Pollenanalytische Untersuchungen bei Sulęczyño in der Kaschubei.

Von

M. THOMASCHEWSKI.

I. Das Moor „die sieben Seen“ bei Pszczelnica.

1. Lage. Unmittelbar an der Westgrenze Pomerellens, 10 km nordwestlich von Sulęczyño, liegt das Moor „die sieben Seen“ (Messtischblatt 457). Es hat eine Oberfläche von fast 3 klm² und wird von dem staatlichen Forste Sulęczyño, Revier Chońnica fast von allen Seiten umgeben. Die Höhenlage über M. N. beträgt 197 m. Die Oberfläche des Moorgeländes ist ausserordentlich vielgestaltig. Einerseits wird sie von den sieben Seen unterbrochen, andererseits ragen zahlreiche mit Kiefernwald bestandene Inseln heraus. Das ganze Terrain liegt am Rande der baltischen Endmoränenzüge, wo diese in die Sander übergehen.

Der Torfabbau, der erst in neuerer Zeit in stärkerem Masse erfolgt, ist der Güte des Torfes wegen sehr lohnend und bildet die Hauptnahrungsquelle für die Bauernbevölkerung der Umgebung.

2. Vegetation. Die Pflanzendecke des Moores bilden nach Wangerin (Bericht der westpreuss. botan. zoolog. Vereins. Danzig, 1918) folgende Pflanzenvereine.

Sphagnetum-Schwingmoor (am Nordufer des östlichsten Sees): *Sphagnum recurvum* (subsp. *parvif.*), *Scheuchzeria palustris*, *Rhynchospora alba*, *Eriophorum vaginatum*, *Carex canescens*, *Molinia coerulea* (am Ufer), *Drosera rotundifolia*, *Empetrum nigrum*, *Peucedanum palustre* (am Rande des Wassers), *Lysimachia thyrsiflora* (am Rande des Wassers), *Andromeda polifolia*, *Vaccinium oxycoccus*.

Zwischenmoorelemente (*Sphagneto-Eriophoreto-Calluneta*): *Eriophorum vaginatum*, *Eriophorum polystachyum*, *Carex canescens*, *Carex*

stellulata, *Carex Goodenoughii*, *Carex rostrata*, *Molinia coerulea*, *Juncus filiformis*, *Drosera rotundifolia*, *Empetrum nigrum*, *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium oxycoccos*, *Ledum palustre*, *Andromeda polifolia*.

Sphagnetum-Sumpfmoor (am westlichsten See 196): *Sphagnum recurvum* (subsp. *mucronatum* form. *majus*), *Sphagnum cuspidatum* (var. *falcatum* form. *gracile*), *Sphagnum papillosum* (var. *normale*), *Carex rostrata*, *Eriophorum polystachyum*.

Kiefernzwischenmoorwald (am Graben zwischen See 196 u 198): *Aspidium spinulosum*, *Lycopodium annotinum*, *Deschampsia flexuosa*, *Eriophorum vaginatum*, *Empetrum nigrum*, *Vaccinium vitis idaea*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium uliginosum*, *Ledum palustre*, *Calluna vulgaris*.

Heidemoor: *Pinus silvestris*, *Calluna vulgaris*, *Eriophorum vaginatum*, *Drosera rotundifolia*, *Vaccinium oxycoccos*, *Sphagnum acutifolium*, *Sphagnum cuspidatum* var. *falcatum*), *Scirpus caespitosus* (sparsam).

Ausserdem finden wir auf den trockenen Stellen des Moores verkrüppelte Kiefern und wenige Birken. Der Wald in der näheren Umgebung des Moores ist grösstenteils, dem Sandboden entsprechend, Kiefernwald (*Pinus silvestris*). In ihm eingestreut finden wir: *Picea excelsa* (gepflanzt), *Quercus pedunculata*, *Fagus silvatica*. *Carpinus betulus*, *Alnus glutinosa*, *Betula alba* und als Unterholz: *Juniperus communis*, *Corylus avellana*, *Rhamnus frangula*.

Während diese Wälder des Mooregebietes nicht als urwüchsig anzusprechen sind, befindet sich ungefähr 4 km westlich des Moores am sogenannten Kaschenbruch zwischen Chośnica und Jassen zu beiden Seiten der Grenze nach Angaben von Conwentz (Amtlicher Bericht des Westpreuss. Prov. Mus. 1898) Reste eines urwüchsigen Mischwaldes, mit Kiefer, Hain- und Rotbuche.

3. Bau des Torfmoores. Das Moor wurde an 3 Stellen erbohrt. Eine Bohrung am Ostrande des Moores führte bis 320 cm und zeigte folgenden Schichtenwechsel: 320 cm Sand (braun gefärbt).

- 320—275 cm Riedtorf
- 275 „ Kiefernstubben
- 275—175 „ *Sphagnum*-Torf mit *Eriophorum*
- 175—100 „ *Eriophorum*-Torf mit wenig *Sphagnum*
- 100—0 „ Heidetorf.

Erheblich tiefer war die zweite Bohrung, mehr in der Mitte des Moores (am Ostufer des Sees 198):

- 785—775 cm Blaugrüner Ton
- 775—725 „ Sapropel

725—705	cm	Riedtorf
705—525	„	Dunkler <i>Sphagnum</i> -Torf
525	„	Kiefernstrünke
525—280	„	Dunkler <i>Sphagnum</i> -Torf mit <i>Eriophorum</i>
280—230	„	Dunkler <i>Sphagnum</i> -Torf
230—200	„	Strünke und Äste (Grenzhorizont)
200—40	„	Heller <i>Sphagnum</i> -Torf (125 cm verkohlte Holzreste)
40—0	„	Heidetorf.

Die dritte Bohrung im westlichen Teile des Moores ergab:

—425	cm	Sand (braun gefärbt)
425—400	„	Riedtorf mit <i>Sphagnum</i>
400—275	„	Dunkler <i>Sphagnum</i> -Torf
275—250	„	Stubbenlage
250—90	„	Heller <i>Sphagnum</i> -Torf
30—0	„	Heidetorf

Besonders bei Bohrung II war ein deutlicher Grenzhorizont festzustellen. Auch die dritte Bohrung zeigte an der Grenze zwischen dunklem und hellem *Sphagnum*torf eine dünne Schicht von stark humifizierte, dunkelgefärbten Pflanzenresten, so dass man auch hier von einem Grenzhorizont sprechen darf.

4. Pollenanalyse. Zwei Bohrungen wurden pollenanalytisch untersucht und zwar Bohrung III (Profil I, Fig. 28) und Bohrung II (Profil II, Fig. 29). Die mikroskopische Untersuchungen des Torfmaterials erfolgte nach der von Post'schen Methode nach den Angaben Erdtmanns. Das Pollenbild der beiden beigefügten Kurvendiagramme ist durchaus übereinstimmend, nur dass Profil II noch etwas weiterreicht.

Profil I: 425—300 cm: Kiefernhöchstwerte (86% bei 400 cm). Birke fällt von ihrem Maximum (27% bei 425 cm). Haselhöchstwerte bei 375 cm 32%. *Salix* 3%. Alle anderen Pollensorten in minimalen Werten vorhanden.

300—150 cm: Eichenmischwaldhöchstwerte (25% bei 200 cm). Kiefer hat mit 33% ihr Minimum erreicht. Stark vertreten sind *Alnus* und *Corylus* am Ende dieses Abschnittes: 20%. Andere Pollensorten sporadisch.

150—75 cm: Anschwellen der Kiefernwerte (63% bei 100 cm), während der Anteil der Laubhölzer sinkt.

75 cm: Höchstvorkommen von *Carpinus*, verbunden mit leichtem Ansteigen der Laubholzwerte (*Alnus* und *Corylus*) und leichtem Sinken von *Pinus* (56%).

50—0 cm: Zweites Kiefernmaximum (65%), alle anderen Baumarten in geringen Prozents (unter 11%).

Profil II: 775—750 cm: Birkenmaximum 34% bei 475 cm. Birkenanteil fällt, Kiefernwerte steigen. Salix 3%. Ausserdem noch *Corylus* und *Alnus*.

Fig. 28.

750—550 cm: Kiefern höchstwerte (85% bei 625 cm). In geringen Prozents: Birke, Eichenmischwald, Erle, Hasel erreicht einen Höhepunkt bei 700 cm mit 36%.

550—300 cm: Maximalwerte des Eichenmischwaldes (27% bei 450, 26% bei 325 cm). Minimalvorkommen von Kiefer bei 450 und 325 cm mit 30%. Gegen Ende dieses Abschnittes wiederum hohe Werte von *Alnus* (30% bei 300 und 275 cm) und *Corylus* (45% bei

Fig. 29.

Tabelle.

Zählprotokoll Profil II. Sulęczyno—Pszczelnica.

cm	Pinus	Betula	Alnus	Quercus	Ulmus	Tilia	Carpinus	Fagus	Corylus	Picea	Salix	Fraxinus	0/10
25	70	8.5	8.5	2.5	1.5	—	2.5	5	6.5	—	1.5	—	„
50	59	10.5	5	6.5	2.5	—	7.5	5	7.5	1.5	—	2	„
75	50	5	12.5	5	—	—	25	—	3	2.5	—	—	„
100	62	14	6	2	—	—	16	—	8	—	—	—	„
125	39	27	10	6	3	—	13	—	9	—	—	2	„
150	39.5	15	18.5	10	—	—	11.5	3	6.5	—	—	2.5	„
175	54	24	12	2	—	2	4	—	12	—	—	2	„
200	52	14	18	6	—	—	6	2	12	—	2	—	„
225	70	6.5	13	6.5	—	—	4	—	6	—	—	—	„
250	72	10	13	12	2	2	8	—	8	—	—	1	„
275	52	6	30	6	3	—	2	—	32	—	—	1	„
300	40	8	30	14	2	—	4	2	43.5	—	—	—	„
325	30	24	20	16	2	8	—	—	42	—	—	—	„
350	41	26	20	10	5	—	—	—	31	—	—	—	„
375	45	20	15	11	—	7	—	—	29	2	—	—	„
400	46.5	11	21	9	1.5	10	—	—	20	—	—	—	„
425	45	20	15	8	6.5	5.5	—	—	14	—	—	—	„
450	30	18	25	17	5	5	—	—	17	—	—	—	„
475	42	12	16	12	6	6	—	4	26	2	—	—	„
500	56	16	14	4	2	8	—	—	17	—	—	—	„
525	58	18	13	3	3	5	—	—	21	—	—	—	„
550	68	11	16	2	2	1	—	—	18	—	—	—	„
575	63	12	12	4	6	2	1	—	20	—	—	—	„
600	65	9	13	3	9	—	1	—	22	—	—	—	„
625	83	9	5	1	—	2	—	—	10	—	—	—	„
650	69	13	12	—	5	1	—	—	21	—	—	—	„
675	77	8	10	3	1	—	—	—	20	—	1	—	„
700	76	17	1	1	5	—	—	—	36	—	—	—	„
725	78	19	—	2	—	1	—	—	35	—	—	—	„
750	67	21	7	1	2	2	—	—	13	—	—	—	„
775	62	34	—	—	1	—	—	—	10	—	3	—	„

300 cm). Birke bleibt im Hintergrund. Andere Pollensorten sporadisch eingestreut.

300—160 cm: zweites Kiefernmaximum (72% bei 225 cm). Alle anderen Pollensorten sind erheblich zurückgegangen.

160—50 cm: Hainbuchenzeit. Deutliches Heraustreten der Hainbuchenkurve (25% bei 75 cm). Kiefer bedeutend gefallen (39% bei 125 cm), bei leichtem Anschwellen von Birke.

50—0 cm: Dritte Kiefernhöchstwerte. Alle anderen Pollensorten unter 10% zurückgedrängt.

Die Kurvenschwankungen zeigen, — besonders in Profil II, das um den *Betula*-Abschnitt älter ist, — trotz dauernder Überrepräsentation von *Pinus* doch deutlich die Perioden, die wir bisher in Pomerellen gefunden haben und die analog den südschwedischen verlaufen: Birkenzeit, Kiefernzeit, Eichenmischwaldzeit, zweite Kiefernzeit, Hainbuchenzeit (dritte Kiefernzeit). Diese Abschnitte entsprechen den Klimaperioden Blytt-Sernanders: präboraler, borealer, atlantischer, subborealer, subatlantischer (historischer Abschnitt).

5. Geschichte der Moorentwicklung. Aus Pollenanalyse und Torfuntersuchung ergibt sich folgendes Bild von der Entwicklung des Moores. Das Moor entstand wahrscheinlich in einer gegliederten Mulde, deren tiefste Stellen mit kleinen Seen ausgefüllt waren (Tonunterlage, Sapropelablagerungen). Der See wuchs zu (Riedtorf), wurde zu einem Moor, auf das allmählich der Wald vorrückte (Stubbenfunde, besonders am Rande). Klimaschwankungen (Steigen des Grundwassers) liessen den Wald verschwinden, nur das üppigwuchernde *Sphagnum*, durchsetzt mit *Eriophorum*, blieb. Langsames Trocknerwerden des Klimas liess den Wald zum zweiten Male auf das Moor wandern (Grenzhorizont). Dann musste er wieder den Moosen weichen. Heute macht sich wieder ein langsames Vordringen des Waldes auf das Moor bemerkbar, das durch Entwässerungsgräben noch begünstigt wird.

Was die Stubbenfunde anbelangt, so ist hier eine Parallele mit dem schon erwähnten Kaschenbruch gegeben. Dieser Bruch ist 1898 durch Conwentz als Fundort von *Trapa natans* bekannt geworden. Bei seinen damaligen Untersuchungen hat er starke Kiefernstubben im Moore eingebettet gefunden, wie es auch bei unserem Moore der Fall war. Beide Moore, sowohl der Kaschenbruch, wie „Die sieben Seen“, werden ähnliche klimatische Bedingungen gehabt haben. Ausser den Kiefernstubben sollen in dem Moore „die sieben Seen“ auch Eichenstämme gefunden worden sein, doch konnten diese Funde nicht nachgeprüft werden.

II. Bohrung bei Sulęczyño.

Lage: Zwischen teilweise mit Kiefernwald bestandenen Endmoränenzügen, liegt ungefähr 1 km in südöstlicher Richtung von Sulęczyño, dicht an der Chaussee, ein Niedermoor, das zur Hälfte schon in Wiesen- und Ackerland übergegangen ist. Am Westrande dieses Moores, ungefähr 100 m von der Chaussee entfernt, wird Torf abgebaut. Dort wurde diese Bohrung ausgeführt. In floristischer Hinsicht zeigt das Gelände um den Bohrort nichts Interessantes, da Meliorationsarbeiten alles umgestaltet haben. Die Höhenlage des Moores bei Sulęczyño beträgt 160 m über M. N.

Fig. 30.

Bau des Moores: Die Bohrung, die bis 3 m führte, zeigt folgenden Schichtenwechsel:

- 295 cm Kalksapropel (weiss)
- 295—240 „ Bruchwaldtorf (Birkenstrünke in Torf)
- 240—210 „ Riedtorf mit wenig *Sphagnum*
- 210—105 „ Riedtorf
- 105— 90 „ Tonschicht
- 90— 0 „ Sand (vom höher gelegenen Rande durch Regen wahrscheinlich auf das Moor herabgespült).

Pollenanalyse: Die pollenanalytische Untersuchung zeigt (Fig. 30):

295—225 cm Höchstwerte von *Quercus* und *Tilia*.

Das Maximum von *Betula* um 250 cm (20%) lässt darauf schliessen, dass die Birke damals auf das Moor gewandert sein muss. Dafür sprechen auch Bruchwaldtorf mit Birkenholzresten. (Eichenmischwaldzeit, atlantische Periode).

225—175 cm: Der *Pinus*-Anteil ist bis 86% gestiegen. Dementsprechend sind alle anderen Pollensorten gefallen (Kiefernzeit in der subborealen Periode).

150 cm: Bei leichtem Nachlassen von *Pinus* haben wir die Höchstwerte von *Carpinus*, allerdings nur 5% (Hainbuchenzeit in der subatlantischen Periode).

150—100 cm: Wiederum gewinnt *Pinus* im letzten Abschnitt das Übergewicht und drängt alle anderen Baumarten unter 10% zurück (zweite Kiefernzeit in der historischen Periode).

Diese Ergebnisse decken sich durchaus mit denen von Pszczelnica; wenn auch das Moor bei Sulęcyno erheblich jünger als „die sieben Seen“, — denn es ist erst in der atlantischen Periode entstanden, so lassen sich doch deutlich trotz dauernder Überrepresentation von *Pinus* die vier letzten Entwicklungsabschnitte aus dem Diagramm ablesen. Wieder ist der subatlantische Abschnitt durch *Carpinus* gekennzeichnet, wenngleich nicht so deutlich wie bei dem zuerst besprochenen Moore. Ein Grenzhorizont konnte in dem Moore bei Sulęcyno weder durch Farbänderung des Torfes, noch durch eine besondere Torfschicht festgestellt werden.

Schlussbemerkungen.

Von ganz besonderem Interesse ist der Grenzhorizont, der durch diese Untersuchungen zum ersten Male in Pomerellen festgestellt worden ist (Moor „die sieben Seen“). In seinen bisherigen Untersuchungen (noch nicht veröffentlicht) der Moore Pomerellens konnte Verfasser vom subborealen Abschnitt an meistens eine deutliche Farbänderung vom dunklen zum hellen *Sphagnum*-Torf feststellen, nie aber konnte der Grenzhorizont als Austrocknungshöhepunkt durch Strunk- oder Reiserlagen im Torfe belegt werden. Durch die nach Westen vorgeschobene Lage des Moores Pszczelnica lässt sich dieses deutliches Hervortreten des Grenzhorizontes vielleicht erklären, da er ja auch im benachbarten Pommern festgestellt worden ist.

Charakteristisch für Pomerellen ist die *Carpinus*-Periode im subatlantischen Abschnitt, die in beiden Mooren hervortritt. Wenn sich in der näheren Umgebung beider Moore auch keine grösseren *Carpinus*-Bestände befinden, so haben wir doch an dem von Conwentz

erwähnten Kaschenbruch Reste eines urwüchsigen Mischwaldes mit *Carpinus* und *Fagus*. Beim Betrachten der Diagramme fällt ferner das besondere Hervortreten von *Pinus* in der historischen Zeit auf. Das Pollenbild entspricht aber da durchaus der heutigen Waldzusammensetzung. Der schnellwachsenden, anspruchlosen Kiefer, die sich ja mit jedem Boden begnügt, ist vor allen anderen Baumarten der Vorzug gegeben worden.

Die Untersuchung wurde im Botanischen Institut der Universität Poznań unter Leitung des Professors Dr. A. Wodziezko ausgeführt. Die Bereisung der Kaschubei wurde mir dank der Unterstützung des Ministeriums f. Kultus u. Unterricht (durch prof. W. Szafer) und der Physiographischen Kommission der Poln. Akademie der Wissenschaften ermöglicht. Hiermit möchte ich meinen besten Dank dafür aussprechen.

Poznań, Botanisches Institut der Universität.