasse d. Sächs. Akademie d. Wissenschaften, Bd. 80, 1928.
23. HAZARD, J., Erläuterungen z. Geol. Spezialkarte v. Sachsen, Sektion Kühnheide 1887.
24. JENTZSCH, A., Die geologische und mineralogische Literatur des Kgr. Sachsen. Leipzig 1874.
25. KELLER, P., Pollenanalytische Untersuchungen an Schweizer Mooren und ihre floren-geschichtliche Deutung. Bern 1928.
26. KÖPPEN, W., und A. WEGENER, Die Klimate der geologischen Vorzeit. Berlin 1924.
27. MÄNNEL, J. G., Die Moore des Erzgebirges. Diss. München 1896.
28. MARTIN, Die Abnahme der Buche im Erzgebirge und Vogtlande. Tharandter Forstl. Jahrbuch, Bd. 72, 1922.
29. MEINKE, H., Atlas u. Bestimmungsschlüssel zur Pollenanalytik. Bot. Archiv, Bd. 19, Heft 5—6, 1927.
30. NAUMANN, A., Die Vegetationsverhältnisse des östlichen Erzgebirges. Abhdlg. der Naturw. Ges. Isis, Dresden 1920/21.
31. — Das Kranichseemoor b. Carlsfeld i. Erzgeb. Mitteil. d. Landesverb. Sächs. Heimatschutz, Heft 3, 1913.
32. OVERBECK, Fr., Studien zur postglazialen Waldgeschichte der Rhön. Zeitschr. f. Botanik, Bd. 20, 1928.
33. v. POST, L., Ur de sydsvenska skogarnas regionala historia under postarktisk tid. Geol. Fören. i Stockholm Förhandl., Bd. 46, 1924.
34. — Das genetische System der organogenen Bildungen Schwedens. Comité internat. de Pédologie, IV. Comm. Nr. 22, 1910.
35. RURNER, R., Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaues. Neudamm 1925.
36. RUDOLPH, R., Untersuchungen über den Aufbau böhmischer Moore II. Aufbau und Entwicklungsgeschichte südböhm. Hochmoore. Abhdlg. d. geol.-bot. Ges. Wien Bd. 9 Heft 4, 1917.
37. — Die bisherigen Ergebnisse der botanischen Mooruntersuchungen in Böhmen. Beih. z. Bot. Zentralblatt Bd. 45, Abt. II, Heft 1, 1928.
38. RUDOLPH, K., und F. FIRBAS, Die Hochmoore des Erzgebirges. Beih. z. Bot. Zentralblatt, Bd. 41, Abt. II, 1924.
39. — Die Moore des Riesengebirges. Beih. z. Bot. Zentralblatt Bd. 43, Abt. II, 1925.
40. RUDOLPH, K., F. FIRBAS, und H. SIGMOND, Das Koppenplanmoor im Riesengebirge. Lotos, Bd. 76, 1928.
41. SCHMIDT, W., Die Verbreitung von Samen und Blütenstaub durch die Luftbewegung. Österr. Bot. Zeitschr., Heft 67, 1918.
42. SCHREIBER, H., Das Moorwesen Sebastiansbergs. Verlag d. Deutschösterr. Moorvereins, Staab 1913.
43. — Die Moore und die Torfgewinnung im Erzgebirge. Arbeiten der deutschen Sektion des Landeskulturrates f. Böhmen, Heft 28, 1921.
44. — Moorkunde nach dem gegenwärtigen Stande des Wissens. Berlin 1927.
45. STARK, P., Die Moore des badischen Bodenseegebietes. II. Ber. der Naturf. Ges. Freiburg i. Br., Bd. 28, Heft 1, 1927.
46. STEINECKE, Fr., Leitformen und Leitfossilien des Zehlaubruches. Die Bedeutung d. fossilen Mikroorganismen f. d. Erkenntnis d. Nekrozönos eines Moores. Bot. Archiv, Bd. 19, Heft 5—6, 1927.

47. STREMME, H., Grundzüge der praktischen Bodenkunde. Berlin 1927.
- 47a. STREMME, H., und C. BACKOFEN, Das Verhalten des Teplitzer Quarzporphyrs unter dem Moor bei Zinnwald. Sprechsaal, Bd. 44, Nr. 8, 1911.
48. SZAFRAN, BR., Der Bau und das Alter des Moores von Pakosavlav b. Ilza in Mittelpolen. Extr. d. Bull. d. l' Acad. Polon. d. science, Cl. math. nat. B. 1925.
49. WALTER, H., Einführung in die allgemeine Pflanzengeographie Deutschlands. Jena 1927.
50. WEBER, C. A., Grenzhorizont und Klimaschwankungen. Abhdlg. d. Naturw. Vereins Bremen, Bd. 26, 1920.
51. — Was lehrt der Aufbau der Moore Norddeutschlands über den Wechsel des Klimas in postglazialer Zeit. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges., Bd. 62, 1910.
52. WEBER, H., Über spät- und postglaziale lakustrine und fluviatile Ablagerungen in der Wyhraniederung b. Lobstädt u. Borna, und die Chronologie der Postglazialzeit Mitteleuropas. Abhdlg. d. Naturw. Vereins Bremen, Bd. 24, 1919.

53. Münster, Bruno: Pollenanalytische Untersuchungen sächsischer Moore im Erzgebirge [wie Moore in den Küstengebietern der Erchopau, Lehna, Mittelsoda u. d. Schwarzwasser gelegen]

Dipl.-Arb. Tharandt 1926 Manuskript.



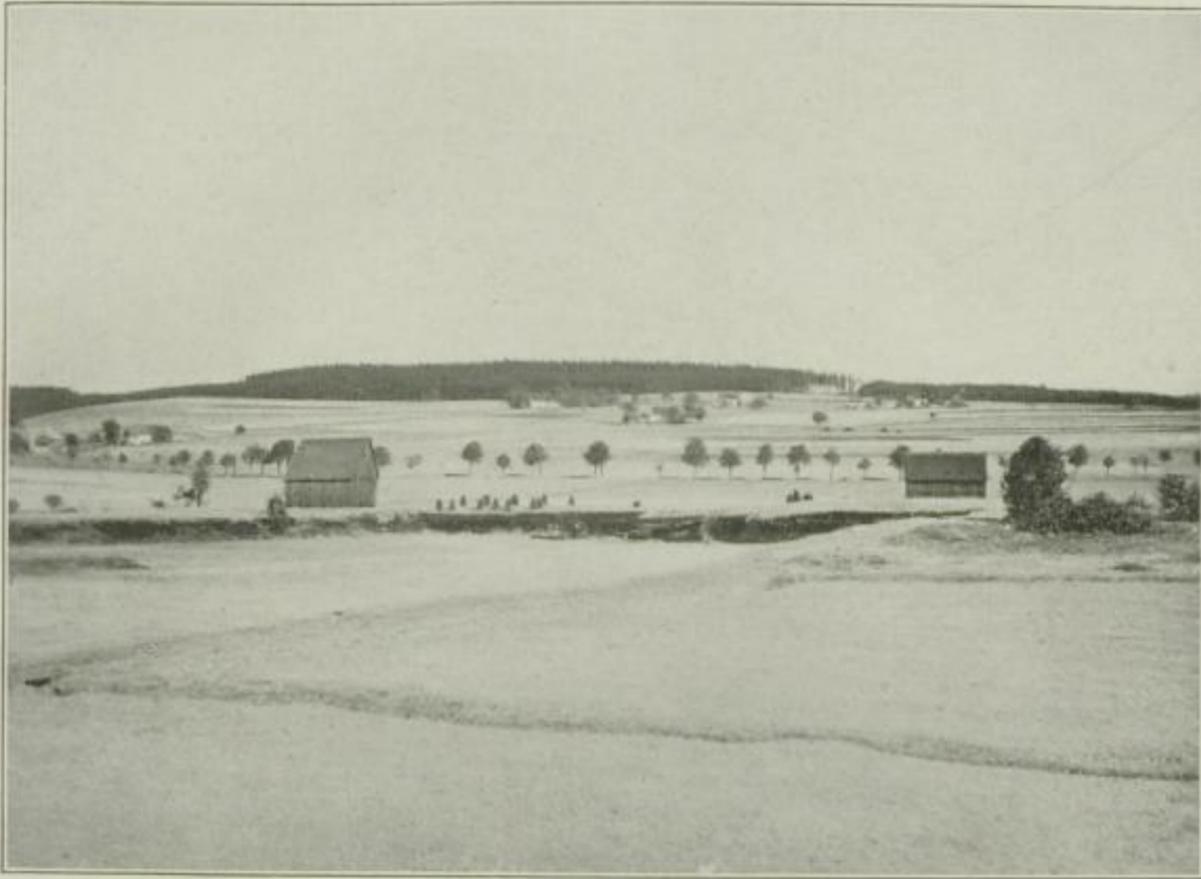


Abb. 1. Talmoor Blumenau bei Olbernhau (Aufnahme von K. FRENZEL).

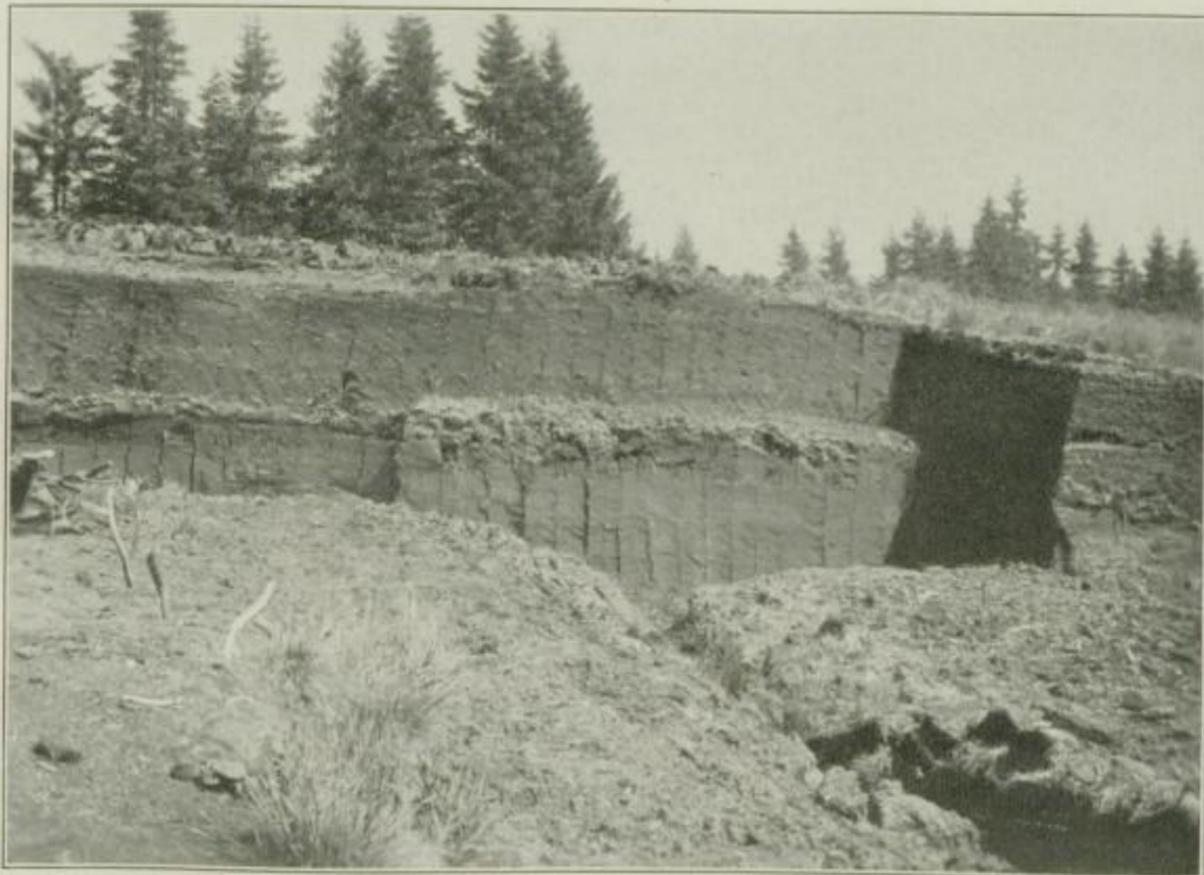


Abb. 2. Subborealer Stubbenhorizont im Reißzechenmoor bei Gottesgab  
(Aufnahme von P. REIBISCH).







K

X

X

~~Techn. Universität  
Dresden  
Institut für Botanik~~

SLUB DRESDEN



3 0218205

