Pollenanalytische Untersuchung einiger Moore in Nordwest-Polen.

(Vorläufige Mitteilung).

Von

ADAM PASZEWSKI.

Pollenstatistisch wurden folgende Moore untersucht: 1) Bielawa-Moor an der Ostsee bei Sławoszyno. 2) Das *Betula nana*-Moor in Linje bei Dąbrowa Chełmińska. 3) Das Moor im Netze-Tal bei Nakło und Strzelce. 4) Die „Bagna“ bei Oborniki. 5) Das Moor mit *Betula humilis* in Brzozowiec bei Trzemeszno.

Die Methode wurde nach den Vorschriften, die in der Arbeit von P. Stark (19) angegeben sind, angewandt. Die Pollenkörner wurden nach Vergleichspräparaten, die aus frischem Material hergestellt waren, und nach den Abbildungen von Erdtmann (7), Doktorowski u. Kudrjaszow (5), Rudolf u. Firbas (19) bestimmt. Um die grosse Variationsfähigkeit von *Quercus*-Pollen zu zeigen, führe ich fünf Zeichnungen von Pollenkörnern *Quercus pedunculata* an. Es sind recente Pollenkörner, die in 10%iger Kalilauge aufgekocht wurden. Die sechste Abbildung zeigt ein terathologisches Pollenkorn von *Corylus avellana* mit vier Keimporen statt drei. Es ist in Kalilauge nicht aufgekocht worden (Fig. 33).

Von besonderer Wichtigkeit für unsere Methode ist das Bestimmen von Arten, nicht nur von Gattungen der Bäume nach den Pollenkörnern, bei den Gattungen, deren Arten ökologisch weit auseinander liegen: z. B. *Betula*. Da man morphologische Unterscheidungsmerkmale nicht gefunden hat, werden von einigen Forschern Dimensionen als Mittel zum Auseinanderhalten der Arten angegeben.

Neben den von Doktorowski gefundenen Werten seien die vom Verfasser festgestellten angegeben:

Dokturowskij Verfasser (Mittelwerte).

<i>Betula verrucosa</i>	} bis 26 μ	32 μ	
<i>Betula pubescens</i>		27 μ	
<i>Betula humilis</i>	bis 35 μ	{	22 μ aus Brzozowiec stammend
<i>Betula nana</i>	bis 22·5 μ		26 μ aus Königsberg stammend
			21 μ

Rudolf und Firbas geben für *Betula*-Pollenkörner 21—26 μ an, wobei *Betula nana* die kleinsten Varianten darstellt.

Nur die für *Betula nana* angegebenen Dimensionen stimmen einigermassen überein. Dokturowskij und Kudrjaszow (5)

Fig. 33. Pollenkörner: 1—5 *Quercus pedunculata*, 6 *Corylus avellana*.

schreiben: „Die Bestimmung der Birken ist nur mit einiger Wahrscheinlichkeit möglich, da die Grössen sich tangieren. Der Pollen der Bastarde steht in den Grössen zwischen den angegebenen“. Wir sehen, dass nur *Betula nana* mit einiger Sicherheit bestimmbar ist.

Heide-Moor Bielawa.

Von allen polnischen Ostseemooren hat Bielawa die am wenigsten veränderte ursprüngliche Pflanzendecke. Das Moor nimmt eine Fläche von 20 km² ein. Die Stärke der Torfschicht beträgt 2 m. Die Proben, die analysiert wurden, sind ungefähr 0·5 km nordwärts des Weges von Sławoszyno nach Miruszyno, 3 km von Miruszyno, genommen worden. Ich gebe die Prozente aller gefundenen Pollengattungen an (Tabelle I).

Tabelle I.
Heide-Moor Bielawa.

Tiefe in cm	200	180	160	140	120	100	80	60	40	20
Pinus %	51·3	64·0	66·0	80·0	31·1	37·3	48·7	45·9	30·3	42·0
Picea	0·7	1·3	3·0	—	0·7	0·7	—	2·5	1·3	—
Alnus	20·7	24·7	11·0	10·0	35·3	24·0	20·7	25·0	28·7	20·0
Betula	11·3	5·3	18·0	7·0	24·0	33·0	25·3	19·4	20·7	18·0
Salix	—	—	—	1·0	3·3	0·7	—	—	0·7	0·7
Quercus	13·3	4·0	2·0	1·0	3·3	2·0	2·7	4·4	4·0	4·6
Tilia	2·0	—	—	1·0	0·7	—	—	—	—	—
Ulmus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3·3
Carpinus	0·7	0·7	—	—	1·3	2·0	2·0	2·5	14·0	7·3
Fagus	—	—	—	—	0·7	—	0·7	—	—	0·7
Corylus	8·7	3·3	—	—	6·0	3·4	2·0	5·6	2·7	2·7

In dem Diagramm (Fig. 34) stellen wir ein Kieferpollen-Maximum fest: 80% in der Schicht 140 cm. Ein *Carpinus betulus*-Maximum treffen wir in der Schicht 40 cm. Die Pollen von *Quercus*, *Tilia* und *Picea* kommen schon in den untersten Schichten vor. Das *Quercus*-pollen-Maximum fällt sogar in die Schicht 200 cm. *Picea*-Pollen habe ich nur in geringer Menge gefunden, *Fagus*-Pollen treffen wir von der Schicht 120 cm an, auch in sehr kleinen Mengen unter 1%.

Auf Grund des Pollenbefundes können wir folgende Phasen in der Waldentwicklung unterscheiden:

I. Eichenwaldphase. In der untersten Schicht reichliches Auftreten von Eichenpollen.

II. Kiefernphase. Kiefernpollen-Maximum in der Schicht 140 cm.

III. Hainbuchenphase. Kiefernpollen-Vorkommen fällt stark. Erlenpollen-Maximum in der Schicht 120 cm. Am Ende dieser Phase treffen wir das Hainbuchenpollen-Maximum.

Wenn wir unsere Perioden mit denen von Blytt und Sernander in Übereinstimmung zu bringen versuchen, so dürfte unsere Phase I als das Ende der atlantischen Periode auf Grund des Eichenmaximums mit darauf folgender Verminderung der Prozente dieses Pollens aufgefasst werden. Die Phase II mit dem Kiefernmaximum würde als subboreal, die folgende III auf Grund des Erlen- und Hainbuchenpollen-Befundes als subatlantisch zu bezeichnen sein. Diese Gleichsetzung gebe ich, wie auch die weiteren, mit Vorbehalt an.

Das Moor in Linje bei Chełmno.

Das Moor liegt im staatlichen Forstrevier Linje. Es ist mit der in Polen höchst seltenen Birkenart *Betula nana* bestanden. Die Zusammenstellung aller gefundenen Pollenarten ist im folgenden angegeben (Tabelle II).

Tabelle II.

Das Moor in Linje bei Chełmno.

Tiefe in cm	Pinus	Picea	Abies	Alnus	Betula	Salix	Quercus	Tilia	Ulmus	Carpinus	Fagus	Corylus
25	68.7	—	—	10.0	14.0	—	5.3	—	—	2.0	—	1.3
50	61.3	0.7	—	15.3	17.3	—	4.3	—	—	0.7	—	—
75	59.3	—	—	11.3	23.3	0.7	2.7	—	—	2.0	0.7	0.7
100	51.3	—	—	22.0	14.0	2.0	4.0	2.0	0.7	4.0	—	2.0
125	56.0	—	—	17.3	16.0	—	4.7	—	0.7	5.3	—	5.3
150	45.3	—	0.7	18.0	29.3	—	5.3	—	—	1.3	—	3.3
175	67.3	—	0.7	15.3	11.3	0.7	4.0	—	—	0.7	—	1.3
200	62.7	—	—	8.0	23.3	—	2.0	—	—	4.0	—	2.0
220	66.0	0.7	—	15.3	14.0	2.0	1.3	—	—	0.7	—	3.3
240	77.0	—	—	18.7	7.3	—	2.0	—	—	1.3	—	1.0
260	68.0	—	—	17.0	10.0	1.0	2.4	—	—	0.6	—	3.0
280	56.7	1.8	—	14.9	18.5	—	3.6	—	—	4.3	—	2.4
300	44.0	—	—	22.0	19.3	—	8.7	3.3	—	2.7	—	6.0
320	60.7	—	—	23.3	9.3	—	6.0	1.3	—	—	—	11.3
340	47.3	—	—	30.0	14.0	—	4.0	3.3	—	1.3	—	10.0
360	45.3	—	—	25.3	18.7	—	6.0	3.3	—	1.7	—	21.3
380	62.7	2.0	—	17.3	8.7	—	5.3	4.0	—	—	—	16.7
400	59.3	—	—	16.0	16.0	—	3.3	—	—	5.3	0.7	5.0
425	59.3	0.7	—	12.7	17.0	—	5.3	3.3	1.3	0.7	—	8.0
450	53.3	0.7	—	14.0	15.3	2.0	6.7	5.3	0.7	2.0	—	21.3
475	54.7	—	—	14.7	16.7	0.7	5.3	4.7	2.0	0.7	0.7	22.0
500	38.9	—	—	25.0	16.0	1.1	6.0	4.1	4.1	2.3	1.7	16.7
525	54.7	—	—	16.7	17.3	—	4.0	0.7	—	6.7	—	3.3
550	55.3	—	—	13.3	14.7	3.3	7.3	1.3	0.7	4.0	0.7	2.7
575	65.3	—	—	8.0	12.7	1.3	7.3	2.7	—	1.3	0.7	8.7
600	65.3	—	—	11.3	12.7	2.0	5.3	0.7	0.7	1.3	0.7	2.7

Das Moor ist sehr tief. Bei 6 m Bohrtiefe habe ich den Grund noch nicht erreicht. Wir können folgende Perioden auf Grund des Pollenbefundes unterscheiden (Fig. 35):

Periode I (600—525 cm) ist charakterisiert durch zahlreiches Auftreten von Kiefernpollen. Es wurden hier schon alle Pollenarten, die auch weiterhin auftreten, mit Ausnahme von Fichten und Tannennpollen gefunden (boreal).

Periode II (525—280 cm). Bis auf die Schicht 320 cm, wo ausnahmsweise eine Vermehrung konstatiert wurde, fallen im Allgemeinen die Kiefernpollenprozentage. Der Prozentsatz an Eichenpollen

steigt an. In diese Periode fällt das Maximum von Eichenmischwald und Haselnuss (atlantisch).

Periode III (280—175 cm). Die Kiefernpollenkurve steigt bedeutend an, Eichen- und Haselprozent fallen (subboreal).

Fig. 34. Heide-Moor Bielawa.

Periode IV (175—25 cm). Zunächst fallen die Kiefernpollenprozentage (bis 150 cm), um dann wieder langsam zu steigen. Birkenpollen sind stärker vertreten (subatlantisch).

Auf Grund der Grösse des Birkenpollens habe ich zu erörtern versucht, ob *Betula nana* kurz nach der Eiszeit in das Moor einge-

Fig. 35. Das Moor in Linje bei Chelmno.

wandert ist und sich daselbst bis heute erhalten hat, oder, in der Zwischenzeit ausgestorben, später von neuem Fuss gefasst hat. Wie ich in der Einleitung festgestellt habe, ist *Betula nana* nach der Grösse des Pollens mit einiger Sicherheit bestimmbar. Es wiederholen sich nun in allen Schichten folgende Dimensionen von *Betula*-Körnern: 18·4 μ , 20·7 μ , 23 μ , 24·3 μ . Wir können daher auf Grund der Pollengrösse behaupten, dass *Betula nana* (18·4 μ , 20·7 μ) dauernd bodenständig war, neben anderen Birkenarten (23 μ , 24·3 μ).

Das Netzetal.

Im Netzetal habe ich drei Bohrungen unternommen: Zwei bei Nakło, eine in Strzelce bei Chodzież. Der Torf im Netzetal ist Flachmoortorf. Man findet in ihm zahlreiche Molluskenschalen. In Strzelce liegt der Torf auf Kalksapropel. Ich gebe die Prozente aller gefundenen Pollenarten an.

Nakło, I Bohrung 300 m nach Norden von der Schleuse IX des Bromberger Kanals; Bohrtiefe 90 cm (Tabelle III).

Nakło, II Bohrung westlich von der Landstrasse von Nakło nach der Schleuse IX; Bohrtiefe 3·50 m (Tabelle IV).

Strzelce, 1·5 km nordwärts von dem Gut Strzelce; Bohrtiefe 680 cm (von 680 bis 375 cm Kalksapropel, von 305 bis 50 cm Torf) (Tabelle V).

Tabelle III.
Nakło, I Bohrung.

Tiefe in cm	Pinus	Picea	Alnus	Betula
10—15	98·0	2·0	—	—
15—20	100	—	—	—
25—30	96·0	2·0	—	2·0
30—35	98·7	1·3	—	—
35—40	96·8	—	—	3·3
40—45	98·1	0·7	1·3	—
45—50	100	—	—	—
50—55	92·7	—	5·3	2·0
55—60	96·0	2·0	2·0	—
60—65	91·7	2·0	1·3	—
65—70	100	—	—	—
70—75	96·0	—	2·0	2·0
80—85	97·3	—	—	2·7
85—90	100	—	—	—

Tabelle IV.
Nakto, II Bohrung.

Tiefe in cm	Pinus	Picea	Abies	Alnus	Betula
10—15	98·0	—	1·3	0·7	—
40—45	97·4	1·3	—	0·7	0·7
45—50	92·7	2·7	—	2·7	3·3
75—80	96·8	0·7	—	—	0·6
100—105	98·7	0·7	—	—	0·7
105—110	96·7	2·0	—	—	1·3
140—145	98·0	1·3	—	—	0·7
175—180	94·7	2·7	—	1·3	1·3
200—205	98·0	—	—	—	2·0
205—210	94·7	—	—	—	5·3
230—235	95·3	—	—	—	4·6
235—240	96·7	—	—	—	3·3
260—265	94·3	—	—	—	5·3
265—270	93·7	—	—	—	6·7
290—295	94·0	—	—	—	6·0
295—300	90·0	—	—	—	10·0
310—315	96·0	—	—	—	2·7
315—320	92·0	—	—	—	8·0
340—345	97·3	—	—	—	2·7
345—350	97·3	—	—	—	2·7

Tabelle V.
Strzelce.

Tiefe in cm	Pinus	Picea	Alnus	Betula	Salix	Quercus	Tilia	Ulmus	Corylus	Carpinus
50	95·0	2·0	0·7	—	—	1·3	—	—	—	—
80	92·0	—	4·0	0·7	—	2·0	—	0·7	0·7	—
105	88·0	—	4·7	4·7	—	2·7	—	—	—	—
130	90·0	2·0	0·7	0·7	—	5·3	—	—	—	—
155	90·0	2·0	0·7	1·3	—	5·3	—	—	—	—
180	90·7	2·0	2·7	1·3	—	2·7	1·3	—	0·7	2·0
205	98·0	—	—	—	—	2·0	—	—	—	—
230	98·7	1·3	—	—	—	—	—	—	—	—
255	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—
280	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—
305	98·0	—	—	1·0	—	1·0	—	—	—	—
330	93·0	—	2·0	2·7	—	1·3	1·3	—	—	—
355	76·0	0·7	5·3	10·7	—	4·0	2·0	1·3	6·7	—
380	83·3	—	7·3	5·3	—	2·0	2·0	—	7·3	—
405	87·3	—	4·7	5·3	—	2·0	0·7	—	6·0	—
430	80·7	0·7	6·0	10·0	—	2·7	—	—	7·3	—
455	75·3	—	2·7	18·0	2·0	0·7	—	1·3	5·3	—
480	84·0	—	2·0	14·0	—	—	—	—	2·7	—
505	73·0	0·7	1·3	25·7	—	—	—	—	6·0	—
530	83·0	—	—	16·3	—	—	—	—	6·0	—
555	86·0	—	1·0	11·0	—	—	—	—	3·3	1·0
580	88·7	—	—	11·3	—	—	—	—	—	0·7
605	77·3	—	0·7	20·0	—	0·7	—	—	2·0	—
630	65·0	—	6·0	23·0	—	2·7	0·7	0·7	9·0	—
655	91·3	—	0·7	6·0	—	—	—	—	—	—
680	90·0	—	0·7	9·3	—	—	—	—	—	—

Fig. 36. Das Moor im Netztal bei Strzelce.

Die Ergebnisse der Pollenanalyse sind folgende (Fig. 36):

Nach der Periode I (680—655 cm, subarktisch), wo wir nur Kiefern- und Birkenpollen mit sehr wenigen Erlenpollen finden, folgt die Periode II (630—555 cm, boreal) mit grösserer Mannigfaltigkeit der Pollenarten. Es wurden Kiefern-, Birken-, Hasel-, Erlen-, Eichen-, Ulmen und Lindenpollen gefunden. In der Schicht 530 cm haben wir nur 3 Pollenarten: Kiefer, Birke und Hasel. In der Schicht 505 cm wächst die Zahl der Pollenarten wieder und es kommen Fichtenpollen vor (0·7%). Diese III Periode erstreckt sich bis zu der Schicht 330 cm (atlantisch). In den Schichten 305 bis 205 cm wird die Zahl der Gattungen wieder sehr arm. Kiefernpollen kommen zweimal in 100% vor (280, 255 cm). Es ist die vierte Periode (subboreal). Die Schichten 180 bis 50 cm sind wieder reicher an Pollengattungen: Periode V (subatlantisch). Die in Klammern angegebenen Perioden entsprechen der Nomenklatur von Bytt und Sernander.

Die „Bagna“ bei Oborniki.

Das Moor liegt ungefähr 8 km nordwestlich von Oborniki. Es nimmt eine Fläche von circa 7 km² ein. Ich habe 3 km nordwärts vom Dorfe Bagna gebohrt. Die Bohrtiefe beträgt 305 cm (Tabelle VI).

Tabelle VI.
Das Moor „Bagna“.

Tiefe in cm	Pinus	Picea	Abies	Tilia	Betula	Quercus	Alnus	Ulmus	Carpinus	Fagus	Corylus
20	77·0	0·6	—	0·6	10·9	3·0	4·5	—	1·8	0·7	1·8
40	79·3	0·7	—	0·7	6·7	2·7	5·3	—	2·0	1·7	4·0
60	58·0	0·6	—	—	20·0	5·8	11·0	1·2	1·8	1·2	2·5
80	70·0	—	0·7	—	13·3	2·0	12·0	—	1·3	0·7	2·0
100	71·3	2·0	—	0·7	7·3	6·0	10·7	—	0·7	2·0	2·7
120	70·6	—	—	—	19·3	4·7	3·3	—	—	2·0	2·7
140	68·0	—	—	—	10·7	4·7	14·0	—	2·0	0·7	1·3
160	76·0	1·3	0·7	0·7	12·0	2·0	5·3	0·7	0·7	0·7	3·3
180	67·3	1·3	—	0·7	11·3	9·3	10·0	—	—	—	4·0
200	48·0	—	—	0·7	17·3	8·7	21·3	2·0	0·7	0·7	9·3
220	68·1	1·3	—	2·0	11·3	5·3	10·0	—	0·7	—	3·3
240	70·6	—	—	—	22·7	2·0	4·7	—	—	—	10·0
260	78·1	—	—	—	18·7	0·7	1·3	—	—	—	5·3
280	68·1	—	—	—	28·0	0·7	1·3	—	—	—	—
300	78·0	—	—	—	22·0	—	—	—	—	—	2·7
305	60·7	—	—	2·7	20·0	8·0	8·7	—	—	—	5·3

Von den Grundsichten an treten folgende Pollengattungen auf: *Pinus*, *Tilia*, *Betula*, *Quercus*, *Alnus*, *Corylus*. Zu diesen Gattungen gesellen sich im Verlauf der Entwicklung:

<i>Picea</i>	von 220 cm an	nicht über 2 ⁰ / ₀ ;
<i>Abies</i>	" 160 "	" unter 1 ⁰ / ₀
<i>Ulmus</i>	" 200 "	" nicht über 2 ⁰ / ₀ ;
<i>Carpinus</i>	" 220 "	" " " 2 ⁰ / ₀ ;
<i>Fagus</i>	" 220 "	" " " 2 ⁰ / ₀ ;

Fig 37. Das Moor „Bagna“.

Auf Grund des Pollenbefundes wird die Entwicklungsgeschichte des Waldes in 4 Abschnitte gegliedert. In Klammern gebe ich jedesmal mit Vorbehalt die Gleichsetzung mit den Perioden von Blytt und Sernander an (Fig. 37).

Abschnitt I (305—240 cm). Kiefer- und Birkenpollen zahlreich, wenig Erlen-, Eichen-, Hasel- und Lindenpollen (boreal).

Abschnitt II (220—180 cm). Maximum des *Quercetum mixtum*, Kiefernpollenprozent fallen. Häufiges Vorkommen von Erlenpollen. *Fagus*- und *Ulmus*pollen in geringem Prozentsatz (atlantisch).

Abschnitt III (180—80 cm). Kiefernpollenprozent steigen wieder an, die anderen Pollenprozent fallen (subboreal).

Abschnitt IV (80—20 cm). Die Kiefernpollenkurve fällt stark, um dann gegen die Oberfläche hin wieder anzusteigen. Eine ähnliche Erscheinung finden wir auch im Bielawaer Moor und in Linje (subatlantisch).

Das Moor Brzozowiec bei Trzemeszno.

Das Moor liegt auf dem Terrain des Gutes Brzozowiec, ungefähr 500 m östlich vom Gutshofe entfernt. Die Bohrtiefe beträgt 300 cm.

Es tritt vorwiegend Flachmoortorf auf (Tabelle VII).

Aus den angegebenen Zahlen sehen wir, dass die Pollenfrequenz eine sehr geringe ist. Die Pollen wurden in gleich grossen Torfproben gezählt. In den Schichten 260 cm und 160 cm finden wir die niedrigste Pollenfrequenz. Leider kann ich heute noch keine hinreichende Deutung dieser niedrigen Pollenfrequenz angeben. Die Ursache liegt wohl in dem sich wiederholenden Austrocknen des Moores.

Tabelle VII.

Das Moor bei Brzozowiec.

Tiefe in cm	Pinus	Picea	Abies	Alnus	Betula	Quercus
20	96.0%	—	2%	1.33%	0.66%	—
40	99 Stück	—	1 St.	—	—	—
60	96.7%	0.7%	—	0.7%	2.0%	—
80	99 St.	1 St.	—	—	—	—
100	97 "	2 "	1 St.	—	—	—
120	30 "	—	—	—	—	—
140	95 "	3 St.	1 St.	1 St.	—	—
160	6 "	—	—	—	—	—
180	47 "	1 St.	—	—	—	—
200	96 "	1 "	—	3 St.	—	1 St.
220	72 "	1 "	—	—	—	—
240	46 "	—	—	1 St.	2 St.	—
260	3 "	—	—	—	—	—
280	21 "	—	—	1 St.	—	—
300	81 "	—	—	1 St.	1 St.	—

Schlussbemerkungen.

Da die Frequenz der Pollen von *Abies* und *Picea* eine sehr geringe, die Pollenproduktion dieser Bäume an sich aber eine recht grosse ist, so nehme ich an, dass diese Pollen aus Ferntransport stammen.

Die geringere Zahl mancher Pollengattungen erklären wir im Allgemeinen entweder durch grosse Entfernung der Standorte der betreffenden Gattungen oder durch die sporadische Verteilung in der Nähe des Moores. Da heute keine urwüchsige Standorte von *Abies* und *Picea* in der Umgebung der untersuchten Moore vorhanden sind, so stammen diese Pollengattungen wahrscheinlich aus Ferntransport.

Die Pollen von *Fagus*, *Carpinus* und *Tilia* kommen, mit wenigen Ausnahmen, auch in geringen Mengen vor. Da aber die Pollenproduktion bei diesen Bäumen eine viel kleinere ist als bei den Nadelbäumen und selbst im Vergleich mit *Abies* und *Picea* die Pollenfrequenz eine grössere, so kann man mit Gewissheit annehmen, dass der Pollen dieser Laubbäume von urwüchsigen, in der Umgebung der Moore erwachsenen Bäumen her stammt.

Die untersuchten Moore sind sehr reich an Kiefernpollen. Nur in einem Niveau (120 cm) des Bielawaer Moores fand ich Kiefernpollen in Minderheit gegenüber anderen Gattungen. Aus der Arbeit von Szafran (21) sehen wir, dass in Pakosław bei Iłża, also südlich von meinem Terrain, die Kiefernpollenfrequenz eine viel geringere ist.

Das oben Angegebene trägt einen präliminären Charakter, da aus jedem Moor nur ein Profil untersucht wurde.

Poznań, Botanisches Institut der Universität.

Literatur.

1. Assarson, G. Fossilt pollen av *Trapa natans*. — Geolog. Förenning, 1927, Band 49, Hefte 2.
2. Dokturowskij. O torfianikach penzenskoj guberniji. Moskwa, 1925.
3. — Torfianiki nižegorodskoj guberniji po izsledowanjam. Nowgorod, 1926.
4. — Bołota i torfianiki, razwitje i strojenje ich. Moskwa, 1922.
5. Dokturowskij i Kudrjaszow. Schlüssel zur Bestimmung der Baum-pollen im Torf. — Geologisches Archiv Königsberg. Band III, 1924.
6. Erdtmann, G. Pollenstatistische Untersuchung einiger Moore in Oldenburg und Hannover. — Geologische Förenningens i Stockholm. Förhandl. Mars, April 1924.
7. — Beitrag zur Kenntniss der Mikrofossilien — Arkiv för Botanik. Band 18, Nr. 14.

8. — Litterature an pollen-statistics publis. before 1927. — Geolog. Förenning. Band 49. Stockholm, 1927.
 9. Erdtmann, G. Studies in micro-paleontology. — Geolog. Förenning. Now. Dec., 1924.
 10. Fischer, H. Beiträge zur Vergleichungen Morphologie der Pollen. Breslau, 1890.
 11. Gams u. Nordhagen. Postglaziale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegungen in Mittel-Europa. München, 1923.
 12. Koczwara, M. Analiza pyłkowa torfowisk. — Przyroda i Technika, 1927, Zeszyt I.
 13. Koczwara, M. Rozwój polodowcowej flory i klimatu Podola w świetle analizy pyłkowej. — Prace geogr. wydawane przez prof. Romera. Zesz. IX. Lwów, 1927.
 14. Linin, Marie. Investigation of Pollen from some Mosses in Latvia. — Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis. Riga, 1926, Nr. 2.
 15. Malmström, C. Dögerö Stormyr. — Meddelanden från Statens Skogsförsekonstalt. Hefte 20, Abt. I, 1923.
 16. Peterschilka, F. Pollenanalytische Untersuchungen der Borysümpfe in Polen. — Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. Band 14, Heft 6, 1924.
 17. Rudolf, K. u. Firbas, F. Paläofloristische und stratigraphische Untersuchungen böhmischer Moore. — Beihefte zum Bot. Centralblatt. Band 61. Dresden, 1925.
 18. Sonntag. Geologie von Westpreussen. Berlin, 1919.
 19. Stark, P. Der gegenwärtige Stand der pollenanalytischen Forschung. — Zeitschrift für Botanik, 1925.
 20. — Pollenanalytische Untersuchungen an zwei Schwarzwaldhochmooren. — Zeitschrift für Botanik, 1924.
 21. Szafran, B. Budowa i wiek torfowiska w Pakosławiu pod Iłżą. — Spraw. Kom. Fizjogr. Polskiej Akademji Umiejętności. Tom 61, 1926.
-