

II.

Kazimierz Piech.

Utwory międzylodowcowe w Szczercowie (woj. Łódzkie). Das Interglazial von Szczerców (östlich v. Wieluń. — Wojewodschaft Łódź).

(Z 2 Tabelami i 3 Tabl. III—V. — Mit 2 Tabellen u. 3 Taf. III—V).

Einleitung.

Im Jahre 1924 wurde von P r e m i k ein interglaziales Torflager in dem Dorfe Dzbanki Kościuszkowskie bei Szczerców entdeckt (P r e m i k 1925, vergl. auch die Karte im I. Teil dieser Arbeit — Taf. I). In einem speziell zu diesem Zwecke angelegten Brunnen wurde ein mächtiges Torflager entblößt (vergl. das Profil «Dzbanki 1924» im I. Teil d. A. — Taf. II). Eine vorläufige Bearbeitung der Pflanzenreste, die ich ausgeführt habe, zeigte eine hochinteressante Zusammensetzung der Pflanzenwelt und Veränderungen der Waldphasen des untersuchten Interglazials. Dank einer ausgiebigen finanziellen Unterstützung seitens Prof. S z a f e r, der über einen speziellen Fond zur Förderung der diluvialen Forschung in Polen disponierte, konnte P r e m i k im Jahre 1929 einen Schacht in Dzbanki Kościuszkowskie bei Szczerców anlegen und eine Bohrung bis zur Tiefe von 21.66 m ausführen. Es wurden dabei nicht nur die interglazialen Schichten entblößt, sondern auch die «untere» Grundmoräne von ca 5 m Stärke durchteuft (vergl. das Profil «Dzbanki 1929» im I. Teil d. A. — Taf. II). Außerdem wurde von P r e m i k in 1 km Entfernung von Dzbanki Kościuszk. in Szczerców im Widawka-Tale dicht bei der Brücke ein Brunnen in den interglazialen Schichten angelegt (vergl. Profil «Szczerców 1929» im I. Teil d. A. — Taf. II). Von allen drei Profilen wurden Proben zur botanischen Bearbeitung entnommen und vom Kollegen J. P r e m i k mir zur Untersuchung überlassen.

Bei der Bearbeitung des Materials habe ich mich der lebenswürdigen Hilfe seitens meiner Kollegen Dr. L i l p o p und Doz. Dr. J. Z a b ł o c k i erfreut, denen ich an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche. Ebenfalls fühle ich mich verpflichtet Herrn Prof. S z a f e r, Herrn Prof. J. N o w a k und Herrn Prof. S m o l e Ń s k i zu danken, da sie mir in freundlichster Weise

ihre Bibliotheken zur Verfügung stellten. Herrn Prof. K. R o u p p e r t danke ich bestens für die Erlaubnis, das Material im Janzewski Botanischen Laboratorium U. J. bearbeiten zu dürfen, und für sein Entgegenkommen bei der Beschaffung der nötigen Literatur. Seitens der Direktion des Nationalen Kulturfonds wurde mir ein Stipendium erteilt, wofür ich Herrn Direktor St. M i c h a l s k i auch an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche.

Analyse der untersuchten Profile.

„Dzbanki 1924“ (Taf. III.).

Zeichen im Pollendiagramm:

- A — (0·10 m) — Nr. 1. — Feinsandiger Ton von hellbläulicher Farbe. Einige Pollenkörner von *Pinus* gefunden.
- B — (0·30 m) — Nr. 2—3. — Schokoladebrauner Ton mit Pflanzendetritus.
Betula nana-Blätter. Pollenkörner von: *Abies*, *Betula*, *Carpinus*, *Picea*, *Pinus*, *Salix*, *Tilia cordata*. *Ericaceen*-Pollen. *Sphagnum*-Sporen.
- C — (0·20 m) — Nr. 4—5. — Zuoberst feinkörniger, humusreicher Ton mit Pflanzendetritus weiter unten in Moostorf übergehend.
Betula nana-Blätter (reichlich). *Salix* (an? *phylicifolia*). *Pinus silvestris*-Zapfenschuppen. *Carex*-Radizellen. *Eriophorum vaginatum*-Blattscheiden. Pollenkörner von *Betula*, *Picea* und *Pinus*. *Sphagnum*-Sporen.
- D — (0·37 m) — Nr. 6. — Stark zusammengepreßter Moostorf.
Betula nana-Blätter. *Eriophorum vaginatum*-Blattscheiden. *Carex*-Radizellen. Pollenkörner von *Abies*, *Betula*, *Carpinus*, *Picea* und *Pinus*. *Sphagnum*-Sporen.
- E — (0·12 m) — Nr. 7. — Moostorf mit tonigen Einlagerungen und stark zusammengepreßten Holzstücken.
Carex-Radizellen. *Eriophorum vaginatum*-Blattscheiden und Blattreste. Pollenkörner von *Abies*, *Alnus*, *Carpinus*, *Picea* und *Pinus*.

- F — (0·56 m) — Nr. 8. — Stark zusammengepreßter Moostorf mit *Carex*-Wurzeln und *Eriophorum*-Resten. *Carex dioica* — 4 Nüsse. *Carex* sp. — 1 Nuß ohne Utriculus. *Carpinus betulus* — 4 Nüsse. *Iris pseudacorus* — 1 Steinkern. *Potamogeton obtusifolius* — 1 Steinkern. Pollenkörner von *Abies*, *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Picea*, *Pinus*, *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus*. *Aspidium thelypteris*-Sporangien und Sporen. *Athyrium filix femina*-Sporangien und Sporen.
- G — (0·32 m) — Nr. 9. — Stark zersetzte, bröckelige Grobdetritusgyttja. *Carpinus betulus* — 1 Nuß. *Corylus avellana* — 1 Nuß. *Acer campestre* — einige Halbfrüchte. Pollenkörner von *Abies*, *Alnus*, *Carpinus*, *Corylus*, *Picea*, *Pinus*, *Quercus*, *Tilia* und *Ulmus*. Sporangien und Sporen von *Athyrium filix femina* und *Aspidium thelypteris* ziemlich häufig.
- H — (0·26 m) — Nr. 10. — Feinsandig-tonige Detritusgyttja. *Carpinus betulus* — einige Nüsse. *Ceratophyllum demersum* var. *apiculatum* — einige Früchte. *Najas marina* — Samen, sehr häufig. *Nymphaeaceae* — Sternhaare. *Ceratophyllum* — Blattreste. Pollenkörner von *Acer*, *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Picea*, *Pinus*, *Quercus*, *Tilia* und *Ulmus*. Sporen von *Aspidium thelypteris* und *Athyrium filix femina* selten. *Cenococcum geophilum*.
- I — (0·29 m) — Nr. 11. — Feindetritusgyttja mit Feinsand durchtränkt. *Acer campestre* — 1 Fruchthälfte, *Brasenia purpurea*¹⁾ — 2 Samen. *Cerato-*

¹⁾ Den Ausführungen von F. Firbas (in: Stark—Firbas—Overbeck 1931, S. 120—123) und H. Koch 1931 folgend, behalte ich den Namen *Brasenia purpurea* Mich. (ält. Literatur: Weber C. A. — 1892, 1896 b, S. 491., Weberbauer 1893, Andersson 1896, Nehring 1892, 1895, Stoller 1908 b, Sukatschew 1910, Szafer 1925 c).

phyllum demersum var. *apiculatum* — einige Früchte. *Ceratophyllum demersum* var. *oxyacanthum* — mehrere Früchte. *Najas marina* — einige Samen. *Nuphar luteum* — 1 Same. *Nymphaea alba* — 2 Samen. *Potamogeton* an? *obtusifolius* — 1 Steinkern. *Tilia cordata* — 1 Fruchtkapsel. *Trapa natans* var. *muzzanensis* — 1 Frucht. Pollenkörner von *Acer*, *Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Picea*, *Pinus*, *Quercus*, *Tilia* und *Ulmus*. Selten Sporen von *Aspidium thelypteris* und *Athyrium filix femina*. *Chara*-«Früchtchen» (Oosporen) nicht selten.

K — (0·37 m) — Nr. 12—13. — Tonige Feindetritusgyttja mit Lebertorfeinlagen, etwas schieferig.

Ceratophyllum demersum var. *apiculatum*-Früchte, sehr häufig. *Ceratophyllum demersum* var. *oxyacanthum* — einige Früchte, *Najas marina*-Samen, sehr häufig. *Nuphar luteum* — einige Samen. *Nymphaea alba* — einige Samen. Zahlreiche Blattreste von *Ceratophyllum*. Pollenkörner von *Acer*, *Betula*, *Corylus*, *Picea*, *Pinus*, *Quercus*, *Salix* und *Ulmus*. *Cyperaceen*- und *Gramineen*-Pollen häufig. *Aspidium thelypteris*-Sporen. *Chara*-«Früchtchen» (Oosporen).

L — (0·13 m) — Nr. 14. — Dy-artiger, grauer Ton.

Pollenkörner von *Betula*, *Pinus*, *Quercus* und *Ulmus*. *Athyrium filix femina* — zahlreiche Sporen.

M — (0·15 m) — Nr. 15. — Dy-artige, helle Tonmudde.

Pollenkörner von *Betula*, *Pinus*, *Salix*. *Chara*-«Früchtchen» (Oosporen).

„Dzbanki 1929“ (Taf. III).

Zeichen im Pollendiagramm:

- A — Nr. 1. — Feinsandiger, gebänderter Ton von grünlich-ashgrauer Farbe, fossilieer; es fehlen auch irgendwelche Pollenkörner und Sporen.
(aus der Tiefe 1·40 m von der Oberkante des Profils entnommen)
- B — (0·52 m) — Nr. 2. — Feinsandiger Ton mit Beimengung von Humussubstanzen und unbestimmbaren Pflanzenresten. Pollenkörner von *Pinus*, *Picea* und *Betula*. *Sphagnum*-Sporen.
- Nr. 3—4. — Feinsandiger Ton von bläulich-ashgrauer Farbe mit minimaler Humusbeimengung. Pollenkörner von *Pinus*, *Picea*, *Betula* und *Corylus*. *Ericaceen*-Pollen. *Sphagnum*-Sporen.
- Nr. 5—6. — Schokoladebrauner, sandiger Ton mit starker Beimengung von Humus und Pflanzendetritus. Pollenkörner von *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Picea*, *Pinus*, *Salix* und *Tilia*. *Ericaceen*-Pollen ziemlich häufig. *Sphagnum*-Sporen sehr häufig.
- C — (0·24 m) — Nr. 7—8. — Tondurchtränkter *Sphagnum*-Torf mit Pflanzendetritus. Pollenkörner von *Betula*, *Corylus*, *Picea* und *Pinus*. *Sphagnum*-Sporen und -Blättchen. Stämmchen von *Drepanocladus* cfr. *revolvens* ziemlich häufig.
- Nr. 9. — Sandiger Ton mit vielen Pflanzenresten. Blätter, Fruchtschuppen und Nüßchen von *Betula nana*, Blätter und Fruchtstände von *Salix phylicifolia*, *Betula*- und *Salix*-Ästchen massenhaft auftretend. Pollenkörner von *Picea* und *Pinus*. *Ericaceen*-Pollen. *Sphagnum*-Sporen und Blättchen häufig.
- D — (0·36 m) — Nr. 10—11. — Moostorf (*Drepanocladus revolvens*) mit tonigen Einlagerungen. *Carex*-Radizellen. *Eriophorum vaginatum*-Blattscheiden und Blattreste. Pollenkörner von *Al-*

nus, *Betula*, *Carpinus*, *Picea*, *Pinus*, *Salix* und *Tilia*. *Ericaceen*-Pollen. *Sphagnum*-Sporen.

Nr. 12—13. — Stark zusammengepreßter *Sphagnum*- und Moostorf (*Hygrohypnum polare* und *Drepanocladus revolvens*) mit dünnen tonig-sandigen Einlagerungen. Pollenkörner von *Alnus*, *Corylus*, *Picea* und *Pinus*. *Carex*-Radizellen. *Athyrium filix femina*-Sporen. *Sphagnum*-Sporen und -Blättchen häufig.

E—(0·26 m)—Nr. 14—16. — Stark zusammengepreßter Moostorf, aus *Hygrohypnum polare*, *Drepanocladus revolvens* und *Carex*-Resten aufgebaut, mit plattgedrückten Holzästchen. Pollenkörner von *Abies*, *Alnus*, *Carpinus*, *Betula*, *Picea* und *Pinus*. *Athyrium filix femina*-Sporen. *Sphagnum*-Blätter und -Sporen nicht selten.

F—(0·30 m)—Nr. 17—22. — Stark zusammengepreßter Moos- und *Carex*-Torf aus *Drepanocladus revolvens* und *Hygrohypnum polare* aufgebaut. *Picea excelsa* — 1 Samenflügel. Pollenkörner von *Abies*, *Alnus*, *Carpinus*, *Picea*, *Pinus*, *Quercus* und *Tilia*.

G—(0·31 m)—Nr. 23—25. — *Carex*-Torf mit Holz- und Borkenresten. *Carex*- und (seltener) *Gramineen*-blätter massenhaft. Unter den Holz- und Borkenresten *Betula* sp. («*alba*») massenhaft. *Carpinus betulus* — 1 Nuß. Pollenkörner von *Abies*, *Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Picea*, *Pinus* und *Tilia*. Sporangien und Sporen von *Athyrium filix femina* sehr häufig. Sporen von *Aspidium thelypteris* und *Aspidium filix mas* seltener. *Carex*-Radizellen massenhaft.

Nr. 26—27. — Ziemlich stark zersetzter Moostorf. *Carex*-Radizellen — häufig. *Carpinus betulus* — mehrere Nüsse. *Carex* sp. — 1 Nuß ohne Utriculus. *Corylus avella-*

na — einige Nüsse. *Nymphaea alba* — 1 Same. *Stratiotes aloides* — 2 Samenhälften. *Tilia platyphyllos* — 1 Frucht. *Viburnum opulus* — 1 Steinfrucht. Pollenkörner von *Abies*, *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Picea*, *Pinus*, *Quercus*, *Tilia* und *Ulmus*. *Ericaceen*-Pollen. Sporangien und Sporen von *Athyrium filix femina*. *Aspidium thelypteris*-Sporen. *Sphagnum*-Sporen.

H—(0·20 m)—Nr. 28—31. — Stark zersetzter und zusammengepreßter Schwemmtorf.

Acer campestre — mehrere Fruchthälften. *Acer platanoides* — 1 Fruchthälfte. *Carex*-Radizellen. *Carex pseudocyperus* — 1 Frucht. *Carpinus betulus* — Nüsse massenhaft. *Ceratophyllum demersum* var. *apiculatum* — Früchte, sehr häufig. *Ceratophyllum demersum* var. *oxycanthum* — mehrere Früchte. *Ceratophyllum submersum* — mehrere Früchte. *Najas marina* — Samen, massenhaft. *Potamogeton pectinatus* — 1 Steinfrucht. *Ranunculus* cfr. *lingua* — 2 Früchtchen. *Scirpus Tabernaemontani* — mehrere Früchte. *Stratiotes aloides* — 1 Same. *Tilia cordata* — 2 Fruchtkapseln. *Tilia platyphyllos* — Fruchtkapseln, häufig. *Viburnum opulus* — 1 Steinfrucht. Pollenkörner von *Abies*, *Acer*, *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Picea*, *Pinus*, *Quercus*, *Salix*, *Tilia* und *Ulmus*. Sporen und Sporangien von *Aspidium cristatum*, *Aspidium dryopteris*, *Aspidium thelypteris* und *Athyrium filix femina*. *Drepanocladus revolvens* — beblätterte Stämmchen.

I — (0·47 u)—Nr. 32—34. — Feindetritusgyttja, in den oberen Teilen elastisch und schieferig.

Acer campestre — einige Fruchthälften.

Brasenia purpurea — einige Samen. *Carpinus betulus* — einige Früchte. *Ceratophyllum demersum* var. *apiculatum* und *oxyacanthum* — Früchte, häufig. *Najas marina* — Samen, massenhaft. *Nuphar luteum* und *Nymphaea alba* — Pollen und einige Samen. *Potamogeton* sp. — 1 Steinkern. *Ranunculus* cfr. *auricomus* (?) — 1 Früchtchen. Pollenkörner von *Acer*, *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Picea*, *Pinus*, *Quercus*, *Salix*, *Tilia*¹⁾ und *Ulmus*.

K — (0·07 m) — Nr. 35. — Lebertorf=Algengyttja. Stahlgraue, blättrige Gyttja, aus *Ceratophyllum*- und Algenresten aufgebaut, mit zahlreichen Früchten und Samen von Wasserpflanzen.

Acer tataricum — 1 Fruchthälfte. *Ceratophyllum demersum* var. *apiculatum* und var. *oxyacanthum* — sehr häufig. *Najas marina*-Samen, häufig. *Nuphar luteum* — mehrere Samen. *Nymphaea alba* — 1 Same. Pollenkörner von *Acer*, *Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Picea*, *Pinus*, *Quercus*, *Tilia* und *Ulmus*.

L — (0·63 m) — Nr. 36 — 38 — Feinsandige Feindetritusgyttja, hart und elastisch.

Ceratophyllum demersum var. *oxyacanthum* — 1 Frucht. *Najas marina* — einige Samen. *Nymphaeaceae*-Sternhaare. Pollenkörner von *Acer*, *Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Pinus*, *Quercus*, *Salix* und *Ulmus*. Pollentetraden von *Typha* sp., *Athyrium filix femina*-Sporen, nicht selten.

M — (0·16 m) — Nr. 39. — Tonig-sandiger Faulschlamm mit Pflanzendetritus.

Betula «alba» — 2 Nüßchen ohne Flügel.

¹⁾ Gemäß der Bestimmung nach der Methode von Trela (1928) kommen *Tilia cordata*-Pollenkörner öfter als diejenigen von *Tilia platyphyllos* vor.

Hippuris vulgaris — 1 Frucht. *Potamogeton gramineus* und *P. cfr. pusillus* — je 1 Steinkern. Pollenkörner von *Betula*, *Pinus* und *Salix*. *Chara*-«Früchtchen» (Oosporen) massenhaft.

N—(oberster)—Nr.40.— Sandige Tonmudde.

Teil

Potamogeton gramineus — 2 Steinkerne. Pollenkörner von *Pinus*, *Salix*, *Betula* und *Picea*.

„Szczerców 1929“ (Taf. III.).

Zeichen im Pollendiagramm:

A — (0·07 m) — Nr. 1. — Tonüberschwemmtor, bröckeliger Moostorf mit Holzstücken. Die Zerbröckelung des Torfes und die Toneinlagerungen sind alluvialer Herkunft. Die Oberfläche des diluvialen Torfes wurde hier nämlich infolge der Flußerosion entblößt und liegt jetzt im Überschwemmungsgebiet des *W i d a w k a*-Baches.

Pollenkörner von *Abies*, *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Picea*, *Pinus*, *Quercus* und *Tilia*. *Athyrium filix femina*-Sporen. *Sphagnum*-Sporen häufig.

B — (0·07 m) — Nr. 2. — Stark zersetzter Bruchwaldtorf mit Wurzeln rezenter Pflanzen durchsetzt.

Ceratophyllum demersum — einige Früchte. *Najas marina* — einige Samen. *Alnus* sp. — Holzreste. Pollenkörner von *Abies*, *Acer*, *Alnus*, *Carpinus*, *Corylus*, *Picea*, *Pinus*, *Quercus*, *Tilia* und *Ulmus*. *Athyrium filix femina*-Sporen.

C — (0·06 m) — Nr. 3. — Stark zersetzter Erlenbruchtorf mit vielen Holzstücken und -ästchen. Zahlreiche Samen und Früchte. *Aldrovanda vesiculosa*¹⁾ — 1 Same. *Alnus* sp. — Fruchtstän-

¹⁾ Diesbezügliche Literaturangaben: Nikitin 1924, 1927 a, b, E. Reid und M. Chandler 1926 — S. 112, eine genaue Beschreibung der Samen bei Korschinsky 1886 u. 1887, S. 76. ff., F. Netolitzky 1926 — S. 149.

de, nicht näher bestimmbar. *Ceratophyllum demersum* var. *apiculatum* und var. *oxyacanthum* — Früchte reichlich vorhanden. *Ceratophyllum submersum* — Früchte, zahlreich. *Lycopus europaeus* — 1 Nüßchen. *Menyanthes trifoliata* — einige Samen. *Potamogeton gramineus* — einige und *P. obtusifolius* — mehrere Steinkerne. *Potamogeton perfoliatus* — 1 Steinkern. *Potentilla silvestris* — mehrere Früchtchen. *Rumex maritimus* — 1 Frucht. *Sambucus nigra* — einige Samen. *Sparganium minimum* — mehrere Steinkerne. *Stratiotes aloides* — einige Samen. Pollenkörner von *Abies*, *Acer*, *Alnus*, *Carpinus*, *Corylus*, *Picea*, *Pinus*, *Quercus*, *Tilia* und *Ulmus*. Sporangien und Sporen von *Athyrium filix femina*.

D—(0·30 m) — Nr. 4—8. — Stark zersetzter und verkohlter Bruchwaldtorf mit Holzresten.

Acer campestre — 4 Halbfrüchte ohne Flügel. *Carex dioica* — einige Früchtchen (nur in den untersten Teilen der Probe). *Carex* sp. — Wurzelreste. *Carpinus betulus* — 2 Nüsse. *Ceratophyllum submersum* — 3 Früchte (nur im obersten Teil der Probe). *Menyanthes trifoliata* — mehrere Samen. Pollenkörner von *Abies*, *Alnus*, *Acer*, *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Picea*, *Pinus*, *Tilia* und *Ulmus*. Sehr häufig Sporangien und Sporen von *Aspidium thelypteris* und *Athyrium filix femina*.

E—(0·16 m) — Nr. 9—11. — Zusammengepreßter Moostorf (*Hypnum polare*) mit *Carex*-Wurzeln.

Carex dioica — mehrere Früchte. *Carex* sp. sp. — Radizellen. *Menyanthes trifoliata* — 1 Same. Pollenkörner von *Acer*, *Alnus*, *Carpinus* (nur in der Probe Nr. 9), *Corylus*, *Picea*, *Pinus*, *Quercus*, *Tilia* und

Ulmus. Sporen von *Aspidium thelypteris* und *Athyrium filix femina* selten.

F—(0·13 m)—Nr. 12—14. — Stark zersetzter *Carex*-Moostorf.

Carex dioica-Früchte sehr häufig. *Carex* sp. sp.-Wurzeln und Blattreste. *Menyanthes trifoliata* — einige Samen. *Tilia platyphyllos* — 1 Fruchtkapsel. Pollenkörner von *Acer*, *Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Picea*, *Pinus*, *Quercus*, *Tilia* und *Ulmus*. Ziemlich häufig Sporangien und Sporen von *Aspidium thelypteris* und *Athyrium filix femina*. *Hygrohypnum polare* — beblätterte Stämmchen.

G—(0·05 m) — Nr. 15. — Bruchwaldtorf mit vielen Holzästchen.

Sorbus aucuparia-Borkenstücke. Pollenkörner von *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Picea*, *Pinus*, *Quercus*, *Tilia* und *Ulmus*. Sporen von *Aspidium thelypteris* und *Athyrium filix femina* selten. *Sphagnum*-Sporen und Stämmchen häufig.

H—(0·10 m)—Nr. 16—18 — Sphagnum- und Moostorf (*Hygrohypnum polare* und *Drepanocladus aduncus* massenhaft).

Carex dioica-Früchte häufig. *Carex* sp.-Wurzeln und Blattreste. *Menyanthes trifoliata* — mehrere Samen. *Potamogeton obtusifolius* — einige Steinkerne. *Phragmites communis* — Blatt- und Stengelreste. Pollenkörner von *Acer*, *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Picea*, *Pinus*, *Quercus*, *Salix*, *Tilia* und *Ulmus*. *Ericaceen*-Pollen. Ziemlich häufig Sporen von *Aspidium thelypteris* und *Athyrium filix femina*. *Sphagnum* sp. sp.-Sporen, Blättchen und Stämmchen besonders in der Probe Nr. 17 sehr häufig.

I—(0·06 m)—Nr. 19. — Bröckeliger Schwemmtorf mit Wurzelgeflecht und Moosen.

Brasenia purpurea — 1 Same. *Carex dioi-*

ca — 2 Früchte. *Carex* sp.-Wurzeln. *Menyanthes trifoliata* — einige Samen. *Phragmites communis* — Blatt- und Stengelreste. Pollenkörner von *Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Picea*, *Pinus*, *Quercus* und *Ulmus*. Sporangien und Sporen von *Aspidium thelypteris* und *Athyrium filix femina* häufig.

K—(0·05 m) — Nr. 20. — Schwach sandige, bröckelige Grobdetritusgyttja mit großer Menge Samen von Wasserpflanzen.

Brasenia purpurea — sehr häufig. *Ceratophyllum demersum* var. *apiculatum* und var. *oxyacanthum* ziemlich häufig. *Najas marina* — massenhaft. *Potamogeton obtusifolius* und *P. trichoides* — einige Steinkerne. Pollenkörner von *Betula*, *Corylus*, *Pinus*, *Quercus* und *Ulmus*. Sporen von *Athyrium filix femina*.

L—(0·25 m) — Nr. 21—22. — Hellbraune Feindetritusgyttja hart und elastisch.

Brasenia purpurea — 1 Same. *Ceratophyllum demersum* var. *apiculatum* und var. *oxyacanthum* — Früchte häufig. *Najas marina* — mehrere Samen. Pollenkörner von *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Picea*, *Pinus*, *Quercus* und *Ulmus*. *Athyrium filix femina*-Sporen selten.

M—(0·12 m) — Nr. 23. — Blättrige Feindetritusgyttja, etwas tonig und mit Sandbeimengung. Pflanzendetritus zum größten Teil aus Stengel- und Blattresten von *Ceratophyllum* aufgebaut.

Ceratophyllum demersum var. *oxyacanthum* und var. *apiculatum* — Früchte massenhaft. *Najas marina*—1 Same. Pollenkörner von *Betula*, *Pinus*, *Quercus*, *Salix* und *Ulmus*. Sporen von *Athyrium filix femina* und *Aspidium thelypteris* sehr selten.

N—(0·10 m)—Nr. 24. — Toniger See-Dy.

Najas marina — 1 Same. Pollenkörner von *Betula*, *Pinus*, *Quercus*, *Salix* und *Ulmus*. *Athyrium filix femina*-Sporen.

Die Stellung des Szczercower Interglazials in der Stratigraphie des polnischen Diluviums.

Die stratigraphische Stellung des Interglazials von Szczerców wird von seinem Verhältnis zu dem «unteren», grauen und zum «oberen», rotbraunen Geschiebemergel bestimmt, und zwar es werden die interglazialen Schichten von dem grauen, «unteren» Geschiebemergel unterteuft, und von den glazigenen Bildungen (Bändertonen aus der Zeit der Transgression neuer Vereisung) bzw. dem «oberen», rotbraunen Geschiebemergel bedeckt (P r e m i k 1930 — S. 384 und 1932 — S. 3 ff.). Es ist nun festzustellen, zu welcher Vereisung der «o b e r e» Geschiebemergel gehört. Der heutige Stand der diluvialen Forschung in Polen gestattet eine befriedigende Beantwortung dieser Frage. In den letzten Jahren sind in Polen die Interglaziale von Szelağ bei Poznań (Schilling), Żoliborz bei Warschau, Żydowszczyzna bei Grodno und Cimoszkowicze bei Nowogródek genauer erforscht worden.

I. Szelağ (Schilling).

Die Lagerungsverhältnisse in Szelağ (Schilling) zeigen (P a w ł o w s k i St. 1928, L u b i c z - N i e z a b i t o w s k i 1928), daß der interglaziale Torf von den Sanden und dem Geschiebemergel der letzten Vereisung (Varsovien II = Weichseiszeit) bedeckt ist und von den Bildungen einer älteren Eiszeit unterteuft wird. Es wird die Aufgabe weiterer geologischer Aufnahmen im Gebiet der mittleren Warthe und der unteren Prosna nördlich von Kalisz sein, das Verhältnis dieses «unteren» Geschiebemergels zum mittelpolnischen Endmoränenzug (dem «Warthavorstoß» W o l d s t e d t s 1929, 1930 und 1931) genau zu ermitteln. Solange dies nicht durchgeführt ist, muß man sich mit der Tatsache begnügen, daß die «obere» Posensche Moräne durch ein Interglazial von der Moräne einer mehr nach Süden vorgeschobenen Eiszeit abgetrennt ist und daß die «obere» Moräne in Szelağ nicht dem Warthavorstoß Mittelpolens, sondern der Weichseiszeit angehört (W o l d s t e d t

1931). Nach Lubicz-Niezabitowski (1928 — S. 66) spricht das Vorkommen der Gattung *Belgrandia* in den interglazialen Schichten von Szelaż (Schilling) für die Einreihung dieser Schichten in das letzte (Masovien II) Interglazial. Pollenanalyse bei Szafer u. Trela 1928.

II. Żoliborz bei Warschau.

Besser geklärte stratigraphische Verhältnisse zeigt das Interglazial von Żoliborz b. Warschau. Erst vor einigen Jahren sind die interglazialen Schichten bei einer Aufräumung der Schichten beim Bau eines Kollektors auf größerer Strecke entblößt worden. Eine genauere geologische Bearbeitung der Lagerungsverhältnisse dieses Interglazials wurde von Samsonowicz (1927) und Różycki St. (1929) ausgeführt. Nach den Angaben der genannten Forscher sieht man hier folgendes stratigraphisches Bild des Diluviums:

In der Umgegend von Warschau sind zwei Geschiebemergelhorizonte bekannt (vergl. auch Różycki F. 1929). Der «untere» Geschiebemergel, der meistens eine graue Farbe besitzt, wird von den fluvioglazialen Sanden oder stellenweise von den präglazialen Schichten und dem Posener Ton (Pliozän) unterteuft. Der «untere» Geschiebemergel kommt in einer Stärke von 2 bis 20 m vor (Samsonowicz 1927 — S. 26) und ist auf seiner Oberfläche stark verwittert. Er wird diskordant von den interglazialen: Sanden, tonigen Sanden und Tonen oder kiesigen Sanden bedeckt. Die interglazialen Schichten sind meistens mit einer mächtigen Serie von Bändertonen der vorrückenden neuen Eiszeit und dem von ihr hinterlassenen, «oberen» Geschiebemergel bedeckt. Die interglazialen Schichten von Słomków b. Skierniewice, Kalenica b. Uchań Górny, Wola Łubiankowska und Bielany bei Warschau, die zwischen dem «unteren» und dem «oberen» Geschiebemergel liegen, enthalten Schalen von *Paludina diluviana* (Różycki F. 1929 — S. 290—291). Der «obere» Geschiebemergel ist überall in der Umgegend von Warschau, wo das Terrain die Höhe von 107 m über d. M. N., übersteigt, gut entwickelt und besitzt eine gelbliche oder bräunlich-gelbliche Farbe (Samsonowicz 1927 — S. 41). An den hohen Ufern der Weichsel wechselt die Stärke der «oberen» Grundmoräne von 3—10 m, auf dem Plateau ist diejenige von 20—30 m nicht selten.

Nach dem Rückzug des Landeises, das die «obere» Grundmoräne hinterlassen hat, in die Gegend nördlich und nord-westlich von Modlin und Wyszogród a/Weichsel, wo das Landeis längere Zeit stationierte und hohe Endmoränen aufschüttete, entstand im Warschauer Becken ein großer Stausee (Wunderlich 1918 — S. 140, Samsonowicz 1922 — S. 396 und 1927 — S. 45), der bis zur 107 m-Isophyse die obere Grundmoräne südlich und westlich der Weichsel abradierte und mit seinen meistens tonigen oder im Randgebiet sandigen Sedimenten überdeckte. In den Vertiefungen der «oberen» Grundmoräne wurden an mehreren Stellen in Warschau und der Umgegend unter dem Sand Torfschichten aufgefunden. Zu den best erforschten gehört eben das Torflager von Żoliborz (heute nördlichster Bezirk in Warschau). Die Sedimentationsreihe ist hier die folgende:

Zuoberst Sand	4,5—6,5 m
Torf	0,7—3,0 »
Mergelhaltige Tone, dem «oberen» Geschiebemergel aufliegend	5,0—6,0 »

(Näheres bei Samsonowicz 1927 — S. 42—76 und Różycki St. 1929). Es besteht kein Zweifel darüber, daß mergelhaltige Tone und der Torf erst nach dem Rückzug des Landeises das die «obere» Grundmoräne der Warschauer Gegend hinterlassen hat, abgelagert wurden. Die pollenanalytische Bearbeitung des Profils (Raniecka 1930) zeigt einen für ein Interglazial typischen Verlauf der Veränderungen in der Waldzusammensetzung. Es beginnt mit Kiefern-Birkenphase und geht über Eichenmischwald mit dem Haselmaximum zur Linden- und Weißbuchenphase über. Für die Lindenphase ist ein hoher Prozentgehalt an *Alnus*-Pollen bezeichnend. Die Weißbuchenphase wird von der Fichtenphase mit Tanne abgelöst. Die Endphase dieses Interglazials bildet die jüngere Kiefernphase mit einem kleinen Anteil von Fichte und Birke an der Waldzusammensetzung. Ähnliche Veränderungen im Klima des Żoliborzer Interglazials sind noch früher von Poliński (1927) auf Grund malakologischer Untersuchungen festgestellt worden. Die interglazialen Schichten von Żoliborz wurden nicht mehr von Landeis bedeckt. Die Bedeckung des Torflagers mit Sand wurde teils von dem Drna-Bach ausgeführt, zum Teil aber stammen diese Schichten von den Abhängen des in der Nähe gelegenen Plateaus und sind als Deluvien und Gehängeschutt (Samsonowicz 1927 — S. 45) bezeichnet.

wicz 1927 — S. 60) zu betrachten. Das Landeis der letzten Vereisung ist bis nach Warschau nicht mehr vorgerückt (vergl. zuletzt Woldstedt 1931). Die am stärksten gegen Warschau vorgeschobenen Endmoränen der letzten Vereisung (Varsovien II = Weichseleiszeit) befinden sich im Weichseltal in der Umgegend von Włocławek und Płock (Lewiński 1924, 1930, Lencewicz 1927, Samsonowicz 1927 — S. 57, Woldstedt 1931). So bildet nun das Interglazial von Żoliborz einen Beweis dafür, daß der «Warthevorstoß» von der Weichseleiszeit durch ein echtes Interglazial geschieden ist und daß deshalb der Warthevorstoß nicht zu der letzten, sondern zu der vorletzten Vereisung (so wie es Woldstedt 1929, 1930 postuliert) gehört.

Die geologische Erforschung Mittelpolens beweist auch die Annahme Woldstedts, daß der «Warthevorstoß» nur eine Endphase der Saaleeiszeit (Varsovien I Szafers 1928 a) bildet. Der Saaleeiszeit entspricht in Mittelpolen beiderseits der Weichsel der «obere», gelblich-rotbraune Geschiebemergel. Wie ich dies oben kurz dargestellt habe, bildet dieser Geschiebemergel den obersten Teil des Plateaus südwestlich von Warschau und läßt sich bis Puławy an d. Weichsel (Krischtafowitsch 1896 b, Sawicki 1921, Samsonowicz 1922, Lewiński 1930) und bis in das Polnische Mittelgebirge (Czarnocki 1931) verfolgen. Aus diesem «oberen» Geschiebemergel sind die Endmoränenzüge Mittelpolens aufgebaut, die von Siemiradzki 1893, Krischtafowitsch 1896 b und 1902, Koroniewicz 1911, Wunderlich 1918, Sawicki 1921, Premik 1924, 1930 a, b, Lencewicz 1927, Zaborski 1927, Passendorfer 1929, 1930 a, b, c, Lewiński 1930, Woldstedt 1929, 1930, Czarnocki 1931 u. a. festgestellt wurden. Dieser Endmoränenzug gehört dem «Warthevorstoß» Woldstedts (vergl. Lewiński 1930 — S. 20) an. Vorläufig fehlt in Polen ein Profil mit einer Zweiteilung des «oberen» Geschiebemergels und einem echten Interglazial zwischen diesen beiden Teilen. Es wurde in der Umgegend von Grodno eine Zweiteilung des «oberen» Geschiebemergels an mehreren Stellen von Rydzewski (1927 — S. 31) festgestellt. Zwischen dem oberen und dem unteren Teil des «oberen» Geschiebemergels fand er eine Lage von Bändertonen. Eine ähnliche Zweiteilung des «oberen» Geschiebemergels wurde auch von Lewiński in Piotrków (1928 a — S. 55 und 64), von Passendorfer in Olszewice (1929 — S. 52 und

1930 a — S. 70) und von P r e m i k südlich von Szczerców und an der Warthe (1930 a — S. 391) erwähnt, überall aber fehlen die trennenden Schichten entweder ganz und nur die Art und Weise der Ausbildung des Geschiebemergels ist in beiden Teilen verschieden oder die trennenden Schichten sind von nur unbedeutender Mächtigkeit und meistens als Sande oder kiesige Sande ausgebildet. Dies spricht entschieden zu Gunsten der Hypothese W o l d s t e d t s über den «Warthevorstoß» und nicht die «Wartheeiszeit». Der «Warthevorstoß» bildet nach W o l d s t e d t die Endphase der «Saaleeiszeit». Dies stimmt mit den bisher festgestellten Tatsachen der diluvialen Forschung in Polen vollkommen überein. Die interglazialen Schichten, welche älter sind als die «obere» rotbraune Grundmoräne, sind an entsprechenden Stellen von beiden Teilen (dem oberen und dem unteren) dieser Moräne bedeckt und von dem «unteren» grauen Geschiebemergel unterlagert. Somit ist ihr vorletztinterglaziales Alter sichergestellt. Es gehören hierher die Interglaziale von Szczerców und Dzbanki Kościuszkowskie bei Szczerców (P r e m i k 1924, 1930, P i e c h 1930), Mokre Borkowickie bei Sulejów (L i l p o p und P a s s e n d o r f e r 1925 a, b, P a s s e n d o r f e r 1930 a — S. 73, 1930 c), Olszewice (P a s s e n d o r f e r 1929, 1930 a, c, L i l p o p 1929, 1930, T r e l a 1929), Bedlno (P a s s e n d o r f e r 1930 b, c, S z a f e r-T r e l a-Z i e m b i a n k a 1931), Bielany bei Warschau (R ó ż y c k i F. 1929), Włodawa a/Bug (G a g e l 1918, L i l p o p 1925 a, c), Koszary a/Bug (G a g e l 1918, L i l p o p 1925 b), die Drucki'sche Schlucht bei Grodno (K r i s c h t a f o w i t s c h 1897 a) und Samostrzelniki bei Grodno (G i e d r o y ć 1886, S u k a t s c h e w 1910, S z a f e r 1925 a, b, c, 1930, R y d z e w s k i 1927) an.

III. Żydowszczyzna bei Grodno.

Einen weiteren Beweis dafür, daß der mittelpolnische Endmoränenzug («Warthevorstoß») zu der vorletzten und nicht der letzten Vereisung gehört, liefert die Stratigraphie des Interglazials von Żydowszczyzna. Die genannten Ablagerungen wurden mehrmals geologisch erforscht (genauere Angaben darüber sind von R y d z e w s k i 1927 angeführt worden) und zuletzt von S z a f e r 1925 bearbeitet. Während der Besichtigung der Schlucht von Żydowszczyzna durch die Exkursion der Polnischen Geologischen Gesellschaft am 26. V. 1931 hat sich gezeigt, daß das Profil anders

zu deuten ist, als dies bisher geschah. Es ist das Verdienst von Prof. J. Nowak, J. Samsonowicz und J. Czarnocki, daß sie bei der Erforschung der interglazialen Ablagerungen an Ort und Stelle und in der Diskussion Beweise erbrachten, daß die genannten interglazialen Ablagerungen eine Mulde in dem «oberen», rotbraunen Geschiebemergel ausfüllen. Die Bedeckung dieser Ablagerungen mit Sand und rotbraunem Sand mit Geschieben, die von Szafer (1925 a, S. 4) und Rydzewski (1927, S. 11) als ausgewaschene «obere» Grundmoräne gedeutet wurden, ist nach Samsonowicz und J. Czarnocki als Bedeckung mit Solifluktionsbildungen, welche auf dem Frostboden während der letzten Glazialzeit auf das Torflager von den benachbarten Anhöhen herabgerutscht sind, zu betrachten. Somit wurde es verständlich, warum nur eben über dem in einer Einsenkung liegenden Torflager und den es bedeckenden geschichteten Sanden kiesig-lehmige, ungeschichtete Sande mit Geschieben vorkommen, während alle in der Nachbarschaft befindlichen, höher gelegenen Anhöhen aus echtem Geschiebemergel aufgebaut sind. Die diluvialen Ablagerungen stellen in der Żydowszczyzna-Schlucht folgende Sedimentationsreihe dar (Zusammenstellung in Anlehnung an Rydzewski 1927): Zuunterst der «untere», graue Geschiebemergel, der bis 22—25 m über den Wasserspiegel des Niemen aufsteigt. Über dem unteren Geschiebemergel liegt eine bis 13 m starke Lage von Sanden, Kiesen und einem Komplex von geröllführendem Konglomerat mit einem kalkhaltigen Bindemittel. Darüber sind geschichtete Sande von verschiedener Stärke zu sehen, die von einem starken Komplex des «oberen», rotbraunen Geschiebemergels, der senkrechte Abhänge der Schlucht bildet und der auf den entblößten Stellen über 4 m stark ist, bedeckt sind. Der «obere» Geschiebemergel bildet alle Anhöhen in der nächsten Umgegend der Schlucht und seine Stärke ist andererseits oftmals größer, als in der Schlucht selbst. Das interglaziale Torflager, welches mehrere Meter stark ist, füllt eine Mulde in diesem «oberen» Geschiebemergel aus und wird von einem bis 7 m mächtigen Komplex geschichteter Sande bedeckt. Darüber kommen als die oberste Schicht ungeschichtete, kiesig-lehmige Sande mit Geschieben zum Vorschein.

Das interglaziale Torflager von Żydowszczyzna ist nach dem oben Gesagtem als dem letzten Interglazial angehörig zu betrachten, da es jünger als die «obere», rotbraune Grundmoräne und älter als die letzte d. h. «Varsovien II» oder die «Weichseleiszeit» ist,

die nördlich von Grodno den «Baltischen Höhenrücken» (vergl. K r a u s E. 1928, S. 22) hinterlassen hat.

Die Gegend von Grodno weist noch ein interglaziales Gyttja- und Seekreidelager in Poniemuń (S von Grodno) auf. Die Seekreide von Poniemuń ist nach S z a f e r (1925 b, S. 281) und R y d z e w s k i (1927, S. 14) mit Sand und Geschiebesand überschüttet. Wenn man bedenkt, daß alle angrenzenden Anhöhen aus echtem Geschiebemergel aufgebaut sind und die Seekreide eine Senke im Terrain ausfüllt, so wäre man berechtigt, den bedeckenden Geschiebesand eher als Solifluktionsmaterial denn als eine ausgewaschene «obere» Grundmoräne zu betrachten. So wäre die Seekreide von Poniemuń in das letzte Interglazial zu verlegen und als gleichaltrig mit dem Torflager von Żydowszczyzna zu betrachten.

Mit Rücksicht auf die genauere Darstellung der stratigraphischen Lage der Interglaziale in der Umgegend von Grodno möchte ich noch kurz die Stratigraphie des Torflagers und der Seekreide in der s. g. Drucki'schen Schlucht (1 km SE von Grodno), des Torflagers von Samostrzelniki (ungefähr 30 km SE von Grodno am linken Niemenufer gelegen) und des Torflagers von Pyszki (4 km NWW von Grodno am linken Niemenufer) anführen. Das Torflager der Druckischen Schlucht (K r i s c h t a f o w i t s c h 1897 a — S. 26 ff.) ist von einem echten, rotbraunen («oberen») Geschiebemergel bedeckt und von dem grauen («unteren») Geschiebemergel unterlagert. Das Torflager von Samostrzelniki (S z a f e r 1925 b — S. 282 und R y d z e w s k i 1927 — S. 6) erstreckt sich unmittelbar über dem «unteren» grauen Geschiebemergel und ist von folgenden Schichten bedeckt:

Zuunterst 1 m . Sandiger Lehm, in
4,5 m feinkörnigen Sand übergehend. Dann kommt
roter, plastischer Lehm von
1 m Stärke, welcher von
5 m starken, gelblich-grauen Bändertonen bedeckt ist.

Da nun die Bändertone im Niemental SE von Grodno an mehreren Stellen von dem «oberen» rotbraunen Geschiebemergel überdeckt sind (R y d z e w s k i 1927 — S. 6 und 22), so liegt der Schluß nahe, daß dieses Torflager, wie auch das oben genannte, zu dem vorletzten, d. h. vor der Ablagerung der «oberen» Grundmoräne herrschenden Interglazial (Masovien I = Elster-Saaleinter-

glazial) angehört, um ein Glazial also älter ist als das Interglazial von Żydowszczyzna.

Am wenigsten sind die stratigraphischen Verhältnisse des interglazialen Torflagers in Pyszki bei Grodno geklärt. Während der Exkursion der Polnischen Geologischen Gesellschaft am 26. V. 1931 wurde von den Teilnehmern eine Erosionsschlucht in der gut entwickelten, oberen, ungefähr 30 m hohen Niementerrasse am westlichen Ende des Dorfes Pyszki besichtigt. An der entblößten Schluchtwand wurde ein bis 1½ m starkes Torflager, dessen Liegendes nicht sichtbar war, besichtigt. Das Torflager wird von einer 5 und mehr Meter mächtigen Serie geschichteter Sande ohne Geschiebe überdeckt. Die Oberfläche der Terrasse ist mit großen erratischen Blöcken übersät. Die Abhänge der Anhöhen längs der Terrasse sind aus dem «oberen» Geschiebemergel aufgebaut und diesem Geschiebemergel entstammen auch die großen erratischen Blöcke, welche auf der Oberfläche der Terrasse vorkommen. Es konnte während der kurzen Besichtigung nicht festgestellt werden, ob das Torflager vom «unteren» grauen Geschiebemergel unterteuft wird, oder ob es nicht eine Senke im «oberen» rotbraunen Geschiebemergel ausfüllt und von Sanden des Niemen während der Akkumulationsperiode der letzten Eiszeit überdeckt wurde. Das interglaziale Torflager von Pyszki ist noch nicht bearbeitet worden. S u k a t s c h e w (1910 — S. 201) gibt folgende Pflanzen an: *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Lycopus europaeus*, *Calla palustris* und *Equisetum limosum*. Während der Exkursion der Poln. Geol. Ges. am 26. V. 1931 wurden von den Teilnehmern außer *Carpinus*- und *Corylus*-Früchten auch die Früchte von *Acer platanoides* und *Acer campestre* gefunden. Die oben angeführten Pflanzen sprechen deutlich für ein echtes Interglazial, leider ist seine stratigraphische Stellung zur Zeit nicht näher zu bestimmen. Das Problem wartet auf eine nochmalige genauere Bearbeitung.

Zusammenfassend läßt sich über die Ausbildung der diluvialen Schichten in der Umgegend von Grodno folgendes sagen: Zuunterst kommt der «untere» graue Geschiebemergel vor, der mit dem «unteren» grauen Geschiebemergel Mittelpolens (vergl. oben) identisch ist und dem «Cracovien» S z a f e r s (1928 a — S. 11 und 1931 — S. 42) = Elstereiszeit entspricht. Darüber sind die interglazialen Bildungen in Samostrzelniki und in der Drucki'schen Schlucht bei Grodno ausgebildet. Dieses Interglazial ist mit dem Interglazial von Szczerców, Olszewice, Bedlno, Bie-

lany bei Warschau, Koszary und Włodawa a/Bug gleichaltrig (vergl. oben S. 67) und entspricht dem «Masovien I» Szafers (l. c.). Der «obere» rotbraune Geschiebemergel, welcher die oben angeführten Interglaziale bedeckt, ist in der Umgegend von Grodno typisch und mächtig entwickelt. Er ist dem «oberen» Geschiebemergel Mittelpolens (Łódź, Polnisches Mittelgebirge, Umgegend von Warschau, mittlerer Lauf der Weichsel, mittlerer und unterer Lauf des Bug, nördlicher Teil Wolhyniens, Polesie) gleichzustellen und entspricht dem «Varsovien I» Szafers (l. c.). Das Torflager von Żydowszczyzna und die Seekreide von Poniewoń, die dem oberen Geschiebemergel aufliegen, sind mit Frostbodenbildungen bedeckt und gehören dem letzten Interglazial zu. Sie sind mit dem Interglazial von Żoliborz bei Warschau und Szelaż (Schilling) bei Poznań gleichaltrig und gehören dem «Masovien II» Szafers an. Die letzte Eiszeit, die die Endmoränenzüge des Baltischen Höhenrückens in Ostpreußen und Littauen hinterlassen hat und die dem «Varsovien II» Szafers entspricht, ist in der Umgegend von Grodno nur klimatisch angedeutet. Die Fließerde, die auf dem Frostboden abgerutscht, das Torflager von Żydowszczyzna bedeckt, ist ein klimatischer Beweis hierfür. Die letzte Eiszeit hinterließ ihre am stärksten gegen Süden in der Richtung gegen Grodno vorgeschobenen Endmoränen in einer Entfernung von ca 50 km von der genannten Stadt (vergl. Wołosowicz 1926 — S. 440 und Pietkiewicz 1928).

IV. Cimoszkowicze bei Nowogródek.

Ungefähr 15 km SE von Nowogródek liegt das interglaziale Torflager von Cimoszkowicze (Timoszkowicze). Geologisch wurde die Umgegend genau von Missuna (1910) bearbeitet. Die pflanzenführenden Schichten wurden fragmentarisch von Sukatschew (1910 — S. 200) erforscht. Eine genauere Bearbeitung der interglazialen Schichten finden wir bei Kulczyński (1929 a — S. 241 ff.). Die Stratigraphie wurde erneut von Sujkowski (1929 — S. 207 ff.) bearbeitet. Da das Cimoszkowiczer Interglazial für die Stratigraphie des polnischen Diluviums von hoher Bedeutung ist, wurde diejenige Schlucht, welche das interglaziale Torflager beherbergt, von der Exkursion der Polnischen Geologischen Gesellschaft am 24. V. 1931 besichtigt. Die genannte Schlucht wurde von einem kleinen Bach, der einen linken Zufluß der Niewda bildet, erodiert. Es wurde von

den Teilnehmern der Exkursion konstatiert, daß das interglaziale Gyttja- und Torflager von dem «oberen» rotbraunem Geschiebemergel unterteuft wird und daß es unmittelbar darauf von kiesigem Sand und Schotter (von 1—3 m Stärke) überschüttet ist. Die kiesigen Sande gehen nach oben in eine 2—4 m starke Serie von geschichtetem, sandigem Lehm über. Der Lehm wird von einer dünnen Lage Wiesenmergel bedeckt. Der Mergel geht nach oben in eine bis 1,5 m starke Humusschicht über. In derselben waren Äste und berindete Holzstücke von *Betula* cfr. *verrucosa* sichtbar. Nach Kulczyński (1929 a — S. 251) kommen in dieser Schicht folgende Pflanzen vor (hauptsächlich nach dem Pollen bestimmt): *Pinus silvestris*, *Betula*, *Picea*, *Corylus* und *Alnus*. Über dieser Humusschicht breitet sich endlich eine bis 4,5 m starke Lage von lößartigem Lehm, der nach oben ungeschichtet ist und einem Löß vollständig ähnelt. Die Ackerkrume oder eine Waldbodenschicht bedeckt diese Ablagerungen.

Nach den bisherigen geologischen Aufnahmen im Gebiet zwischen Polesie im Süden und dem oberen Niemental im Norden (Giedroyć 1895, Krischtawitsch 1896 a, Missuna 1910, Rydzewski 1927 u. a.) sind zwei Geschiebemergelhorizonte, so wie bei Grodno, am mittleren und unteren Bug und in der Umgegend von Warschau bekannt und zwar der «untere» graue und der «obere» rotbraune Geschiebemergel. Das Interglazial von Cimoszkowicze liegt dem «oberen» Geschiebemergel auf. Da es nun vom Löß bedeckt ist, der an mehreren Stellen in der Umgegend von Nowogródek den «oberen» Geschiebemergel bedeckt (Missuna 1910 — S. 311 und 326), so ist es klar, daß die Ablagerung von Löß erst nach der Ablagerung der interglazialen Schichten erfolgte und zwar während der letzten Eiszeit, deren Endmoränen SE von Wilno bis in die Umgegend von Oszmiana und nördlich von Mińsk (Missuna 1902, Wollowski 1924) — also mindestens 70 km NE von Cimoszkowicze abgelagert wurden.

So ist auch das Interglazial von Cimoszkowicze als ein Interglazial zu deuten, welches die Eiszeit, die den «oberen» rotbraunen Geschiebemergel im östlichen Teil Polens hinterlassen hat (Varsovien I = Saaleeiszeit mit dem Warthevorstoß) von der letzten Eiszeit (Varsovien II = Weichseleiszeit), die die Endmoränen des Baltischen Höhenrückens aufgeschüttet hat, trennt.

V. Zusammenfassung.

Auf Grund der oben angeführten Tatsachen ist es klar, daß diejenige Eiszeit, welche den so genannten «oberen» Geschiebemergel in Mittel- und Ostpolen hinterlassen hat, den man südlich bis in die Umgegend von Częstochowa, bis ins Polnische Mittelgebirge, Puławy a. d. Weichsel, Włodawa a/Bug und in Nordwolhynien verfolgen kann, und deren Rückzugsstadium (bzw. letzten Vorstoß) die Endmoränen an der oberen Warthe bei Działoszyn (Premik 1924, 1930 und 1932), bei Noworadomsk (Sawicki Ludomir 1921, Lencewicz 1927), bei Sulejów (Passendorfer 1929), bei Latowicz (Zaborski 1927), bei Łuków (Zaborski 1927), bei Mielnik a/Bug (Zaborski 1927, Woldstedt 1920 und 1929), bei Kleszczele, Gródek, Słonim und Baranowicze (Woldstedt 1920, 1929, Zaborski 1927) bilden, nach oben durch ein echtes Interglazial von der »letzten« Eiszeit abgetrennt ist. Wenn es nun, wie dies Woldstedt (1929) annimmt, die oben erwähnten Endmoränen Mittel- und Ostpolens dem «Fläming»-Stadium, d. h. dem sogenannten «Warthevorstoß» entsprechen (darüber äußert Pawłowski St. 1930 — S. 321 einige Bedenken), so sind wir heute in der Lage, mehrere Beweise aus Polen zu liefern, daß der Warthevorstoß nicht der letzten, sondern der vorletzten Eiszeit angehört. Die stratigraphische Stellung der Interglaziale von Szelaż (Schilling), Żoliborz, Żydowszczyzna und Cimoszkowicze beweist dies zur Genüge.

VI. Das sogenannte «Rabutzer» Interglazial und sein Verhältnis zum vorletzten Interglazial «Masovien I» in Polen.

Nachdem ich die Stellung des Szczercover Interglazials im polnischen Diluvium festgestellt und begründet habe, möchte ich gegen die Einreihung dieses Interglazials in das sogenannte «Rabutzer» Interglazial (Gams 1930) Stellung nehmen.

Es wurde, wie bekannt, von Woldstedt früher (1925 und 1927 a, b) angenommen, daß zwischen die sogenannte «Saale»-Eiszeit und «Weichsel»-Eiszeit eine besondere Eiszeit, die sogenannte «Warthe»-Eiszeit einzuschalten ist und daß eben das Interglazial von Rabutz ein Interglazial ist, welches die Saaleeiszeit

von der Wartheeiszeit trennt. Nach der Kritik und den Ausführungen Wiegerts (1929) hat Woldstedt selbst seinen bisherigen Standpunkt verlassen und betrachtet jetzt die Wartheeiszeit als die Endphase (einen «Vorstoß») der Saaleeiszeit (Woldstedt 1929, 1930, 1931, 1932). Die sogenannte Fläming-Moräne, die gegen Westen in die Endmoränenzüge der Lüneburger Heide und gegen Osten in die Moränen des Trebnitzer Katzengebirges und in den mittelpolnischen Endmoränenzug übergeht, bildet den Südrand des «Warthe»-Vorstoßes. Da nun nach Woldstedt (1930) bisher keine Interglaziale bekannt sind, die den «Warthe»-Vorstoß von der Saale-Eiszeit trennten, so nimmt er an, daß dieser morphologisch gut ausgebildete Moränenwall ein Endstadium der Saale-Eiszeit bildet. Was nun das Interglazial von Rabutz betrifft, so sind alle Forscher, die die Ablagerungen des Rabutzer Beckens untersucht haben, bis auf van Werwecke (1928 a) darüber einig, daß dies eine Bildung der letzten Interglazialzeit ist. Sowohl Weissermel und Picard (1926 — S. 144) als auch Keilhack und Grahmann (1928 — S. 103) und Wiegerts (1929 — S. 32) führen mehrere geologische Beweise an, nach welchen der Rabutzer Beckenton eine rinnenförmige Einsenkung in der saaleeiszeitlichen Grundmoräne ausfüllt und deswegen dem II-ten, d. h. dem letzten Interglazial angehört. C. A. Weber (1917), der die Flora des Rabutzer Beckentones bearbeitet hat, kann sich nicht entschließen, ob die Eiszeit, die nach der Ablagerung der pflanzenführenden Schichten kam, die vorletzte oder die letzte norddeutsche gewesen ist, «ebensowenig (S. 50), ob ihr Landeis wirklich noch den Rabutzer Beckenton überschritt oder nur mit seinen von den Schmelzwässern herbeigeführten oder von ihnen umgelagerten älteren Gesteinsmassen hier und da Lücken lassend überschüttete».

Die Ansichten neuerer Forscher gehen stark auseinander in Bezug auf die Bedeckungsschichten des Rabutzer Beckentones. Keilhack (1921 — S. 255 ff.) analysiert die geologischen Lagerungsverhältnisse des Rabutzer Beckens und kommt auf Grund der Ergebnisse der geologischen Untersuchungen besonders derjenigen von Siegert und Weissermel (1911) zur folgenden Theorie der Entstehung der Hangend-Schichten des Rabutzer Beckentones: Die mit dem Ton ausgefüllte Rinne liegt zwischen dem Bageritzer- und Rabutzer Os. Nach dem Rücktritt der Gletscher der vorletzten Eiszeit wurde die Rinne mit Wasser ausgefüllt und

es entstand ein Rinnensee. Die Oser waren bis mindestens 16 m hoch über dem Seeniveau aufgeschüttet. Da die Böschung beider Oser ziemlich stark gegen den See geneigt war, so wurde das kiesige Material der Oser durch Solifluktion zum Teil in den See heruntergebracht, worauf die kiesig-sandigen und sandigen Schichten in den Randpartien des Tones hinweisen. Dieser Prozeß dauerte das ganze Interglazial hindurch. Die Zuschüttung des Beckentones mit ungeschichtetem Sande, welcher aus den Osern stammende, erratische Gerölle enthält, fand erst während der nächstfolgenden Eiszeit und zwar am Wege der Solifluktion der Reste der Oser auf gefrorenem Boden. Die Gletscher der letzten Eiszeit sind bis nach Rabutz nicht mehr vorgerückt. «Die Zerstörung und Abtragung der Äsar würde also in die Zeit vom Beginn des letzten Interglazials bis zum Ende des letzten Glazials erfolgt sein» (Keilhack 1921 — S. 260). Bei einer Besichtigung der Tongrube in Rabutz nahmen außer Keilhack auch noch Stoller, Grahmann, Wiegers, Kossmat und Pietsch teil und alle sind übereinstimmend zur Überzeugung gekommen, daß die hangenden Schichten keine Grundmoräne sind und daß ihr Material nur durch Solifluktion hierher gebracht wurde (l. c. — S. 259), wodurch die beiden Oser bis zum heutigen Niveau eingeebnet wurden. Auch Werth (1925) hält die Bedeckungsschichten des Rabutzer Beckentons für keine Grundmoräne und äußert sich darüber (l. c. — S. 399) folgendermaßen: «Es liegt hier vielmehr ein pflanzenführendes Tonlager in einer rinnenförmigen Senke auf älterem Glazial (Moräne der vorletzten Eiszeit), bedeckt von jungglazialen Sand und lößartigem Material bzw. Schwarzerde».

Die im Jahre 1926 erschienene Arbeit Weissermels und Picards bringt einige neue geologische Beweise dafür, daß der Rabutzer Beckenton doch, wenigstens zum Teil mit einer Moräne bedeckt ist (vergl. besonders l. c. — S. 145, Abb. 1 und S. 147, Abb. 3). Die beiden Forscher sind auf Grund ihrer geologischen Aufnahmen zum folgenden Schluß gekommen (l. c. — S. 150): «Wir verbleiben also bei der früher vertretenen Auffassung, daß die dritte Vereisung die Gegend von Halle nur mit einem kurzen Vorstoß erreicht und im Bereiche desselben einen Schleier von Ablagerungen hinterlassen hat, der bei seiner geringen Mächtigkeit leicht der Auswaschung und Verwitterung anheimfiel. In der Rabutzer Tonrinne ist die Grundmoräne stellenweise in größerer Mächtigkeit in den von Schmelzwasser durchfeuchteten Ton

eingepreßt worden und unverändert erhalten geblieben». Die Ausführungen Weissermels und Picards (1926) sind nicht ohne Erwiderung seitens Keilhack geblieben. Keilhack unternahm bald zusammen mit Grahamann einen neuen Ausflug in die Gegend von Rabutz und im Jahre 1928 erschien eine Arbeit von Keilhack und Grahamann mit folgenden Schlußfolgerungen (1928 — S. 107): «Die konkordante Verknüpfung des Rabutzer Beckentones mit seinen Deckschichten, ihre gleiche Farbe, der gemeinsame Kalkmangel im Gegensatz zu dem Kalkgehalt des älteren Geschiebemergels sprechen ebensowenig wie der sonstige petrographische Befund für deren Grundmoränennatur. Vielmehr verdanken sie ihre Entstehung glazialen Solifluktionerscheinungen, durch welche von den Hängen des benachbarten Oses verwitterte Massen nach der vielleicht gefrorenen Rinne verfrachtet wurden und hier beim Schmelzen des Eises zu Boden sanken. Eine Ausdehnung der letzten Vereisung bis in die Gegend von Halle und Leipzig wird durch das Profil von Rabutz nicht bewiesen, diese Vereisung war hier vielmehr durch eine lange Zeit des Frostbodens und die damit in Verbindung stehenden Bodenversetzungen vertreten». Denselben Standpunkt vertritt auch Grahamann allein in seiner Arbeit von 1928, indem er S. 140 sagt: «Die Deckschichten des Rabutzer Beckentones sind keine Grundmoräne, wie früher angenommen wurde».

Eine besondere Stellung in der Lösung der diluvialen Stratigraphie des Rabutzer Tones nehmen die Aufsätze und Arbeiten von Werweckes an, indem er (1928) das Rabutzer Interglazial zwischen die von ihm unterschiedenen zwei Vorstöße der Saale-Eiszeit (Saale-Eiszeit I und II) hineinschiebt. Denselben Standpunkt nimmt er auch 1930 (S. 240) an und äußert sich darüber folgenderweise: «Der liegende Geschiebemergel des Rabutzer Tones gehört der ersten, der hangende der zweiten Saaleeiszeit an». Die Art und Weise der geologischen Aufnahmen im Terrain und die Erörterungen, welche in einer Reihe von Arbeiten von Werweckes dargestellt sind, wurden seitens Wiegers (1929 — S. 34—39) einer strengen Kritik unterzogen. Wiegers hat nachgewiesen, daß alle Angaben von Werweckes, die eine Annahme einer Zweiteilung der Saaleeiszeit in der betreffenden Gegend zulassen sollen, auf falscher Beobachtung im Terrain beruhen und deshalb von der Hand zu weisen sind. Ganz besonders über die Einreihung des Rabutzer Tones in die Zwischeneiszeit

zwischen Saaleeiszeit I und II sagt **Wieggers** (l. c. — S. 39): «In die zweite Saale-Zwischeneiszeit sollen dagegen der Ton von Rabutz und der Torf vom Burgstaller Emick gehören, wofür **van Werwecke** ebenfalls den Beweis schuldig bleibt». Die Besprechung der Arbeiten **van Werwecke's** beendet **Wieggers** (l. c. — S. 39) folgendermaßen: «Mit anderen Worten: die Arbeiten **van Werwecke's** sind nur auf subjektiven Ansichten aufgebaut, aber sie mangeln der wissenschaftlichen Beweisführung». In einem kleinen Bericht über den Ausflug einiger Geologen (**Wolff, Gramann, Milthers, Kn. Jessen, Weissermel**) in die Tongrube von Rabutz geben **Weissermel** und **Picard** (1929) an, daß die Grube mit Wasser ausgefüllt und die Lagerungsverhältnisse nicht mehr klar zu sehen waren. Die beiden genannten Forscher verharren doch bei ihrer früheren Ansicht (1926), daß eine echte Grundmoräne wenigstens an einigen Stellen den Rabutzer Ton überlagert.

Wie nun aus der Übersicht der neuesten Literatur über die Stratigraphie des Rabutzer Beckens hervorgeht, ist die Frage, ob der Ton mit einer Grundmoräne bedeckt ist, verneinend zu beantworten. Die Erörterungen **Wieggers** (1929) sind so überzeugend, daß sogar **Woldstedt**, der Begründer der Hypothese einer besonderen «Warthevereisung» — es für angemessen hielt, seine Stellung aufzugeben, um nur noch mehr von einem «Warthavorstoß» zu sprechen (1929, 1930). Von einem besonderen «Rabutzer» Interglazial, welches die Saale-Eiszeit von einer «Warthe»-Eiszeit trennen soll, kann in der Halleschen Gegend, wo Rabutz liegt, keine Rede sein. Das Interglazial von Rabutz gehört dem II., d. h. dem letzten Interglazial Norddeutschlands (vergl. **Keilhack u. Gramann** 1928 — S. 103: «Da über das Alter des Rabutzer Beckentons als zweites Interglazial keinerlei Zweifel bestehen»...). Es fehlt vorläufig jedes stratigraphisch gut begründete Tatsachenmaterial, das eine Annahme rechtfertigt, daß der Beckenton von Rabutz ein Interglazial zwischen Saaleeiszeit und Wartheeiszeit bildet, wie dies neuerdings **Gams** in seiner Arbeit von Ende 1930 behauptet.

Die Rabutzer Schichten parallelisiert **Gams** (1930, S. 308 und 316) mit dem unteren warmen Horizont des letzten (im Sinne **Kn. Jessens** und **V. Milthers** 1928) dänischen Interglazials, während der obere, warme Horizont Dänemarks dem Rixdorfer Interglazial entsprechen dürfte. Wie bekannt, haben die beiden dä-

nischen Forscher eine Zweiteilung des letzten Interglazials in Dänemark festgestellt (1928, S. 58). Die beiden warmen Horizonte mit Laubwäldern werden durch eine ziemlich lang dauernde (die entsprechenden Schichten zeigen eine Stärke bis 10,4 m an) subarktische (l. c. S. 56) Periode getrennt, welche durch folgende Pflanzen charakterisiert ist (l. c. S. 53 ff.): *Batrachium aquatile*, *Hippuris vulgaris*, *Potamogeton filiformis*, *Myriophyllum alterniflorum*, *M. cfr. spicatum*, *Scirpus lacuster*, *Menyanthes trifoliata*, *Carex* sp., *Viola palustris*, *Potentilla palustris*, eine nicht geringe Anzahl von Moosen der arktischen und nordtemperierten Zonen Europas mit *Hypnum exannulatum* (heute in Island und Grönland), Landpflanzen: *Betula nana*, *Empetrum nigrum*, *Salix* cfr. *phylicifolia*, *Salix* sp., *Selaginella selaginoides*, *Picea excelsa*, *Pinus silvestris*, *Betula pubescens* und *Juniperus communis*, (nur nach dem Pollen bestimmt): *Betula*, *Pinus*, *Alnus*, *Quercus*, *Carpinus*, *Picea* und *Corylus*. Das Vorkommen des Pollens von *Carpinus*, *Corylus*, *Quercus* und *Alnus* ist dem Windtransport (l. c. S. 55) von weiterer Gegend her zuzuschreiben. Dominant tritt der Pollen von *Betula*, *Pinus* und *Picea* auf. Die Vegetation, deren Reste in dem sogenannten «Middle Bed» gefunden wurden, hat einen Charakter der subarktischen Zone der Nadelwälder Europas und bezeichnet eine starke Temperaturherabsetzung des damaligen Klimas. «The cause (l. c. S. 56) of this radical alteration in the nature both of the vegetation and of the sedimentation may be sought in a marked fall of the temperature, although not great enough or of sufficient duration to drive species sensitive to cold as far away as the high-arctic climate of a new glacial period would have done». Und dann weiter S. 364—365: «We must therefore conclude that the Middle Bed in the interglacial bogs of Jutland indicates that at the time of its formation, a marked advance of the inland ice from the Scandinavian highlands was taking place The question as to how far the ice advanced can hardly be answered; it is evident however, that it did not advance so far as under the last glaciation in NW Europe, which covered the greater part of Jutland as no trace of flow earth formation from the Middle Bed period has been found».

Tatsächliches Material stellt uns folgendes Bild des Klimas und der Vegetation des «Middle Bed» in Dänemark vor die Augen: Ein subarktischer Wald mit *Pinus*, *Picea* und *Betula* und keine

Spur des Frostbodens, geschweige denn der anderen glazigenen Bildungen.

Wie sieht nun dieser Tatsachenbestand in den theoretischen Ausführungen Gams (1930) und auch Trolls (1930) aus? Troll (1930, S. 213) äußert sich folgendermaßen: «Das letzte Interglazial beginnt mit einer kühl-kontinentalen Kiefernzeit . . . , leitet über in eine Laubwaldperiode Das wieder kälter und kontinentaler werdende Klima führt nun aber nicht in die letzte Eiszeit weiter, sondern nur in eine subarktische Zwischenzeit mit *Betula* und bis zu völligem Aussetzen der Baumflora¹⁾, die erst nochmals in eine warmozeanische Laubwaldperiode zurückführt. Die subarktische Zwischenzeit ist so ausgeprägt, daß für sie in Skandinavien und auch Osteuropa eine Vereisung angenommen werden muß, mit anderen Worten, wir haben im letzten Interglazial Jütlands nicht eine Spaltung der interglazialen Klimakurve in zwei Wärmeoptima, sondern überhaupt zwei durch einen Eisvorstoß getrennte Zwischeneiszeiten vor uns. Es liegt außerordentlich nahe, in diesem Eisvorstoß mit Woldstedt den auch aus anderen Gründen geforderten Warthevorstoß zu erblicken (entsprechend dem Varsovien I in Polen)».

Einen Schritt weiter ist in der Auswertung der oben zitierten Annahme Trolls, daß die subarktische Zone «k» des letzten dänischen Interglazials dem Warthevorstoß Woldstedts entspricht, Gams (1930) gegangen. Er sagt nämlich (l. c. S. 306): «Dieser Meinungsunterschied ist aber mehr nomenklatorisch als sachlich, indem auch nach der Darstellung von Jessen und Milthers das «letzte» Interglazial zwei scharf geschiedene Abschnitte umfaßt, welche durch einen Eisvorstoß getrennt werden. Dieser entspricht wohl IVa der Strahlungskurve (vor 144,000 Jahren), den Moränen der Lüneburger Heide, des Flämings und der oberen Warthe (Wartheeiszeit, von Gramann als Vorstoß der letzten, von Woldstedt als letzte Phase der Saaleeiszeit be-

¹⁾ «bis zu völligem Aussetzen der Baumflora» des zitierten Verfassers entspricht nicht den Tatsachen. In allen Profilen der letztinterglazialen Schichten vom «Herning»-Typus in Jütland (Kn. Jessen und V. Milthers 1928), wie in Herning (l. c. S. 46—48 und 53—55), Nörbölling (l. c. S. 74—75 und 77—78, 80), Brörup Hotel (l. c. S. 86—87 und 89), Rodebaek I. (l. c. S. 99—101 und 103), die die Schichten des subarktischen «Middle Bed» enthalten, treten immer Bäume: *Betula*, *Pinus*, *Picea* auf, um nicht auch andere mehr sporadisch vorkommende zu nennen (vergl. oben S. 78).

wertet), südlich Warschau (S z a f e r s Varsovien I) und Moskau (B u b n o f f s Fläming-Moskauer Phase, S o b o l e v s Polessisches Stadium, von S c h i r m u n s k i j, R o s a n o v und S o b o l e v zur letzten, von J a k o v l e v und M i r t s c h i n k zur vorletzten Eiszeit gerechnet)» und weiter S. 316.: «Mit voller Sicherheit zwischen das Rabutzer und Rixdorfer Interglazial gehört die subarktische «Zone k» von Herning, Nörbölling, Brörup Hotel und Rodebaek in Jutland».

Diese Einschaltung des Warthevorstosses zwischen zwei warme Horizonte des «letzten» dänischen Interglazials erweckt Bedenken gegen die Richtigkeit dieser Annahme. Zum «Rabutzer» Interglazial werden von G a m s (1930) die meisten Interglaziale Mittel- und Osteuropas gerechnet, so z. B. unter anderen die Interglaziale der Lüneburger Heide (Römstedt I., Neu Ohe u. v. a.) und die Interglaziale Mittelpolens: Olszewice, Szczerców, Samostrzelniki u. a. Da nun alle diese Interglazialablagerungen mit einer echten Moräne oder wenigstens mit glazigenen Bändertonen bedeckt sind, kommt man auf Grund der Hypothese G a m s zum folgenden Bild Mitteleuropas während der kalten Phase des «Middle Bed»: Einerseits in Jütland — eine eisfreie Zone mit Nadel- und Birkenwäldern und andererseits gleichzeitig in mehr südlichen Teilen Mitteleuropas eine Landeisbedeckung in der Umgegend südlich von Hamburg, in der Lüneburger Heide, in der Magdeburger Gegend, bei Fläming, im Trebnitzer Katzengebirge, in Mittel- und Ostpolen. Das steht ja aber im vollsten Widerspruch mit den Tatsachen, welche die bisherige Eiszeitforschung erbracht hat. Es ist nicht einmal denkbar, daß zur Zeit, als die Gegend von Hamburg und die Lüneburger Heide mit einem Landeis bedeckt waren, zugleich in Dänemark eine Vegetation vom Typus nordischer Birken- und Nadelwälder wuchs. Und eben zu einer solchen Schlußfolgerung — wie ich das oben gezeigt habe — muß man auf Grund der hypothetischen Annahme T r o l l s und G a m s', daß die subarktische Zone «k» gleichaltrig mit dem «Warthevorstoß» W o l d s t e d t s ist, kommen. Die Theorie der klimatischen Schwankung, welche Kn. J e s s e n und V. M i l t h e r s (1928, S. 58, vergl. auch das oben S. 78 angeführte Zitat) gegeben haben, ist viel mehr überzeugend als diejenige von T r o l l und G a m s. Die Hypothese dieser beiden letzten Forscher bedeutet eine Verlegung der Eisrandlage nicht weniger als um rund 1000 km gegen Süden hin bei der Unmöglichkeit einer überzeugenden

den Erklärung einer gleichzeitigen Existenz von Wäldern inmitten eines Landeises.

Auf Grund der oben angeführten Tatsachen und Erörterungen ist man gezwungen die Einteilung des jüngeren Diluviums Mitteleuropas einer Revision zu unterziehen. Die interglazialen Schichten von Rabutz sind jünger als die Interglaziale der Lüneburger Heide und Mittelpolens, da sowohl die einen als auch die anderen mit den Grundmoränen, die der Zeit ihrer Ausbildung nach der Flämingmoräne entsprechen, bedeckt sind. Das Rabutzer Interglazial entspricht wahrscheinlich der unteren warmen Phase des letzten dänischen Interglazials, aber auch diese Annahme müßte erst bewiesen werden.

Da die subarktische Zone «k» Dänemarks nicht dem Warthivorstoß entspricht, sondern nur eine Klimaschwankung des letzten Interglazials darstellt, darf sie nicht zur Trennung der mitteleuropäischen Interglaziale herangezogen werden. Die Gliederung des polnischen Diluviums liefert einerseits Beweise gegen die Einreihung des sogenannten «Warthivorstoßes» in die letzte Eiszeit, andererseits sind mehrere Gründe vorhanden, den Warthivorstoß nicht von der vorletzten Eiszeit (= Saaleeiszeit = Varsovien I) zu trennen, sondern ihn, so wie dies *W o l d s t e d t* (1929, S. 184) tut, nur als einen «Vorstoß» des sich zurückziehenden «Saale»-Landeises zu betrachten (vergl. oben S. 73). Somit kehren wir wieder zu dem seit mehreren Jahrzehnten, hauptsächlich von deutschen und dänischen Geologen ausgearbeiteten Schema der Einteilung des nordeuropäischen Diluviums zurück. Dem von *G a m s* (1930) gemachten Versuch einer «Einschaltung» des sogenannten «Rabutzer» Interglazials kann man nicht beistimmen. Seine Theorie ist auf mehreren miteinander unverträglichen Annahmen aufgebaut und führt deshalb nur eine Verwirrung in die diluviale Stratigraphie ein. Die in den letzten Jahren in Polen gewonnenen Ergebnisse der diluvialen Forschung, die ich oben (S. 63 ff.) ausführlich besprochen habe, geben keinen einzigen Stützpunkt zu Gunsten der *G a m s s c h e n* Theorie, im Gegenteil die Tatsachen widersprechen vollständig den Annahmen des genannten Forschers.

Wald- und Klimageschichte des Szczercower Interglazials im Vergleich mit anderen Teilen Europas.

Nach der Feststellung der stratigraphischen Lage des Szczercower Interglazials im Diluvium Polens und der Nachbarländer möchte ich zu einer vergleichenden Besprechung des Wald- und Klimawandels während des genannten Interglazials übergehen.

I. Waldphasen in Szczerów¹⁾.

Die Analyse der Pollendiagramme und des Vorkommens makroskopischer Pflanzenreste läßt uns die Veränderungen in der Waldzusammensetzung während des genannten Interglazials erkennen.

Die Phase der Rezession des Cracovien-Landeises ließ in den erforschten Profilen keine Pflanzenreste zurück.

Die untersten Pollenspektren zeigen eine ausgesprochen entwickelte Kiefern-Birkenphase an. Zuunterst treten nur die Kiefern (*Pinus*), Birken (die gefundenen Nüßchen gehören der *Betula* «*alba*» an), Weiden (*Salix*) und vereinzelt auch Fichten (*Picea*) auf. Erst nach oben zu erscheinen in ganz kleinen Mengen zuerst *Ulmus* und dann *Quercus*. *Athyrium filix femina* verrät seine Anwesenheit durch die ausgesäten Sporen. In dem tiefen See der Szczercower Gegend wuchsen in dieser Zeit mehrere *Chara*-Arten, *Ceratophyllum demersum*, *Hippuris vulgaris*, *Najas marina*, *Potamogeton gramineus* und *pusillus*.

Ziemlich stark wächst dann der Anteil der Eiche an der Waldzusammensetzung an, so daß wir eine Kiefern-Eichenphase (*Pineto-Quercetum*) unterscheiden können. Der Wald bestand in dieser Phase meistens aus *Pinus* und *Quercus*. Örtlich verriet auch *Betula* ihre Anwesenheit durch einen hohen Pollenprozent. Von anderen Bäumen sind in erster Linie *Ulmus* und *Salix* zu nennen. *Picea* ist auch in dieser Phase vorhanden. *Acer*, *Alnus* und *Carpinus* waren nur einzeln im Walde vertreten. Es erscheint die Hasel (*Corylus avellana*) und breitet sich schnell aus. Die Pollenprozent dieses Strauches wachsen rapid gegen oben zu. Folgende Wasserpflanzen wuchsen damals im Szczercower See: *Brasenia purpurea*, *Ceratophyllum demersum*, *Najas marina*, *Nuphar luteum*, *Nymphaea alba*, *Potamogeton sp.*

¹⁾ Vergl. dazu die Tabelle I, II und die Pollendiagramme «Dzbanki 1924», «Dzbanki 1929» und «Szczerów 1929» (Taf. III).

Die nächstfolgende Phase kann man E i c h e n w a l d phase (*Quercetum*) nennen, da die Anzahl der Pollenkörner dieses Baumes über 70% im Pollenspektrum erreicht. Einen ziemlich hohen Prozentsatz zeigt auch *Tilia*. Der Anteil von *Pinus* kann als ganz klein geschätzt werden, wenn man bedenkt, daß *Pinus* viel größere Mengen Pollen produziert als viele andere Bäume. Ziemlich groß ist der Anteil von *Ulmus* an der Waldzusammensetzung zu nennen. Die anderen Bäume, wie *Acer*, *Betula*, *Alnus*, *Salix* und *Picea* treten nur einzeln auf. Bemerkenswert ist die Anwesenheit von *Acer tataricum*. Die Kurve der Hasel (*Corylus avellana*) steigt rapid in die Höhe und erreicht bald bis 300%. Beim Übergang in die nächstfolgende Phase erreicht die Hasel ihr Maximum. Von den Wasserpflanzen sind zu nennen: *Brasenia purpurea*, *Ceratophyllum demersum*, *Najas marina*, *Nuphar luteum*, *Nymphaea alba*, *Potamogeton obtusifolius* und *P. trichoides*. Als Sumpfpflanzen treten *Menyanthes trifoliata* und *Typha* sp. auf. Auf den verlandeten Teilen wuchsen *Carex dioica*, *Aspidium thelypteris*, *Athyrium filix femina* und *Drepanocladus aduncus*.

Mit dem *Corylus*-Maximum fängt eine neue Phase und zwar die E i c h e n - L i n d e n phase (*Querceto-Tilietum*) an. *Tilia* erreicht nämlich bis über 50% und übersteigt sogar die Kurve der Eiche, die in den tieferen Schichten dieser Phase aber noch immer über 40% erreicht. Es muß auch der hohe Anteil von *Ulmus* und *Acer* (es sind nicht nur Pollenkörner von *Acer*¹⁾, sondern auch Früchte, und zwar von *Acer campestre* vorhanden) hervorgehoben werden. Die anderen Bäume, wie: *Pinus*, *Picea*, *Alnus*, *Betula*, *Carpinus* und *Sorbus aucuparia* treten nur vereinzelt auf. Als herrschende Art ist *Tilia platyphyllos* zu nennen, während *Tilia cordata* nur spärlich vertreten ist. Gegen Ende dieser Phase nimmt *Corylus* stark ab. Die Wasserflora zeigt folgende Arten: *Brasenia purpurea*, *Ceratophyllum demersum*, *Ceratophyllum submersum*, *Najas marina*, *Nuphar luteum*, *Nymphaea alba*, *Potamogeton* an? *obtusifolius*, *Trapa natans* var. *muzzanensis* und einige *Chara*-Arten. Die Verlandungszone wurde teilweise von *Sphagnum*-mooren mit *Aspidium thelypteris*, *Menyanthes trifoliata*, *Carex*

¹⁾ Obwohl Firbas (1929 — S. 394) die Erhaltungsfähigkeit und das Vorkommen des *Acer*-Pollens bezweifelt, habe ich mich doch entschlossen, diesen Pollen im Diagramm anzuführen, da ich ihm in größerer Anzahl überall in denjenigen Schichten begegnet bin, welche eben viele makroskopische Reste (besonders von *Acer campestre*) führen.

dioica, *Carex* sp. sp., *Ericaceae* und *Hygrohypnum polare* (!) eingenommen.

Die nächstfolgende Phase könnte man Linden-Weißbuche phase (*Tilieto-Carpinetum*) nennen. Der Anteil dieser beiden Bäume in den Pollenspektren beträgt über 30% bei der Linde (meistens *Tilia cordata*, seltener *Tilia platyphyllos* — nach der Methode Trelas 1928 bestimmt) und bis 27% bei der Weißbuche. Nicht gering ist auch in den unteren Teilen dieser Phase der Anteil der Eiche (*Quercus*). *Ulmus* und *Acer campestre* können als ziemlich verbreitet genannt werden. Die Erle (*Alnus*) bildete zu dieser Zeit Bruchwälder in Szczerców. Ihr Anteil im Pollenspektrum von «Szczerców 1929» beträgt bis 52.3%. Auch die makroskopischen Reste dieses Baumes sind zahlreich. *Pinus* und *Betula* nehmen noch immer nur einen ganz kleinen Anteil an dem Aufbau der Wälder. Die Haselkurve sinkt anfangs, um dann wieder zu einem zweiten, wenn auch viel niedrigeren Maximum aufzusteigen. Gegen Ende dieser Phase sinkt sie wieder. Von den Sträuchern ist *Sambucus nigra* zu nennen. In den noch nicht verlandeten Teilen des Szczercower Sees wuchsen in dieser Phase: *Aldrovanda vesiculosa*, *Ceratophyllum demersum*, *Ceratophyllum submersum*, *Najas marina*, *Nymphaeaceae*, *Oenante phellandrium*, *Potamogeton gramineus*, *P. obtusifolius*, *P. perfoliatus*, *Potamogeton* sp., *Sparganium minimum* und *Stratiotes aloides*. In den verlandeten Teilen kamen *Carex dioica*, *Carex* sp. sp., *Menyanthes trifoliata*, *Potentilla silvestris*, *Rumex maritimus*, *Athyrium filix femina*, *Aspidium thelypteris* und *Ranunculus* cfr. *auricomus* vor.

Die Linden-Weißbuchenphase geht bei allmählicher Herabsetzung der *Tilia*-Prozente und bei starkem Anwachsen der Anzahl der Fichtenpollenkörner in die Weißbuchen-Fichtenphase (*Carpineto-Piceetum*) über. *Carpinus betulus* und *Picea excelsa* sind die wichtigsten Bäume der damaligen Wälder gewesen. Ein großer Anteil fällt auch der *Tilia cordata* und der Eiche zu. *Acer campestre*, *Acer platanoides* und *Tilia platyphyllos* (nur nach dem Pollen bestimmt) gehörten ebenfalls zu wichtigen Bestandteilen der Wälder. *Pinus silvestris*, *Alnus*, *Ulmus*, *Betula* und *Salix* spielten nur eine untergeordnete Rolle in der Waldzusammensetzung. Die Tanne (*Abies*) erschien hier zum ersten Mal. Im Gebüsch tritt die Hasel (III. *Corylus*-Maximum) und *Viburnum opulus* auf. An nassen Stellen wuchs *Salix cinerea*. Von den Wasserpflanzen

sind zu nennen: *Ceratophyllum demersum*, *C. submersum*, *Najas marina*, *Nymphaea alba*, *Potamogeton obtusifolius*, *P. pectinatus* und *Stratiotes aloides*. Die Sümpfe an den Ufern des Sees waren mit *Carex pseudocyperus*, *Carex* sp. sp., *Iris pseudacorus*, *Ranunculus* cfr. *lingua*, *Scirpus Tabernaemontani*, *Eriophorum vaginatum*, *Aspidium thelypteris* und *Drepanocladus aduncus* bewachsen. Die Sporen verraten die Anwesenheit von *Athyrium filix femina*, *Aspidium cristatum* und *Aspidium dryopteris*. *Sphagnum*moore mit *Ericaceen* und mit *Carex dioica* bedeckten die verlandeten Teile des Sees.

Die Verlandung des damaligen Szczerower Sees wurde bald vollständig. Im Profil von «Szczerów 1929» sind die Schichten aus der Tannenzeit und den folgenden Phasen nicht erhalten geblieben, so daß die unten gegebene Analyse des Wandels der Waldzusammensetzung nur in den beiden Profilen von Dzbanki möglich war.

In der nächstfolgenden T a n n e n phase (*Abietetum*) kommt die Tanne (*Abies*) zur überwiegenden Ausbreitung (bis 90%), so daß alle anderen Bäume eine nur ganz untergeordnete Bedeutung hatten. Den höchsten Prozent behielt nur noch *Picea excelsa* (von 9.8—42.9%). *Tilia*, *Carpinus*, *Pinus*, *Betula*, *Alnus*, *Quercus* und *Corylus* kamen nur vereinzelt vor. *Carex* sp. div., *Eriophorum vaginatum*, *Aspidium filix mas*, *Aspidium thelypteris*, *Athyrium filix femina*, *Ericaceae*, *Drepanocladus revolvens* und *Hygrohypnum polare* wuchsen in nächster Umgebung der erforschten Stellen in Dzbanki.

Die fast reinen Tannenwälder bekamen in der nächstfolgenden T a n n e n-F i c h t e n phase (*Abieteto-Piceetum*) eine starke Beimengung von *Picea* (bis 55%). Zerstreut kamen in diesen Wäldern *Pinus*, *Betula*, *Tilia* und *Carpinus* vor. Auf dem damaligen *Sphagnum*hochmoor mit *Carex* sp. div., *Eriophorum vaginatum*, *Menyanthes trifoliata*, *Drepanocladus revolvens* und *Hygrohypnum polare* erscheinen dann zum ersten Mal *Betula nana* und *Salix phylicifolia*.

Die Tannen-Fichtenwälder wurden plötzlich von den K i e f e r n wäldern (*Pinetum* mit *Picea*) abgelöst. Die Kurve der Kiefer steigt rapid bis auf 95% empor. *Picea* macht nur einen ganz kleinen Prozentsatz des Waldpollens aus. Nur einzeln kommen *Betula*, *Alnus* und *Corylus* vor. *Sphagnum*moore mit *Eriophorum vaginatum*, Riedgräsern, *Hygrohypnum polare* und *Drepanocladus revolvens* beherrschten die Gegend. Von anderen Pflanzen wären noch

Athyrium filix femina und *Cenococcum geophilum* zu erwähnen. *Betula nana*-Reste sind sehr häufig.

Vorübergehend erscheinen in diesen Kiefernwäldern einige Laubbäume — *Tilia*, *Carpinus*, *Alnus* und *Corylus* — nebst der Tanne (*Pinetum* mit Laubbäumen und *Picea*). Das *Sphagnum*-hochmoor mit *Eriophorum vaginatum* und *Ericaceen* war massenhaft mit *Betula nana* und *Salix phylicifolia* bewachsen. Von den Farnkräutern ist *Athyrium filix femina* zu nennen. Verbreitet kommen *Drepanocladus revolvens* und *Hygrohypnum polare* vor.

Gegen Ende dieser ziemlich lang andauernden Phase wurde die Umgegend von Szczerców und Dzbanki mit Wasser eines neu entstandenen Stausees überflutet.

Die untersten Sedimentschichten aus dieser Zeit lassen uns noch eine K i e f e r n phase mit Fichte (*Pinetum* mit *Picea*) unterscheiden. Einen nur kleinen Prozentsatz nimmt im Pollenspektrum *Betula* ein. *Drepanocladus revolvens* und *Hygrohypnum polare* wurden in diesen Schichten konstatiert. Die Kiefern mit einer starken Beimengung von Fichten bildeten in der erforschten Gegend die Wälder in der Zeit als das vorrückende Landeis des Varsovien I (= Saaleeiszeit) im heutigen Widawkatal einen Stausee bildete. Die ersten Sedimente dieses Sees enthalten noch eine große Anzahl Pollenkörner, die nächstfolgenden Schichten des fast typischen glazialen Bändertones enthalten jedoch keinen Pollen mehr. Das arktische Klima vernichtete die Wälder an den angrenzenden Ufern und wahrscheinlich in größerer Entfernung, da nicht einmal der leicht vom Wind getragene *Pinus*-Pollen in den mittleren und oberen Schichten der Bändertone zu finden ist. Mit den Kiefernwäldern endet das Interglazial «Masovien I» (= Elster — Saale-Interglazial) sein Dasein in Mittelpolen.

Bevor ich nun zur Besprechung des Wald- und Klimawandels im Interglazial von Szczerców übergehe, werde ich diejenigen Interglaziale Europas aufzählen, die ich als gleichaltrig mit dem Interglazial von Szczerców betrachte. Die unten angeführte Liste ist auf Grund ausgedehnter Studien der betreffenden Literatur zusammengestellt. Ob diese Zusammenstellung in jeder Beziehung richtig erfaßt wurde, wird die Sache künftiger Untersuchungen sein. Eine solche Zusammenstellung ist für mich notwendig gewesen, um einen Vergleich des Wald- und Klimawandels in Europa während des vorletzten Interglazials durchführen zu können (vergl. unten den III. Abschnitt — S. 96).

II. Zusammestellung der «vorletzten» pflanzenführenden Interglaziale in Europa (zusammen mit einigen arktischen und subarktischen Floren).

Name der Ortschaft:	Literatur:
Altenbergen (35 km W v. Werlte).	Schucht 1906 — S. 308.
Altengrabow b. Ziesar (Prov. Sachsen).	Keilhack 1886 — S. 54.
Altmark b. Troop.	Gagel 1913 — S. 477.
Aue im Erzgebirge vergl.: Klösterlein.	
Barrowel Green in Lea Valley (England).	El. Reid u. M. Chandler 1923 a — S. 604.
Bedlno b. Końskie (Woj. Kielce).	Passendorfer 1930 b, c Szafer-Trela-Ziembianka 1931 — S. 402.
Belzig in Mark Brandenburg.	Keilhack 1882 — S. 134 ff., 1886 — S. 53—54, 1895 — S. 151, 1907. Kurz 1893 — S. 16, Weber C. 1900 — S. 11. Wahnschaffe 1909 — S. 298—299, Gagel 1913 — S. 462, Geinitz 1920 — S. 178, Wahnschaffe - Schucht 1921 — S. 344 ff., Wiegiers 1929 — S. 121.
Berg bei Cannstatt.	Bertsch 1928 — S. 40. D., 1929 — S. 10, Gams 1930 — S. 304. D.
Bergdorf bei Hamburg.	Koert und Weber C. 1899, 1912 — S. 22, Koert 1912 — S. 147, Gagel 1913 — S. 343.
Berlin — «Paludinenbank».	Gagel 1913 — S. 459, Stoller in Schmierer 1922 — S. 227—228, Wiegiers 1929 — S. 83, Woldstedt 1929 — S. 180 ff., Heck 1930. D.

- Biely Potok im Revucatal (Slowakei). N ě m e j c 1929 — S. 3.
- Bispingen im Luhetal (Lüneburger Heide). Stoller 1909c — S. 437, 1925.
- Böhlen (15 km S von Leipzig) (Glaziale Flora). G r a h m a n n 1924 — die Pflanzen wurden von Moenkemeyer und Kräusel bestimmt, Werth 1925 — S. 393.
- Brüchau (in Altmark) vergl. Neuendorf. W i e g e r s 1929 — S. 93 ff.
- Burgstaller Emick vergl. Letzlinger Heide. W i e g e r s 1929 — S. 47 ff.
- Cannstatt bei Stuttgart-Sauerwasserkalk. Heer 1865 u. 1879 — S. 533—535, 577, C. Weber 1900 — S. 16, Stoller 1909a (in Bräuhäuser 1909) — S. 74, Bräuhäuser 1909 — S. 18, Braun-Blanquet 1923 — S. 17, Bertsch 1927, Soergel 1929.
- Celle vergl. Groß-Hehlen.
- La Celle sous Moret (Seine-et-Marne). S a p o r t a 1876, C. Weber 1900 — S. 15, M. Jodot ?- (zitiert bei Laurent 1909), Brooks 1917 — S. 358, Braun-Blanquet 1919 — S. XLIII, 1923 — S. 12.
- Clacton-on-Sea (Essex in England). K r a u s e 1914 — S. 96, E. Reid und M. Chandler 1923b — S. 619 ff., Erdtman 1926 — S. 241.
- Dahnsdorf vergl. Belzig. W a h n s c h a f f e 1909 — S. 296, Wahnschaffe-Schucht 1921 — S. 345 ff.
- Dahnsdorf und Lühnsdorf vergl. Belzig.
- Detmold vergl. Nienhagen.
- Dortmund (in Westfalen). F r a n k e 1929 — S. 85 ff.
- Dzbanki Kościuszkowskie vergl. Szczerców.
- Eichenberg (in Südhannover). H e c k 1928b — D., — eine scharfe Kritik bei F i r b a s 1929.

- Friedrichshagen am Müggel-
see bei Berlin. Stoller 1909 b — S. 158.
- Ganovce (Slovakei). Staub 1893, F. Pax 1905 a, b,
1908 — S. 37, Němejč 1927,
1929b — S. 3, Halicki 1930 —
S. 485 ff.
- Gliczarów b. Biały Dunajec Halicki und Lilpop (nach
(N vom Tatra-Geb.) mündl. Mitteil. Lilpops).
- Godenstedt bei Zeven (unweit Schucht 1908, Wahnschaf-
Bremen). fe 1909 — S. 301, Gagel
1913 — S. 353.
- Grodno a./Niemen Krištafowitsch 1897 a.
«Drucki'sche» Schlucht.
- Groß-Hehlen bei Celle (Lüne- Stoller 1914 — S. 73, 1918 —
burger Heide). S. 128.
- Groß-Wismar bei Beetzendorf Wiegers 1929 — S. 94 — die
(in Altmark). Pflanzen wurden von Stoller
bestimmt.
- Harreskov (in Dänemark). K. Jessen und Milthers
1928 — S. 183. D.
- Helgoland («Süßwassertöck»). Hallier 1863, Wolff 1903,
Pratje 1923, Firbas 1928 —
hier auch andere Literatur.
- Hesedorf bei Bremervörde. Range 1924 — S. 351.
- Honerdingen bei Walsrode (in Keilhack 1886 — S. 53—54,
Hannover). Kurz 1893 — S. 13—14, C.
Weber 1895 — S. 151, 1896 a,
1900 — S. 9 und 12, Gagel
1913 — S. 352—353, v. Lin-
stow 1913 — S. 116, Stol-
ler 1914 — S. 65, Firbas
1925 — S. 307.
- Hötting bei Innsbruck. Ettingshausen 1885, Stur
1886 a, b, Palla 1887, Wett-
stein 1888, 1892 a, b, 1894,
Rothpletz 1894, Murr
1913, 1926 a, b, Domin 1915,
Braun-Blanquet 1923 —
S. 18, Penck 1921, Wold-

- Hoxne (Suffolk in England). Cl. Reid 1896 — S. 400 ff., 1899 — S. 78. C. Weber 1900 — S. 13 und 14.
- Höxter a. d./Weser (in Hannover), Zeche Nachtigall. Grupe 1909 — S. 481 ff., 1926 — S. 188. Gagel 1913 — S. 355.
- Hummelsbüttel bei Hamburg. Beyle 1913 — S. 86, Wolff 1915 — S. 265.
- Hundisburg bei Neuhandelsleben — vergl.: Letzlinger Heide. Wiegers 1905, 1929 — S. 42.
- Hützel (Lüneburger Heide). Keilhack 1886 — S. 53—54, Kurz 1893 — S. 14—15, Stoller 1914 — S. 70, 1918 — S. 153—154.
- Hwozd¹⁾ bei Nadwórna (SO-Polen). (Subarkt. Flora). Rogala 1907, Kulczyński 1929 b — S. XXXI.
- Ingramsdorf (in Schlesien). Gürich 1905 — S. 52—53, Hartmann 1907, Kräusel 1920, Geinitz 1920 — S. 167.
- Jazłowiec. Łomnicki 1888 — S. 2—3, Szafer 1928 — S. 8.
- Jędrzejówka bei Zamość. Jurkiewicz 1872, Krischtafowitsch 1904 — S. 94 — die Pflanzen wurden von C. Weber (— S. 101) bestimmt, — Krukowski 1923.
- Kakerbeck (in Altmark). Wiegers 1929 — S. 94.
- Kaltbrunn (Kt. St. Gallen). Brockmann-Jerosch 1910, 1926 — S. 1132, Heim 1919 — S. 332—333, Jeannet 1921 — S. 124, 1923. *
- Klieken (in Anhalt). Ströse 1884, Gagel 1913 — S. 452, Wiegers 1929 — S. 81.

¹⁾ Prof. J. Nowak macht mich liebenswürdig darauf aufmerksam, daß die von Rogala (1907) beschriebene diluviale Waldflora dem vorletzten Interglazial sicher nicht zugerechnet werden darf. Sie stellt eine viel jüngere Ablagerung vor.

- Klösterlein (Sächs. Erzgebirge).
Konopnica a. d./Warthe. Beck und C. Weber 1897, C. Weber 1898 — S. 662.
Premik 1930 — S. 388, 1932 — S. 27, Piech 1930 — S. 397.
- Koszary a./Bug.
Krefelder Schichten (am Niederrhein). Gagel 1918, Lilpop 1925 b. Bertsch-Steeger 1927 — S. 57, Bertsch-Steeger-Steusloff 1931 — S. 11.
- Krölpa (in Thüringen). Stoller 1919 b, Woldstedt 1929 — S. 147, 207, 292.
- Krystynopol bei Sokal (Glaziale und intergl. Flora). Szafer 1912, Lilpop und Szafer 1922 — S. 463.
- Krzeczów a. d./Warthe. Premik 1930 — S. 388, 1932 — S. 27, Piech 1930 — S. 397.
- Langenfelde bei Hamburg. Beyle 1913 — S. 84, Wolff 1915.
- Lauenburg a./Elbe. Schlunck 1914 a, K. Jessen und Milthers 1928 — S. 296.
- Letzlinger Heide. Wiegers 1929 — S. 45 ff.
- Lichwin a. d./Oka. Bogoliubow 1905, 1907, 1908, Sukatschew 1906, 1908, Weber 1907, Doktorowski 1922 — S. 160, 1925 a — S. 81, 1929 — S. 403 ff. D., Pawłow 1925, Mirtschink 1927, 1928, 1930 — S. 55, Woldstedt 1929 — S. 205, Bubnoff 1930 — S. 185, Gams 1930 — S. 301. D.
- Lindal und Crossgates in Furness (West Cumberland und North Lancashire in NW-England). Hodgson 1863, Brooks 1917 — S. 319.
- Łódź. Lewiński 1928.
- Lučky bei Ružomberok (Slovakien). F. Pax 1905 b — S. 32, 1906 — S. 300 ff., 1908 — S. 40—41, Němejč 1928.

- Ludwinów bei Kraków. (Glaziale und intergl. Flora). W. Kuźniar 1909 — S. 3—12, Żmuda 1914, Lilpop und Szafer 1922, Szafer 1928 b.
- Lüneburg. Müller und C. Weber 1904, Gagel 1913 — S. 351, Stoller 1918 — S. 85—86.
- Marsberg (in Westfalen). Hesmer 1929. D.
- Merzhausen bei Freiburg (in Baden). (Arkt.-alp. Flora). Stark 1912 — S. 9 ff., 1914 — S. 88.
- Nedden-Averbergen (SE von Bremen). Keilhack 1886 — S. 53—54, Stoller 1909 c — S. 448 ff., 1910 b, K. Jessen und Milthers 1928 — S. 300—301.
- Neuendorf (in Altmark). Wieggers 1929 — S. 92 — die Pflanzen wurden von Heck (S. 94) bestimmt.
- Neuenvörde bei Groß-Linteln (in Hannover). Keilhack 1886 — S. 53—54, Kurz 1893 — S. 14.
- Neu Ohe (Lüneburger Heide). Gistl 1928. D., Gams 1930 — S. 313. D.
- Nienhagen a. d./Werre. Stoller 1916 — S. 236.
- Nienstedten (in Hamburg). Gottsche 1897, 1901, Wahnschaffe-Schucht 1921 — S. 338.
- Northeim (Südhanover). v. Koenen 1907, Heck 1928 b — S. 1255 ff. D. — Kritik bei Firbas 1929.
- Ober Ohe (Lüneburger Heide). Keilhack 1882 — S. 164—165, 1886 — S. 53—54, C. Weber 1900 — S. 11, Stoller 1909 c — S. 447, 1918 — S. 120, Firbas 1925 — S. 307, K. Jessen und Milthers 1928 — S. 297. D.
- Odincowo bei Moskau (ob pflanzenführend?). Menner 1930, Karpinsky und Nikolajew 1930, Mirtschink 1930 — S. 57.
- Olszewice (in Mittelpolen). Passendorfer 1929, 1930 a, c, Lilpop 1929, 1930, Trella 1929. D.

- Oranienburg (Paludinenhorizont der Berliner Gegend). Heck 1930 — S. 397. D.
- Osjaków a. d./Warthe. Premik 1930 — S. 388, 1932 — S. 27, Piech 1930 — S. 397.
- La Perle près de Fismes (Aisne). Bleicher und Fliche 1889, Braun-Blanquet 1919 — S. XLIII, 1923 — S. 13.
- Phöben (Paludinenhorizont der Berliner Gegend). Stoller 1926 — S. 334 ff.
- Piotrków. Lewiński 1928.
- Raków (Woj. Kielce). Kozłowska 1923, 1924, 1926, Kubart 1925.
- Rind (in Dänemark). K. Jessen und Milthers 1928 — S. 180.
- Rinnersdorf bei Schwiebus (in Mark Brandenburg). Heck 1928 a, D. — Kritik bei Firbas 1929 — Stark-Firbas-Overbeck 1931.
- Rosche (bei Westeweyhe in der Lüneburger Heide). Stoller 1914 — S. 67—68, 1918 — S. 63.
- Rüdersdorf V. (Paludinenhorizont der Berliner Gegend). Heck 1930 — S. 397. D.
- Rudki bei Lwów (Subarktische Flora). Polanśkyj 1928 — S. 5, Kulczyński 1929 — S. XXXI.
- Rümmingen bei Lörrach (Baden). (Arkt.-alp. Flora). Stark 1912 — S. 6 ff., 1914 — S. 88.
- Samostrzelniki bei Grodno (heute gilt für diese Ortschaft der Name: Bohatyrwiczce). Giedroyć 1886 — S. 5, Misuna 1909 — S. 256, Sobolew 1910, Sukatschew 1910 — S. 195, Szafer 1925 a, b, c, 1930 b, Doktorowski 1925 — S. 83, Rydzewski 1927.
- Saßnitz (Rügen). Munthe 1898, Keilhack 1912, v. Linstow 1913 — S. 525.
- Schelklingen (in d. Schwäb. Alb.). Bertsch 1930. D.
- Schillingsbrücke (Paludinenho- Heck 1930 — S. 396. D.,

- rizont der Berliner Gegend). Gams 1930 — S. 301. D.
- Schmalenbeck bei Hamburg. Wolff 1915, Beyle 1919 — S. 44.
- Schwanebeck bei Halberstadt. Wüst 1902 — S. 14—15, Gagel 1913 — S. 447, Schröder 1919, Weissermel-Gruppe-Dalhgrün-Schriel 1932 — S. 179 ff.
- Seelze (NE von Hannover). Harbort und Mestwerdt 1914 — S. 174 — die Pflnreste sind von Stoller bestimmt worden, — Stoller 1919 a — S. 66.
- Selsey (SW - Sussex in England). Cl. Reid 1892, Erdtman 1926 — S. 242.
- Starunia b. Nadwórna (SO-Polen). (Subarktische Flora). Raciborski 1914, Szafer 1914, 1930 a, c.
- Starup (in Dänemark). K. Jessen und Milthers 1928 — S. 179 ff. D.
- Steinbach bei Oos (Baden). (Subarktische Flora). Stark 1914 — S. 86—87.
- Süderstappel (Schleswig-Holstein). Gagel 1910 — S. 203 — die Pflnreste sind von Stoller bestimmt worden.
- Sulejów (Mittelpolen). Lilpop und Passendorfer 1925 a, b, Passendorfer 1930 a — S. 73, 1930 c — S. 401.
- Szczerców (Mittelpolen). Premik 1925, 1930 a, b, 1932 — S. 3 ff., Piech 1930 a, b, 1932.
- Tatary bei Lublin. Krischtafowitsch 1902 — S. 104.
- Tempelhof bei Berlin (Paludinenhorizont der Berliner Gegend). Kaunhowen und Stoller 1925 — S. 622—623.
- Tesperhude a. d./Elbe. Koert und C. Weber 1900.
- Tirslund (in Dänemark). Milthers 1925 — S. 89, K.

- Jessen und Milthers
1928 — S. 193.
- Ulzen (Lüneburger Heide). Keilhack 1882 — S. 146,
Wahnschaffe 1909 — S.
300.
- Ummendorf - Eisleben (Prov. Sachsen). Schmierer 1912 — die
Pflnreste sind von Stoller be-
stimmt worden —, Gagel
1913 — S. 446.
- Unter-Glinde bei Ütersen. Schroeder und Stoller
1905, 1906, Wahnschaffe
1909 — S. 311—312, Gagel
1913 — S. 340, Wolff 1915 —
S. 269.
- Wejen (in Dänemark). Hartz 1909 — S. 185, Mil-
thers 1925 — S. 89, K. Jes-
sen und Milthers 1928 —
S. 194.
- Vyšni Sliach bei Ružomberok F. Pax 1908 — S. 40, N ě-
(Slovakei). mejc 1929 a — S. 18 ff.
- Walawa und Barycz bei Prze- Polanśkyj 1928—S. 3, Kul-
myśl. (Subarktische Flora). czyński 1929 — S. XXXI.
- Wallensen (Südhanover). Menzel 1903 a — S. 267, 269
und 284 ff., Gagel 1913 —
S. 353—354.
- Warnicken (im Samland). E. Meyer 1910 — S. 624, Ga-
gel 1913 — S. 491.
- Werlte (im Hümling—Hanno- Schucht 1906, Stoller
ver). 1908 b — S. 111, Wahn-
schaffe-Schucht 1921 —
S. 367.
- Westerweyhe bei Ulzen (Lüne- Keilhack 1882 — S. 148,
burger Heide). Stoller 1909 c — S. 448,
1918 — S. 57, K. Jessen und
Milthers 1928 — S. 300,
Woldstedt 1929 — S. 133.
- West Wittering (SW-Sussex in Cl. Reid 1892, Erdtman
England). 1926 — S. 241.
- Wiechel bei Unterließ (Lüne- Wahnschaffe 1909 — S.
burger Heide). 301.

Wilhelmshafen.	G a g e l 1927 — S. 69.
Włodawa a./Bug.	G a g e l 1918, Lilpop 1925 a,c.
Woronjesch a./Don.	N i k i t i n 1928.
Wustermark (Paludinenhorizont der Berliner Gegend).	H e c k 1930 — S. 395. D.

(Zu der oben angeführten Zusammenstellung möchte ich bemerken, daß ich hier auch einige Fundpunkte arktischer und subarktischer Floren eingetragen habe, um nicht eine besondere Tabelle aufstellen zu müssen. «D» bedeutet, daß sich ein Pollendiagramm in der betreffenden Arbeit befindet).

III. Klimawandel im Szczerower Interglazial im Vergleich mit dem östlichen Teil Mitteleuropas.

Die oben (S. 82—86) beschriebenen Waldphasen und ihre Wandlung während des Interglazials «Masovien I» in Szczerów lassen uns bis zu einem gewissen Grade auch den Wandel des Klimas des genannten Interglazials in Mittelpolen verfolgen. Bei der kurzen Charakterisierung der Klimaphasen werde ich mich auf diesbezügliche Erörterungen der bisherigen Eiszeitforscher beziehen. Es ist hier nicht der Ort, die ganze in der letzten Zeit stark angeschwollene Literatur anzuführen und zu besprechen, da fast jede mehr oder weniger ausführliche Arbeit über eine glaziale, interglaziale oder postglaziale Flora eine Besprechung des Klimawandels und der Klimaphasen enthält. Wir verfügen heute über ausführliche vergleichende Darstellungen der klimatischen Verhältnisse in großen Teilen Europas sowohl in interglazialen Perioden als auch im Postglazial. Auch die Bedeutung einzelner Baumarten und ganzer Pflanzenassoziationen für die Charakterisierung der klimatischen Verhältnisse wurde mehrmals von verschiedenen Forschern erörtert.

In den Szczerower interglazialen Schichten fehlt eine arktische oder subarktische Flora aus der Rückzugsperiode des Cracovien (= Elstereiszeit). Solche Schichten fand man in Polen bisher nur in Ludwinów bei Kraków, Krystynopol bei Sokal, Starunia, Hwozd, Strychańce, Rudki bei Lwów und Walawa bei Przemyśl¹⁾.

¹⁾ Die subarktische Flora am Grunde der interglazialen Schichten von Żydowszczyzna bei Grodno (S z a f e r 1925 a, b) kommt hier nicht in Betracht, da sie dem nächstfolgenden Interglazial — «Masovien II» — angehört (vergl. oben S. 67 ff.).

Von den in der Nähe der polnischen Grenze liegenden Interglazialen wäre noch Ingramsdorf in Schlesien mit seiner *Betula nana*-Flora und und Biely Potok im Revuca-Tal (Slovakei) mit *Pinus montana* und *Larix decidua* zu nennen. Die Pflanzenassoziationen dieser Phase zeigen, daß in der periglazialen Zone von mindestens 120 km Breite (die Entfernung von Starunia von dem nächstliegenden Punkte des Cracovien-Landeises — vergl. Nowak und Panow 1930 a, S. 8, u. 1930 b — S. 1) ein arktisches und in größerer Entfernung ein subarktisches Klima des heutigen hohen Nordens Europas herrschte. Mit Recht macht Szafer (1931 — S. 28) darauf aufmerksam, daß das Vorkommen einer Tundravegetation in einer Entfernung von über 120 km von der Stirn des Landeises und in einer Gegend, die während des Diluviums vom Landeis überhaupt nicht bedeckt wurde, spricht entschieden zu Gunsten der Nathorst'schen Hypothese über das arktische Klima der periglazialen Zone des Landeises.

Nach dem vollständigen Rückzug des Cracovien-Landeises aus der Szczercower Gegend trat die Kiefern-Birkenphase ein. Das Klima dieser Phase wird allgemein als kühl und von einem kontinentalen Gepräge charakterisiert. Koert (1912 — S. 147) gibt für diese Phase als durchschnittliche mittlere Temperatur der Sommermonate $+8^{\circ}\text{C}$ an. Gegen Ende dieser Phase wurde das Klima «nach und nach milder» (K. Jensen — S. 114 in Nordmann und Madsen 1928). Die Anzeichen dieser Phase finden wir in Konopnica, Osjaków und Krzeczów a. d. Warthe, Ludwinów b. Kraków, Jędrzejówka bei Zamość, Koszary a. Bug, Ingramsdorf in Schlesien, in der Slovakei bei Lučky, Vyšni Sliach, Biely Potok und Ganovce, in Rinersdorf und im Paludinenhorizont der Berliner Gegend: bei Schillingsbrücke und Wustermark. Für die Berliner Gegend ist in dieser Phase ein frühzeitiges Erscheinen von *Picea* und ihr ziemlich hoher Anteil (bis 18%) an der Waldzusammensetzung charakteristisch. In Ingramsdorf scheint ein gut charakterisierter Horizont dieser Phase zu fehlen. Die Umgegend von Kraków zeigt, daß der Übergang von der subarktischen in eine Waldphase von dem Eindringen von *Pinus cembra*, *Larix* und endlich von *Pinus silvestris* begleitet wurde. Das Fehlen von *Picea* ist bemerkenswert. In den Zentralkarpaten (Slovakei) ist diese Phase durch den Wald mit *Pinus silvestris*, *Betula verrucosa* und *Betula pubescens* (Lučky, Vyšni Sliach und Ganovce), zu welchen *Populus tremula*, *Alnus incana* und *Picea excelsa* in Biely Potok hinzukom-

men, charakterisiert. Im östlichen Teil Polens in Jędrzejówka läßt das Vorkommen einer großen Menge von *Pinus*-Pollen (Krischtal-fowitsch 1904 — S. 101) auf diese Phase schließen. Dasselbe gilt auch für Koszary a./Bug, wo neben *Pinus* und *Betula alba* auch *Picea* cfr. *omorica* gefunden wurde (Lilpop 1925b—S.10). Das Vorkommen von *Alnus*- und *Tilia*-Pollen in den höheren Schichten des Profils in Koszary zeigt einen Übergang zu einer wärmeren Klimaphase über.

Die Verbesserung des Klimas spiegelt sich in den Veränderungen der Waldzusammensetzung wieder. Nach der Ulme erscheint die Eiche in größeren Mengen. Eine Kiefer-Eichenphase führt zur Eichenphase über. Das Vorkommen von *Acer tataricum* (die heutige spontane Verbreitung dieser Pflanze in Europa geht gegen Nordwesten hin nicht über die Juliisotherme von 18.5—19° C hinaus — vergl. Gams in Hegi V/1.—) und das ständige Ansteigen der *Corylus*-Kurve zeigt, daß das Klima einen Charakter von ziemlich warmen Sommern (die mittlere Temperatur der Sommermonate soll nach Koert (1912 — S. 147) mindestens 12—13° C betragen haben) und kalten Wintern besaß. Die Wälder entsprechen ihrem Charakter nach den heutigen Wäldern der südöstlichen Teile Wolhyniens und der angrenzenden Teile Podoliens. Entsprechende Temperaturdaten einiger Ortschaften sind nach Merecki (1915 — S. 66 ff.) folgende: (wirkliche, nicht auf das Meeresniveau reduzierte Angaben):

	Mittlere Temperatur				Jahresmittel der Nieder- schläge in mm
H	Januar	Juli	im Jahr		
Żytomierz	223 m	—5.6° C	+19.1° C	+6.9° C	573
Staro-Konstantynów	269 m	—5.7 »	+18.8 »	+6.7 »	
Zdołbunowo	196 m	—5.1 »	+19.2 »	+7.3 »	563 ¹⁾

Corylus-Maximum und das Vorherrschen der Sommerlinde (*Tilia platyphyllos*) bezeichnet das Wärmeoptimum des Interglazials. Das massenhafte Vorkommen von *Brasenia purpurea*, *Najas marina* und *Trapa natans* var. *muzzanensis* weisen ebenfalls auf

¹⁾ Kosińska-Bartnicka 1927 — S. 19. — Beim Suchen nach den Daten über die jährlichen Niederschlagsmengen einiger Ortschaften erfreute ich mich der Hilfe des Herrn Assistenten Z. Kania, dem ich hierfür herzlich danke.

ein ziemlich warmes Klima hin. Ich möchte erinnern, daß Stoller (1926 — S. 333) ausdrücklich betont, daß im Postglazial *Najas marina* in Norddeutschland «in der durch besonders warmes Klima ausgezeichneten *Litorina*-Periode» ihre «Massenentwicklung» hatte. Nach Gams (1927—Karte Nr. 27) kommt *Trapanatans* heute in Norddeutschland nur innerhalb der +18° C Juliisotherme vor. *Tilia platyphyllos* wird in ihrer heutigen Verbreitung in Mitteleuropa als ein «südliches» Element betrachtet. *Tilia platyphyllos* ist im Verhältnis zu *Tilia cordata* «ein etwas anspruchsvollerer Baum, der die nördlichen und kontinentalen östlichen Gebiete scheut» (Jaccard und Frey 1927 — S. 6). Es muß hervorgehoben werden, daß die Einwanderung der wichtigsten Laubbäume der Eichenmischwaldphase mit *Ulmus* begonnen hat. Bald erschienen *Quercus* und *Corylus*. Das *Quercus*-Maximum geht dem *Corylus*-Maximum stark voran. Die Linde (*Tilia*) erscheint erst kurz vor dem *Corylus*-Maximum und erreicht bald zusammen mit *Corylus* («Szczerów 1929») oder bald nachher («Dzbanki 1929») ihre Kulminationshöhe. Die Kulmination der Kurve des Eichenmischwaldes fällt vor das *Corylus*-Maximum. Diese charakteristische Ausbreitungsfolge: *Ulmus* — *Quercus* — *Corylus* — *Tilia* zeigt uns, daß die Ausbreitung der Bäume anders verlief als im Postglazial Mitteleuropas. Für Mitteleuropa gilt nämlich im Postglazial (Rudolph 1930—S. 159) eine andere Ausbreitungsfolge: *Betula*—*Pinus*—*Corylus*—Eichenmischwald, wobei meistens die Ulme und die Linde «anfangs einen sehr hohen Anteil an seiner Zusammensetzung haben, während sie später hinter die Eiche zurücktreten» (Rudolph 1929 — S. 124).

Beim Suchen nach einem passenden Beispiel eines Eichen-Linden-Mischwaldes in der heutigen europäischen Flora, da in Polen ein solcher Waldtypus fehlt, fand ich es in der Arbeit von Keller (1932) angeführt. Er beschreibt nämlich (l. c. — S. 196 ff.) einen Eichen-Linden-Mischwald an den Hängen der oberen Linthebene in der Gegend von Ziegelbrücke (Kt. Glarus und Kt. St. Gallen). Die Baumschicht dieses Waldes besteht aus *Tilia platyphyllos*, *T. cordata*, *Quercus sessiliflora*, *Fraxinus excelsior*, *Picea excelsa*, *Acer campestre*, *Ulmus scabra* und *Carpinus betulus*. Wir bemerken, daß im Vergleich mit diesem rezenten Eichen-Linden-Mischwalde in der Schweiz der ausgestorbene Wald der *Querceto-Tilietum*phase im Szczerower Interglazial eine iden-

tische Zusammensetzung der Baumschicht aufweist. Die in der Strauchschicht vorkommende Hasel (*Corylus avellana*) ist in Szczerców ebenfalls in großer Menge vertreten. Bei der Charakteristik des heutigen Klimas der Linthebene, wo heute der Eichen-Linden-Mischwald wächst, sagt Keller (S. 197): «Diese Pflanzengesellschaft ist klimatisch bedingt durch relativ hohe Niederschläge und große Luftfeuchtigkeit, verbunden mit beträchtlichen Temperaturen, die durch die Föhnlage hervorgerufen werden».

Die Eichenmischwaldphase, ganz besonders ihre zweite Hälfte mit der Dominanz der Sommerlinde (*Tilia platyphyllos*) wird mit Recht als Temperaturoptimum des Interglazials, wenigstens was die Sommertemperatur betrifft, bezeichnet. Die mittlere Julitemperatur dürfte wohl mindestens + 19° C betragen haben.

Die Eichenmischwaldphase ist im vorletzten Interglazial im nördlichen und im östlichen Teil Mitteleuropas an mehreren Stellen gut ausgebildet. Wenn wir zum Vergleich mit Szczerców die Interglaziale von Krölpa in Thüringen, Phöben und den Paludinenhorizont der Berliner Gegend, Rinersdorf, Ingramsdorf in Schlesien, Lučky und Ganovce in der Slowakei, Włodawa, Koszary, Bedlno und Sulejów in Mittelpolen, Krystynopol und Jędrzejówka in Südpolen, die «Drucki»sche Schlucht und Samostrzelniki bei Grodno und Lichwin a. d./Oka heranziehen, so zeigt sich im allgemeinen eine große Übereinstimmung in der Waldzusammensetzung auf diesem großen Raum während dieser Klimaphase mit einigen Unterschieden, die hochinteressant erscheinen. Einer Eichenmischwaldphase geht in Mitteleuropa eine Eichen-Kiefernphase voraus. Wir begegnen ihr in Schilligsbrücke und Wustermark (Berliner Paludinenhorizont), wo (Heck 1930 — S. 400) neben der Eiche und Kiefer einen nicht kleinen Prozentsatz im Pollenspektrum die Fichte ausmacht und, was besonders bemerkenswert ist, schon die Tanne (*Abies*), wenn auch in noch sehr geringer Menge vorkommt. Während in Szczerców die eigentliche Eichenphase der Eichen-Kiefernphase folgt, wird für die Berliner Gegend ein Eichenwald mit hoher Fichtenbeimengung und eingestreuten Tannen charakteristisch. Vereinzelt kommt auch *Fagus silvatica* vor. Die Hasel (*Corylus avellana*) tritt nur in sehr geringer Menge auf. Dasselbe dürfte auch von der Linde gelten.

Die eigentliche Eichenmischwaldphase ist an mehreren Stellen typisch und größtenteils mit Szczerców übereinstimmend entwickelt. In Krölpa in Thüringen kommen von den für diese Phase

charakteristischen Bäumen und Sträuchern *Corylus avellana*, *Quercus robur*, *Tilia platyphyllos*, *Tilia cordata*, *Acer platanoides* und *A. campestre* vor. Eine sehr weitgehende Übereinstimmung mit Szczerców zeigt Rinersdorf. Die Eichenmischwaldphase ist hier typisch entwickelt, nur tritt die Eiche stark hinter die Linde zurück. Ähnlich ist diese Phase auch in Ingramsdorf ausgebildet (Schicht 7 c) mit *Corylus avellana*, *Alnus glutinosa*, *Quercus* sp. (zahlreich), *Acer tataricum*, *Acer campestre*, *Tilia platyphyllos* (sehr zahlreich). Das Auftreten von *Carpinus*-Früchten zeigt, daß die Schicht 7 c teilweise schon der nächstfolgenden Klimaphase angehört. Einen ähnlichen Charakter besaßen in dieser Phase die Wälder in den Zentralkarpaten bei Lučky und Ganovce. Diese Wälder bestanden aus Eichen mit *Acer pseudoplatanus*, *Corylus avellana*, *Tilia platyphyllos*, *T. cordata*, *Carpinus betulus*, *Cotinus coggygria* und *Picea excelsa*. Die Weißbuche und die Fichte zeigen, wie in Ingramsdorf, daß die Flora teilweise in die nächste klimatische Phase übergreift. Dem Ausklingen der Eichenmischwaldphase begegnen wir in Bedlno bei Końskie. Ein kleiner Anteil von *Fagus* und *Abies* (1% bzw. 0,5%) ist für Bedlno charakteristisch und scheint mit dem Einfluß der Wälder des süd-östlich gelegenen Polnischen Mittelgebirges im engsten Zusammenhang zu stehen. Als Andeutung über die Anwesenheit dieser Klimaphase im westlichen Teil Wolhyniens und Podoliens könnte man das Vorkommen von *Quercus* und *Corylus avellana* in der zweiten Schicht des Profils in Krystynopol betrachten. Einen Beginn der Eichenmischwaldphase repräsentiert das Interglazial von Włodawa a./B. mit *Quercus robur* und *Tilia cordata* (Lilpop 1925 c — S. 139, Schicht I). Am schönsten ist diese Klimaphase in dem unteren Teil des Interglazials von Samostrzelniki bei Grodno entwickelt. Die Proben I—III (Szafer 1925 a, b) entsprechen nämlich ihrer floristischen Zusammensetzung nach dem *Querceto-Tilietum* von Szczerców vollständig. Das massenhafte Vorkommen von Haselnuß, zahlreiche Früchte von *Tilia platyphyllos*, das Vorkommen von *Acer tataricum* und *Quercus* charakterisieren zur Genüge die Waldassoziation und das damalige Klima, das von Szafer (1925 b — S. 301) für «thermales Klimaoptimum» des Interglazials gehalten wird. Das Vorkommen von *Abies* schon in dieser Klimaphase ist bemerkenswert, da sie in Szczerców, Bedlno und Olszewice erst viel später erschien. Zu derselben Klimaphase scheint auch der

«Lignit» der Drucki-Schlucht bei Grodno (K r i s c h t a f o w i t s c h 1897 a — Fig. 4. Schicht f_3 und f_2) mit *Trapa natans*, *Najas marina*, *Acer platanoides* und *Alnus glutinosa* zu gehören.

Gegen Ende der Linden-Eichenphase verbreitet sich die Weißbuche und in kleinerem Ausmaß auch die Fichte. Die Linden-Weißbuchenwälder erreichen bald den Höhepunkt ihrer Entwicklung, um dann in die nächstfolgende Weißbuchen-Fichtenphase überzugehen. Das Klima dieser beiden Phasen ist im Verhältnis zum Klima der vorigen Phase als weniger kontinental zu betrachten, sowohl was die Wärme der Sommermonate als auch was die Winterkälte anbelangt, bei gleichzeitiger größerer Humidität der Luft und einer Steigerung und gleichmäßigerer Verteilung der jährlichen Niederschlagsmenge. Um einige Beispiele der Wälder aus Polen zu geben, denen diejenigen der Linden-Weißbuchenphase bzw. der Weißbuchen-Fichtenphase des Interglazials von Szczerców ähnlich waren, möchte ich auf den Lindenwald in den Westbeskiden am Poprad nördlich von Muszyna sowie auf den Urwald von Białowieża speziell auf die sogenannten «Grudwälder» (*Carpineta*) aufmerksam machen.

Der Lindenwald von Muszyna (P a w ł o w s k i B. — 1921, 1922 — S. 253, 1925 — S. 39) wird von *Tilia cordata* aufgebaut. Die Beimengung von *Carpinus betulus*, wo diese Baumart meistens das Unterholz bildet, ist sehr stark. Vereinzelt oder in kleinen Gruppen kommt die Fichte (*Picea excelsa*) und die Lärche (*Larix polonica* Racib.) vor. Selten trifft man *Abies alba*, *Acer platanoides* und *Populus tremula* an. Im Unterholz spielt *Corylus avellana* eine nicht geringe Rolle. Beim Vergleich dieser Waldassoziation mit der Linden-Weißbuchenphase des Szczercower Interglazials sieht man eine große Übereinstimmung in der Waldzusammensetzung. Nur das Vorkommen von *Tilia platyphyllos* in Szczerców gibt dieser Phase ein mehr «südliches» Gepräge, wohl aber liegt Muszyna a./Poprad im natürlichen Verbreitungsareal dieser Baumart. Die mittlere Temperatur beträgt für Krynica (M e r e c k i 1915 — S. 63), das unweit von Muszyna und auf ungefähr gleicher Höhe über dem M. N., wie der Lindenwald, liegt, im Januar -6° C, im Juli $+15.8^{\circ}$ C und die jährliche Niederschlagsmenge 838 mm.

Der Wald der Weißbuchen-Fichtenphase des Szczercower Interglazials läßt sich wiederum mit dem «Grud»wald des Białowieża-Urwaldes vergleichen. Der «Grud»wald von Białowieża ist seiner Zusammensetzung nach (P a c z o s k i 1928, 1930 —

S. 70 ff.) ein Weißbuchenwald (*Carpinetum*) mit einer größeren oder kleineren Beimengung von Fichte (*Picea excelsa*). Vereinzelt aber nicht immer kommt die Kiefer (*Pinus silvestris*) vor. Neben der Weißbuche nehmen an der Waldzusammensetzung auch andere Laubbäume wie Spitzahorn (*Acer platanoides*), Winterlinde (*Tilia cordata*), Eiche (*Quercus pedunculata*), Ulme (*Ulmus montana*), Esche (*Fraxinus excelsior*) und Espe (*Populus tremula*) teil.

In seinem Werke von 1930 gibt P a c z o s k i auf S. 112 eine Zusammensetzung des «Grud»waldes von Białowieża, die ich unten anführe; zum Vergleich führe ich auch das «Pollenpektrum» der Weißbuchen-Fichtenphase des Szczercover Interglazials an.

Prozentueller Anteil¹⁾ einzelner Baumarten an der Zusammensetzung des typischen «Grud»waldes (von 17 ha Oberfläche) in Białowieża:

<i>Carpinus betulus</i>	43.6%
<i>Picea excelsa</i>	36.2 »
<i>Acer platanoides</i>	9.1 »
<i>Tilia parvifolia</i>	7.2 »
<i>Quercus pedunculata</i>	2.1 »
<i>Fraxinus excelsior</i>	1.0 »
<i>Ulmus montana</i>	0.6 »
<i>Betula verrucosa</i>	} 0.2 »
<i>Alnus glutinosa</i>	
<i>Populus tremula</i>	
<i>Pirus malus</i>	

Pollenprozentage einzelner Baumarten der Weißbuchen-Fichtenphase im Szczercover Interglazial:

<i>Carpinus betulus</i>	13.3—53.2%
<i>Picea</i>	30.1—71.7 »
<i>Acer</i>	0.6— 5.4 »
<i>Tilia</i>	8.4—14.1 »
<i>Quercus</i>	1.3— 4.2 »
<i>Ulmus</i>	2.0— 3.0 »
<i>Betula</i>	0.8— 1.6 »
<i>Alnus</i>	5.1— 8.6 »
<i>Pinus</i>	0.4—19.6 »
<i>Abies</i>	3.0— 8.1 »

Wenn auch dieser Vergleich im «Tertium comparationis» nicht genügend begründet ist, da die Pollenprozentage nur mit gewisser Annäherung die Zusammensetzung der in nächster Umgebung liegenden Wälder widerspiegeln (nicht gleiche Pollenproduktion — ganz besonders die starke Pollenproduktion der Kiefer und der Fichte), so können wir doch von einer ähnlichen Zusammensetzung der Wälder der Weißbuchen-Fichtenphase des Szczercover Interglazials und des typischen «Grud»waldes im Białowieża-Urwald sprechen. Wenn es nun gestattet ist, aus dem Bild der heutigen Flora auf

¹⁾ Ich mußte die Tabelle von Paczowski umrechnen, da sie nicht richtige Zahlen (Summe größer als 100%) enthält (? Druckfehler).

das Klima des Interglazials mit ähnlicher Flora zu schließen, so wäre das Klima der Weißbuchen-Fichtenphase des Szczerower Interglazials dem gegenwärtigen Klima Polens zwischen Narew, Bug und Prypeć ähnlich. Entsprechende Temperaturdaten und Niederschlagsmenge sind unten für Białystok, Brześć a./Bug und Pińsk nach den Angaben von Merecki 1915 — S. 64, 138, und 139 angeführt:

H	Białystok 130 m	Brześć 135 m	Pińsk 140 m
Mittlere (wahre) Januartemperatur	— 4·6° C	— 4·8° C	— 5·4° C
» » Julitemperatur	+ 18·6 »	+ 18·9 »	+ 19·0 »
» » Jahrestemperatur	+ 6·8 »	+ 7·2 »	+ 6·8 »
Jahresmittel der Niederschlags- menge in mm	507	595	600

Der Raum, welcher als Dreieck zwischen diesen drei Ortschaften liegt und dessen östlichen Teil der Białowieża-Urwald einnimmt, ist durch ein Klima charakterisiert, das noch immer ein ziemlich kontinentales Gepräge besitzt (Amplitude bis 24·4° C) mit warmen Sommern und ziemlich kalten Wintern. Ein solches Klima herrschte höchstwahrscheinlich in Mittelpolen während der Weißbuchen-Fichtenphase des Interglazials «Masovien I».

Die Weißbuchenphase des vorletzten Interglazials finden wir im fast ganzen östlichen Mitteleuropa, in Mittel- und Ostpolen und in den westlichen Teilen Rußlands gut entwickelt. In Belzig bzw. Dahnsdorf (Mark Brandenburg) ist diese Phase durch *Carpinus betulus*, *Tilia platyphyllos*, *Acer campestre*, *Ilex aquifolium*, *Pinus silvestris*, *Alnus glutinosa* u. a. (Keilhack 1882 — S. 143 und 1886 — S. 53—54 und Wahnschaffe-Schucht 1921 — S. 344—346) charakterisiert. Es ist hier nur die Linden-Weißbuchenphase repräsentiert. In Rinnersdorf tritt diese Phase stark hervor. Der Übergang von der Eichenmischwaldphase durch eine Lindenphase zur Weißbuchenphase mit *Picea* hat ja denselben Verlauf wie in Szczerów. Das bedeutet aber, daß die Veränderungen in der Waldzusammensetzung keine lokal bedingte Erscheinung sind, sondern daß sie durch klimatische Faktoren, die auf größerem Raum wirksam waren, hervorgerufen wurden. Im Paludinenhorizont der Berliner Gegend scheint die Weißbuchenphase zu fehlen. In Ingramsdorf in Schlesien ist diese Phase durch die Schicht 8

repräsentiert. Das massenhafte Vorkommen von *Carpinus betulus* mit *Picea excelsa*, *Alnus glutinosa*, *Acer campestre*, *Tilia platyphyllos* und *Ulmus* zeigt dieselben Charakterzüge des Waldes, wie sie für die Weißbuchen-Fichtenphase des Szczercover Interglazials bezeichnend sind. In Lučky und Ganovce in der Slowakei wird diese Phase ebenfalls durch *Carpinus betulus*, *Picea excelsa*, *Tilia cordata* und andere Bäume charakterisiert. Ludwinów und Raków (südlicher Teil der Kleinpolnischen Hochebene) zeigen in der Zusammensetzung ihrer Floren, die höchstwahrscheinlich schon dieser Phase des Interglazials angehören, neben den herrschenden *Carpinus betulus* und *Corylus avellana*, *Tilia europaea* (Ludwinów), *Tilia platyphyllos* und *T. cordata* (Raków), *Ulmus* sp. (Ludwinów), *Ulmus montana* (Raków), *Quercus*, *Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides*, *Tsuga* sp. (Raków) auch die Tanne (*Abies*) und Rotbuche (*Fagus silvatica*) an. Die Phase der Weißbuchenwälder ist in Bedlno nur ganz schwach angedeutet. Diesbezügliche Daten aus der Tabelle IV (Szafer-Trela-Ziembianka 1931 — S. 411) sind nicht hinreichend (Proben Nr. 23—28) und können deshalb zum Vergleich nicht herangezogen werden. Ein viel besseres Vergleichsmaterial liefert das Interglazial von Olszewice. Die Schichten 39—30 zeigen an einen Laubmischwald mit Beimengung von *Picea*, *Pinus* und *Abies*, in welchem *Carpinus* und *Quercus* die Hauptrolle (*Alnus* hat nur eine örtliche Bedeutung gehabt) spielten. Die beiden Linden *Tilia platyphyllos* und *T. cordata* hatten nur eine untergeordnete Bedeutung. Man könnte diese Phase in Olszewice als Übergangsphase zu der Tannenwaldphase betrachten. Diese Übergangsphase ist im Interglazial von Szczerców nicht gut registriert worden. Charakteristisch ist in Olszewice die Anwesenheit von *Pinus montana* Mill. var. *uncinnata* Ant. (Zapfen, Nadeln und Holz Lilpop 1929 — S. 61) schon in dieser Phase des Interglazials. Eine sehr schöne Entwicklung der Weißbuchenphase zeigt das Interglazial von Samostrzelniki bei Grodno (Szafer 1925 a, b, — Schicht IV—VI). Diese Phase läßt sich gänzlich der Linden-Weißbuchenphase einreihen, da die Fichte fehlt. Als herrschend treten *Carpinus betulus*, *Tilia platyphyllos* und *Acer campestre* auf. Andere Bäume wie *Pinus silvestris*, *Acer pseudoplatanus*, *Tilia cordata*, *Quercus pedunculata* und *Corylus avellana* spielten nur eine untergeordnete Rolle.

Ein plötzlicher Sprung läßt sich beim Übergang in die nächstfolgende Klimaphase der Tannenwälder im Szczercover

Interglazial erkennen. Bis 90% steigt die *Abies*-Kurve in dieser Phase auf. Man kann von ganz reinen Tannenwäldern sprechen.

Heute finden wir in Polen fast reine Tannenwälder im Polnischen Mittelgebirge, besonders auf der Święty-Krzyż-Kette (zuletzt Dziubałowski 1928 — S. 16 ff.). Einige Angaben über Temperatur und Niederschläge auf der Święty-Krzyż-Kette (593 m ü. d. M. N.) möchte ich zur Charakteristik des Klimas dieser Kette anführen: (vergl. Dziubałowski 1928 — S. 8 und 9):

Mittlere (wahre) Januartemperatur	— 4.0° C
» » Juli- »	+ 17.0° »
Jährliche Niederschlagsmenge in mm, für die Jahre 1922—1926 berechnet	765

Verhältnismäßig häufig kommen reine oder fast reine Tannenwälder in den Karpaten vor. Sowohl in den West- als auch in den Ostbeskiden findet man noch heute prächtige Tannenbestände (näheres bei Zapalowicz 1906 — S. 280 ff.), wo die Tanne (*Abies alba* Mill.) bestandbildend die Höhe bis 1250 m ü. d. M. erreicht. Einige Daten zur Charakterisierung des Klimas der Tannenzone der Karpaten führe ich an (vergl. Merecki 1915, Pawłowski B. 1923 — S. 23 u. a.):

Ortschaft	Istebna	Zakopane	Krynica	Smolnik	Krzywo- równia ¹⁾	Dorna Watra ²⁾
Höhe über dem M. N.	597 m	890 m	586 m	527 m	545 m	789 m
Mittlere (wahre) Januartemperatur	— 5.0°C	— 5.6°C	— 6.0°C	— 6.0°C	— 5.2°C	— 6.4°C
Mittlere (wahre) Julitemperatur	+ 15.5°C	+ 15.3°C	+ 15.8°C	+ 16.3°C	+ 17.6°C	+ 14.2°C
Mittlere (wahre) Jahrestemperatur	+ 5.5°C	+ 4.6°C	+ 5.4°C	+ 5.6°C	+ 6.4°C	+ 4.3°C
Jährliche Niederschlagsmenge in mm	984	1180 ³⁾	838	820	776	745

¹⁾ Temperaturdaten nach Conrad 1917 — S. 35.

²⁾ Nach Conrad 1917 — S. 33, 35 und 38.

³⁾ Vergl. Stecki 1923 — S. 8.

Auf Grund der heutigen Verbreitung der Tanne in Europa läßt sich das Klima der Tannenphase des Szczerower Interglazials als etwas kälter (was die mittlere Temperatur des Jahres betrifft) und nasser im Verhältnis zur vorigen Phase charakterisieren.

Die Tannenphase ist an mehreren Stellen im vorletzten Interglazial im nördlichen Mitteleuropa gefunden worden. Gut ausgeprägt tritt sie in Rinersdorf auf. Im Paludinenhorizont der Berliner Gegend finden wir diese Phase in Oranienburg (bis 40% Abies) und in Tempelhof vertreten. In Ludwinów und Raków kommt neben der Tanne auch die Rotbuche (*Fagus silvatica*) in ziemlich großer Menge vor. Die Interglaziale von Bedlno und Olszewice zeigen eine schöne Entwicklung dieser Phase. Für Olszewice ist das Vorkommen von *Pinus montana* bezeichnend. An beiden Stellen kommt (so wie auch in Szczerów) eine starke Beimengung von *Picea* vor. In dieser Hinsicht zeigt das Interglazial «Masovien I» in Mittelpolen eine übereinstimmende Entwicklung. Ganz kleine Mengen des Rotbuchenpollens in Olszewice und in Bedlno und das Fehlen dieser Baumart in Szczerów, ferner das reichliche Vorkommen in Ludwinów und Raków zeigen, daß die Nordgrenze der Rotbuche im «Masovien I»-Interglazial aus der Umgegend von Bedlno und Olszewice in der Richtung einerseits gegen Schlesien (in Ingramsdorf fehlt die Rotbuche) andererseits gegen Grodno (in Samostrzelniki kommt die Rotbuche vor), verlief. In Samostrzelniki erscheint die Tanne zusammen mit der Rotbuche schon während der vollen Entwicklung der Weißbuchenphase (VII. Schicht), so daß wir hier von einer abgesonderten Tannenphase vorläufig nicht sprechen können. Die Weißbuchenphase ist hier die eigentliche langandauernde Phase, in welcher Tannen und Rotbuchen nur sporadisch vorkommen.

Eine kurzandauernde Tannen-Fichtenphase bildet in Szczerów einen Übergang zur Kiefernphase. Die Abnahme der Tannepollenprozentage, die Zunahme zuerst des Fichten- und dann des Kiefernpollens und das Erscheinen von *Betula nana* und *Salix phylicifolia* bei gleichzeitigem Vorherrschen von *Hygrohypnum polare* ist ein Zeugnis eines rapiden Überganges von einem kaltgemäßigten Klima von ozeanischem Gepräge in ein kaltes der heutigen Kiefernwaldzone Nord-Europas.

Während der Kiefernphase sehen wir eine vorübergehende Verbesserung des Klimas im Wiedererscheinen einiger Laubbäume (*Carpinus betulus*, *Tilia cordata*, *Corylus avellana* und *Alnus*).

In dieser Hinsicht bemerken wir eine große Übereinstimmung mit Olszewice. Auch hier kommt während der Kiefernphase (Trela 1929 — Probe Nr. 8—3, Tafel III) offenbar zu einer «Verbesserung» des Klimas, da *Carpinus betulus*, *Fagus silvatica*, *Quercus* und *Abies* (sogar bis 25%) wiedererscheinen.

Nach dieser klimatischen Schwankung kam endlich in Szczerców ein reiner Nadelwald mit Kiefern als Hauptelement, mit Fichte als Beimengung und mit *Betula nana* und *Salix phylicifolia* als Unterwuchs zur alleinigen Herrschaft.

Die Tannen-Fichtenphase und die Kiefernphase sind im vorletzten Interglazial an mehreren Stellen im nördlichen und östlichen Teil Mitteleuropas beschrieben worden. Das Interglazial von Rinnersdorf zeigt denselben Entwicklungsgang der letzten Waldphasen, wie Szczerców. Auch in Rinnersdorf macht sich ein rapider Übergang der Tannen-Fichtenphase in die fast reinen Kiefernwälder bemerkbar. In derselben Weise wie in Szczerców endet das Interglazial in Schelklingen in d. Schwäb. Alb, wo ebenfalls die Kiefernwälder mit *Picea* beim Abflauen des vorletzten Interglazials seine Endphase bildeten. In dem Paludinenhorizont der Berliner Gegend, und zwar in Oranienburg finden wir sowohl die erste wie auch die zweite (Kiefern)-Phase; in Rüdersdorf V sieht man nur die Tannen-Fichtenphase entwickelt, die Kiefernphase fehlt hier vollständig. Sie ist aber in Wustermark und in Schillingsbrücke vertreten. Böhlen bei Leipzig liefert arktisch-alpine Pflanzen aus der Zeit des Herannahens der Riß-Eiszeit (Varsovien I). In Lučky (Němejč 1928 — S. 14) und Ganovce (Němejč 1929 b — S. 3) in der Slowakei kann man eine Fichtenphase als die letzte Phase des Interglazials unterscheiden, die der Kiefernphase der nordeuropäischen Ebene entsprechen dürfte. In Olszewice und Bedlno ist diese Phase gut entwickelt. In Sulejów ist nur die Phase der Fichtenwälder vorhanden, die Kiefernphase aber ist hier nicht vertreten. In Włodawa gehört eine der Schichten der II. Zone Lilpop's (1925 c) der Kiefernphase mit *Betula nana* an. In Samostrzelniki endlich gehört hieher die Schicht XII (Szafer 1925 b — S. 292).

IV. Das Szczercower Interglazial im Verhältnis zum westlichen Teil Mitteleuropas und Dänemark.

Wie sieht nun die Wald- und Klimageschichte des vorletzten Interglazials im westlichen Teil Mitteleuropas und in Dänemark im Vergleich mit dem gleichaltrigen Interglazial Mittelpolens «Masovien I.» aus? Zum Vergleich ziehe ich nur die gut erforschten Interglaziale an. Wir verfügen heute über eine gute Bearbeitung einiger der vorletzten Interglaziale in Dänemark und in Nordwest-Deutschland (besonders in der Lüneburger Heide), im Süden Deutschlands in Cannstatt und in den Alpen in Hötting bei Innsbruck. Die größte Übereinstimmung mit Szczerców zeigt Honerdingen (Weber C. A. 1896 a). Zuunterst die *Pineto-Betuletum*phase, dann *Querceto-Piceetum* (in Szczerców: *Querceto-Pinetum*), dann die Phase der Laubwälder mit *Tilia platyphyllos*, *T. parvifolia*, *T. intermedia*, *Quercus*, *Carpinus*, *Ilex aquifolium*, *Acer pseudoplatanus*, *Taxus baccata*, *Juglans* und anderen. Diese Phase geht in *Abietetum* über. In den obersten Teilen der Ablagerung treten *Picea* und dann *Pinus* in den Vordergrund. Eine genauere Analyse der stratigraphischen Verhältnisse läßt sich zur Zeit nicht durchführen, da Honerdingen pollenanalytisch nicht bearbeitet ist. Die im Gebiet der Lüneburger Heide gelegenen Interglaziale von Neu Ohe und Ober Ohe, die pollenanalytisch erforscht wurden, lassen einen genaueren Vergleich zu. In Neu Ohe (Gistl 1928) läßt sich eine örtliche Vorherrschaft der Kiefer und der Erle während des ganzen Interglazials bemerken. Das *Corylus*-Maximum kommt nur in einem ganz kleinen Prozent zum Ausdruck. Während der I. Eichenmischwaldphase macht sich eine starke Klimaschwankung bemerkbar. Charakteristisch ist ein nur ganz kleiner Anteil des Lindenpollens in den Pollenspektren der *Quercetum mixtum*- und der *Carpinetum*phase. Die Weißbuchenphase zeigt einen sehr hohen Anteil der Kiefer an der Waldzusammensetzung. Es fehlt die *Abies*phase gänzlich und in den letzten Phasen des Interglazials läßt sich eine II. Eichenmischwaldphase unterscheiden, die der *Pinetum*phase mit Laubbäumen in Szczerców entsprechen dürfte. Kiefernwälder (örtlich auch Erlenbrüche) bilden die letzte Phase des Interglazials in Neu Ohe. Eine große Übereinstimmung mit Neu Ohe weist das Interglazial in Ober Ohe auf. Es wurde pollenanalytisch

nur ein Teil des Profils erforscht (K. Jessen und V. Mithers 1928 — S. 299). Wie in Neu Ohe ist auch hier im ganzen Profil die Dominanz von *Pinus* und *Alnus* bemerkenswert. Die Eichenmischwaldphase geht gegen oben in eine Weißbuchenphase über und zuoberst erscheint *Abies*. Keilhack (1882, 1886) und Stoller (1918) zählen eine ganze Reihe von Laubbäumen aus der Kieselgur von Ober Ohe auf. Unter anderen wurde auch *Fagus sylvatica* angegeben. Die Richtigkeit der letztgenannten Bestimmung wurde von Firbas 1925 — S. 307 stark angezweifelt. Im Verhältnis zu Mittelpolen zeigt Dänemark einen weniger zusammengesetzten Floren- und Klimawechsel im vorletzten Interglazial. Bis zum *Quercetum mixtum* verläuft der Florenwechsel fast identisch mit demjenigen Mittelpolens. Von den Laubbäumen erscheint als erster *Ulmus* und nimmt in Dänemark einen ungewöhnlich hohen Anteil an der Waldzusammensetzung während der ersten Phasen des *Quercetum mixtum*, wogegen die Ulme in Mittelpolen immer in nur ganz kleinen Prozentsätzen auftritt und die Dominanz zur Eiche gehört. Die zweite Phase des *Quercetum mixtum* in Mittelpolen ist mit einer starken Dominanz des *Tiliapollens* verbunden, in Dänemark dagegen tritt *Tilia* in nur kleinen Mengen auf. Die in Mittelpolen so gut entwickelten Weißbuchen- und Tannenphasen haben in Dänemark kein Analogon. Erst gegen Ende des Interglazials läßt sich wieder eine Parallelisierung durchführen. Es tritt nämlich in Dänemark eine Kiefernphase mit *Picea*, die einer ähnlichen Phase in Mittelpolen entsprechen dürfte.

Wenn wir uns nun den mehr südlichen Teilen Europas zuwenden, so können wir Sauerwasserkalke von Cannstatt zum Vergleich heranziehen. In dem Torf unter dem Sauerwasserkalk fand Stoller (1909 — in Bräuhäuser 1909 — S. 74) eine baumlose Klimaphase (es kommt nur selten *Pinus*-Pollen vor). Die Sauerwasserkalke enthalten (Heer 1865, Weber C. A. 1900, Bertsch 1927) eine reiche Flora der Laubwälder mit einigen Vertretern von mehr südlichem Charakter (*Pterocarya caucasica*). Dasselbe gilt auch für die Höttinger Breccie (Wettstein R. 1892 und Murr 1926) mit *Rhododendron ponticum*.

V. Allgemeines über die Folge der Waldphasen während des «vorletzten» Interglazials in Europa.

Ein Vergleich der bisher bekannten Floren des vorletzten europäischen Interglazials untereinander ergibt im allgemeinen überall in den Regionen, die mit Eis bedeckt oder in nicht zu großer Distanz von seinem Rande gelegen waren, einen ähnlichen Verlauf der Floren- und Klimaentwicklung während des genannten Interglazials.

Eine bis über 100 km breite Umrandungszone des Landeises war von einer Tundravegetation eingenommen (Ludwinów, Walawa, Rudki, Krystynopol, Hwozd, Starunia, Cannstatt, Rümmingen b. Lörrach (Stark 1912 — S. 88)). Nach dem Zurückweichen des Landeises dringen Kiefern-Birkenwälder überall in Mitteleuropa und im westlichen Teil Osteuropas in die vom Eis befreiten Landzüge ein. Bald ziehen auch andere Waldbäume ein. Als erste erscheint die Ulme, dann die Eiche und in den östlichen Teilen (besonders in Polen und in Mark Brandenburg) kam bald die Linde zur Vorherrschaft. Die Hasel tritt in Mittelpolen und in Mark Brandenburg in sehr großen Mengen (300—400%) auf, während sie im westlichen Teil Mitteleuropas und in Dänemark nur in geringer Menge vorkommt. *Brasenia purpurea* ist für die Eichenmischwaldphase besonders bezeichnend, obwohl man sie auch in der Weißbuchen-(Olszewice, Rinersdorf, Samostrzelniki), in der Tannen- (Samostrzelniki, Olszewice) oder sogar in der Kiefernphase (Samostrzelniki) auffindet. Der Eichenmischwaldphase folgt eine Weißbuchenphase, die in Osteuropa (Lichwin a. d./Oka), in Polen und in Mark Brandenburg besonders gut entwickelt war. In Osteuropa (Lichwin), im östlichen und südlichen Teil Polens (Olszewice, Grodno, Raków und Ludwinów) tritt in kleinen oder größeren Mengen auch die Rotbuche auf, in den nordwestlichen Teilen Polens und den übrigen Teilen Mitteleuropas kommt sie überhaupt nicht oder nur ganz vereinzelt (vereinzelt im Paludinenhorizont der Berliner Gegend, im Flußgebiet der Leine bei Eichenberg und Northeim, in Bergedorf bei Hamburg)¹⁾ vor. Die Weißbuchenphase läßt in Polen eine Zweiteilung in Weiß-

¹⁾ Über Honerdingen und Ober Ohe vergl. Firbas 1925 — S. 307—308.

buchen-Lindenphase und eine ihr folgende Weißbuchen-Fichtenphase erkennen. Dieser letzten folgte dann die Tannenphase. In dem letzten Abschnitt des Interglazials, den wir als Kiefernphase bezeichnen können, läßt sich eine Klimaschwankung, die eine vorübergehende Klimaverbesserung andeutet, erkennen.

STRESZCZENIE.

Kompleks warstw w Szczercowie i Dzbankach Kościuszkowskich, wykształcony w postaci gitji i torfów pozwala na dokładne odtworzenie przebiegu zmian w fazach leśnych i klimatycznych interglacjału «M a s o v i e n I» (= Interglacjał między zlodowaczeniem Elstery i Solawy). Stwierdzono, iż następstwo faz leśnych, idąc od dołu (początek interglacjału) ku górze (koniec interglacjału) było następujące:

- Faza lasów sosnowo-brzozowych (*Pineto-Betuletum*),
- » » sosnowo-dębowych (*Pineto-Quercetum*),
- » » dębowych (*Quercetum*),
- » » dębowo-lipowych (*Querceto-Tilietum*),
- » » lipowo-grabowych (*Tilieto-Carpinetum*),
- » » grabowo-świerkowych (*Carpineto-Piceetum*),
- » » jodłowych (*Abietetum*),
- » » jodłowo-świerkowych (*Abieteto-Piceetum*),

a) z świerkiem

Faza lasów sosnowych b) z drzewami liściastymi (*Pinetum*).

c) z świerkiem i brzozą

Laboratorium Botanicum Janczewskianum Univ. Jag. Kraków — Al. Mickiewicza 21.

LITERATUR.

(Die mit einem * bezeichneten Arbeiten sind mir unzugänglich geblieben.)

ANDERSSON G. 1896 — Über das fossile Vorkommen der *Bra-senia purpurea* Mich. in Russland und Dänemark. — Bihang till K. Sven-ska Vet. Akad. Handl. 22. Afd. 3. Nr. 1., S. 1—24, 2 Taf.

BECK R. und WEBER C. 1897 — Über ein Torflager im älteren Diluvium des sächsischen Erzgebirges. — Zft d. D. Geol. G. 49. S. 662—671, 1 Textfig. BERTSCH K. 1927 — Die diluviale Flora des Cannstatter Sauerwasserkalks. — Zft f. Bot. 19. S. 641—659, 5 Abb. i. T.

BERTSCH K. 1928 — Eine fröhdiluviale Flora im Stuttgarter Tal. — Ber. d. D. Bot. Ges. 46. S. 40—46, 2 Abb. i. T. BERTSCH K. 1929 — Blütenstaubuntersuchungen im württembergischen Neckargebiet. — Sepabdr. aus Jahreshefte d. Ver. f. vaterländ. Naturk. Württemberg 85. S. 1—42, 11 Abb. i. T. BERTSCH K. 1930 — Die diluviale Flora der Schwäbischen Alb. — Ber. d. D. Bot. Ges. 48. S. 365—373, 2 Abb. i. T. BERTSCH K. und STEEGER A. 1927 — Jungdiluviale pflanzen-föhrnde Ablagerungen am nördlichen Niederrhein. — Sitzber. Natur-hist. Vereins d. preuß. Rheinlande u. Westfalen 83. f. 1926, S. 49—65.

BERTSCH K. — STEEGER A. — STEUSLOFF U. 1931 — Fossilföhrnde Schichten der sogenannten Krefelder Mittelterrasse. — Sitzber. Nieder-rhein. Geol. Ver. 23. C f. 1929. S. 3—20, 2 Diagr. i. T. BEYLE M. 1913 — Über einige Ablagerungen fossiler Pflanzen der Hamburger Gegend. I. Teil. — Jhrb. d. Hamb. Wissensch. Anstalten 30. f. 1912. S. 83—99. BEYLE M. 1919 — Über einige Ablagerungen fossiler Pflanzen der Hamburger Gegend. II. Teil. — Jhrb. d. Hamb. Wis-sensch. Anstalten 36. f. 1918. als Beiheft: Mitteil. aus d. Min.-Geol. Institut. S. 33—47. BLEICHER & FLICHE 1889 — Recherches relatives a quelques tufs quaternaires du Nord-Est de la France. — Bull. Soc. Géol. France 3-ème ser. 17. S. 566—602, 6 Textfig.

BOGOLIUBOW N. 1905 — Zur geologischen Geschichte des Gouverne-ments Kaługa in der Glazialperiode. — Annuaire géol. et min. d. l. Russie 7. Livr. 5. S. 111—119, 4 Textfig. BOGOLIUBOW N. 1907 — Über die Phasen der interglazialen Epoche im Gouvernement Moskau. — Ann. géol. et min. d. l. Russie 9. S. 24—44, 1 Textfig. BOGOLIUBOW N. 1908 — Neue Facta aus der interglazialen Flora des mittleren Ruß-lands. — Ann. géol. et min. d. l. Russie 10. S. 1—4, 10 Textfig. BRÄU-HÄUSER M. 1909 — Beiträge zur Stratigraphie des Cannstatter Di-luviums mit einem Anhang von J. STOLLER und D. GEYER: Über den altdiluvialen Torf des Stuttgarter Tales. — Mitteil. d. Geol. Abt. d. Württemb. Statist. Landesamtes 6. S. 1—94, 4 Profile, 1 Taf., 1 Plan.

BRAUN-BLANQUET J. 1919 — Über die eiszeitliche Vegetation des süd-lichen Europa. — Vierteljahresschr. Naturforsch. Ges. Zürich 64. S. XLI—XLIV. BRAUN-BLANQUET J. 1923 — L'origine et le dévelop-pement des flores dans le massif central de France avec aperçu sur les migrations des flores dans l'Europe sud-occidentale. — Ann. Soc.

Linnéenne de Lyon 68. (1921) — Paris - Zürich 1923, 282 S., 6 Taf. 13 Textfig. BROCKMANN-JEROSCH H. 1910 (1912) — Die fossilen Pflanzenreste des glazialen Delta bei Kaltbrunn (bei Uznach, Kanton St. Gallen) und deren Bedeutung für die Auffassung des Wesens der Eiszeit. — Abdr. aus: Jahrbuch d. St. Gallischen Naturforsch. Ges. für 1909. Engelmann, Leipzig 1912 — 189 S., 1 farb. geol. Karte, 4 Prof. — BROCKMANN-JEROSCH H. und M. 1926 — Die Geschichte der schweizerischen Alpenflora. — in: SCHRÖTER C.: Das Pflanzenleben der Alpen. 2. Aufl. BROOKS C. E. P. 1917 (1919) — The Correlation of the Quaternary Deposits of the British Isles with those of the Continent of Europe. — Ann. Rep. Smithsonian Institution 1917. S. 277—375. VON BUBNOFF S. 1930 — Das Quartär in Rußland. — Geol. Rundschau 21. S. 177—200.

CONRAD V. 1917 — Klimatographie von Bukowina. — in: Klimatographie von Österreich 7., 42 S., 1 Karte. — CZARNOCKI J. 1931 — Dyluwjum Gór Świętokrzyskich. Zastoisko środkowopolskie. Uwagi ogólne co do wieku polskich zlodowaceń. - Diluvium des Święty-Krzyż-Gebirges. Mittelpolnischer Stausee. Allgemeine Bemerkungen über das Alter der polnischen Vereisungen. — Rocznik Pol. Tow. Geol.-Annales d. l. Soc. Géol. de Pologne 7. f. 1930—1931. S. 82—105, 1 Textfig.

DOKTUROWSKIJ W. S. 1922 — Bołota i torfjaniki, razwitje i strojenie ich. - Sümpfe und Torfmoore, ihre Entwicklung und ihr Aufbau. — N. K. Z. Torfjanoj Otdiel' Upramieljoziema Moskwa 1922. S. 1—226, 39 Textfig. DOKTUROWSKIJ W. S. 1925 — Über die Stratigraphie der russischen Torfmoore. — Geol. För. i Stockholm Förh. 47. S. 81—119, 15 Textfig. DOKTUROWSKIJ W. S. 1929 — Die Interglaziale Flora in Rußland. — Geol. För. i Stockholm Förh. 51. S. 389—410, 6 Textfig. DOMIN K. 1915 — Kritické poznámky o t. zv. interglacialni květeně alpské. — Sbornik České společnosti zeměvědné 21. čís. 3—4, S. 1—18 (Separatabdr.). DZIUBAŁTOWSKI S. 1928 — Étude phytosociologique du Massif de S-te Croix. I. Les forêts de la partie centrale de la chaîne principale et des montagnes: «Stawiana» und «Miejska». — Acta Soc. Bot. Poloniae 5. S. (1)—(43), 7 Taf., 1 Karte.

ERDTMAN G. 1926 — Den brittiska vegetationens pliocena och quartära historia. (En Orientering). — Svensk Bot. Tidskr. 20. S. 237—250, 2 Textfig. ETTINGSHAUSEN C. 1885 — Über die fossile Flora der Höttinger Breccie. — Sitzber. Akad. Wiss. Wien, Abt. I. 90. S. 260—273.

FIRBAS F. 1925 — Zur Waldentwicklung im Interglazial von Schlading an der Enns. — Beih. Bot. Centrbl. 41. Abt. II. S. 295—310, 1 Textabb. FIRBAS F. 1928 — Über die Flora und das interglaziale Alter des Helgoländer Süßwassertöcks. — Senckenbergiana 10. Heft. 5. S. 185—195. FIRBAS F. 1929 — Kritische Bemerkungen zur heutigen Anwendung der Pollenanalyse. — Centrbl. f. Min. etc., Jhrg. 1929. Abt. B., Nr. 9. S. 392—403. FRANKE F. 1929 — Älterer interglazialer

Torf und älterer und jüngerer Löss bei Dortmund. — Verhandl. d. Naturhist. Ver. d. preuß. Rheinlande und Westfalen 85. für 1928. S. 84—97, 2 Textabb., Tafel VII.

GAGEL C. 1910 — Die Gliederung des Schleswig-Holsteinschen Diluviums. — Jhrb. Pr. Geol. L-A. 31./II. f. 1910, S. 193—252, Taf. 7—9, 3 Textfig. GAGEL C. 1913 — Die Beweise für eine mehrfache Vereisung Norddeutschlands in diluvialer Zeit. — Geol. Rundschau 4. S. 319—362, 444—502, 588—591. GAGEL C. 1918. — Über zwei fossilführende Interglaziale aus Wolhynien. — Centrbl. f. Min. etc. Jhrg. 1918. S. 311—318. GAGEL C. 1927. — Über einige nordwestdeutsche Interglaziale. — Jhrb. Pr. Geol. L-A. 48. für 1927. S. 60—71. GAMS H. ohne Jahresangabe — *Aceraceae*-Ahorngewächse. — in: HEGI III. Flora v. Mitteleuropa V./1. S. 262—295. — GAMS H. 1927 — Die Gattung *Trapa* L. — Die Pflanzenareale I. Reihe, Heft 3., Karten 25—27. GAMS H. 1930 — Die Bedeutung der Paläobotanik und Mikrostratigraphie für die Gliederung des mittel-, nord- und osteuropäischen Diluviums. — Zft f. Gletscherkunde 18. S. 279—336, 22 Textfig. GEINITZ D. 1920 — Das Diluvium Deutschlands. S. I—VIII, 1—206, 3 Taf., 28 Textfig. Stuttgart 1920. GIEDROYĆ A. 1886 — Sprawozdanie z poszukiwań geologicznych, dokonanych w gub. Grodzieńskiej i przyległych jej powiatach Królestwa Polskiego i Litwy w r. 1878 — Pamiętnik Fizjogr. 6. II. S. 3—16. GIEDROYĆ A. 1895 — Geolog. izsledowania w gub. Wilenskoj, Grodnienskoj, Minskoj i Wołyńskoj i siewiernej części carstwa Polskiego. — Geologische Untersuchungen in den Gouvernements Wilna, Grodno, Minsk, Wolhynien und nördlichem Teile Polens. — Matierjały dla geol. Rossiji - Material. zur Geol. Rußlands. 17. S. 133—325, 1 Karte. GISTL R. 1928 — Die letzte Interglazialzeit der Lüneburger Heide pollenanalytisch betrachtet. — Bot. Archiv. 21. S. 648—710, 3 Textfig, 8 Diagr. GOTTSCHÉ C. 1897 — Die tiefsten Glazialablagerungen der Gegend von Hamburg. — Mitteil. d. Geogr. Ges. Hamburg 13. GOTTSCHÉ C. 1901 — Der Untergrund Hamburgs. — Festschr. 73. Vers. deutsch. Naturforscher und Ärzte 1901. S. 14—28. GRAHMANN R. 1924 — Über pflanzenführende Diluvialtone in Nordwestsachsen. — Zft d. D. Geol. G. 76. Abh. S. 138—158. GRAHMANN R. 1928 — Über die Ausdehnung der Vereisungen Norddeutschlands. — Ber. d. Math. - Phys. Kl. d. Sächs. Akad. d. Wiss. 80. S. 135—164, 4 Textabb. GRUPE O. 1909 — Zur Frage der Terrassenbildungen im mittleren Flußgebiete der Weser und Leine und ihrer Altersbeziehungen zu den Eiszeiten. — Zft d. D. Geol. G. 61. M-B. S. 470—490, 2 Textfig. GRUPE O. 1926 — Tal- und Terrassenbildung im Gebiete der Werra — Fulda — Weser und Soergels «Gliederung und absolute Zeitrechnung des Eiszeitalters». — Geol. Rundschau 17. S. 161—196, 9 Textfig. GÜRICH G. 1905 — Der Schneckenmergel von Ingramsdorf und andere Quartärfunde in Schlesien. — Jhrb. Pr. Geol. L—A. 26. für 1905. S. 43—57, 2 Textfig.

HALICKI B. 1930 — Dyluwjalne zlodowacenie północnych sto-

ków Tatr - La glaciation quaternaire du versant nord de la Tatra. — Spraw. Polsk. Inst. Geol. — Bull. d. Service Géol. d. Pologne 5. S. 377—534, Taf. 12—13, 9 Textfig. *HALLIER E. 1863 — Nordseestudien. Hamburg 1863. HARBORT E. u. MESTWERDT A. 1914 — Vorläufige Mitteilungen über das geologische Profil des Mittellandkanals. A. Östlicher Teil: — Harbort S. 165—175. B. Westlicher Teil: — Mestwerdt S. 176—191 — Zft d. D. Geol. G. 66. S. 161—191, 6 Textfig. HARTMANN F. 1907 — Die fossile Flora von Ingramsdorf. Inaug. Diss. Breslau 1907, 37 S. HARTZ N. 1909 — Bidrag til Danmarks tertiaere og diluviale Flora. — Danm. Geol. Unders. II. R. Nr. 20. 292 S., Atlas mit 13 Taf. HECK H. 1928 a — Über ein neues Vorkommen interglazialer Torfe und Tone bei Rinersdorf (nahe Schwiebus) in der östlichen Mark Brandenburg. — Jhrb. Pr. Geol. L—A. 49. für 1928. S. 1117—1126, Taf. 68., 3 Textfig. HECK H. 1928 b — Pollenanalytische Untersuchungen altdiluvialer Tone und Torfe von Northeim und Eichenberg im Flußgebiete der Leine. — Jhrb. Pr. Geol. L—A. 49./II. S. 1255—1264, Taf. 80—81, 3 Textfig. HECK H. 1930 — Zur Fossilführung der Berliner Paludinschichten, ihrer Beschaffenheit und Verbreitung. — Zft d. D. Geol. G. 82. für 1930, S. 385—404, Taf. 8., 3 Textfig. HEER O. 1865 und 1879 — Die Urwelt der Schweiz. I. Aufl. 1865, II. Auflage 1879. Zürich. XIX und 713 S., 12 Taf., 1 geol. Karte, 8 Bilder, 417 Textfig. HEIM A. 1919 — Geologie der Schweiz. I. Band. Leipzig, XX und 704 S., 31 Taf., 226 Abb. HESMER H. 1929 — Pollenanalysen eines glazialen Torfes bei Marsberg in Westfalen. Beitrag zur diluvialen Waldgeschichte. — Ber. d. D. Bot. G. 47. S. 110—118, 4 Diagr. *HODGSON E. 1863 — On a Deposit Containing Diatomaceae, Leaves etc. in the Iron-ore Mines near Ulverston. — Quart. Jour. Geol. Soc. 17. S. 641—668.

JACCARD P. & FREY A. 1927 — *Tiliaceae*. in: Kirchner — Loew — Schröter: Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. - Lfg. 31/32. — Bd. 3. Abt. IV. S. 1—62, 36 Textfig. JEANNET A. 1921 — L'âge des charbons feuilletés de la basse-vallée de la Linth. — Verh. Schweiz. Naturforsch. Ges. Bern. für 1921. II. Teil. S. 123—124. *JEANNET A. 1923 — Les charbons feuilletés de la vallée de la Linth entre les lacs de Zurich et de Walenstadt. — in: Die diluvialen Schieferkohlen der Schweiz — Beiträge z. Geologie der Schweiz. Geotechn. Serie VIII. JESSEN K. and MILTHERS V. 1928 — Stratigraphical and Paleontological Studies of Interglacial Freshwater Deposits in Jutland and Northwest Germany. — Danmarks Geol. Undersög. II. R. Nr. 48., 380 S., 38 Textfig., 40 Tafeln im Atlas. *JURKIEWICZ K. 1872 — Pierwobytnyj dubowyj les w Lublinskoj gub. - Der ursprüngliche Eichenwald im Gouv. Lublin. — Zapiski Imp. St-Pet. Miner. Obščestwa 1872. - Verhandl. d. k. Russ. Miner. Ges. 7. S. 290—300.

*KARPINSKY U. & NIKOŁAJEW N. 1930 — Post-tertiary Deposits of the Region of Odintzowo (russisch). — Soc. f. Study of Moscow District. S. 1—44. KATSCHTHALER H. 1930 — Neue Beobachtungen im Gelände der Höttinger Breccie. — Jhrb. Geol. Bundesanst. 80. S.

17—44, 12 Textfig., 1 Karte. KAUNHOWEN F. & STOLLER J. 1925 (1926) — Neuere Aufschlüsse im Berliner Diluvium. — Jhrb. Pr. Geol. L—A. 46. für 1925. S. 616—626, 1 Profil. KEILHACK K. 1882 (1883) — Über präglaziale Süßwasserbildungen im Diluvium Norddeutschlands. — Jhrb. Pr. Geol. L—A. für 1882. S. 133—172, Taf. 6, 5 Prof. — KEILHACK K. 1886 — Die norddeutsche Diluvialflora. — Bot. Centrbl. 26. S. 53—55. KEILHACK K. 1895 — Über das Vorkommen von *Cra-topleura*-Samen bei Lauenburg, Belzig und Rendsburg. — Neues Jhrb. f. Miner. etc. 1895./II. S. 149—151. KEILHACK K. 1907 — Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten. Lfg 132. KEILHACK K. 1912 — Die Lagerungsverhältnisse des Diluviums in der Steilküste von Jasmund auf Rügen. — Jhrb. Pr. Geol. L—A. 33./I. für 1912. S. 116—158, Taf. 6—16, 1 Karte, 13 Textfig. KEILHACK K. 1921 (1922) — Der Rabutzer Beckenton und das Alter seiner Hangendschichten in Beziehung zur Ausdehnung des letzten Inlandeises. — Zft d. D. Geol. G. 73. M.-B. S. 251—260, 3 Textabb. KEILHACK K. & GRAHMANN R. 1928 — Nochmals die Deckschichten des Rabutzer Beckentones. — Zft d. D. Geol. G. 80. M.-B. S. 102—107, 1 Textabb. KELLER P. 1932 — Der postglaziale Eichenmischwald in der Schweiz und den Nachbargebieten. — Beih. Bot. Centrbl. 49. II. Abt. S. 176—204, 43 Textabb. KOCH H. 1931 — Zur Gliederung der Gattung *Brasenia* auf Grund der Samenvariabilität. — Senckenbergiana 13. S. 214—228, 4 Textabb. KOENEN A. v. 1907 — Diluvialbildungen bei Northeim u. Gronau. — Zft d. D. Geol. G. 59. M.-B. S. 225—227. KOERT W. 1912 — Diskussionsbemerkungen zum Vortrage Horn. — Zft d. D. Geol. G. 64. M.-B. S. 144—148. KOERT W. & WEBER C. 1899 (1900) — Über ein neues interglaziales Torflager. — Jhrb. Pr. Geol. L—A. 20. für 1899. S. 185—194. KOERT W. & WEBER C. 1912 — Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen etc. Lfg. 176. — Blatt Bergedorf. KORONIEWICZ P. 1911 — Über die Glazialbildungen im Czenstochauer Gebiet. — Zft d. D. Geol. G. 63. M.-B. S. 530—539. KORSCHINSKY S. 1886 — Über die Samen der *Aldrovanda vesiculosasa* L. — Bot. Centrbl. 27. 302—304 und 334—335, Taf. II. KORSCHINSKY S. 1887 — Materjały k geografji, morfologii i biologji *Aldrovanda vesiculosa* L. — Trudy Obsčestwa Jestiestwoisp. pri Kazanskom Uniwers. 17. S. 1—98, Taf. I—III. KOSIŃSKA-BARTNICKA ST. 1927 — Opady na ziemiach Polski - Les précipitations en Pologne. — Prace Meteorologiczne i Hydrograficzne - Études météorologiques et hydrographiques. 1927. Livr V. S. 1—93, 27 Karten. KOZŁOWSKA A. 1923 — Flora międzylodowcowa z pod Rakowa - La flore interglaciaire des environs de Raków. — Acta Soc. Botan. Poloniae. 1. S. 213—232. Taf. V, 2 Textfig. KOZŁOWSKA A. 1924 — Diluvian Flora of Poland. — Bot. Gaz. 77. S. 186—198, 5 Textfig. KOZŁOWKA A. 1926 — Zur Frage des Vorkommens der Gattung *Tsuga* im polnischen Interglazial. — Österr. Bot. Zft 75. S. 42—46, 3 Textabb. KRAUS E. 1928 — Tertiär und Quartär des Ostbaltikums. — Die Kriegsschauplätze 1914—1918 geologisch darge-

stellt. — Heft. 10. I. Teil, VI und 142 S., 22 Textfig. KRAUSE P. 1914 — *Paludina (Vivipara) diluviana* Kunth aus dem älteren Interglazial des Niederrheins. Zft d. D. Geol. Ges. 66. M.-B. S. 93—97. KRÄUSEL R. 1920 — Ein Beitrag zur Kenntnis der Diluvialflora von Ingramsdorf in Schlesien. — Neues Jhrb. für Min. etc. 1920./I. S. 104—110, Taf. III, 1 Textfig. KRISCHTAFOWITSCH N. 1896 a — Bau der glaziären Bildungen auf dem Territorium der Gouvernements Kowno, Wilna und Grodno. — Annuaire géol. et minér. de la Russie. 1. S. 10—23, 2 Textabb. KRISCHTAFOWITSCH N. 1896 b — Posletreticznija obrazowanja w okrestnostjach Nowo-Aleksandri - Posttertiäre Ablagerungen in der Umgegend von Nowo-Aleksandria. — Zapiski Nowo-Aleks. Instituta sielsk. chozajstwa i lesowodstwa - Mémoires Inst. Agronom. et Forest. à Nowo-Aleksandria 9. S. 149—216, 1 geol. Karte, 2 Taf. KRISCHTAFOWITSCH N. 1897 a — Nachtrag zu den interglaziären Ablagerungen in der Umgegend von Grodno. — Annuaire géol. et minér. de la Russie 1. S. 25—30, 6 Textabb. KRISCHTAFOWITSCH N. 1897 b — Fortschritte im Studium der posttertiären Ablagerungen in Russland (im Jahre 1896). Literatur-Übersicht. — Annuaire géol. et minér. de la Russie. 2. S. 1—45 des Separatabdr. KRISCHTAFOWITSCH N. 1902 — Gidro-geolog. opisanie teritorji goroda Lublina i jego okrestnostiej - Hydro-geolog. Beschreibung des Territoriums der Stadt Lublin und ihrer Umgebungen. — Zapiski Nowo-Aleksandr. Instituta sielsk. chozajstwa i lesowodstwa - Mémoires Instit. Agronom. et Forest. à Nowo-Aleksandria. 15. S. 1—293, 3 Karten, 1 Taf., 24 Textfig. (Sep-Abdr.). KRISCHTAFOWITSCH N. 1904 — Der geologische Bau und das Alter einiger posttertiärer Torflager des Gouv. Lublin. — Annuaire géol. et minér. de la Russie 7. S. 95—103, 3 Textabb. KRUKOWSKI S. 1923 — Sprawozdanie z działalności Państwowego konserwatora zabytków przedhistorycznych na okręg kielecki w r. 1922. — Wiadomości Archeolog. 8. S. 64—84. KUBART B. 1925 — Ist *Tsuga canadensis* Carr. im polnischen Interglazial nachgewiesen oder nicht? — Österreich. Bot. Zft 74. S. 102—114. KULCZYŃSKI ST. 1929 a — Flora międzylodowcowa z Timoszkowicz w Nowogródzkiem - Eine interglaziale Flora aus Timoszkowicz bei Nowogródek, NO-Polen. — Sprawozd. Komisji Fizjogr. Polsk. Akad. Um. 63. S. 241—252. KULCZYŃSKI ST. 1929 b — Sprawozdanie z prac fizjogr., wykonanych w roku 1928. — Sprawozdanie Komisji Fizjogr. Polsk. Akad. Um. 63. S. XXXI—XXXII. KURZ F. 1893 — Über Pflanzen aus dem norddeutschen Diluvium. — Jhrb. Pr. Geol. L—A. 14, für 1893. S. 13—16. KUŹNIAR W. 1909 — Przyczynki do znajomości geologicznej W. Ks. Krakowskiego. — Sprawozd. Komisji Fizjogr. Pol. Akad. Um. 44/IV. S. 3—25, Taf. I, 7 Textfig.

LAURENT L. 1909 — Sur quelques empreintes végétales des tufs quaternaires des Coudes (Puy — de — Dôme). — Annales de la Faculté de Sc. Marseille 18. S. 1 (159) — 8 (166), Taf. I—II. LENCEWICZ ST. 1927 — Dyluwjum i morfologia środkowego Powiśla - Glacia-

tion et morphologie du bassin de la Vistule Moyenne. — Prace Polskiego Instytutu Geol. - Travaux Service Géol. Pologne 2. S. 67 — 220, 11 Taf. LEWIŃSKI J. 1924 — Zaburzenia czwartorzędowe i «morana dolinowa» w pradolinie Wisły pod Włocławkiem - Sur les dislocations quaternaires et sur la «moraine de vallée» de la Vistule près de Włocławek. — Sprawozd. Polsk. Inst. Geol. - Bull. Service Géol. Pologne 2. S. 497—549, 3 Karten im Text. LEWIŃSKI J. 1928 — Utwory preglacjalne i glacialne Piotrkowa i okolic. - Les dépôts préglaciaires et glaciaires de Piotrków et des ses environs. — Sprawozd. Tow. Nauk. Warsz. - Compt. Rend. Soc. Sc. et. Lt. Varsovie III. 21. S. 49—66. LEWIŃSKI J. 1930 — Dyluwjum Polski i Danji — Das Diluvium von Polen und Dänemark. — Rocznik Polsk. Tow. Geol. - Annales Soc. Géol. Pologne 6. (1929). S. 1 — 49, 1 Karte im Text. LILPOP J. 1925 a — Flora międzylodowcowa nad średnim Bugiem - Une flore interglaciaire sur le Bug moyen. — Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol. Nr. 11. S. 9—10. LILPOP J. 1925 b — Charakterystyka paleobotaniczna profilu dyluwjalnego pod Koszarami. - Caractéristique paléobotanique d'un profil quaternaire près Koszary sur le Bug. — Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol. Nr. 11. S. 10—11. LILPOP J. 1925 c — Flora międzylodowcowa z pod Włodawy nad Bugiem - The Interglacial Flora of Włodawa on the Bug. — Sprawozd. Polsk. Inst. Geol. - Bull. Service Géol. Pologne 3. S. 137—144, 1 Textfig. LILPOP J. 1929 — Flora utworów międzylodowcowych w Olszewicach - The Flora of the Interglacial Formations in Olszewice near Tomaszów. — Sprawozd. Komisji Fizjogr. Pol. Akad. Um. 64. S. 57—75, Taf. I, 2 Textfig. LILPOP J. 1930 — The Flora of the Interglacial profil in Olszewice. — Rocznik Polsk. Tow. Geol. - Annales Soc. Géol. Pologne 6. S. 401—403. LILPOP J. & PASSENDORFER E. 1925 a — O warstwach interglacjalnych pod Sulejowem - Sur les couches interglaciaires près de Sulejów sur la Pilica. — Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol. Nr. 11. S. — 11. LILPOP J. & PASSENDORFER E. 1925 b — O utworach interglacjalnych pod Sulejowem nad Pilicą - The Interglacial Formations near Sulejów on the Pilica. — Sprawozd. Polsk. Inst. Geol. - Bull. Service Géol. Pologne 3. S. 145—149, 1 Textfig. LILPOP J. & SZAFER W. 1922 — przyczynek do znajomości flory i klimatu dyluwjum polskiego - Contributions à la connaissance de la flore et du climat de l'époque diluvienne en Pologne. — Sprawozd. Polsk. Inst. Geol. - Bull. Service Géol. Pologne 1. S. 445—479, 1 Textfig. LINSTOW O. v. 1913. — Kritik der außeralpinen Interstadiale. — Geol. Rundschau 4. S. 502—535. LUBICZ-NIEZABITOWSKI E. 1928 — Fauna pokładów drugiego okresu międzylodowcowego w Szlągu - Die Fauna der Schichten des zweiten Interglazials in Szląg (Schilling). — Sprawozd. Komisji Fizj. Polsk. Akad. Um. 63. S. 51—70, 3 Textfig.

ŁOMNICKI M. 1888 — Zapiski geologiczne z wycieczki odbytej w r. 1885 we wschodnio-południowej części galicyjskiego Podola. — Sprawozd. Komisji Fizjogr. Akad. Um. 21. S. 1—26.

*MENNER V. V. 1930 — Description of the Remains of Mammi-ferous from the Intermoraine Argils of Odintzowo. — (russisch) in: Soc. for. Study of the Moscow District. Moskwa 1930, S. 45—50. MENZEL H. 1903 — Beiträge zur Kenntnis der Quartärbildungen im südlichen Hannover. I. Die Interglazialschichten von Wallensen in der Hillsmulde. — Jhrb. Pr. Geol. L-A. 24. für 1903, S. 254—289, 1 Karte und 2 Profile im Text. MERECKI R. 1915 — Klimatologja ziem polskich. Warszawa 1915. 313 S., 4 Textfig. MEYER Er. 1910 (1913) — Übersicht über Tertiär und Diluvium im Samlande. Aufnahmebericht. — Jhrb. Pr. Geol. L-A. 31/II. für 1910. S. 617—628, 2 Textfig. MILTHERS K. 1925 — Kortbladet Baekke. — Danmarks geol. Unders. I. R., Nr. 15. 175 S., 26 Textfig., 3 Karten. MIRČINK G. 1927 — Aus der quar-tären Geschichte der russischen Ebene. — Geolog. Wiestnik 5. (1927). Nr. 4—5. MIRČINK G. 1928 — O količestwie oledienienij ruskoj rawniny. — Priroda 1928. Nr. 7—8, S. 685—691, 1 Karte. MIRČINK G. 1930 — Mieźlednikowyje otłożenia Jewropieskoj časti SSSR i ich značenie w četwertičnoj istorji. - Interglacial Deposits of the Euro-pean Part of the U. S. S. R. and their Importance in Quaternary History. — Geolog. Wiestnik 7. Nr. 1—3, S. 54—63, 4 Textfig. (nur russisch). MISSUNA A. 1902 — Über die Endmoränen von Weiss-russland und Litthauen. — Zft d. D. Geol. G. 54. S. 284—301, Taf. X. MISSUNA A. 1909 — Koniečnaja morena i ustrojstwo po-wierchnosti siewierowostočnoj časti Grodn. gub. - Die Endmoräne und Gestalt der Oberfläche im nordöstlichen Teile des Gouvern. Grodno. — Zapiski Imp. S-Peterb. Minerał. Obšč. - Verhandl d. k. Russ. Miner. Ges. Petersb. 47. S. 233—296, 6 Textfig. MISSUNA A. 1910 — Przyczynek do geologii Nowogródzkiego powiatu gub. Miń-skiej - Beitrag zur Geologie des Kreises Nowogródek, Gouvern. Mińsk. — «Kosmos», Journal Soc. Polon. Nat. «Kopernik» 35. S. 294—340, 1 Karte. MÜLLER G. & WEBER C. 1904 — Über eine frühdi-luviale und vorglaziale Flora bei Lüneburg. — Abhandl. Pr. Geol. L-A., N. F. Nr. 40. 78 S., 18 Taf. MUNTHE H. 1898 — Studien über ältere Quartärablagerungen im südbaltischen Gebiete. — Bull. Geol. Instit. Univ. Upsala 1896—1897. III. MURR J. 1913 — Zur Flora der Höttinger Breccie. — Österreich. Bot. Zft. 63. S. 101—106. MURR J. 1926 a — Die Höttinger Interglazialflora. Autoreferat. — Alg. Bot. Zft. 30. S. 37 (205) — 39 (209). MURR J. 1926 b — Neue Übersicht über die fossile Flora der Höttinger Breccie. — Jhrb. Geol. Bundes-sanst. 76. S. 153—170, 2 Taf.

NEHRING A. 1892 — Die Flora des diluvialen Torflagers von Klinge bei Kottbus. — Naturwiss. Wochenschrift 7. Nr. 45. S. 451—457, 30 Textfig. NEHRING A. 1895 — Über einen neuen Fundort von *Cratopleura*-Samen in dem Lauenburger Torflager. — Neues Jhrb. Min. etc. für 1895, II. S. 254—255. NĚMEJC F. 1927 — Květeny československých travertínů (Zpráva o studiích vykonaných v tomto oboru v letech 1925 a 1926). — Separatabdr. aus: Věda přírodní 8. S. 1—17. NĚMEJC F. 1928 — Paleobotanical Investigation in the Tra-

vertine-Complex around the Village of Lučky near Ružomberok in Slovakia. — Sonderabdr. aus: Bull. Intern. Acad. Sc. de Bohême 1928, S. 1—19, 5 Textfig., 1 Tafel. NĚMEJC F. 1929 a — Paleobotanical Researches in some Quaternary Deposits in the Surroundings of Ružomberok, Slovakia. — Bull. Intern. Acad. Sc. de Bohême 1929. S. 1—26, 3 Taf., 9 Textfig. NĚMEJC F. 1929 b — O vývoji lesních porostu v interglacialní periodě na Slovensku. — Sonderabdr. aus: Věda přírodní 11. S. 1—5. NETOLITZKY F. 1926 — Anatomie der Angiospermen-Samen — Hndb. der Pflanzenanatomie 10. NIKITIN P. A. 1924 — Über den früh-quartären Lignit in Gouvern. Voronesh.-Zft f. d. Versuchswesen des mittleren Schwarzerdegebietes für 1924. NIKITIN P. A. 1927 a — Interglacial Occurrence of *Aldrovanda vesiculosa* L. — The New Phytologist 26. S. 58—59, 2 Textfig. NIKITIN P. A. 1927 b — Ob iskopajemych siemienach *Aldrovanda* L. i *Hydrocharis morsus ranae* L. — On the Fossil Seeds of *Aldrovanda* L. and *Hydrocharis morsus ranae* L. — Zapiski Sielsko-Choziajstw. Inst. 7. S. 1—8 (Sonderabdr.), 2 Textfig. NIKITIN P. A. 1928 — O poslemeotičeskich izmienenjach rastitielnosti i klimata na territorji woroniežskoj gub. — Dniwnik wsiesojuzn. Sjezda botanikow w Leningradie w janwarje 1928 goda. S. 121—122. NORDMANN V. & MADSEN V. 1928. — Übersicht über die Geologie von Dänemark. — Danmarks Geol. Undersög. V. R. Nr. 4. NOWAK J. & PANOW E. 1930 a — Stosunki geologiczne wykopaliska w Staruni. — Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. Polsk. Akad. Um. 70. Serja B, Nr 1. S. 8—14, 2 Textfig. NOWAK J. & PANOW E. 1930 b — The Geological Conditions of the Starunia Excavations. — Bull. Acad. Polon. Sc. et Lt.-Classe Math.-Nat. Serie B. Nr. Supplément. S. 1—7, 2 Textfig.

PACZOSKI J. 1928 — Plantgeographical Excursion to the Primeval Forest of Białowieża. — V. Intern. phytogéogr. excursion. Guide des excursions en Pologne. Nr. 16. 19 S., 8 Textfig. PACZOSKI J. 1930 — Lasy Białowieży - Die Waldtypen von Białowieża. — Monogr. nauk. Państwowej Rady Ochrony Przyrody. Nr. 1. 575 S., 6 Taf., 28 Textfig., 1 Karte. Poznań 1930. PALLA E. 1887 — Zur Frage der Palmennatur der *Cyperites* ähnlichen Reste aus der Höttinger Breccie. — Verhandl. Geol. Reichsanst. 1887. Heft 5. S. 136—139, 5 Textfig. PASSENDORFER E. 1929 — Warunki geologiczne występowania utworów interglacialnych w Olszewicach - The Interglacial Formations in Olszewice. Geological Description. — Sprawozd. Komisji Fizjogr. Pol. Akad. Um. 64. S. 49—56, 2 Textfig. PASSENDORFER E. 1930 a — Interglacjał w Olszewicach pod Tomaszowem Mazowieckim (profil kompletny) i inne profile dyluwjalne - The Interglacial in Olszewice near Tomaszów Mazowiecki, Central Poland (Complete Profile) and other Diluvial Profils. — Sprawozd. Komisji Fizj. Polsk. Akad. Um. 65. S. 67—79, 1 Textfig. PASSENDORFER E. 1930 b — Interglacjał w Bedlnie obok Końskich (woj. kieleckie). Warunki geologiczne występowania utworów interglacialnych w Bedlnie — The Interglacial in Bedlno near Końskie (Voiv. of Kielce). Geological

Conditions. — Sprawozd. Komisji Fizjogr. Polsk. Akad. Um. 65. S. 97—105, 1 Textfig. PASSENDORFER E. 1930 c — Some Diluvial Profiles from West of Góry Świętokrzyskie (Holy Cross Mountains). — Rocznik Polsk. Tow. Geol. - Annales Soc. Géol. Pologne 6. S. 400—401. PAWŁOW A. P. 1925 — Neogenowyje i posletreticzyne otłożnija jużnoj i wostočnoj Jewropy - Dépôts néogènes et quaternaires de l'Europe méridionale et orientale. Stratigraphie comparée des couches l'eau douce. — Memuary geolog. Otdielenia Obšč. Lubitielej Jestiestwoznania, Antropoł. i Etnogr. - Mémoires Section Géol. Soc. des Amis d. Sc. Nat., d'Anthrop. et Ethnogr. Heft 5. 217 S., 8 Taf. PAWŁOWSKI Bog. 1921 — Las lipowy w dolinie Popradu. — Ochrona Przyrody 2. S. 49—59, 3 Textfig. PAWŁOWSKI Bog. 1922 — Die geobotanischen Verhältnisse der Karpaten in der Umgebung von Nowy Sącz. — Bull. Intern. Acad. Polon. Sc. et Lt., Classe Math.-Nat., Serie B. - 1921. S. 251—272., Taf. V., 8 Textfig. PAWŁOWSKI Bog. 1925 — Geobotaniczne stosunki Sądeczyny. Prace Monogr. Komisji Fizjogr. Polsk. Akad. Um. 1. 342 S., 1 Taf., 21 Textfig. PAWŁOWSKI St. 1928 — Warunki występowania Interglacjału poznańskiego - Die Bodenverhältnisse des Posener Interglazials. — Sprawozd. Komisji Fizjogr. Polsk. Akad. Um. 63. S. 39—49, 1 Textfig., 2 Taf. PAWŁOWSKI St. Kryterja morfologiczne i inne w ocenie dyluwjum Danji i Polski. — Aus dem Gebiete der Diluvialmorphologie Dänemarks und Polens. — «Kosmos», Journal Soc. Polon. Nat. «Kopernik» 55. S. 303—338, 17 Textabb. * PAX F. 1905 a — Die fossile Flora von Gánócz (bei Poprad). — Beibl. Nr. 19 zu Növenytani Közlemények (1905) 4. Heft. 3. PAX F. 1905 b — Eine fossile Flora aus der Hohen Tatra. Jahresber. Schles. Ges. f. vaterländische Kultur. Breslau 1905. 83. II. Abt. S. 19—33. PAX F. 1906 — Beiträge zur fossilen Flora der Karpathen. — Englers Bot. Jahrb. 38. S. 272—321, Taf. III—IV. PAX F. 1908 — Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen. II. Band. — Vegetation d. Erde. VIII und 322 S., 29 Textfig., 1 Karte. PENCK A. 1921 — Die Höttinger Breccie und die Inntal-terrasse nördlich Innsbruck. — Abhandl. Pr. Akad. Wiss. 1920, Phys.-Math. Kl. Nr. 2. PIECH K. 1930 a — Flora warstw międzylodowcowych okolicy Szczercowa, Dzbanek Kościuszkowskich i niektórych innych miejscowości w dorzeczu środkowej Warty. — Rocznik Polsk. Tow. Geol. - Annales Soc. Géol. Pologne 6. S. 393—399. PIECH K. 1930 b — The Flora of the Interglacial Strata in the Environs of Szczerców, Dzbanki Kościuszkowskie and some other Places in the Basin of the River Warta. Rocznik Polsk. Tow. Geol. - Annales Soc. Géol. Pologne 6. S. 405—406. PIETKIEWICZ St. 1928 — Pojezierze Suwalszczyzny zachodniej. (Zarys morfologii lodowcowej) - Esquisse morphologique de la partie occidentale du district de Suwałki. — Przegląd Geogr. - Revue Polon. de Géographie 8. S. 168—222, 2 Taf., 18 Textfig. POLANŠKYJ G. 1928 — 1. Dryastone am Sanfluß 2. Neue Paleolithstation in Podolien. 3. Dryasflora bei Rudki. — Sitzber. Math.-Nat.-Ärztl. Sektion d. Ukrain. Ševčenko Ges. d. Wiss. Heft.

IX., Sonderabdr. S. 1—6. POLIŃSKI W. 1929 — O faunie malakozologicznej utworów czwartorzędowych na Żoliborzu w Warszawie — Sur la faune malacologique des couches quaternaires de Żolibórz à Varsovie. — Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol. Nr. 16. S. 6—8. PRATJE O. 1923 — Helgoland. — Sammlung geolog. Führer 23. — Berlin 1923. PREMIK J. 1924 — O zastoisku Widawskim - Sur le lac endigué glaciaire de Widawa. — Sprawozd. Polsk. Instyt. Geol.-Bull. Service Géol. Pologne 2. S. 419—429, 1 Karte im Text. PREMIK J. 1925 — Sprawozdanie z badań geologicznych, wykonanych w r. 1924 w powiecie Wieluńskim oraz nad górną i środkową Widawką - C.-R. des recherches géologiques exécutées en 1924 dans le district de Wieluń et sur la haute et moyenne Widawka. — Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol. Nr. 10. S. 8—11. PREMIK J. 1930 a — O utworach preglacjalnych, glacialnych i interglacjalnych w dorzeczu środkowej Warty, Widawki i Proсны. — Rocznik Polsk. Tow. Geol. Annales Soc. Géol. Pologne 6. S. 382—392. PREMIK J. 1930 b — On the Preglacial, Glacial and Interglacial formations in the Area of Middle Warta, Widawka and Proсна. — Rocznik Polsk. Tow. Geol. Annales Soc. Géol. Pologne 6. S. 403—405. PREMIK J. 1932 — Über die Ausbildung und Gliederung des Diluviums im südwestlichen Teil Mittelpolens. — Rocznik Polsk. Tow. Geol. - Annales Soc. Géol. Pologne 8. S. 1—50, 2 Taf., 1 Textfig.

RACIBORSKI M. 1914 — Roślinność szybu mamutowego w Staruni. a) Liście i owoce mamutowego szybu w Staruni. — «Wykopalska Staruńska» - Muzeum im. Dzieduszyckich we Lwowie 15. S. 27—33. RANGE P. 1924 — Zur Geologie von Nordhannover. — Jhrb. Pr. Geol. L.-A. 45. für 1924, S. 345—355. RANIECKA J. 1930 a — Analiza pyłkowa interglacjału z Żoliborza w Warszawie - Pollenanalytische Untersuchung des Interglazials von Żoliborz bei Warschau. — Sprawozd. z Posiedz. Tow. Nauk. Warsz. Wydz. IV. — C. R. Séanc. Soc. Sc. et. Lt. de Varsovie, Classe IV. 22. S. 123—125. RANIECKA J. 1930 b — Pollenanalytische Untersuchungen des Interglazials von Żoliborz in Warschau. — Acta Soc. Botan. Poloniae 7. S. 169—182, 1 Diagr. REID Cl. 1892 — The Pleistocene Deposits of the Sussex Coast and their Equivalents in other Districts. — Quart. Journ. Geol. Soc. 48. S. 344—361, 2 Textfig. *REID Cl. 1896 — The Relations of Paleolithic Man to the Boulder Clay. (Account of Borings at Hoxne). — Report of the British Association for the Advancement of Science. 1896. S. 400—415. *REID Cl. 1899 — The Origin of the British Flora. London 1899. REID El. & CHANDLER M. 1923 a — The Barrowel (Lea Valley) Arctic Flora. — Quart. Journ. Geol. Soc. 79. S. 604—605. REID El. & CHANDLER M. 1923 b — The Fossil Flora of Clanton-on-Sea. — Quart. Journ. Geol. Soc. 79. S. 619—623, 3 Textfig. REID El. & CHANDLER M. 1926 — The Bembridge Flora. — British Museum. Catalogue of Cainozoic Plants. Vol. I., VIII und 206 S., 12 Taf. ROGALA W. 1907 — Przyczynek do znajomości dyluwjalnych utworów w Galicji - Contribution à la connaissance des

dépôts diluviens en Galicie. — «Kosmos», Journal Soc. Polon. Nat. «Kopernik» 32. S. 350—363, 3 Textfig. ROTHPLETZ A. 1894 — Über eine ausgestorbene Flora des Innthales. — Bot. Centrbl. 57. S. 376—378, RÓŻYCKI Fel. 1929 — Brzeg Wisły na Bielanych pod Warszawą - Le bord de la Vistule à Bielany près Varsovie. — Przegląd Geograficzny — Revue Polon. de Géogr. 9. S. 280—296, 7 Textfig. RÓŻYCKI St. 1929 — Interglacjał żoliborski - Interglazial von Żoliborz b. Warschau. — Sprawozd. z Posiedz. Tow. Nauk. Warsz. Wydz. III. — C. R. Séances Soc. Sc. et. Lt. de Varsovie, Classe III. 22. S. 1—29 (Sonderabdr.), 2 Textfig. RUDOLPH K. 1929 — Die bisherigen Ergebnisse der botanischen Mooruntersuchungen in Böhmen. — Beih. Bot. Centrbl. 45. II. Abt. S. 1—180, Taf. I—IV, Karten I—VIII, 5 Textabb. RUDOLPH K. 1930 — Grundzüge der nacheiszeitlichen Waldgeschichte Mitteleuropas. (Bisherige Ergebnisse der Pollenanalyse). — Beih. Bot. Centrbl. 47., II. Abt. S. 111—176, 6 Taf. RYDZEWSKI Br. 1927 — Studja nad dyluwjum doliny Niemna — Les études sur le quaternaire de la vallée du Niemen. — Prace Zakładu Geol. Uniw. St. Batorego w Wilnie - Travaux de l'Institut. de Géol. de l'Univ. de Vilno. Nr. 2. S. 1—37, 2 Taf.

SAMSONOWICZ J. 1922 — Zastoiska lodowcowe nad górną i środkową Wisłą - Des lacs endigués de la période glaciaire sur la Haute et Moyenne Vistule. — Sprawozd. Polsk. Instyt. Geol. - Bull. Service Géol. Pologne 1, S. 373—403, 3 Textfig. SAMSONOWICZ J. 1927 — Budowa geologiczna i dzieje okolic Warszawy. — Przewodnik geol. po Warszawie i okolicy. Warszawa 1927, S. 1—69, 2 Textfig., 2 Taf., 1 Karte. de SAPORTA G. 1876 — Sur de climat des environs de Paris à l'époque du diluvium gris; à propos de la découverte du laurier dans les tufs quaternaires de la Celle. — Assoc. franç. pour l'avance des scienc. Congrès de Clermont-Ferrand 1876, 5-Section. SAWICKI Ludomir 1921 (1922) — Wiadomość o środkowo-polskiej morenie czołowej. — Rozpr. Wydziału Mat. — Przyr. Polskiej Akad. Um. Dział A. 61. S. 1—42, 2 Taf. — Dasselbe deutsch: Über die mittelpolnische Edmoräne. — Bull. Acad. Polon. Sc. et. Lt., Classe Math. — Nat., Serie A. 1921, S. 26—35, Taf. I—II. SCHLUNCK J. 1914 — Das Diluvialprofil von Lauenburg a. d. Elbe und seine Beziehungen zum Diluvium der Hamburger Gegend. — Jhrb. Pr. Geol. L-A. 35. für 1914. S. 600—635, 5 Textfig., 1 Taf. SCHMIERER Th. 1912 — Über fossilführende Interglazialablagerungen bei Oschersleben und Ummendorf und über die Gliederung des magdeburgisch-braunschweigischen Diluviums im allgemeinen. — Jhrb. Pr. Geol. L-A. 33/II. für 1912, S. 400—417, 2 Textfig. SCHMIERER Th. 1922 — Beitrag zur Kenntnis des faunistischen und floristischen Inhalts der Berliner Paludinenbank. Zft d. D. Geol. G. 74. Abh. S. 207—236, Taf. III. SCHROEDER H. 1919 (1920) — Süßwasserkalke, Herzynschotter und Glazialbildungen am Huy und Fallstein. — Jahrb. Pr. Geol. L-A. 40/II. für 1919, S. 1—45. SCHROEDER H. & STOLLER J. 1905 (1906) — Marine und Süßwasserablagerungen im Diluvium von Ütersen-Schulau. —

Jhrb. Pr. Geol. L-A. 26. für 1905, S. 94—102. SCHROEDER H. & STOLLER J. 1907 — Diluviale marine und Süßwasser-Schichten bei Ütersen-Schulau. Jhrb. Pr. Geol. L-A. 27. für 1906, S. 455—528 Taf. 13—15, 4 Textfig. SCHUCHT Fr. 1906 — Geologische Beobachtungen im Hümling. — Jhrb. Pr. Geol. L-A. 27. für 1906, S. 301—340, 2 Textfig. SCHUCHT Fr. 1908 — Die diluvialen Ablagerungen von Godenstedt bei Zeven. — «Auf der Heimat, für die Heimat» N. F. 11. Heft 1. S. 58—71. SIEGERT L. & WEISSERMEL W. 1911 — Das Diluvium zwischen Halle a Saale und Weissenfels. — Abhandl. Pr. Geol. L-A. N. F. Nr. 60. 350 S., 17 Taf., 23 Textfig. SIEMIRADZKI J. 1893 — Die Moränen der Gegend von Kalisch und Nowo-Radomsk. (in einem Vortrag Berendts). — Zft d. D. Geol. G. 45. S. 538—540, 1 Karte im Text. *SOBOLEW N. N. 1910 — O lednikowych otłóżnijach w Wilenskoj, Kowienskoj i Grodnienskoj gub. — Zapiski Wilensk. Obsč. Jestistwoisp. I. SOERGEL W. 1929 — Das Alter der Sauerwasserkalke von Cannstatt. — Jahresber. und Mitteil. Oberrhein. Geol. Ges. N. F. 18. S. 93—153, 2 Taf., 10 Textfig. STARK P. 1912 — Beiträge zur Kenntnis der eiszeitlichen Flora und Fauna Badens. Inaug. Diss. Naumburg a. d. Saale 1912. 120 S. STARK P. 1914 — Die Flora der Schieferkohle von Steinbach bei Oos. — Englers Bot. Jahrb. 52. S. 86—90. STARK P. — FIRBAS F. — OVERBECK F. 1932 — Die Vegetationsentwicklung des Interglazials von Rinersdorf in der östlichen Mark Brandenburg. — Abhandl. Naturw. Ver. Bremen 28. «Weber-Festschrift» S. 105—130, Taf. IX, 4 Textfig. STAUB M. 1893 — Die Flora des Kalktuffes von Gánócz. — Földtany Közlöny 23. S. 53—90, 3 Textfig. STECKI K. 1923 — Roślinność Tatr - Flora von Tatra. — Krajobrazy Roślinne Polski - Vegetationsbilder aus Polen. Heft X. S. 1—52. STOLLER J. 1908 a — Über die Zeit des Aussterbens der *Brasenia purpurea* Michx. in Europa, speziell in Mitteleuropa. — Jhrb. Pr. Geol. L-A. 29. für 1908, S. 62—93. STOLLER J. 1908 b. — Beiträge zur Kenntnis der diluvialen Flora (besonders Phanerogamen) Norddeutschlands. I. Motzen, Werlte, Ohlsdorf-Hamburg. — Jhrb. Pr. Geol. L-A. 29. für 1908, S. 102—121. STOLLER J. 1909 a — Die Pflanzenreste des altdiluvialen Torflagers in den Stuttgarter Anlagen. — (in: Bräuhäuser 1909) — Mitteil. Geol. Abt. Württ. Stat. Landesamtes Nr. 6. S. 73—75, 1 Taf. STOLLER J. 1909 b — Über das fossile Vorkommen der Gattung *Dulichium* in Europa. — Jhrb. Pr. Geol. L-A. 30/I. für 1909, S. 157—164, 10 Textfig. STOLLER J. 1909 c (1912) — Spuren des diluvialen Menschen in der Lüneburger Heide. — Jhrb. Pr. Geol. L-A. 30/II. für 1909, S. 433—450. *STOLLER J. 1910 — Geologisch-agronomische Karte der Gegend östlich von Verden a. d. Aller nebst Erläuterungen. — Berlin 1910. STOLLER J. 1914 — Geologische Verhältnisse und erdgeschichtliche Entwicklung der Lüneburger Heide. — Sonderabdr. aus: Lüneburger Heimatbuch 1. Bd. Bremen 1914, 99 S., 18 Textfig, 1 Karte. STOLLER J. 1916 — Ein Diluvialprofil im Steilufer der Werre bei Nienhagen unterhalb Detmold und seine Bedeutung für die Gliederung des Diluviums jener

Gegend. — Jhrb. Pr. Geol. L-A. 37/I. für 1916, S. 226—246, 3 Textfig.
STOLLER J. 1918 — Geologischer Führer durch die Lüneburger Heide —
Braunschweig 1918, XII und 168 S., 8 Karten, 38 Textfig. STOLLER J.
1919 a — Über altdiluviale Leineschotter bei Isernhagen und das
altdiluviale Torflager bei Seelze. — XI. Jahresber. Niedersächs. Geol.
Ver. 1919, S. 60—70, 1 Textfig. STOLLER J. 1919 b — Fossilführende
Diluvialschichten bei Krölpa in Thüringen. — Jhrb. Pr. Geol. L-A.
40/I. für 1919, S. 218—267, 7 Textfig. STOLLER J. 1925 — Die
Kieselgur, ihre Entstehung und ihre Lagerstätten. — Festschr. d. Ve-
rein. Deutschen Kieselgurwerke. Hannover 1925. STOLLER J. 1926 —
Beiträge zur Kenntnis der diluvialen Flora (besonders Phanerogamen)
von Norddeutschland. III. Phöben, Kohlhasenbrück, Quackenbrück. —
Jhrb. Pr. Geol. L-A. 47. für 1926, S. 330—340. STRÖSE K. 1884 —
Die Bacillariaceenlager bei Klieken in Anhalt. — Festschr. zur 37.
Vers. deutscher Philologen und Schulmänner zu Dessau von 1—4
October 1884. Dessau 1884, 2 Taf. STUR D. 1886 a — Vorlage der
Flora von Hötting im Innthale nördlich bei Innsbruck. — Verhandl.
d. Geol. Reichsanst. Wien 1886. S. 124—125. STUR D. 1886 b —
Beitrag zur Kenntnis der Flora des Kalktuffes und der Kalktuffbreccie
von Hötting b. Innsbruck. — Abhandl. d. Geol. Reichsanst. 12.
S. 33—56, 2 Textfig., 2 Taf. SUJKOWSKI Zb. 1929 — W sprawie
lessów Nowogródzkich - Notes sur le loess de Nowogródek. —
Sprawozd. z Posiedz. Tow. Nauk. Warsz. Wydz. III. — C. R. Soc.
Sc. et Lt. de Varsovie, Classe III. 21. S. 205—212, 2 Textfig. *SU-
KATCHEW W. 1906 — Ob iskopajemoj florie miežlednikowych ozier-
nych słojew bliz goroda Lichwina Kałużskoj gub. — Trudy Wolno-
Ekonom. Obšč. 1906. Nr. 6. — Protokoły Počwiennago Komitieta.
S. - Peterburg. SUKATSCHEW W. 1908 — Über das Vorkommen
der Samen von *Euryale ferox* in einer interglazialen Ablagerung in
Russland. — Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 26 a. S. 132—137., 6 Textfig.
SUKATSCHW W. 1910 — *Brasenia purpurea* (Michx) Caspary w posle-
tretičnych otłożenijach Rossii. — Trudy Jurjewsk. Botan. Sada 11.
S. 193—203. SZAFER W. 1912 — Eine Dryasflora bei Krystynopol
in Galizien. — Bull. Acad. Pol. Sc. et Lt., Classe Math.-Nat., Serie
B. 1912, S. 1103—1122, 1 Taf., 1 Textabb. SZAFER W. 1914 —
Anatomiczny rozbiór drzew i krzewów mamutowego szybu w Sta-
runi. — «Wykopaliska Staruńskie». Muzeum Dzieduszyckich w Lwo-
wie 15. S. 34—36. SZAFER W. 1925 a — O florze i klimacie okresu
międzylodowcowego pod Grodnem. — Sprawozd. Komisji Fizjogr.
Pol. Akad. Um. 60. S. 1—40, 5 Textfig. SZAFER W. 1925 b — Über
den Charakter der Flora und des Klimas der letzten Interglazialzeit
bei Grodno in Polen. — Bull. Acad. Pologne Sc., Cl. Math. — Nat.,
Serie B. 1925, S. 277—314, 6 Textfig. SZAFER W. 1925 c — Zur
Frage der vielgestaltigkeit, Herkunft, sowie des Aussterbens von *Bra-
senia purpurea* im europäischen Diluvium. — «Schröter-Festschrift».
Veröff. d. Geobot. Institut Rübel, Zürich. 3. Hft. S. 493—503. 2 Text-
fig. SZAFER W. 1928 a — Zarys stratygrafji polskiego dyluwjum na

podstawie florystycznej - Entwurf einer Stratigraphie des polnischen Diluviums auf floristischer Grundlage. Rocznik Polsk. Tow. Geolog. — Annales de la Soc. Géol. de Pologne 5. S. 21—23 (im Sonderabdr. S. 1—15), 2 Textfig, 2 Taf. SZAFER W. 1928 b — Die Diluvialflora in Ludwinów bei Kraków. — V. Int. Phytogéogr. Excursion. — Guide der excursions en Pologne. 7. Partie, S. 1—9, 1 Textfig. SZAFER W. 1930 a — Flora tundry staruńskiej. — Rozprawy Wydz. Mat.-Przyr. Polsk. Akad. Um. 70. Dział B. 1930, Nr. 1. S. 20—28, Taf I. SZAFER W. 1930 b — *Dulichium spathaceum* Pers. w Polskim interglacjale. — *Dulichium spathaceum* Pers. im polnischen Interglazial. — Acta Soc. Bot. Poloniae 7. S. 461—462, 1 Textfig. SZAFER W. 1930 c — The Diluvial Flora in Starunia — Bull. Acad. Polon. Sc. et Lt., Classe Math.-Nat., Serie B. 1930, Nr. Suppl. S. 12—21, Taf. I. SZAFER W. 1931 — The Oldest Interglacial in Poland — Bull. Acad. Polon. Sc. et Lt., Classe Math-Nat., Serie B (I). 1931. S. 19—50, 3 Textfig. 1 Diagr., 1 Taf. SZAFER W. & TRELA J. 1928 — Flora międzylodowcowa z Szeląga pod Poznaniem ze szczególnem uwzględnieniem analizy pyłkowej - Interglazial in Szeląg (Schilling) bei Posen. Sprawozd. Komisji Fizjogr. Pol. Akad. Um. 63. S. 71—82., Taf. IV. SZAFER W. — TRELA J. — ZIEMBIANKA M. 1931 — Flora interglacialna z Bedlna koło Końskich - Interglaziale Flora von Bedlno bei Końskie. — Rocznik Polsk. Tow. Geol. - Annales Soc. Géol. Pologne 7. S. 402—414, 2 Textfig.

TRELA J. 1928 — Zur Morphologie der Pollenkörner der einheimischen *Tilia*-Arten — Bull. Acad. Pol. Sc. et Lt., Classe Math.-Nat., Serie B. 1928, S. 45—54, 4 Textfig., 3 Diagr. TRELA J. 1929 — Analiza pyłkowa utworów międzylodowcowych w Olszewicach — Pollen Analysis of the Interglacial Formations in Olszewice. — Sprawozd. Komisji Fizjogr. Pol. Akad. Um. 64. S. 77—86, 1 Pollendiagr. TROLL C. 1930 — Neue Probleme der Eiszeitforschung. (Zu Paul Woldstedts «Das Eiszeitalter» 1929).—Geogr. Anzeiger 1930. Hft. 7. S. 209—217.

WAHNSCHAFFE F. 1909 — Die Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. III. Auflage. Stuttgart 1909, VIII und 405 S., 24 Beilagen, 39 Textabb. WAHNSCHAFFE F.-FR. SCHUCHT 1921 — Geologie und Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. IV. Auflage. Stuttgart 1921, VIII und 472 S., 82 Textfig., 29 Beilagen. WEBER C. A. 1892 — Über *Cratopleura holsatica*, eine interglaziale Nymphaeacee, und ihre Beziehungen zu *Holopleura Victoriae* Casp. sowie zu recenten Nymphaeaceen.—Neues Jhrb. f. Min. etc. 1892/I. S. 114—137, Taf. IV—V, 3 Textfig. WEBER C. A. 1895 — Über das Diluvium von Honerdingen bei Walsrode. — Neue Jhrb. f. Min. etc. 1895/II. S. 151—152. WEBER C. A. 1896 a — Über die fossile Flora von Honerdingen und das nordwestdeutsche Diluvium. — Abb. Naturw. Ver. Bremen. 13. S. 413—468, 2 Textfig. WEBER C. A. 1896 b — Zur Kritik interglazialer Pflanzenablagerungen. — Abh. Naturw. Vereins Bremen 13. S. 483—491. WEBER C. A. 1898 — Über eine omoriakaartige Fichte aus einer dem ältern Quartäre Sachsens angehörenden

Moorbildung. Engl. Bot. Jhrb. 24. S. 510—540, 3 Taf. WEBER C. A. 1900 — Versuch eines Überblicks über die Vegetation der Diluvialzeit. — Allgem. verständliche naturw. Abhandl. Nr. 22. Berlin 1900 S. 1—31. Sonder-Abdruck aus der Naturw. Wochenschr. Nr. 45—46. 1900. WEBER C. A. 1902 — Opyt obzora rastitelnosti posletreticznago vremieni w srednich oblastjach Jewropy - Versuch eines Überblicks über die Vegetation der Diluvialzeit in den mittleren Regionen Europas. — Ježegodnik po geol. i min. Rossji - Annaire géol. et minéral. de la Russie. 5. S. 143—181. WEBER C. A. 1907 — *Euryale europaea* nov. sp. foss. — Ber. d. D. Bot. Ges. 25. S. 150—157, Taf. 4. WEBER C. A. 1917 — Die Pflanzenwelt des Rabutzer Beckentons und ihre Entwicklung unter Bezugnahme auf Klima und geologische Vorgänge. — Englers Bot. Jahrb. 54. Heft 5. Beiblatt Nr. 120. S. 1—50, 1 Textabb. WEBERBAUER A. 1893 — Über die fossilen Nymphaeaceengattungen *Holopleura* Caspary und *Cratopleura* Weber und ihre Beziehungen zu der recenten Gattung *Brasenia*. — Ber. d. D. Bot. Ges. 11. S. 366—374, 1 Taf. WEISSERMEL W. & PICARD E. 1926 — Die Deckschichten des Rabutzer Beckentones. — Zft. d. D. Geol. Ges. 78. M-B. S. 141—150, 3 Textabb. WEISSERMEL W. & PICARD E. 1929 — Nochmals die Deckschichten des Rabutzer Beckentones. Zft. d. D. Geol. Ges. 81. S. 410—414, 1 Textabb. WEISSERMEL W. - GRUPE O.-DAHLGRÜN F.-SCHRIEL W. 1932 — Zum Problem des Harzranddiluviums. — Zft. d. D. Geol. Ges. 84. Heft 3, S. 173—189, 5 Textabb., 1 Tabelle. WERTH E. 1925 — Die pflanzenführenden Diluvialablagerungen der thüringisch-sächsischen Bucht und ihre pflanzengeschichtliche und klimatologische Bedeutung. — Ber. d. D. Bot. Ges. 43. S. 391—399, 2 Textfig. *VAN WERVEKE L. 1928 — Über die Zahl der Vereisungen in Nord- und Mitteldeutschland und über das Alter des Rabutzer Tones. — Mannus 20. S. 315—327. VAN WERVEKE L. 1930 — Das Alter des Geschiebemergels im Hangenden des Rabutzer Tones. Der «Warthevorstoss» Zft. d. D. Geol. Ges. 82. S. 237—241. v. WETTSTEIN R. 1888 — *Rhododendron ponticum* L. fossil in den Nordalpen. — Sitzber. Akad. Wiss. Wien Abt. I. 97. S. 40—51, 1 Tafel, 1 Textabb. v. WETTSTEIN R. 1892 a — Die fossile Flora der Höttinger Breccie und deren Bedeutung für die Geschichte der Pflanzenwelt. — Zft. des Deutsch. und Osterreich. Alpenvereins 1892. S. 29—44. v. WETTSTEIN R. 1892 b — Die fossile Flora der Höttinger Breccie. — Denkschr. der Math.-Nat. Classe d. Akad. d. Wiss. Wien 59. S. 1—48, Taf. I—VII, 1 Textfig. WIEGERS FR. 1905 — Diluviale Flußschotter aus der Gegend von Neuwaldensleben. — Jhrb. Pr. Geol. L.-A. für 1905. 26. S. 58—80. WIEGERS FR. 1929 — Über Gliederung und Alter des Magdeburger Diluviums und die Zahl der Eiszeiten in Norddeutschland. — Jhrb. Pr. Geol. L.-A. für 1929, 50. S. 29—124, Taf. 2, 22 Abb. WOLSTEDT P. 1920 — Die Durchbrüche von Schtchara und Bug durch den westrussischen Landrücken. — Zft. d. Ges. f. Erdkunde, Berlin 1920, S. 215—225, 1 Textfig. WOLSTEDT P. 1925 — Die großen Endmoränenzüge Norddeutschlands. — Zft. d. D. Geol. Ges. 77.

Abh. S. 172—184, 1 Karte. WOLDSTEDT P. 1927 a — Über die Ausdehnung der letzten Vereisung in Norddeutschland. — Sitzb. d. Pr. Geol. L.-A. 1927, Hft. 2. S. 115—119. WOLDSTEDT P. 1927 b — Die Gliederung des jüngeren Diluviums in Norddeutschland und seine Parallelisierung mit anderen Glazialgebieten. — Zft. d. D. Geol. Ges. 79. M-B., S. 51—52. WOLDSTEDT P. 1929 — Das Eiszeitalter. Grundlinien einer Geologie des Diluviums. — Stuttgart 1929, S. I—XV, 1—406, 162 Textabb. WOLDSTEDT P. 1930 — Die Gliederung des nord-europäischen Diluviums. — Comptes-Rendus de la Réunion Géologique International à Copenhague 1928 — Copenhague 1930. S. 209—224, Abb. 50—52, 1 Tafel. WOLDSTEDT P. 1931 — Über Randlagen der letzten Vereisung in Ostdeutschland und Polen und über die Herausbildung des Netze-Warthe-Urstromtales. — Jhrb. Pr. Geol. L—A. 52./I, S. 59—67. Tafel III. WOLFF W. 1903 — Geologische Beobachtungen auf Helgoland. — Zft. d. D. Geol. G. 55. M-B. S. 115—117. WOLFF W. 1915 — Das Diluvium der Gegend von Hamburg. — Jhrb. Pr. Geol. L-A für 1915. 36/II, S. 227—324. Taf. 35—39, 1 Karte im Text. WOŁŁOSOWICZ ST. 1924 — O grzędach morenowych ziemi Narockiej i granicy młodszego zlodowacenia w dorzeczu Wilji. - Sur les moraines terminales du pays de Narocz et sur la limite de la seconde glaciation dans le bassin de la Vilia. — Spraw. Polsk. Inst. Geol. — Bull. Service Géol. Pologne. 2. S. 77—95, 1 Karte im Text. WOŁŁOSOWICZ ST. 1926 — Morena denna t. zw. transgresji wigierskiej i jej znaczenie w budowie dyluwjum Pojezierza Suwalskiego. - La moraine de fond de la transgression de Wigry et son rôle dans la structure géologique du «pays lacustre» de Suwałki. Spraw. Polsk Inst. Geol. — Bull. Service Géol. Pologne. 3. S. 434—467, 1 Karte, 1 Textabb. WUNDERLICH E. 1918 — Die Oberflächengestaltung in Handbuch von Polen. II. Auflage. S. 77—152, Taf. I—VII, 13 Textfig., Karte IV—V. WÜST E. 1902 — Beiträge zur Kenntnis des pleistozänen Kalktuffs von Schwanebeck bei Halberstadt. — Zft. d. D. Geol. G. 54. S. 14—26. ZABORSKI B. 1927 — Studja nad morfologją dyluwjum Podlasia i terenów sąsiednich - Etude sur la morphologie glaciaire de la Podlasie et des régions limitrophes. — Przegląd Geograficzny - Revue Polon. de Géogr. 7. S. 1—52, 11 Textfig., 1 Karte. ZAPAŁOWICZ H. 1906 — Conspectus Florae Galiciae criticus Vol. 1. S. I—VIII, 1—297. Kraków 1906. ŻMUDA A. J. 1914 — Fossile Flora des Krakauer Diluviums. — Bull. Acad. Sc. Cracovie, Classe Math.-Nat., Serie B. 1914, S. 209—352, Taf. 12—15, 1 Textfig.

TAFELERKLÄRUNG

TAFEL IV UND V.

(Die photographischen Aufnahmen wurden zum größten Teil von meinem Kollegen Dr. K. Starmach ausgeführt, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche.)

- 1—2 — *Potamogeton trichoides* Cham. et Schl., Steinkerne — «Szczerców 1929», Nr. 20 — 5·5 ×
- 3—4 — *Potamogeton obtusifolius* M. et K., Steinkerne — «Szczerców 1929», Nr. 3 — 5·5 ×
- 5 — *Potamogeton obtusifolius* M. et K., Steinkern — «Szczerców 1929», Nr. 20 — 5·5 ×
- 6 — *Potamogeton pectinatus* L., Steinkern — «Dzbanki 1929», Nr. 30 — 5·5 ×
- 7 — *Potamogeton perfoliatus* L., Steinkern — «Szczerców 1929», Nr. 20 — 5·5 ×
- 8—9 — *Potamogeton gramineus* L., Steinkerne — «Szczerców 1929», Nr. 3 — 5·5 ×
- 10 — *Potamogeton gramineus* L., Steinkern — «Dzbanki 1929», Nr. 40 — 5·5 ×
- 11—14 — *Brasenia purpurea* Mich., Samen — «Szczerców 1929», Nr. 20 — 5·5 ×
- 15—16 — *Nuphar luteum* (L.) Sm., Samen — «Dzbanki 1929», Nr. 35 — 5·5 ×
- 17 — *Nymphaea alba* L., Same — «Dzbanki 1929», Nr. 27 — 5·5 ×
- 18 — *Nymphaea alba* L., Same — «Dzbanki 1929», Nr. 33 — 5·5 ×
- 19—21 — *Oenanthe phellandrium* (L.) DC., Früchte — «Szczerców 1929», Nr. 3 — 5·5 ×
- 22—23 — *Scirpus Tabernaemontani* Gmel., Früchtchen — «Dzbanki 1929», Nr. 30 — 6 ×
- 24—25 — *Menyanthes trifoliata* L., Samen — «Szczerców 1929», Nr. 19 — 5·5 ×
- 26—28 — *Sparganium minimum* Fr., Steinkerne — «Szczerców 1929», Nr. 3 — 6 ×
- 29 — *Aldrovanda vesiculosa* L., Same — «Szczerców 1929», Nr. 3 — 6 ×
- 30—31 — *Potentilla silvestris* Neck., Samen — «Szczerców 1929», Nr. 3 — 6 ×
- 32 — *Hippuris vulgaris* L., Früchtchen — «Dzbanki 1929», Nr. 39 — 6 ×
- 33 — *Rumex maritimus* L., Frucht — «Szczerców 1929», Nr. 3 — 6 ×

- 34 — *Carex pseudocyperus* L., Früchtchen — «Dzbanki 1929», Nr. 30 — 6 ×
- 35—37 — *Sambucus nigra* L., Samen — «Szczerców 1929», Nr. 3 — 5·5 ×
- 38 u. 42 — *Najas marina* L., Samenschalen von Innen gesehen. — «Szczerców 1929», Nr. 2 — 5·5 ×
- 39—41 — *Najas marina* L., Samen — «Szczerców 1929», Nr. 2 — 5·5 ×
- 43—44 — *Carex dioica* L., Früchtchen — «Szczerców 1929», Nr. 7 — 6 ×
- 45 — *Carex dioica* L., Früchtchen ohne Utriculus — «Szczerców 1929», Nr. 7 — 6 ×
- 46—49 — *Betula nana* L., Nüßchen — «Dzbanki 1929», Nr. 9—6 ×
- 50—54 — *Betula nana* L., Fruchtschuppen — «Dzbanki 1929», Nr. 9 — 6 ×
- 55 — *Salix cinerea* L., Blatt (Unterseite) — «Dzbanki 1929», Nr. 26 — 3 ×
- 56 — *Trapa natans* L., var. *muzzanensis* Jäggi, Frucht — «Dzbanki 1929», Nr. 11 — 1·8 ×
- 57—58 — *Ceratophyllum demersum* L. var. *apiculatum* Cham., Früchte — «Szczerców 1929», Nr. 2 — 4·3 ×
- 59—60 — *Ceratophyllum submersum* L., Früchte — «Szczerców 1929», Nr. 3. — 4·3 ×
- 61—62 — *Ceratophyllum demersum* L. var. *oxyacanthum* Garcke, Früchte — «Szczerców 1929», Nr. 22 — 4·3 ×
- 63 — *Tilia cordata* Mill., Frucht — «Dzbanki 1929», Nr. 30 — 4·3 ×
- 64 — *Viburnum opulus* L., Steinkern — «Dzbanki 1929», Nr. 27 — 4·3 ×
- 65 — *Salix phylicifolia* L., Frucht — «Dzbanki 1929», Nr. 9—3 ×
- 66—67 — *Salix phylicifolia* L., Fruchtstände — «Dzbanki 1929», Nr. 9—3 ×
- 68 — *Acer platanoides* L., Fruchthälfte — «Dzbanki 1929», Nr. 30 — 4·3 ×
- 69 — *Acer campestre* L., Fruchthälfte — «Dzbanki 1929», Nr. 30 — 4·3 ×
- 70—71 — *Acer tataricum* L., eine und dieselbe Fruchthälfte von beiden Seiten aufgenommen — «Dzbanki 1929», Nr. 35 — 4·3 ×
- 72—73 — *Carpinus betulus* L., Nüsse — «Dzbanki 1929», Nr. 30 — 4·3 ×
- 74—77 — *Tilia platyphyllos* Scop., Früchte — «Dzbanki 1929», Nr. 30 — 4·3 ×
- 78—81 — *Stratiotes aloides* L., Samen (Nr. 78 eine Samenhälfte von Innen gesehen) — «Szczerców 1929», Nr. 3—5·5 ×
- 82—85 — *Betula nana* L., Blätter — «Dzbanki 1929», Nr. 9 — 6·5 ×
- 86—87 — *Salix phylicifolia* L., Blätter — «Dzbanki 1929», Nr. 9 — 6·5 ×

SPIS ROZDZIAŁÓW — INHALTSVERZEICHNIS.

WSTĘP — EINLEITUNG	S. 51
ANALIZA PROFILÓW — ANALYSE DER UNTERSUCHTEN PROFILE	52
a) «Dzbanki 1924»	52
b) «Dzbanki 1929»	55
c) «Szczerców 1929»	59
STANOWISKO INTERGLACJAŁU SZCZERCOWSKIEGO W DYLU- WJUM POLSKIM — DIE STELLUNG DES SZCZERCOWER INTERGLAZIALS IN DER STRATIGRAPHIE DES POLNI- SCHEN DILUVIUMS	63
I. Szelaż (Schilling)	63
II. Żoliborz k/Warszawy — Żoliborz bei Warschau	64
III. Żydowszczyzna k/Grodna — Żydowszczyzna bei Grodno	67
IV. Cimoszkowicze k/Nowogródka — Cimoszkowicze bei Nowo- gródek	71
V. Streszczenie — Zusammenfassung	73
VI. Interglacjał w Rabutz i jego stosunek do przedostatniego inter- glacjału w Polsce — Das sogenannte «Rabutzer» Interglazial und sein Verhältnis zum vorletzten Interglazial «Masovien I» in Polen	73
ZMIANY SZATY LEŚNEJ I KLIMATU INTERGLACJAŁU SZCZER- COWSKIEGO W PORÓWNANIU Z INNEMI CZĘŚCIAMI EU- ROPY — WALD- UND KLIMAGESCHICHTE DES SZCZER- COWER INTERGLAZIALS IM VERGLEICH MIT ANDEREN TEILEN EUROPAS	82
I. Fazy leśne w Szczercowie — Waldphasen in Szczerców	82
II. Wykaz przedostatnich interglacjałów w Europie — Zusam- menstellung der «vorletzten» pflanzenführenden Interglaziale in Europa (zusammen mit einigen arktischen und subarkti- schen Floren)	87
III. Zmiany klimatyczne w interglacjale szczercowskim na tle wschod- niej części Europy środkowej — Klimawandel im Szczercower Interglazial im Vergleich mit dem östlichen Teil Mitteleuropas	96
IV. Stosunek interglacjału szczercowskiego do innych części środ- kowej Europy oraz Danji — Das Szczercower Interglazial im Verhältnis zum westlichen Teil Mitteleuropas und Dänemark .	109
V. Uwagi ogólne o fazach leśnych w przedostatnim interglacjale Europy — Allgemeines über die Folge der Waldphasen während des «vorletzten» Interglazials in Europa	111
STRESZCZENIE — ZUSAMMENFASSUNG	112
SPIS LITERATURY — LITERATUR	113
OBJAŚNIENIE TABLIC — TAFELERKLÄRUNG	130

Species	P., Zsch.	Stk.	Stk., Fr.	Stk.	Stk.	Fr., Stk.	Stk.	S.	P.	Fr.	Fr.	Bl.	Bl., Frst.	P., Bl.	S.	Fr.	B.	Stk.	S.	Fr.	Fr.	P.	Fr.	P.	P.	Stk.	
<i>Pinus sivestris</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
<i>Potamogeton gramineus</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
<i>obtusifolius</i> M. et K.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
<i>pectinatus</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
<i>perfoliatus</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
cf. <i>pusillus</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
<i>trichoides</i> Cham. et Schl.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
sp.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
<i>Potentilla silvestris</i> Neck.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
<i>Rumex maritimus</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
<i>Quercus</i> sp.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
<i>Ranunculus</i> cf. <i>auricomus</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
cf. <i>lingua</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
<i>Salix cinerea</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
— <i>phylicifolia</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
— sp.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
<i>Sambucus nigra</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
<i>Scirpus Tabernaemontani</i> Gmel.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
<i>Sparganium minimum</i> Fr.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
<i>Stratiotes aloides</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
<i>Tilia cordata</i> Mill.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
— <i>platyphyllos</i> Scop.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
— sp.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
<i>Trapa natans</i> L. var. <i>muzzanensis</i> Jaggi.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
<i>Typha</i> sp.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
<i>Ulmus</i> sp.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
<i>Viburnum opulus</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
Musci ¹⁾ :																											
<i>Drepanocladus aduncus</i> (Hedw.) Moenkm.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
— <i>revolvens</i> Moenkm.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
<i>Hygrohypnum polare</i> Broth.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
<i>Sphagnum</i> sp. div.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
Algae:																											
<i>Chara</i> sp. div.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
Fungi:																											
<i>Cenococcum geophilum</i> Fr.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X

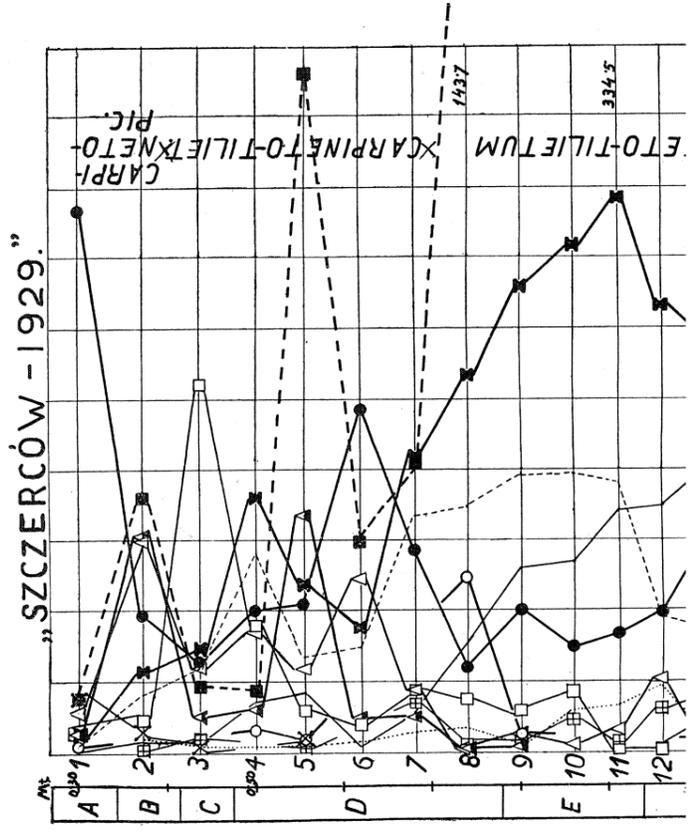
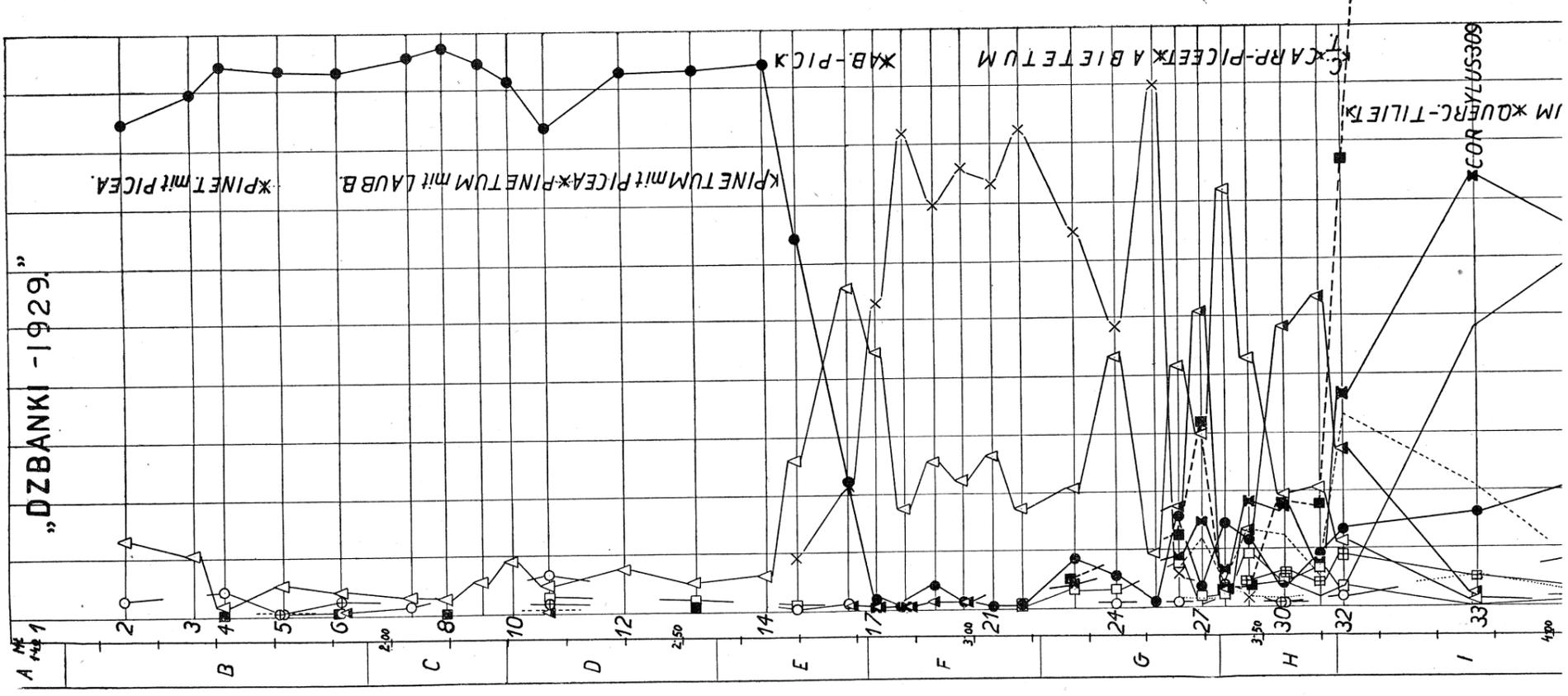
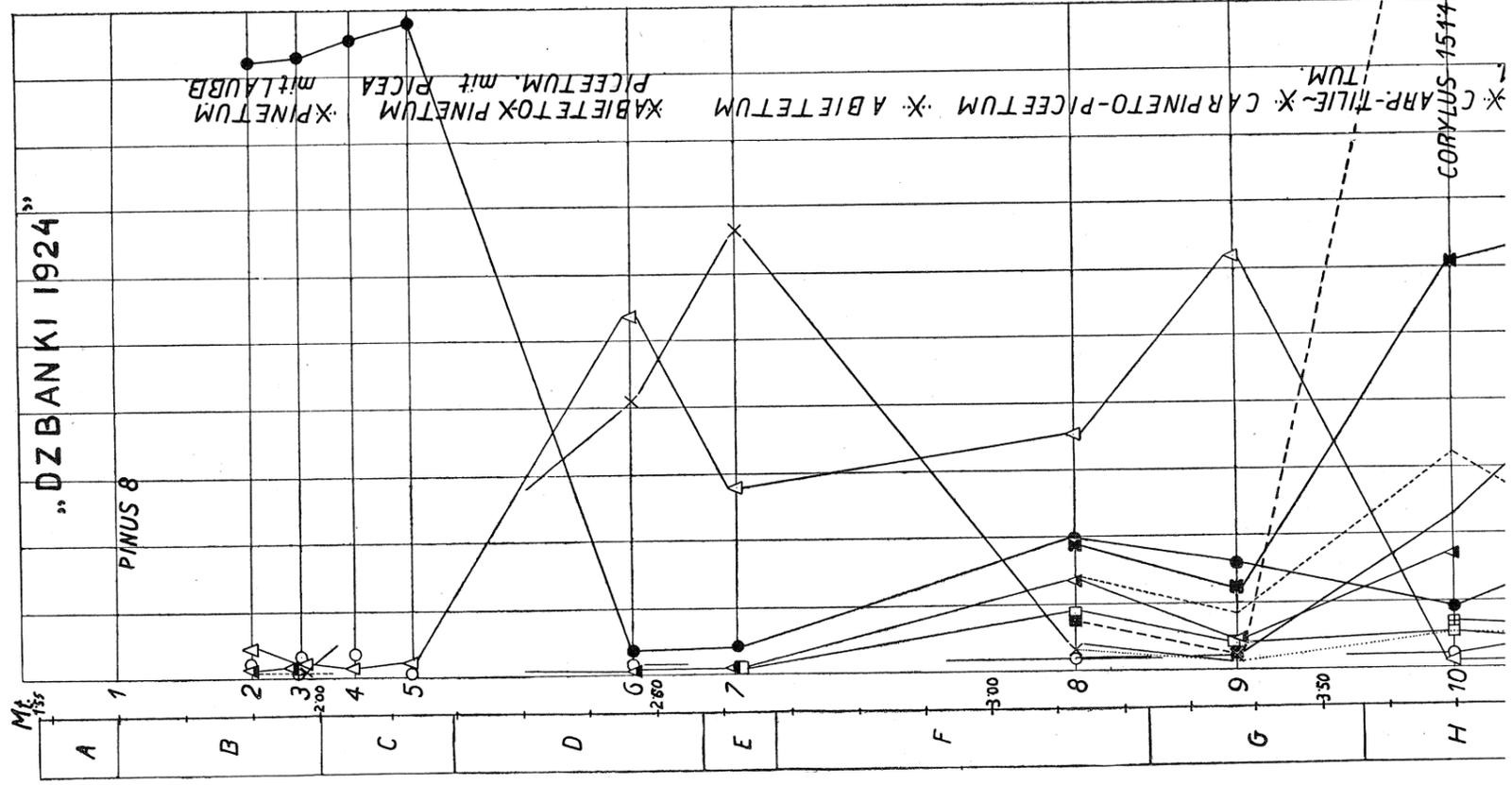
Verkürzungen: Ä. — Ästchen, B. — Borke, Bl. — Blätter, Blr. — Blattreste, Blsch. — Blattscheiden, Fr. — Früchte, Frs. — Fruchtschuppen, Frst. — Fruchtstand, H. — Holzreste, N. — Nüßchen, P. — Pollen, Ra. — Radzellen, Rh. — Rhizome, S. — Same, Sp. — Spore, St. — Sternhaare, Stg. — Stengelstücker, Stk. — Steinkerne, Zsch. — Zapfenschuppen. X — bezeichnet, daß die Pflanze nur nach Pollenkörnern oder Sporen bestimmt wurde.

¹⁾ Die Moose hat mir lebenswürdig mein Kollege Dr. Bronisław Szafran bestimmt, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen besten Dank aussprechen möchte.

TABELLE II.
ZÄHLPROTOKOLLE VON POLLENDIAGRAMMEN.

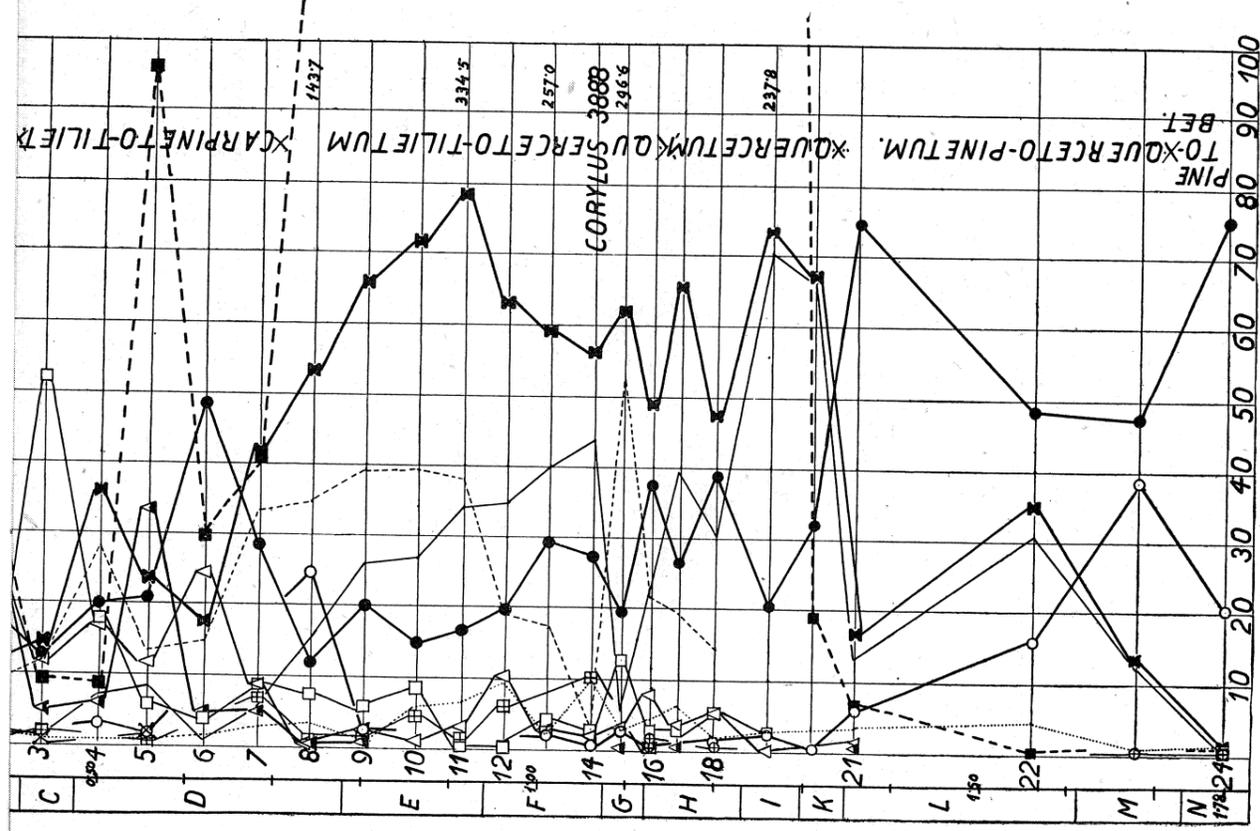
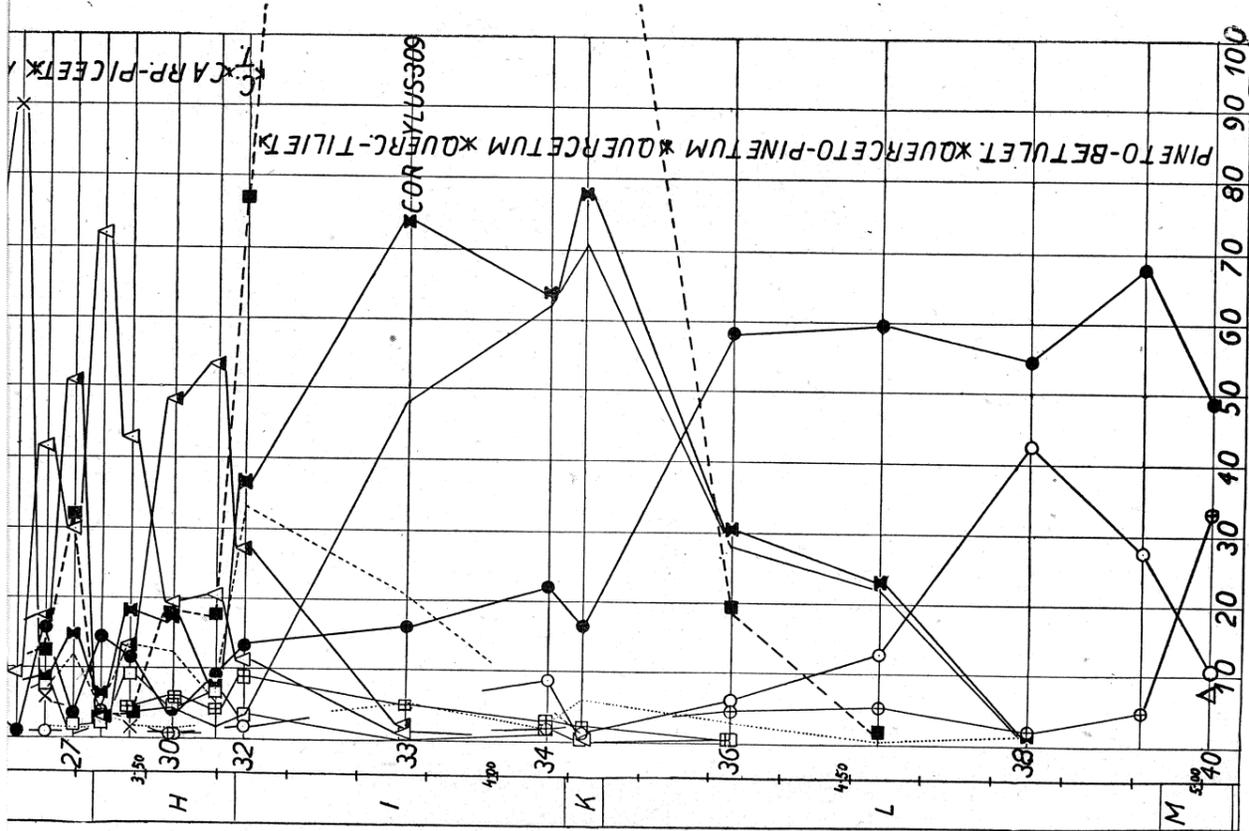
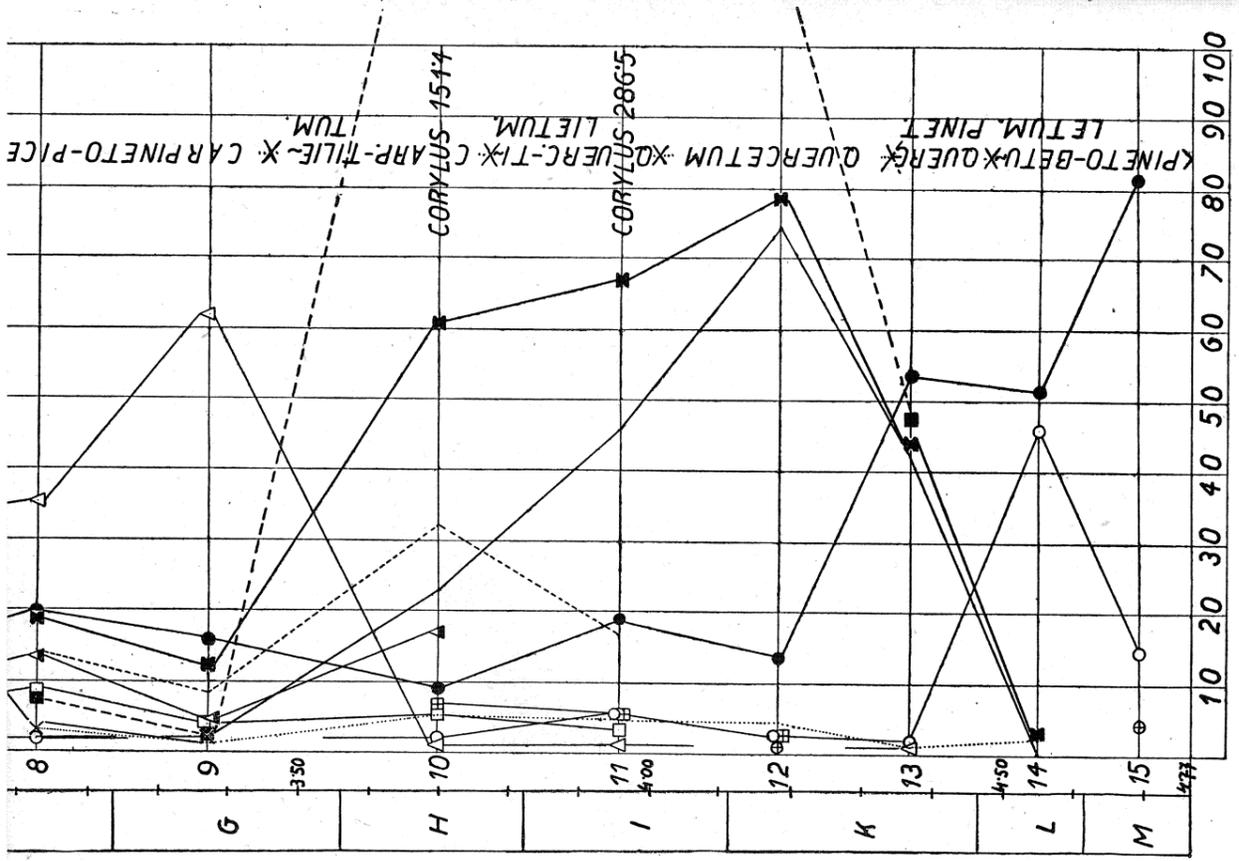
Nr.	Pinus	Salix	Betula	Ulmus	Quercus	Tilia	Acer	Carpinus	Abies	Picea	Alnus	Corylus	Pollenzahl
«Dzbanki 1924»													
1	Pinus : 8 Pollenkörner												
2	92.2	—	1.8	—	—	0.6	—	1.2	—	4.2	—	—	168
3	93.0	0.5	2.8	—	—	0.5	—	0.9	0.5	1.8	—	—	215
4	95.3	—	3.3	—	—	—	—	—	—	1.4	—	—	210
5	97.9	—	0.4	—	—	—	—	—	—	1.7	—	—	235
6	3.4	—	1.7	—	—	—	—	0.9	40.6	53.4	—	—	234
7	4.1	—	—	—	—	—	—	0.9	66.3	27.8	0.9	—	220
8	19.6	—	1.6	3.0	1.6	14.1	—	13.3	3.0	35.2	8.6	7.8	128
9	15.8	—	—	1.5	2.1	8.4	—	4.5	2.1	61.8	3.8	2.3	133
10	8.8	—	1.8	5.1	22.9	32.1	6.4	16.9	—	0.9	5.1	151.4	548
11	18.8	—	5.2	4.2	45.8	16.7	5.2	—	—	1.0	3.1	286.5	742
12	13.4	1.2	3.3	4.4	73.9	—	3.8	—	—	—	—	115.0	337
13	53.5	—	1.7	1.7	42.2	—	—	—	—	0.9	—	47.4	168
14	51.3	—	45.8	2.5	0.4	—	—	—	—	—	—	—	273
15	81.3	4.1	14.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	123
«Dzbanki 1929»													
1	84.4	—	2.6	—	—	—	—	—	—	13.0	—	—	77
2	89.6	—	—	—	—	—	—	—	—	10.4	—	—	48
3	94.1	—	4.2	—	—	—	—	—	—	1.7	—	0.7	239
4	93.3	0.5	0.5	—	—	0.5	—	—	—	5.2	—	—	209
5	93.1	2.3	0.4	—	—	—	—	0.4	—	3.8	—	0.4	262
6	95.6	—	1.3	—	—	—	—	—	—	3.1	—	—	158
7	97.3	—	—	—	—	—	—	—	—	2.7	—	0.4	253
8	94.4	—	—	—	—	—	—	—	—	5.6	—	—	215
9	91.2	—	—	—	—	—	—	—	—	8.8	—	—	272
10	83.4	1.7	6.3	—	—	0.8	—	0.3	—	4.9	2.6	—	351
11	92.8	—	—	—	—	—	—	—	—	7.2	—	—	151
12	93.0	—	—	—	—	—	—	—	—	5.1	1.9	1.3	159
13	93.8	—	—	—	—	—	—	—	—	6.2	—	—	417
14	63.6	—	0.3	—	—	—	—	—	9.1	26.1	0.9	—	667
15	21.9	—	0.9	—	—	—	—	0.6	21.4	55.2	—	—	534
16	1.8	—	—	—	—	0.6	—	0.6	52.7	44.2	—	—	165
17	0.4	—	—	—	0.4	—	—	0.4	81.8	17.0	—	—	224
18	4.0	—	—	—	—	—	—	1.2	69.4	25.4	—	—	173
19	1.0	—	—	—	—	—	—	1.0	76.1	21.9	—	—	192
20	0.4	—	—	—	—	—	—	—	73.3	26.3	—	—	247
21	0.4	—	—	—	—	—	—	—	82.3	16.9	0.4	—	267
22	8.3	—	—	—	—	3.8	—	—	64.4	20.5	3.0	4.6	138
23	5.2	—	0.7	—	—	—	—	—	48.2	42.9	3.0	—	135
24	1.0	—	—	—	—	—	—	—	89.9	9.1	—	—	187
25	17.4	—	0.8	1.7	—	7.4	—	18.2	5.8	41.3	7.4	12.4	136
26	3.4	—	—	1.7	1.2	11.5	—	50.6	—	29.9	1.7	31.6	229
27	14.2	3.7	—	—	—	5.7	—	2.8	—	71.7	1.7	2.8	109
28	11.5	—	—	1.6	3.3	13.1	4.1	13.1	1.6	42.7	9.0	3.3	126
29	3.9	0.8	0.8	1.3	4.2	11.9	5.4	48.2	—	19.1	4.4	17.6	454
30	8.9	—	—	—	1.6	5.6	4.0	53.2	—	20.2	6.5	17.7	146
31	13.0	—	1.5	—	3.1	33.1	8.5	26.9	—	10.8	3.1	76.9	230
32	18.5	—	—	4.9	48.2	20.5	4.9	1.8	—	0.6	0.6	309.0	662
33	21.9	1.5	8.4	2.0	62.2	—	2.5	—	—	—	1.5	161.7	526
34	18.6	—	0.9	6.0	70.8	0.9	1.4	—	—	0.4	0.4	137.2	536
35	58.0	4.5	6.1	2.6	27.8	—	0.5	—	—	—	0.5	19.2	210
36	59.3	5.0	12.6	0.5	22.6	—	—	—	—	—	—	1.5	202
37	54.2	1.9	42.4	1.2	0.3	—	—	—	—	—	—	—	415
38	68.5	4.0	27.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	175
39	48.8	33.2	10.6	—	—	—	—	—	—	7.4	—	—	84
«Szczerców 1929»													
1	76.5	—	0.9	—	0.9	1.8	—	2.7	8.1	6.4	2.7	8.1	120
2	18.5	—	—	2.0	1.3	8.4	0.6	30.8	3.2	30.1	5.1	35.9	212
3	13.1	—	—	1.1	1.7	11.9	1.7	5.2	1.1	11.9	52.3	9.6	193
4	20.0	—	3.0	1.0	7.0	28.0	—	6.0	—	17.0	18.0	9.0	109
5	21.0	—	1.7	1.7	8.5	13.4	0.8	33.6	1.7	11.7	5.9	95.8	233
6	48.6	—	—	1.9	1.0	14.9	—	4.9	—	24.7	4.0	29.7	131
7	28.5	—	—	2.9	5.8	33.4	6.9	4.9	—	8.8	8.8	41.1	144
8	12.1	—	24.7	3.5	15.5	34.5	1.2	0.5	—	0.5	7.5	143.7	424
9	20.0	—	2.6	0.9	26.1	39.1	1.7	0.9	—	2.6	6.1	217.4	365
10	14.7	—	—	6.0	26.7	38.8	4.3	—	—	0.9	8.6	314.6	481
11	16.2	—	—	6.8	33.8	37.9	2.0	—	—	2.6	0.7	334.5	643
12	19.7	—	—	9.3	34.6	19.1	6.2	—	—	10.5	0.6	324.0	662
13	29.3	—	2.1	2.2	40.0	17.1	2.2	—	—	2.8	4.3	257.0	514
14	27.8	—	0.7	9.7	43.8	2.8	10.4	—	—	2.0	2.8	388.8	704
15	19.5	—	2.6	3.7	6.0	52.2	—	0.5	—	3.0	12.5	296.6	984
16	37.5	1.5	0.5	4.6	22.9	21.5	0.5	—	—	7.9	3.1	192.0	963
17	26.6	—	—	7.0	39.1	19.5	—	0.8	—	3.9	3.1	265.6	468
18	38.7	0.7	1.5	2.2	30.7	14.6	—	—	—	5.8	5.8	299.3	547
19	20.5	—	2.3	3.0	70.5	—	—	—	—	0.7	3.0	237.8	446
20	32.1	—	0.7	0.7	66.5	—	—	—	—	—	—	19.3	167
21	74.5	—	6.1	3.5	13.2	—	—	0.9	—	1.8	—	7.1	122
22	48.5	—	16.3	4.5	30.7	—	—	—	—	—	—	0.4	265
23	47.3	0.5	38.5	1.6	12.1	—	—	—	—	—	—	—	182
24	75.4	0.7	21.7	1.5	0.7	—	—	—	—	—	—	0.4	277

POLLENDIAGRAMME DER INTERGLAZIALEN PROFILE
 VON DZBANKI KOŚCIUSZKOWSKIE BEI SZCZERCÓW
 UND VON SZCZERCÓW.

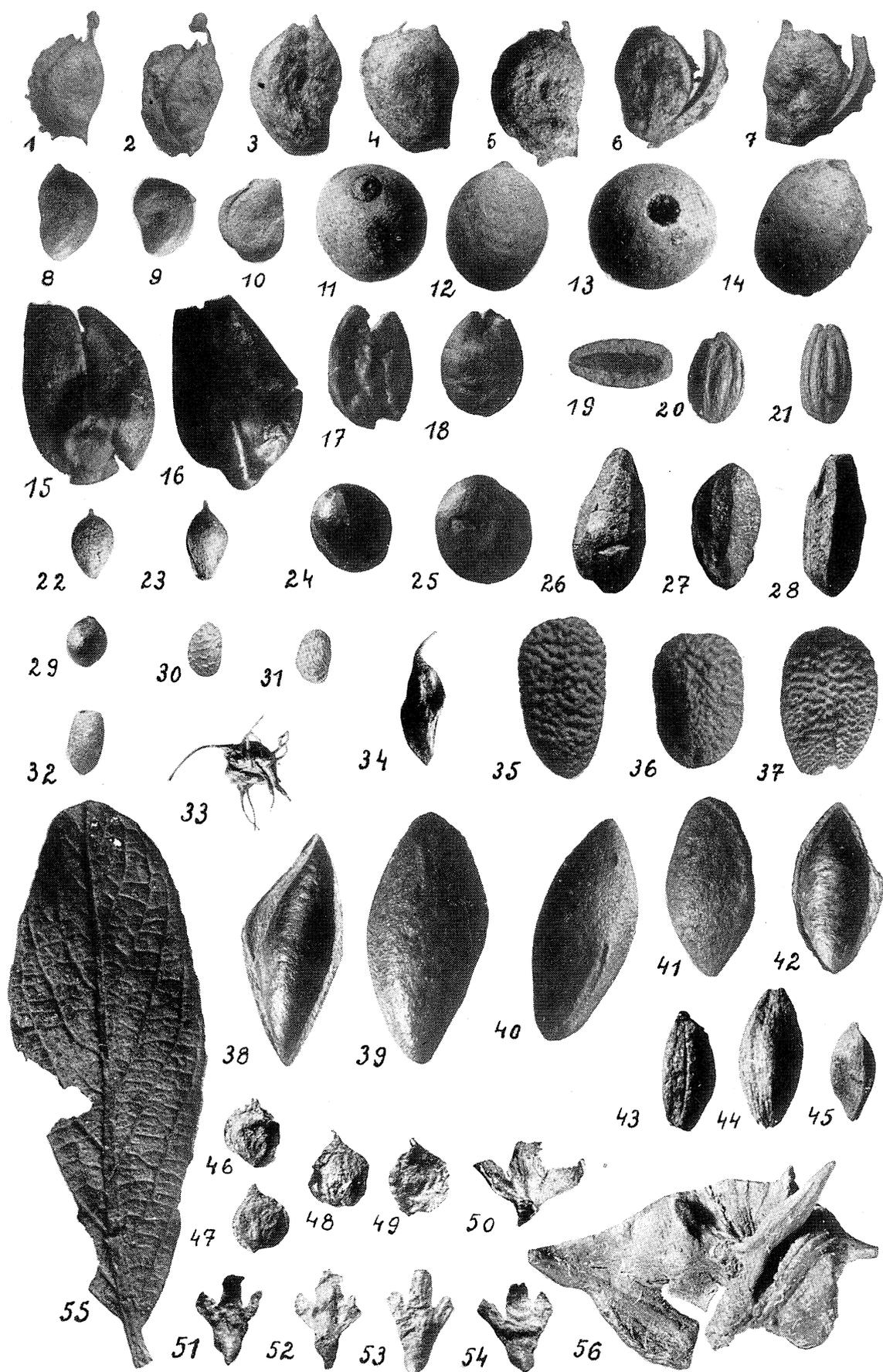


ZEICHENERKLÄRUNG.

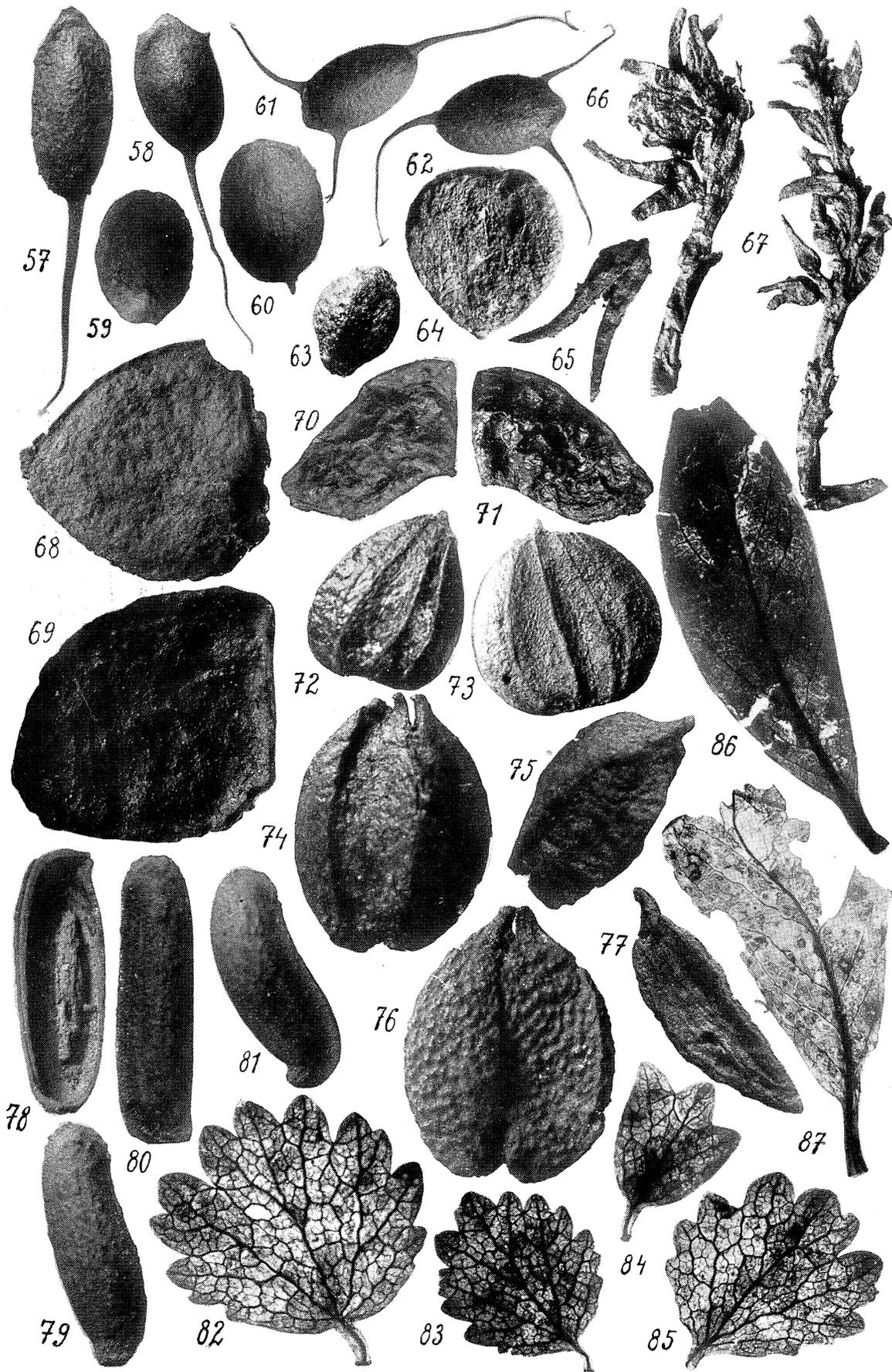
- X ABIES.
- ACER.
- ALNUS.
- BETULA.
- △ CARPINUS.
- CORYLUS.
- △ PICEA.
- PINUS.
- QUERCUS.
- QUERC. MIX. (QUERC+TIL+U)
- ⊕ SALIX.
- TILIA.
- ULMUS.



K. Piech: Interglazial von Szczerców.



K. Piech: Interglazial von Szczerców.



K. Piech: Interglazial von Szczerców.