

Z badań nad dyluwjum południowo-zachodniej części środkowej Polski.

Zur Kenntnis des Diluviums im süd-westlichen Mittelpolen.

I.

Józef Premik.

Wykształcenie i stratygrafia dyluwjum południowo-zachodniej części Polski środkowej.

Über die Ausbildung und Gliederung des Diluviums im süd-westlichen Teil Mittelpolens.

(Z 1 ryc. w tekście, 1 tabelą i 2 tabl., I i II. — Mit 1 Textabb., 1 Tab. und Tafel I u. II).

Diese Arbeit bildet einen Auszug aus der Abhandlung, die in polnischer Sprache im Bulletin du Service Géologique de Pologne erscheinen wird.

Meine Beobachtungen und Aufnahmen, die ich im Auftrage der Polnischen Geologischen Landesanstalt ausgeführt habe, beziehen sich auf das Terrain, welches zwischen Kalisz, Warta, Sieradz, Łask, Bełchatów, Kamińsk, Częstochowa, Praszka und Ostrzeszów (Woj. Łódź und Kielce) liegt. Die zwei Karten 1:100,000 und zw. Wieluń und Krzepice sind vollständig und die drei anderen: Szczerców, Działoszyn und Częstochowa zum größten Teil geologisch aufgenommen und bearbeitet worden. Im Terrain habe ich meistens an Meßtischblättern 1:25,000 gearbeitet. In angrenzenden Terraintteilen habe ich nur insofern meine Beobachtungen geführt, als dies mit der Lösung der geologischen Probleme der untersuchten Gegend im Zusammenhang stand.

Das genannte Terrain wurde ziemlich genau noch im Jahre 1889 von Siemiradzki geologisch aufgenommen und bearbeitet. Meine Aufnahmen haben mehrere Jahre gedauert. Ich fühle mich verpflichtet, Herrn Roman Czyński, Direktor der Eisenbergwerke «Praszka-Pilawa» für sein stetes, liebenswürdiges Ent-

gegenkommen und seine fachgemäßen Ratschläge auch an dieser Stelle bestens zu danken. Dem Herrn Direktor C z y ń s k i verdanke ich auch die Ausführung der nötigen Arbeiten beim Anlegen des Schachtes in Dzbanki Kościuszkowskie bei Szczerców, wo die interglazialen Schichten auf den Tag gebracht wurden. Ebenfalls danke ich bestens Herrn Prof. W. S z a f e r, der die Arbeiten beim Anlegen des Schachtes in Dzbanki Kościuszkowskie aus dem Fond zur Förderung der Erforschung des polnischen Diluviums finanziell unterstützt hat.

Ältere Formationen.

Die älteren Formationen sind meistens von einem dicken Mantel des Diluviums überdeckt. Je mehr wir uns von der Linie Wieluń—Działoszyn gegen Süden entfernen, desto dünner wird die Mächtigkeit der diluvialen Schichten, so daß sie nur ausnahmsweise 50 m übersteigt. Gegen Norden hin wird der diluviale Bedeckungsmantel viel stärker. Den Untergrund des Diluviums bilden im Süden von den genannten Ortschaften die Schichten der oberen Trias, des braunen und weißen Jura, die vielfach in zwei sich senkrecht schneidende Richtungslinien disloziert sind. Nördlich von Działoszyn und Wieluń ragen die älteren Schichten nur ausnahmsweise aus dem Diluvium hervor. Die herausragenden Schichten des weißen Jura bei Wieluń, Gawłów und Skąpa sind mit einer breiten Niederungsfläche von denjenigen bei Trojanów, Szale, Burzenin abgetrennt. Bei Sieradz und Mogilno (L e w i ń s k i 1904) kommt auch die Kreideformation an den Tag. Faziell sind die oberjurassischen Schichten im genannten Terrain anders ausgebildet als in der Wieluń — Krakauer Jurakette. Der weiße Jura des südlichen Teiles des Terrains gehört dem Synklinorium der Nida, der nördliche dagegen dem Antiklinorium des Polnischen Mittelgebirges an. Die genannten oberjurassischen Schichten bilden einige parallel zueinander in der Richtung NWW—SEE verlaufende, schwach geneigte, aufrechte Falten (Sarny—Dubie—Szczerców, Burzenin, Trojanów, vergl. P r e m i k 1931). Wie ich schon anderorts erwähnt habe (P r e m i k 1924), besteht hier eine morphologisch gut ausgeprägte tektonische Depression, deren Mulde in ihrem östlichen Teil mit den gefalteten, vermutlich pliozänen, bunten Tönen ausgefüllt ist. Ich möchte noch bemerken, daß die im oberjurassischen Kalkgestein befindlichen Schluchten, Sprungrisse, Trichter, Höhlen

und Auslaugungstaschen mit einer großen Menge von rotem bzw. ziegelrotem Ton (einem Verwitterungsprodukt) ausgefüllt sind. Die hiesigen Bauern benutzen diesen roten Ton als Düngungsmittel (z. B. in Wapienniki bei Parzymiechy).

Diluvium.

Die besten Aufschlüsse des Diluviums findet man in den Tälern der Warthe, Widawka und Prosna. Außerdem lieferten mir bei meinen Aufnahmen im Terrain die bergmännischen Explorationsarbeiten mehrmals ein ausgiebiges und wertvolles stratigraphisches Material. Speziell angelegte Brunnen und Schürfe zeigten sich ebenfalls sehr behilflich.

Ich gehe nun zur Beschreibung einzelner Profile des Diluviums über.

„Dzbanki 1924“ (Tafel II u. III).

Im Jahre 1924 wurde von mir (Premik 1925) ein Brunnen in Dzbanki Kościuszkowskie bei Szczerców an dem linken flachen Ufer im Widawka-Tal auf dem Grundstück, dessen Besitzer der Bauer Anton Mielski ist, angelegt. Das hohe rechte Ufer des Widawka-Baches ist dem angelegten Brunnen gegenüber aus sandigem, bräunlich-gelbem Grundmoränenrest aufgebaut. Auf dem linken Ufer, wo der Brunnen angelegt wurde, fehlt dieser, da er vom Widawka-Bach vernichtet wurde. Im Brunnen wurde folgendes Profil bloßgelegt:

Die Stärke der Schicht	Entsprechendes Zeichen im Pollendiagramm	im Profil	Aus der Tiefe	Ausbildungsart
0·15 m	—	16	0·00—0·15 m	Sandige Ackerkrume.
0·30 »	—	15	0·15—0·45 »	Alluvialer, weißer Flußsand.
1·10 »	—	14	0·45—1·55 »	Weißer, grünlicher oder rostfarbener, feinsandiger Ton (in südlicher Richtung in typischen Bänderton übergehend).
0·10 »	A	13	1·55—1·65 »	Hellbläulicher, feinsandiger Ton.
0·30 »	B	12	1·65—1·95 »	Schokoladebrauner Ton mit Pflanzendetritus. <i>Betula nana</i> -Blätter.
0·20 »	C	11	1·95—2·15 »	Zusammengepreßter Torf mit <i>Betula nana</i> - und <i>Salix</i> -Blättern.

			Zapfenschuppen der Kiefer. Flügeldecken von Käfern.
0·43 m	D bis F	10	2·15—2·58 m Zusammengepreßter Moostorf mit <i>Betula nana</i> -Blättern.
0·22 »			2·58—2·80 » Torf mit Holzresten.
0·40 »			2·80—3·20 » Zusammengepreßter Moostorf.
0·32 »			3·20—3·52 » Zersetzte, bröckelige Grobdetritusgyttja mit <i>Carpinus</i> - und <i>Corylus</i> -Nüssen. Flügeldecken von Käfern.
	G	9	
0·26 »	H		3·52—3·78 » Dunkle, schokoladebraune, feinsandig-tonige Detritusgyttja mit zahlreichen Glimmerblättchen. <i>Ceratophyllum</i> -Früchte.
0·29 »	I		3·78—4·07 » Helle, schokoladebraune Feindetritusgyttja, CaCO ₃ enthaltend, mit einer großen Menge von <i>Ostrakodenschalen</i> , einer Anzahl von Fischzähnen aus der Gruppe der <i>Cypriniden</i> , Flügeldecken von Käfern und <i>Chara</i> -Oosporen. <i>Trapa natans</i> var. <i>muzzanensis</i> , <i>Ceratophyllum</i> , <i>Najas marina</i> .
0·50 »	K bis L	7-8	4·07—4·57 » Tonige Feindetritusgyttja mit zwei Lebertorfeinlagen gegen unten in dy-artigen, grauen Ton übergehend.
0·15 »			4·57—4·72 » Dy-artige, helle Tonmudde.

Von 3,78 m angefangen enthalten alle tieferen Schichten CaCO₃.

„Dzbanki 1929“ (Tafel II u. III).

Im Jahre 1929 konnte ich mit finanzieller Unterstützung des Herrn Prof. S z a f e r, der über einen Fond zur Förderung der diluvialen Forschungen disponierte, und bei fachgemäßer Hilfe des Herrn Direktor C z y ń s k i einen Schacht in Dzbanki anlegen, um die diluvialen Schichten an dieser Stelle besser erforschen zu können. Es war in erster Linie meine Aufgabe, die interglazialen

Torf- und Gytjaschichten zur näheren Untersuchung zu entnehmen und mittels einer Tiefbohrung die «untere» Moräne (wenn eine vorhanden wäre) zu durchteufen. Der Schacht wurde einige Meter nördlich von dem im Jahre 1924 ausgegrabenen Brunnen («Dzbanki 1924») angelegt. In der Tiefe von 7,65 m wurde eine wasserdurchtränkte, feinsandige Schicht angetroffen, so daß man den Schacht nicht mehr vertiefen konnte. Am Grunde des Schachtes wurde nun eine Bohrung angelegt und somit eine Tiefe von 21,66 m erreicht. Das Material aus den interglazialen Torf- und Gytjaschichten wurde von meinem Kollegen K. Piech (vergl. II-ten Teil dieser Arbeit) bearbeitet. Es wurden von uns einige vorläufige Angaben über die Ergebnisse der Bearbeitung des Diluviums bei Szczerców veröffentlicht (Premik 1925, 1930 a, b, Piech 1930 a, b). Das Profil zeigt folgende Schichtenreihe:

Die Stärke der Schicht	Entsprechendes Zeichen		Aus der Tiefe von	Ausbildungsart
	im Pollendiagramm	im Profil		
0·20 m	—	16	0·00—0·20 m	Sandige Ackerkrume.
0·40 »	—	15	0·20—0·60 »	Weißer, stellenweise rostfarbener Sand.
0·82 »	A	14	0·60—1·42 »	Feinsandiger Ton von grünlich- aschgrauer Farbe mit rostigen Flecken.
0·23 »	B	13	1·42—1·65 »	Feinsandiger Ton von (unten) bläulich-aschgrauer Farbe mit Humusbeimengung und Pflndetritus.
0·30 »		12	1·65—1·95 »	Schokoladebrauner, sandiger Ton mit Pflndetritus.
0·21 »	C	11	1·95—2·16 »	Zusammengepreßter, tondurch- tränkter Torf, nach unten in eine Schicht mit <i>Betula nana</i> -Ästchen und -Blättern übergehend.
0·12 »	D bis E ₁₄	10	2·16—2·28 »	Tondurchtränkter Moostorf mit Pflanzengrobdetritus.
0·35 »			2·28—2·63 »	Stark zusammengepreßter Moos- torf.
0·45 »	E ₁₅ bis F		2·63—3·08 »	Zusammengerepreßter Moostorf, zuoberst mit plattgedrückten Holzresten.

0·25 m	G bis H	10	3·08—3·33 m	Torf mit Holzresten.
0·28 »			3·33—3·61 »	Moostorf mit Holzresten.
0·04 »			3·61—3·65 »	Schokoladebraune Feindetritusgyttja.
0·43 »	I	9	3·65—4·08 »	Feindetritusgyttja von schokoladebrauner Farbe, elastisch — mit vielen Pflanzensamen (auch <i>Brasenia purpurea</i>) und Fischschuppen.
0·07 »	K	8	4·08—4·15 »	«Algengyttja» — schieferig, blättrig.
0·85 »	L bis M	7	4·15—5·00 »	Feinsandige Feindetritusgyttja hart und elastisch gegen unten in tonigen Faulschlamm übergehend.
1·30 »	N	6	5·00—6·30 »	Sandige Tonmudde oben von grünlicher, unten von gelblicher Farbe.
2·36 »	—	5	6·30—8·66 »	Tonige Feinsande, die nach unten in bändertonartige Schichten übergehen.
4·50 »	—	4	8·66-13·16 »	Typische Bändertone.
0·25 »	—	3	13·16-13·41 »	Kiesiger Sand und Kies.
4·50 »	—	2	13·41-17·91 »	Grauer, sandiger Geschiebemergel (mit HCl stark brausend) mit mehreren Kalk- und kristallinen Gesteinen nordischer Herkunft. In seinem oberen Teil ist der Geschiebemergel von einer Steinsohle bedeckt.
3·75 »	—	1	17·91-21·66 »	Sand mit Geröllen nordischer Herkunft (kristalline und Kalkgesteine).

In der nächsten Umgebung des Schachtes «Dzbanki 1929» habe ich einige seichte (bis 3 m tiefe) Bohrungen angelegt. Überall wurden unter den feinsandigen Tönen Torfschichten angetroffen. Diese feinsandigen Tone gehen in südlicher Richtung in typische Bändertone über und bilden hier das Hangende grauer Grobsande. Das Torflager keilt schon früher aus.

„Szczerców 1929“ (Tafel II u. III).

Eine ähnliche interglaziale Serie der Torf- und Gytjaschichten fand ich 1,3 km weiter östlich im Widawka-Tale dicht unterhalb der Brücke in Szczerców. Im Bachbett und an dem rechten Ufer sind hier die Torfschichten bloßgelegt, die kleine Stufen oder Inseln mitten in der Widawka bilden. Das Hangende des Torflagers ist am rechten Bachufer dicht an dem nord-westlichen Rand der Stadt zu sehen. Es sind dies mergelhaltige Bändertone von ca 1 m Stärke, die ihrerseits von den kümmerlichen Resten einer braunen, sandigen, mit großen, kristallinen Blöcken versehenen Grundmoräne bedeckt sind. Ich ließ im Widawka-Tale am rechten Bachufer in 5 m Entfernung von den Wirtschaftsgebäuden des Bauers Wawrzyniec Stępnik einen seichten Brunnen ausgraben um Proben von interglazialen Torf zu entnehmen. Es wurde folgendes Profil bloßgelegt:

Die Stärke der Schicht	Entsprechendes Zeichen im Pollendiagramm	im Profil	Aus der Tiefe von	Ausbildungsart
0·26 m	—	b	0·00—0·26 m	Grober Flußsand von grauer Farbe.
0·18 »	—	a	0·26—0·44 »	Feinsandiger, grauer Lehm, nach dem Bach zu auskeilend. Auf gleicher Höhe mit diesem auskeilendem Lehm kommen die obersten Schichten des interglazialen Torflagers zu liegen. Diese Schichten wurden im Pollendiagramm unter den Buchstaben «A bis C» angeführt.
0·80 »	A bis C	10	0·44—1·24 »	Bruchwald- und Moostorf.
0·15 »	D bis I		1·24—1·39 »	Grob- und gegen unten Feindetritusgyttja mit vielen <i>Brasenia purpurea</i> -Samen.
	K bis L ₂₁	9		
0·39 »	L ₂₂ bis N	8-7	1·39—1·78 »	Schokoladebraune Feindetritusgyttja mit blättriger Algengyttjaschicht, gegen unten in tonigen See-Dy übergehend. Glimmerblättchen häufig. Fischschuppen nicht selten.

Der Brunnen konnte nicht mehr vertieft werden, da er sich plötzlich mit Grundwasser füllte.

Östlich und südöstlich von dem oben beschriebenen Brunnen konnte ich im Widawka-Bett und an dem rechten Ufer folgende Schichtenreihe bemerken (Taf. II — «Szczerców 1929», II):

1) Sandige, bräunliche Grundmoräne mit erratischen, kristallinen Geschieben, von denen einige bis 0,8 m im Durchmesser hatten 1,00 m

2) Typische Bändertone ca 0,90 m

3) Torf, welcher im Bachbett bloßgelegt liegt und inselartig aus dem Wasser herausragt. Der Torf geht nach unten in einen Schwemmtorf und dann in eine Gyttja über.

Wenn wir uns flußaufwärts in östlicher Richtung bewegen, so finden wir, daß das Torflager auskeilt und als sein Liegendes eine sandig-tonige, graue Seemudde zutage tritt. Weiter gegen Osten keilen auch diese Schichten aus und an den Tag treten jetzt wasserführende Sande auf. Die Sande zeigen nur eine ganz kleine Beimengung von nordischem Material. Gleichnamige Sande wurden wahrscheinlich in Szczerców in einer Tiefbohrung, die in der Sodafabrik zwecks Wasserversorgung angelegt wurde, angetroffen. Nach der mündlichen Mitteilung des Arbeiters namens Kucharski, der bei der Tiefbohrung gearbeitet hatte, wurden zuerst eine dünne Torflage, dann eine Tonmudde und dann Sande durchteuft. Die Bohrung wurde in einer Tiefe von 33 m in «bunten» Tönen eingestellt. Die oben beschriebenen Torf-, Gyttja- und Muddeschichten fallen mit 5—7° gegen SW ein. Sie werden transgredierend von den Bändertonen bedeckt.

Der untere Lauf der Widawka.

Instruktive Profile sind in diluvialen Sedimenten im unteren Lauf der Widawka bloßgelegt. An dem rechten Widawka-Ufer bei Chociw wurde von mir im südlichen Teil des Aufschlusses folgende Schichtenfolge bemerkt:

1·50 m	0·00—1·50 m	Typisch ausgebildete mergelige Bändertone. Die Bänder sind im oberen Teil der Schicht dünn, im unteren dagegen breit. Die hellen Teile der Bänder sind 5—8 cm, die dunklen 2—3 cm stark. In
--------	-------------	---

		dem genannten Profil habe ich ihrer 180 gezählt. Die obersten sind stark gefaltet.
0·15 m	1·50—1·65 m	Geschichteter Kies und Schotter (der ausgewaschenen Grundmoräne entstammend).
6·00 »	1·65—7·65 »	Grauer, sandiger («unterer») Geschiebelehm mit kristallinen und Kalkgesteinen nordischer Herkunft. Der Lehm ist kalkhaltig. Die Geschiebe sind im allgemeinen klein (5—8 cm im Durchmesser), nur selten trifft man auch größere (bis 50 cm) an. In dem unteren Teil der Grundmoräne sind die Geschiebe mehr weniger gleichmäßig verteilt, in dem oberen, wo der Lehm tonartig wird, sind sie schichtartig zu Kiesbänken angeordnet.
1·90 »	7·65—9·55 »	Weißgraue, kreuzgeschichtete Sande, unten mit Grobsandbänken abwechselnd, deren Korn sehr ungleich ist. Außerdem treten hier auch mergelige Toneinlagerungen auf.

Der oben angeführte Schichtenkomplex befindet sich in einer flachen Mulde, deren südlicher Flügel mit 9° und deren nördlicher mit 11° einfallen. Die Mächtigkeit der Bändertone beträgt in der Muldenlinie 6,00 m und vermindert sich in der Richtung gegen die Flügel. Dieselben Bändertone treten auch anderorts in der Umgebung auf, mehrfach flache Mulden und Sattel bildend.

Der Raum zwischen Chociw und Łazy ist mit einem mehrere Meter mächtigen Mantel typischer Bändertone bedeckt. Man bemerkt sie an dem hohen Ufer dicht an der Widawka-Schlinge in einem 0,5 km betragenden Aufschluß. Die Faltung der Bändertone ist hier schwächer als im oben beschriebenen Aufschluß, jedenfalls beträgt auch hier der Neigungswinkel gegen E 6—8°. Die typischen Bändertone werden hier von einer sandigen Über-

gangsschicht (0,32 m) und Kies- und Schotterlagen unterlagert, deren Material aus der unten liegenden ausgewaschenen, grauen («unteren») Grundmoräne herrührt. In der Grundmoräne sind kristalline Geschiebeblöcke von bis 0,7 m Durchmesser nicht selten. Die Grundmoräne bildet eine Stufe im Widawka-Bett und deshalb sieht man ihren sandigen Untergrund nicht mehr. Ich muß noch bemerken, daß die Bändertone dieser Gegend von einem Lappen stark sandiger Geschiebelehme von bräunlich-grauer Farbe bedeckt sind. Diese verwitterte «obere» Grundmoräne besitzt viele kristalline, erratische Blöcke.

Ähnliche Aufschlüsse sind in Kłecze, Grabno, Wieś Szczercowska und Rogóžno ziemlich häufig. Unten führe ich einen Aufschluß in Rogóžno am linken Widawka-Ufer in der Nähe der Ziegeleigrube an:

1.85 m	0.00—1.85 m	Mergelige, typische Bändertone mit Kalkkonkretionen. Die Stärke der einzelnen Schichten ist variabel und beträgt bei den hellen (Sommer-)Warven bis 2,5 cm und bei den dunklen (vergl. L i m a n o w s k i 1922) oder Winterwarven höchstens 1 cm.
0.95 »	1.85—2.80 »	Weißer, seltener etwas rostfarbene, fein geschichtete Sande oder schwach zementierte Sandsteine mit Glimmer.
0.13 »	2.80—2.93 »	Bläulicher, mergelhaltiger Ton.
2.09 »	2.93—5.02 »	Fein geschichtete, schwach zementierte Sandsteine.
1.50 »	5.02—6.52 »	Mergelige Bändertone, abwechselnd aus hellen an Glimmerplättchen reichen und dunklen, mehr tonigen Schichten aufgebaut.
0.80 »	6.52—7.32 »	Gelblich-weißer, schieferiger, in dünne Blättchen spaltender, glimmerhaltiger Mergel.

Die oben beschriebenen Schichten sind schwach aufgewölbt und bilden einen Sattel, dessen nördlicher Flügel mit 9° gegen

NEN und südlicher mit 4—5° in entgegengesetzter Richtung einfällt.

Im Nieciecza-Bachtale sind die Bändertone stark gefaltet und die Falten in südlicher Richtung übereinander geschoben.

W a r t h e - G e b i e t.

Sehr schöne Aufschlüsse des Diluviums finden wir am rechten Warthe-Ufer. Das linke Ufer ist auf der ganzen Strecke zwischen Bieniec und Burzenin flach und liefert fast keine Aufschlüsse. Ich werde noch auf diese Asymmetrie in Warthetal zu sprechen kommen. Von den zahlreichen Aufschlüssen im Warthe-Tal führe ich unten nur die wichtigsten an.

In der Nähe von Bieniec, an der Stelle, wo die Warthe eine Schlinge bildet, fand ich auf den Tonen des oberen Bathoniens ein breccienartiges Konglomerat, das einerseits aus eckigen, gelblichen oder weißen, oft vollkommen silifizierten Kellowaysandsteintrümmern und andererseits aus milchweißen, rosafarbenen oder durchsichtigen Quarzkörnern besteht. Die Sandsteintrümmer sind bis mehrere cm lang. Das breccienartige Konglomerat zeichnet sich durch ein hartes, kieselig-sandiges Bindemittel aus.

Ein ähnliches Gebilde bemerkte ich auch in Jastrzębie bei Kamienica Polska (S von Częstochowa), in Juljampol bei Krzepice, an der Warthe bei Dzieczniki und bei Wierzbie (S von Wieluń). Sie liegen verschiedenen Stufen der braunjurassischen Tone unmittelbar auf. Es ist für diese breccienartige Konglomerate sehr charakteristisch, daß sie immer unter den Gesteinstrümmern eine Anzahl von kristallinen Geschieben nordischer Herkunft führen, welche eine sehr starke Verwitterung zeigen. Ihre Verwitterung ist viel weiter fortgeschritten, als man dies bei den Geschieben der «unteren» oder der «oberen» Moräne sieht. Dasjenige Gebilde, das man an den beiden Warthe-Ufern und in unmittelbarer Nähe des Wasserspiegels bei Dzieczniki findet, unterscheidet sich von den anderen oben beschriebenen Gebilden dadurch, daß es einen größeren Gehalt an Sand, Trümmern von Feuersteinkonkretionen, und Lehm, der hier das Bindemittel bildet, zeigt. In Wierzbie tritt dieses Gebilde in folgender Weise hervor:

1·50 m	0·00—1·50 m	Eisenschüssige, aus eckigen, hellen, gelblichen Kellowaysandstein-
--------	-------------	--

oder Hornsteintrümmern, seltener abgerundeten Quarzstücken und nur ganz selten auftretenden, stark verwitterten kristallinen Geschieben nordischer Herkunft bestehende Breccie, deren Bestandteile mit einem sandigen Bindemittel untereinander fest zusammengeklebt sind.

Einige Meter nördlich davon sieht man, daß die Breccie von folgenden Schichten bedeckt ist:

Zuoberst: 1. Geschichtete Sande, deren Stärke nicht näher ermittelt werden konnte.

2. Gelblicher, sandiger Ton mit Sanden und kiesigen Sanden wechsellagernd. Der kiesige Sand zeigt vielfach nordisches, kristallines Material bis 1 m.

3. Heller, weißer Ton 2 m.

An dem rechten Warthe-Ufer zwischen Krzeczów und Kochlew (E von Wieluń) der Mühle gegenüber sieht man folgenden Aufschluß der diluvialen Schichten (Textfig. 1 A):

1·50 m	0·00—1·50 m	Bräunlich-graues, sandiges Gebilde, eine große Anzahl nur schwach verwitterter, erratischer Blöcke nordischer Herkunft führend. Die Blöcke bilden eine kuppenförmige Ansammlung, die östlich streichend in einen 15—20 m über die angrenzende Terrainfläche emporgehobenen Endmoränenwall übergeht. Dieser Endmoränenwall verläuft senkrecht zu der Warthe.
2·00 »	1·50—3·50 »	Rostbrauner oder bräunlicher, sandiger («oberer») Geschiebelehm mit einer Anzahl erratischer Blöcke nordischer Herkunft. Die erratischen Blöcke, die nicht selten bis 1 m im Durchmesser zeigen, sind unverwittert.

Krzeczów

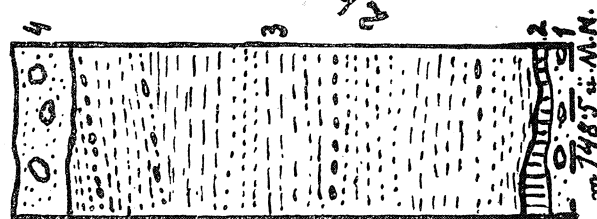
5. Endmoränenkuppen («Warthevorstoß»).
4. «Obere» Grundmoräne.
3. Feinsandige Tone, Sande und Kiese.
2. Sandig-tonige Mudde mit Pflanzenresten.
1. Grauer, «unterer» Geschiebemergel.

Abb. 1. Geologische Profile an dem rechten Wartheufer bei Krzeczów (A), Osjaków (B), Strobin (C) und Konopnica (D).

Konopnica

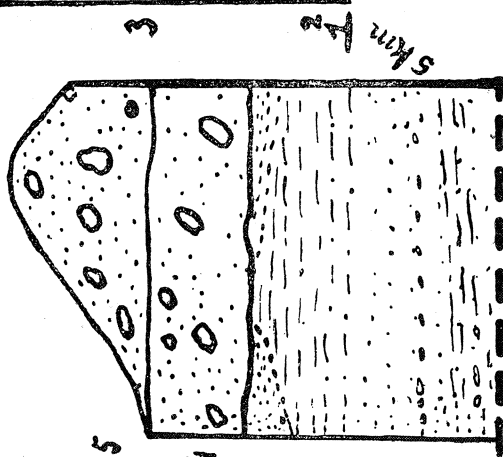
N

D



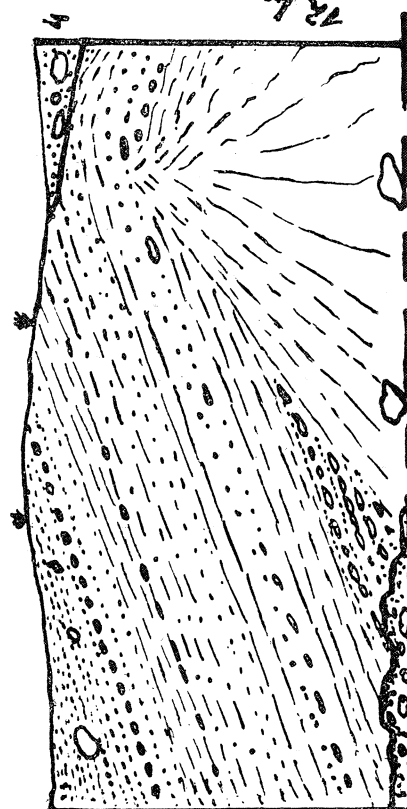
Strobin

C

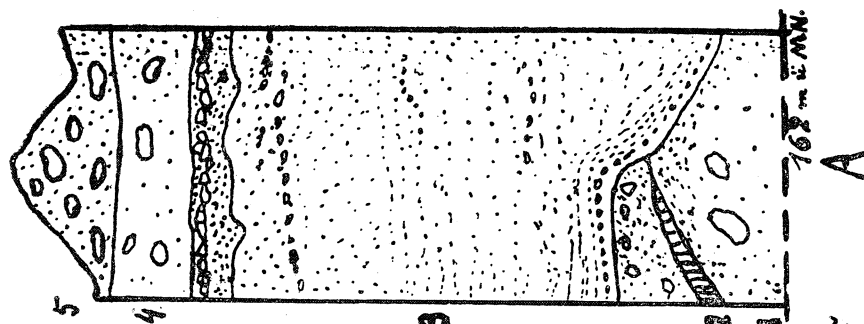


Osjaków

B



S



0·70 m	3·50— 4·20 m	Weißer Sand, z. T. mit eckigen Feuersteintrümmern und kristallinen Geschieben zu einer Breccie oder Sandstein zusammengeklebt.
6·00 »	4·20—10·20 »	Sand und sandiger Ton mit seltenen Kieseinlagerungen.
1·05 »	10·20—11·25 »	Kreuzgeschichtete Sande, nach unten in kiesigen, aus Feuerstein-, Kalkgestein- und kristallinen Geschieben aufgebauten Schotter übergehend.
3·50 »	11·25—14·75 »	Grauer («unterer») Geschiebelehm mit zahlreichen kleinen (bis 10 cm im Durchmesser) kristallinen Geschieben nördlicher Herkunft. Die Oberfläche dieser Grundmoräne ist uneben ausgewaschen und mit einer kiesigen Schicht mit Geschieben bedeckt. Taschenartig tritt über dieser Kieslage eine dunkle schokoladebraune, pflanzendetritushaltige, sandige Tonmudde, die gegen oben auskeilt und nach unten unter dem Wasserspiegel verschwindet.

An dem rechten Warthe-Ufer bei Osjaków (12 km N von Krzeczów) finden wir folgenden Aufschluß (Textfig. 1 B):

1·80 m	0·00—1·80 m	Geschichtete Sande von gelblicher Farbe mit Granit- und Gneisgeschieben, mit Geschieben von oberjurassischem Kalkgestein (0,9 m Durchmesser), nach unten in deutlich geschichtete Kiese mit Geschieben übergehend.
1·20 »	1·80—3·00 »	Geschichteter weißer Sand, zuunterst kiesartig ausgebildet.
0·35 »	3·00—3·35 »	Grauer oder dunkelgrauer, geschichteter, sandiger Ton mit kie-

		seligen Konkretionen und kleinen kristallinen Geschieben.
2·50 m	3·35—5·85 m	Bläulicher, feinsandiger Ton, im oberen Teil eine Schicht weißen Sandes führend.
1·00 »	5·85—6·85 »	Grauer Sand, in dessen oberem Teil in der Mitte des Aufschlusses Kiese, kieselige Konkretionen und kleine Geschiebe massenhaft auftreten.
0·20 »	6·85—7·05 »	Grauer («unterer») Geschiebelehm, entkalkt, mit kristallinen und Kalksteingeschieben, die verwittert sind. Die Oberfläche des Geschiebelehms ist uneben und mit einer schokoladebraunen, feinsandigen, Pflanzendetritus führenden Tonmudde bedeckt. Der Geschiebelehm taucht unter den Wasserspiegel und bildet eine markante Stufe im Flußbett.

Die oben beschriebenen Schichten bilden einen ganz flachen Sattel, der gegen Osten einfällt. Der südliche Teil des Sattels wird von dem «oberen» braunen, etwas sandigen Geschiebelehm diskordant bedeckt. Der Geschiebelehm führt ziemlich große Granit-, Feuerstein- oder Kalksteinblöcke (bis 30 bzw. 50 cm im Durchmesser).

Am rechten Wartheufer bei Strobin finden wir folgenden Aufschluß (Textfig. 1 C):

2·80 m	0·00—2·80 m	Rostgrauer, sandiger («oberer») Geschiebelehm mit einer Menge erratischer Blöcke, welcher weiter östlich einen Endmoränenwall aufbaut. Der Endmoränenwall verläuft senkrecht zur Flußrichtung.
2·15 »	2·80—4·95 »	Stark sandiger Geschiebelehm

- mit zerstreut vorkommenden Geschieben.
- 5·00 » 4·95—9·95 » Feinsandige Tone und Sande, bis zum Wasserspiegel reichend.

In Konopnica (2 km nördlich von Strobin) ist folgender Aufschluß zu sehen (Textfig. 1 D):

- | | | |
|--------|--------------|--|
| 0·65 m | 0·00— 0·65 m | Sandiger («oberer») Geschiebelehm mit zahlreichen Geschieben. |
| 8·00 » | 0·65— 8·65 » | Sande, feinsandige Tone und kiesige Sande parallel oder kreuzgeschichtet. |
| 0·80 » | 8·65— 9·45 » | Dunkle, schokoladebraune, feinsandige Tone mit Pflanzendetritus, unten mit Holzästchen. |
| 1·02 » | 9·45—10·42 » | Grauer, kompakter («unterer») Geschiebelehm mit kristallinen Geschieben nordischer Herkunft. |

Prosna- und angrenzendes Gebiet.

Ich führe einen Aufschluß an, den ich in Wieruszów a/Prosna am rechten Flußufer angetroffen habe:

- | | | |
|--------|-------------|---|
| 0·25 m | 0·00—0·25 m | Sandige Bodenschicht. |
| 0·85 » | 0·25—1·10 » | Schwach geschichteter rostfarbener, sandiger Lehm. |
| 0·70 » | 1·10—1·80 » | Geschichteter Feinsand von grünlicher Farbe. |
| 2·50 » | 1·80—4·30 » | Geschichteter, feinsandiger, grünlicher Ton mit Spuren einer Malakofauna. |
| 1·55 » | 4·30—5·85 » | Grauer, kompakter («unterer») Geschiebemergel mit zerstreuten Geschieben, eine markante Stufe im Flußbett bildend. Bei gewöhnlichem Wasserstand ist dieser Geschiebemergel untergetaucht. |

Die Oberfläche der nächsten Umgegend ist mit geschichtetem Sand oder mit Tribsand bedeckt. Erst in einer Entfernung von

2 km kommt brauner («oberer») Geschiebelehm bei Chobanów zum Vorschein. In der Umgegend von Uników bei Złoczew, wo ich den Angaben von Pusch (1833-36) und Siemiradzki (1922) folgend, nach jurassischen Sedimenten suchte, fand ich in einigen Gruben in Józefina Mergelschichten mit vielen Ostrakodenschalen. Unweit davon sieht man zwei kuppenförmige Anhöhen, die der Ansammlung erratischer Blöcke nordischer Herkunft ihre Form verdanken.

NE von Olewin und E von Wieluń treten ausgedehnte Torfmoore und Sümpfe auf. An einigen Stellen fand ich eine typische Seekreide unter den Torfschichten. Die Seekreide ist voll von Tierresten. Ähnliche Seekreide tritt auch in Turów (W von Wieluń) auf.

Umgegend von Częstochowa.

Während der geologischen Aufnahmen in der Umgegend von Częstochowa traf ich bei Konopiska ausgedehnte Torfmoore an, über die ich in dieser Zeitschrift Mitteilung gemacht habe (Premik 1931). Im unteren Teil des Torfes ist hier interessant das Auftreten einer *Betula nana*-Zone, die der Weichseleiszeit = Varsovien II entsprechen dürfte. Die Bearbeitung des genannten Torfmoores ist im Gang.

Auf dem Raum zwischen dem Knie der Warthe bei Bieniec und den Ortschaften Praszka und Przedmoście wurden von «Towarzystwo Sosnowieckie», «Towarzystwo Praszka-Pilawa» und von der Firma «Łempicki» eine ganze Reihe Bohrungen nach Eisenerz ausgeführt. Ich gebe hier einige Ergebnisse dieser Bohrungen wieder:

Bohrung Nr. 30 (in der Mitte zwischen dem Wartheknie und Praszka angelegt).

5·00 m	0·00— 5·00 m	Geschichteter Sand.
20·00 »	5·00—25·00 »	Feinsandiger Ton.
6·50 »	25·00—31·50 »	Feiner Sand.
1·00 »	31·50—32·50 »	Geschichteter, feinsandiger Ton.
1·50 »	32·50—34·00 »	Feinsandiger Ton mit Kieseinlagerungen. Kiese, nordisches Material und Kalksteine führend.
0·48 »	34·00—34·48 »	Eisenerzlage (brauner Jura).

Bohrung Nr. 33 (einige 60 m NE von der Bohr. Nr. 30 angelegt).

7·00 m	0·00— 7·00 m	Sand.
1·00 »	7·00— 8·00 »	Kies.
1·50 »	8·00— 9·50 »	Sand.
5·00 »	9·50—14·50 »	Feinsandiger Ton.
3·50 »	14·50—18·00 »	Grober Sand.
6·00 »	18·00—24·00 »	Feinsandiger Ton.
3·00 »	24·00—27·00 »	Fettiger, kompakter Ton mit Feinsandbeimengung.
6·00 »	27·00—33·00 »	kompakter, feinsandiger Ton.
5·00 »	33·00—38·00 »	Sandiger Ton.
17·00 »	38·00—55·00 »	Sand mit Holzstücken (Lignit) ¹⁾ .
1·00 »	55·00—56·00 »	Reiner Sand.
0·55 »	56·00—56·55 »	Kies.
0·45 »	56·55—60·00 »	Grobsand.

Bohrung Nr. 35 (1 km NE von Nr. 33) unweit von Dalachów.

6·50 m	0·00— 6·50 m	Sand.
9·75 »	6·50—16·25 »	Feinsandiger Ton.
1·00 »	16·25—17·25 »	Sand.
2·00 »	17·25—19·25 »	Grobkies.
4·00 »	19·25—23·25 »	Geschichteter Sand.
7·50 »	23·25—30·75 »	Sand mit nordischen Geschieben.
4·00 »	30·75—34·75 »	Kies.
3·75 »	34·75—38·50 »	Feinsandiger Ton.
1·50 »	38·50—40·00 »	Kompakter, feinsandiger Ton.
0·50 »	40·00—40·50 »	schwach zementierter Sandstein.
0·73 »	40·50—41·23 »	Kristalline und Kalksteingeschiebe mit Sand.
0·80 »	41·23—42·03 »	Feinsandiger Ton.
0·70 »	42·03—42·73 »	Kies.

Bohrung Nr. 14 Gamy Długie (2 km N vom Dorf).

3·00 m	0·00—3·00 m	Sand.
1·50 »	3·00—4·50 »	Sandiger Ton.

¹⁾ Leider sind mir diese Holzstücke nicht geliefert worden.

15·80 m	4·50—20·30 m	Sand mit nordischen Geschieben.
1·70 »	20·30—22·00 »	Kompakter, bläulicher, feinsandiger Ton.
3·00 »	22·00—25·00 »	Gelblicher, feinsandiger Ton.
14·00 »	25·00—39·00 »	Bläulicher, lehmartiger Ton.
8·00 »	39·00—47·00 »	Kompakter Sand.

Bohrung Nr. 9 Kowale (W von der Ortschaft Kowale und in 7 km Entfernung von der Bohrung Nr. 30.)

0·50 m	0·00— 0·50 m	Dunkelgrauer Sand.
1·00 »	0·50— 1·50 »	Gelblicher Lehm.
1·10 »	1·50— 2·60 »	Bläulicher Lehm.
16·00 »	2·60—19·60 »	Gelblicher Sand.
1·50 »	18·60—20·10 »	Eisenschüssiger Sand.
10·55 »	20·10—30·65 »	Weißer, feinsandiger Ton.
0·20 »	30·65—30·85 »	Harter Sand.
0·15 »	30·85—31·00 »	Weißer, feinsandiger Ton.
0·05 »	31·00—31·05 »	Harter, kompakter Sand.
4·25 »	31·05—35·30 »	Sand und Eisenerzton, gemischt.
0·24 »	35·30—35·55 »	Gerölle von Sphärosiderit.

Bohrung Nr. 31, in Wróblew an der Prosna angelegt.

15·00 m	0·00—15·00 m	Sand.
1·50 »	15·00—16·50 »	Kies.
2·50 »	16·50—19·00 »	Bläulicher, feinsandiger Ton.
3·00 »	19·00—22·00 »	Gelblicher, feinsandiger Ton.
5·00 »	22·00—27·00 »	Weißlicher, feinsandiger Ton.
8·00 »	17·00—35·00 »	Gelblicher, feinsandiger Ton.
2·00 »	35·00—37·00 »	Harter, kompakter Sand .
3·00 »	37·00—40·00 »	Sand mit nordischen Geschieben.
3·00 »	40·00—43·00 »	Sandiger Ton.
1·00 »	43·00—44·00 »	Eisenschüssiger Sand.
7·00 »	44·00—51·00 »	Wasserführende Sande.

Nördlich und südlich der Linie Wartheknie—Praszka ist der diluviale Bedeckungsmantel viel dünner und die Eisenerztone des braunen Jura trifft man schon in geringer Tiefe an.

Bohrung Nr. 32 in Marki (N von der genannten Linie).

2·00 m	0·00— 2·00 m	Sand.
1·50 »	1·00— 3·50 »	Kies.
6·20 »	3·50— 9·70 »	Feinsandiger Ton.
0·31 »	9·70—10·01 »	Eisenerzton (brauner Jura).

Bohrung Nr. 36 in Młyny bei Rudniki (S von der gen. Linie).

4·00 m	0·00— 4·00 m	Sand.
1·00 »	4·00— 5·00 »	Tonhaltiger Feinsand.
2·00 »	5·00— 7·00 »	Lehm mit Kies.
4·00 »	7·00—11·00 »	Geschiebelehm mit erratischen Blöcken.
1·00 »	11·00—12·00 »	Kies.
1·50 »	12·00—13·50 »	Kiesiger Grobsand.
3·00 »	13·50—16·50 »	Eisenerzton (brauner Jura).

Endmoränen.

Außer den oben ausführlich angeführten Aufschlüssen in den Flußtälern, sieht man das Diluvium auch auf der Oberfläche des untersuchten Gebietes gut entwickelt. Es lassen sich einerseits große, eintönige, flache Ebenen und andererseits abwechslungsreiche Landschaften mit kuppigen Endmoränenzügen unterscheiden. Eintönig ist die Umgegend von Szczerców, wo die große Niederungsebene nach Wunderlich (1918) einem Stausee ihre Oberflächenform verdankt. Eintönig ist die Landschaft beiderseits der Prosna N und W von Wieluń. Abwechslungsreich sind dagegen Endmoränenlandschaften. Die Endmoränen zeigen entweder einen mehr weniger meridionalen oder west-östlichen Verlauf. Zu der ersten Gruppe gehören folgende Endmoränenzüge: Warta—Sieradz—Burzenin—Widawa und Kalisz—Józefina, zu der anderen diejenigen von Kamińsk—Sulmierzyce—Działoszyn—Rudniki und in der Umgegend von Częstochowa. Die Endmoränen zwischen den Ortschaften Warta und Burzenin sind meistens nur an dem linken Ufer der Warthe entwickelt. Sie bilden hier mehrere Anhöhen und Hügel, die bis zu 30 m Höhe über das umgebende Flachland emporragen. Die Endmoränenhügel N und S von Sie-

radz sind sehr zahlreich und bilden hier eine abwechslungsreiche kuppige Landschaft. Bei Burzenin sind die Endmoränen viel stärker entwickelt und bilden hier langgestreckte, nicht selten bogenförmige Wälle. Die Anordnungslinie der Endmoränenzüge dieser Gegend verläuft in der NWN—SES Richtung. Die Endmoränen sind hier aus kristallinen Blöcken, seltener Feuersteintrümmern, Quarzgeröll, Sand und sandigem Geschiebelehm aufgebaut. In der Umgegend von Woźniki bei Sieradz fand ich in einer Endmoräne ein Stück Bernstein. Erratische Blöcke besitzen nicht selten einen Durchmesser von 0,5 m. Die Endmoränen der Burzeniner Gegend enthalten noch größere erratische Blöcke und kommen bis ins Warthetal herunter, wo sie vom Wasser angeschnitten worden. Die Anhöhen dieser Gegend haben einen lehmig-sandigen Kern mit kleinerer Anzahl der Geschiebe und liegen meistens den geschichteten Sanden auf, unter denen man bei Sieradz den «unteren» Geschiebemergel trifft (Siemiradzki 1889). In der Umgegend von Inczew (NW von Sieradz) liegen die Endmoränen einer sandigen Grundmoräne und Sanden auf. Der oben beschriebene Sieradzer Endmoränenzug bildet eine Abzweigung mit nur wenigen Wällen und Hügeln, die gegen Zduńska Wola und Łask verlaufen (Lewiński 1904). Der andere meridional verlaufende Endmoränenzug Kalisz—Józefina ist weniger zusammenhängend. Das süd-westliche Vorland ist mit Sanden bedeckt, die vermutlich vernichtete Sanderbildungen darstellen.

Der Endmoränenzug in der Umgegend von Strobin hat west-östliche Richtung. Wir treffen hier eine kuppige Landschaft. Die Anhöhen sind bis 25 m über das Flachland emporgehoben. Dicht an der Warthe und senkrecht zu ihrem Lauf zieht sich ein verlängerter Endmoränenwall. Die Endmoränen dieser Gegend führen meistens nur kleine Geschiebe, obwohl Blöcke von 1,50 m im Durchmesser auch vorkommen.

Südlich von Strobin kommen wir in einen gut entwickelten Endmoränenzug hinein. Die zusammenhängenden Hügel und Wälle bilden hier einen Zug, der sich von Kamińsk über Sulmierzyce nach Gawłów zieht. Von hier aus geht die eine Abzweigung in der Richtung W, NNW—N auf Krzeczów und Drobnice und die andere, welche noch mächtiger entwickelt ist, biegt gegen SW in der Richtung auf Działoszyn—Rudniki und Wygielów bei Praszka ab. Im Abschnitt zwischen Gawłów und Sulmierzyce wird dieser Endmoränenzug aus einer großen Anzahl abgesonderter

kuppenförmiger Hügel, die den inneren Raum einnehmen und aus den mehr südlich gelegenen länglichen Wällen, die die Außenseite der Eisrandlage bezeichnen, aufgebaut. Die inneren Hügel sind aus sandigem Lehm mit Geschieben lokaler Herkunft (Kalksteine, gebänderte Feuersteine, sogar Mammutknochen) und kleinen kristallinen nordischen Geschieben aufgebaut, während die äußeren Wälle auf ihrer Oberfläche eine Blockpackung nordischer Geschiebe (einzelne Blöcke von nicht selten bis 2 m Durchmesser) tragen.

Die Endmoränen bei Krzeczów verlaufen senkrecht zum Warthelauf. In diesem Abschnitt wurden von Sawicki (1922) Sölle angetroffen. Diese Endmoränen stehen im Zusammenhang mit denjenigen bei Drobnice. Bei Strobin und Kamion (unweit von Krzeczów) werden die Endmoränen von Sandern begleitet.

Der Endmoränenzug Działoszyń—Rudniki und Wygielów besteht aus länglichen Endmoränenwällen und (S von der Warthe) abgesonderten kuppigen Hügeln (Koroniewicz 1911). Unter den Geschieben bemerkt man einen hohen Prozentsatz solcher von lokaler Herkunft. Die Endmoränenwälle bei Bobrowniki gehen bis ins Warthetal herunter.

Südlich von Wieluń in der Richtung auf das Warthetal trifft man an mehreren Stellen ganze Steinlager, die zwar keine kuppigen Hügel oder Wälle bilden, jedenfalls aber im Terrain als markante Anhöhen auftreten. Man dürfte sie wohl als eine Staffellage der Eisgrenze betrachten. Im Aufschluß einer solchen steinigen Anhöhe bei Kamionka bemerkte ich zwei Moränenhorizonte übereinander. Der obere Horizont wurde von Geschieben lokaler und nordischer Herkunft, der untere von nur nordischen aufgebaut. Ähnliche zwei Moränenhorizonte übereinander fand ich auch bei Sulmierzyce.

In der Umgegend von Częstochowa finden wir noch einen zweiten ähnlichen Gürtel mit Steinlagerfeldern. Koroniewicz (1911) hielt ihn ebenfalls für einen Endmoränenzug. Ich möchte diesen Gürtel steiniger, verhältnismäßig flach aufgewölbter Hügel als Reste einer Endmoräne betrachten.

Siemiradzki (1889) hat angenommen, daß die Südgrenze der mittelpolnischen Vereisung in der Gegend N von Częstochowa verläuft, was auch Wunderlich (1918) erwähnt. Sawicki (1922) verlegt die Südgrenze der mittelpolnischen Vereisung in dieser Gegend bis dicht an das Warthetal. Er macht

aber ausdrücklich darauf aufmerksam, daß die Moränenreste dieser Gegend nicht den Charakter typischer Endmoränen besitzen (l. c. — S. 7). Typische, fast jugendliche Endmoränenhügel, die ihrer morphologischen Form und Ausbildungsweise nach den Endmoränen der Umgegend von Sieradz und Stobin vollständig ähneln, sind bei Kamienica Polska (S von Częstochowa) zu sehen. Es ist also die Südgrenze der mittelpolnischen Vereisung südlich von Częstochowa bis in die Gegend von Kamienica Polska und Wrzosowa zu verlegen.

Die Endmoränenhügel dieser Gegend sind aus Quarzgeröll und kleinen nordischen Geschieben aufgebaut. Die größeren Geschiebeblöcke kommen selten vor. Geschiebe lokaler Herkunft treten ziemlich häufig auf. Der Verwitterungsgrad der Geschiebe ist größer als derjenigen aus den Endmoränenzügen bei Sulmierzyce—Działoszyn—Wygielów, was auf ein höheres Alter der Endmoränen bei Częstochowa hinweist. Die Steinlagerfelder und Endmoränenzüge der Gegend von Częstochowa enthalten einen hohen Prozentsatz lokaler Geschiebe.

Die meisten Endmoränen des erforschten Terrains liegen im Bereich der Wasserscheiden und höchstgelegener Landstriche.

Stratigraphie des Pliozäns und des Diluviums.

Als Untergrund des Diluviums treten an einigen Stellen pliozäne und präglaziale Bildungen auf. Bevor ich nun zur Besprechung des Diluviums übergehe, möchte ich paar Worte über diese Bildungen sagen.

P l i o z ä n.

1. Als pliozäne Bildungen sind die Posener Tone bei Szczerców zu nennen. Der Ton ist plastisch, buntfarbig. Seine Ausbildungsweise ist derjenigen bei Warschau und im Weichseltal ähnlich. Die von Sawicki (1922) als vermutlich dem Jungtertiär angehörig gehaltenen grünlichen Tone von Szczerców, die ich selber in den ersten Jahren meiner Aufnahmen im Terrain, Sawicki folgend (Premik 1924 u. 1930), ebenfalls für tertiär hielt, haben sich als den interglazialen Torfschichten aufliegend erwiesen und sind deshalb als diluvial zu betrachten.

Präglazial.

2. Von unsicherem, höchstwahrscheinlich präglazialen Alter ist ein breccienartiges Gebilde in der Umgegend von Bieniec. Die Breccie liegt unmittelbar den braunjurassischen Eisenerztonen auf. Sie besteht aus ziemlich großen (10—12 cm langen), eckigen, gelblichen oder weißen Kellowaysandsteintrümmern und durchsichtigen oder rosafarbenen Quarzgeröllen (aus dem oberen Keuper bei Olewin) mit einem kiesig-sandigen Bindemittel zusammengeklebt. Die Kellowaysandsteintrümmer sind stark silifiziert.

3. Zu den präglazialen Bildungen möchte ich auch den roten bzw. ziegelroten Ton («terra rossa») zuzählen, welcher Spalten, Trichter, Höhlen und Auslaugungstaschen in oberjurassischen Kalksteinen der Wieluń—Częstochowa Jurakette ausfüllt. Der Ton ist ein Produkt intensiver Verwitterung des Kalkgesteins während einer ziemlich warmen Klimaphase mit Sommerdürreperioden, die in Osteuropa und Polen in der Präglazialzeit (Harrasowitz 1926) herrschte.

4. Zum Präglazial rechne ich weiter den unteren Teil grauer Grobsande, die in Szczerców im Widawkatale entblößt sind und dem Posener Ton aufliegen. Der untere Horizont enthält noch keine Sandkörner nordischer Herkunft, nach oben aber wird der Anteil des nordischen Materials immer größer und der obere Horizont dieser Grobsande zeigt eine deutliche Umlagerung des Materials. Man möchte schon von Vorschüttungssanden der herannahenden Vereisung sprechen. Die stratigraphische Stellung dieser Sande halte ich zur Zeit für nicht sicher.

Älteste Vereisung.

5. Eisenschüssiges, breccienartiges Konglomerat von Wierzbie, Juljampol, vom Warthecknie bei Dzieczniki und von Jastrzębie bei Kamienica Polska enthält außer vielen eckigen, gelblichen oder weißgrauen Kellowaysandstein- und Hornsteintrümmern und kleinen Quarzkörnern kleinere und größere Stücke kristalliner Geschiebe nordischer Herkunft. Die kristallinen Teile zeigen einen sehr hohen Verwitterungsgrad, der viel größer ist als bei allen anderen diluvialen Geschieben der Gegend. Petrographisch zeigt das breccienartige Konglomerat des Aufschlusses bei Dzieczniki eine etwas abweichende Ausbildung. Sein Bindemittel ist meistens von

lehmgig-sandiger Konsistenz und dürfte wohl eine stark metamorphosierte Grundmoräne darstellen. Ob die anderen oben genannten breccienartigen Konglomerate ebenfalls als Reste einer zuerst stark ausgewaschenen und dann neuerlich zementierten Grundmoräne zu deuten sind, möge dahingestellt bleiben. Jedenfalls zeigt das Vorkommen von nordischem Material in diesen Gebilden unzweideutig, daß es eine «älteste» Vereisung gewesen sein mußte, die dieses nordische Material mitgebracht hat. Früher (Premik 1930 a) habe ich angenommen, daß dieses breccienartige Konglomerat eine präglaziale Bildung ist, in welche die nordischen Geschiebe durch das vorrückende Eis hineingedrückt wurden, die Ausbildungsweise aber und die Lagerungsverhältnisse (das Fehlen einer unmittelbar aufliegenden Grundmoräne) sprechen eher für die Annahme der Existenz einer besonderen «ältesten» Eiszeit.

Das drittletzte Interglazial.

6. Auf der oben beschriebenen «Grundmoräne» kommen in Wierzbie geschichtete, feinsandige Tone und nach oben Sande zu liegen, deren Mächtigkeit eine ganz bedeutende ist. Es ist leicht möglich, daß sie wenigstens zum Teil eine interglaziale Sedimentserie darstellen. Jeder faunistische oder floristische Beweis fehlt aber vorläufig.

7. Es kommt bei Chociw eine bis über 3 m starke Sedimentserie von geschichteten Sanden vor, denen abwechselnd dünne Einlagen von feinsandigen Tonen und mergelhaltigen tonigen Feinsanden beigemischt sind. Da diese geschichteten, äußerst feinkörnigen Sedimente mit reiner Grundmoräne (grauer «unterer» Geschiebemergel) überdeckt werden und, da sie den litoralen Stauseebildungen ähneln, so möchte ich sie als Sedimente aus der Zeit des Herannahens der Vereisung, die die «untere» Grundmoräne hinterlassen hat, betrachten.

8. In Dzbanki Kościuszkowskie bei Szczerców liegt unter der «unteren» grauen Grundmoräne eine 3,75 m starke (nicht durchteufte) Lage von Sanden mit Kies und kleinen Geschieben nordischer Herkunft. Wir haben hier mit den typischen fluvioglazialen Sanden (Vorschüttungssanden) aus der Zeit des Herannahens einer neuen Vergletscherung zu tun.

«Untere» Grundmoräne.

9. Auf den fluvioglazialen Sanden ruht in Dzbanki Kościuszkowskie der graue «untere» Geschiebemergel von 4—5 m Mächtigkeit. Die kristallinen Geschiebe sind zahlreich, aber nur von kleiner Größe (einige bis mehrere cm im Durchmesser). Die nordischen Kalksteingeschiebe, die Spuren von paläozoischen Versteinerungen (anscheinend Silur) enthalten, sind klein (bis 2 cm) und treten in nur kleiner Anzahl auf. Dieselbe Grundmoräne ist auch an mehreren anderen Stellen gut entwickelt und ist in Flußtälern besonders gut entblößt. Wir begegnen ihr in Wieś Szczercowska, Łazy, Kłecze, Grabno, Chociw (hier liegt sie den Sanden auf, s. oben Nr. 7), an der Warthe bei Krzeczów, Osjaków, Konopnica und an der Prosna bei Wieruszów. Im Verlauf dieser Grundmoräne können wir einige flache Mulden und Sattel (Antiklinen) unterscheiden. Ihre Oberfläche ist uneben, nicht selten stark ausgewaschen (z. B. in Dzbanki Kościuszkowskie) und mit einer kiesigen Steinsohle bedeckt (Konopnica, Osjaków, Krzeczów). Die Mächtigkeit des «unteren» Geschiebemergels ist verschieden und erreicht bis 5 m in Dzbanki und bis 5,55 m in Chociw.

Das vorletzte Interglazial samt Rückzugs- und Transgressionsbildungen.

10. Der Zeit der Rezession des Landeises, das die «untere» Grundmoräne hinterlassen hat, gehört die 0,25 m Schicht der fluvioglazialen Sande und bis 5 m mächtige Serie der Bändertone, die wir in der Bohrung in Dzbanki Kościuszkowskie über der «unteren» Grundmoräne getroffen haben, an. Die Bändertone gehen nach oben in nicht typische Bändertone (von 2,36 m Stärke) über, die endlich von gelblichen und dann grünlichen, feinsandigen Tonen abgelöst werden.

11. Die oberste Schicht der letztgenannten feinsandigen Tone stellt schon eine dy-artige Ablagerung dar, in welcher Pflanzenreste und Baumpollen (vergl. entsprechendes im II. Teil dieser Arbeit) vorkommen. Es beginnt eine Sedimentreihe der Seeablagerungen, wie: Feindetritusgyttja, Grobdetritusgyttja, Schwemmtorf mit *Brasenia purpurea* und anderen Pflanzenresten mit Ostrakoden-Schalen und Fischschuppen und -zähnen. Die verlandeten Seeteile wurden mit Torfmooren bedeckt. Der von

ihnen hinterlassene Torf ist stark zusammengepreßt und bis über 2 m stark. Die Pflanzenreste wurden von K. Piech bestimmt und im II. Teil dieser Arbeit angeführt. Der Torf wurde von Seeablagerungen (zuerst schokoladebrauner, feinsandiger Ton mit Pflanzendetritus, dann feinsandiger Ton und endlich typische Bändertone) bedeckt. Die Veränderungen in der Walddzusammensetzung während der Bildung der Gytja, des Schwemmtorfes und des Torflagers zeigen einen für ein Interglazial typischen Verlauf (kalt—warm—kalt).

12. Die Bändertone gehören der Phase einer neuen Transgression des Landeises der nächstfolgenden Vereisung an.

13. In Osjaków an der Warthe (Textfig. 1 B) sind muldenförmige Auswaschungsstellen auf der Oberfläche der «unteren» grauen Moräne mit einer 2 cm starken sandig-tonigen Schicht mit Pflanzendetritus¹⁾ bedeckt. Die mikroskopische Analyse zeigt das Vorkommen von Baumpollen. Die Schicht gehört den ersten Phasen des Interglazials an. Die sie bedeckenden Schichten sind in folgender Reihe abgelagert worden: zuunterst Kleinkies mit kristallinen Geschieben nordischer Herkunft und kieseligen Konkretionen schichtweise abgelagert. Darüber kommen graue Sande mit Kies und ein Schichtenkomplex feinsandiger Tone von grauer und bläulicher Farbe zu liegen. Die Tone werden von weißen Sanden abgelagert. Ob alle diese Schichten dem Interglazial angehören, läßt sich zur Zeit nicht sagen, da paläontologische Beweise fehlen.

14. Die über den weißen Sanden liegenden gelblichen Sande mit Geröllen und Geschieben (bis 0,8 m im Durchmesser) bilden die Vorschüttungssande der nächsten Vereisung.

15. Eine ähnliche Sedimentationsreihe treffen wir noch in Koponinica¹⁾ und in Krzeczów¹⁾ an, jedoch mit dem Unterschied, daß

¹⁾ Proben aus Pflanzendetritus führenden Schichten wurden von K. Piech pollenanalytisch untersucht:

«1. Die Schicht Nr. 2 (Textabb. 1 A, S. 13) in Krzeczów — und nicht in Stobin, wie dies irrtümlich 1930 — S. 397 angegeben wurde — ist in Gestalt einer sandigen Tonmudde mit Pflanzendetritus ausgebildet und zeigt folgendes Pollenspektrum:

Pinus 83,2%, *Salix* 1,5%, *Betula* 13,8%, *Larix* (?) 1,5% — gezählte Pollenkörner 202. Außerdem treten Sporen von *Athyrium filix femina* nicht selten auf.

2. Die Schicht Nr. 2 (Textabb. 1 B, S. 13) in Osjaków ist in Gestalt eines sandigen, humusreichen Tones ausgebildet. Ihr Pollenspektrum ist folgendes:

hier ihre Mächtigkeit bis 10 m beträgt und daß sie von einer bis 1 m mächtigen Ortsteinschicht bedeckt ist. Eine so mächtige Ausbildung der Ortsteinschicht zeigt, daß die liegenden Schichten dem Interglazial angehören dürften.

16. Eine ziemlich mächtige Lage grünlicher feinsandiger Tone mit Spuren einer Fauna, die der «unteren» grauen Grundmoräne unmittelbar in Wieruszów an der Prosna aufliegt, und die sie bedeckenden feinkörnigen Sande scheinen ebenfalls dem Interglazial anzugehören.

Die interglazialen Sedimente sind nur an einigen Stellen so gut ausgebildet, meistens fehlen sie ganz.

17. An dem Pisia-Bach in Wieś Szczercowska liegen die oberen Bändertone direkt der «unteren» Grundmoräne auf. Dasselbe bemerkt man auch in Chociw und Łazy. Die Aufschlüsse der diluvialen Schichten des erforschten Terrains zeigen, daß die oberen Bändertone, die an mehreren Stellen typisch entwickelt sind (und nur in der Umgegend von Rogóžno in einer litoralen, sandigen Facies auftreten), transgredierend verschiedenartige diluviale Sedimente bedecken («untere» Grundmoräne, fluvioglaziale Vorschüttungssande, interglaziale Torfe, Sande, Tone u. s. w.). Die oberen Bändertone wurden von dem herangekommenen Landeis stark gefaltet oder sogar übereinander verschoben. Die größten Störungen in den Lagerungsverhältnissen der Bändertone zeigt die Umgegend von Rogóžno, da hier das Landeis dessen Rand von Zduńska Wola nach Mogilno verlief, plötzlich von einem Plateau in die Widawka-Mulde herunterkam und die Bändertone verdrückte oder zusammenschob.

Pinus 56,9%, *Salix* 9,7%, *Betula* 27,7%, *Alnus* 1,4%, *Larix* (?) 4.3%. — Anzahl der gezählten Pollenkörner — 72.

3. In Konopnica ist die Schicht Nr. 2 (Textabb. 1 D, S. 13) als ein schokoladebrauner, sandiger Ton mit Holzästchen und Pflanzendetritus ausgebildet. Die Schicht ist an Baumpollen arm, es kommen dagegen Pollenkörner von *Gramineen* und *Cyperaceen* häufig vor. Pollenkörner folgender Bäume wurden bemerkt: *Pinus* (13), *Salix* (2), *Betula* (1) und ? *Larix* (2). Außerdem kommen nicht selten Sporen von *Sphagnum* und *Athyrium filix femina* vor.

Ihrer stratigraphischen Lage und der Zusammensetzung der Pollenspektren nach dürften die Schichten Nr. 2 aller drei Aufschlüsse der Kiefern-Birkenphase des vorletzten Interglazials (vergl. II. Teil — S. 82) angehören».

«O b e r e» G r u n d m o r ä n e.

18. Den größten Teil der Oberfläche der erforschten Gegend nimmt die «obere» Grundmoräne ein. Sie liegt den oben beschriebenen interglazialen Schichten und Bändertonen diskordant auf. Die Art und Weise ihrer Ausbildung ist sehr verschieden. In der Umgegend von Szczerców ist sie als sandiger, bräunlicher Geschiebelehm ausgebildet und ist nur in kleinen Flecken in der Widawka-Niederung erhalten geblieben. In ähnlicher Ausbildung tritt sie auch im Warthegebiet auf (Osjaków). In Krzeczów und Stobin ist sie zu einer Endmoräne aufgetürmt. Nähere Angaben über die Ausbildungsweise der «oberen» Grundmoräne sind den Beschreibungen der Profile zu entnehmen. Da sie meistens entkalkt ist, so ist man berechtigt von einem Geschiebelehm zu sprechen. Ihr Geschiebeinhalt ist sehr verschieden. Meistens findet man Geschiebe nordischer Herkunft z. B. graue und rote Granite, Syenite, Gneise, Quarzite; weniger zahlreich sind jurassische Kalkgesteine, kiesselige Konkretionen oder Kreidemergel. Südlich von Wieluń in der Richtung gegen Częstochowa kommen auch braunjurassische Eisenerztone mit Eisenerzstücken oder Kellowaysandsteinen als Geschieben vor. Die Geschiebe sind meistens klein (faustgroß und kleiner), seltener größer (bis kopfgroß). Ganz große Blöcke sind selten und die größten, die ich angetroffen habe, hatten bis 2 m im Durchmesser. Kompakten Geschiebelehm von fettiger Konsistenz finden wir SE von Wieluń, anderorts wieder wird die Grundmoräne sandig oder stellt einen Blockgrus vor (Sawicki 1922). Die Mächtigkeit dieser bräunlichen, «oberen» Grundmoräne ist im Prosna-, Warthe- und Widawkatal nicht groß und beträgt höchstens einige Meter, auf der Hochfläche dagegen, wie z. B. in der Umgegend von Sulmierzyce, Gawłów, Burzenin und Rudniki ist sie nicht selten bis 15 m stark.

B o h r u n g e n z w i s c h e n d e m W a r t h e k n i e u n d P r a s z k a a. d. P r o s n a.

Die Deutung der diluvialen Schichten, die in den oben angeführten Bohrungen (vergl. S. 17 ff.) durchteuft wurden, ist nicht leicht in Zusammenhang mit anderen diluvialen Bildungen der erforschten Gegend zu bringen. Die Protokolle der Bohrungen erwiesen sich mehrmals als unzulänglich.

Die untersten diluvialen Schichten wurden in der Bohrung Nr. 35 erbohrt. In der Tiefe von 40,50 m wurde dort eine 1 m starke, sandige Schicht mit kristallinen und Kalkgesteingeschieben durchteuft, unter welcher eine 1,50 m Schicht kiesiger Sande liegt.

5. Die beiden Schichten* sind als stark zerstörte Grundmoräne und die mit ihr verbundenen fluvioglazialen Sande zu deuten. Ihre stratigraphische Lage im Verhältnis zu den anderen durchbohrten diluvialen Bildungen (vergl. unten) zeigt, daß sie der «ältesten» Vereisung (S. 24, Nr. 5) angehören muß.

Über dieser «ältesten» Grundmoräne kommen (Bohrung Nr. 35) eine mächtige Serie zuerst fluvioglazialer Kiese und kiesiger Sande und dann Feinsande und feinsandige Tone zu liegen. Eine ähnliche Schichtenserie, deren Mächtigkeit bis 27 m beträgt, sehen wir in den Bohrungen Nr. 36, 32, 30, 14 und 31. Die Kiese und die kiesigen Sande dieser Serie liegen in den Bohrungen Nr. 30, 32 und 36 direkt den braunjurassischen Eisenerztonen auf. Es fehlt hier die «älteste» Grundmoräne gänzlich. Diese Sedimentreihe umfaßt einerseits die fluvioglazialen Sande und Kiese aus der Zeit der Rezession der «ältesten» Vereisung, andererseits gehört ein Teil der Schichten höchstwahrscheinlich einer Interglazialperiode an, da in der Bohrung Nr. 33 ein zusammengepreßter «Lignit» durchteuft wurde. Die Schichten sind dem drittletzten Interglazial (Nr. 6—8) zu zuzählen.

Darüber kommen der «untere» graue Geschiebemergel (Bohrung Nr. 36) oder kiesige Sande mit nordischen Geschieben (Bohrungen Nr. 30, 35, 14, 31) in der Stärke von einigen Metern zu liegen.

9. Die kiesigen Sande mit Geschieben und der graue Geschiebemergel entsprechen der «unteren» grauen Grundmoräne anderer Gegenden (vergl. S. 26, Nr. 9).

10. Die über der «unteren» Grundmoräne liegenden Schichten sind zuunterst als Kiese und kiesige Sande und die darüber folgenden Schichten sind als geschichtete Sande, feinkörnige Sande und endlich als feinsandiger Ton ausgebildet. Diese Schichtenserie möchte ich als gleichaltrig mit den ähnlich ausgebildeten Schichten die über der «unteren» Grundmoräne in Krzeczów und Konopnica liegen (vergl. S. 27, Nr. 15) betrachten.

15. Die genannten Sande und feinsandigen Tone erreichen in der Ebene, wo die Bohrungen angelegt wurden, die Bodenschicht, sie sind aber sowohl in der nördlichen als auch südlichen Randzone

dieser Ebene mit dem «oberen» bräunlichen Geschiebelehm bedeckt. Die nächste Umgebung der Bohrungen Nr. 32 und 36 beweist dies zur Genüge.

Es muß noch hervorgehoben werden, daß die von mir angeführten Bohrungen unzweideutig darauf hinweisen, daß zwischen dem Wartheknie und Praszka an der Prosna eine tiefe Rinne besteht, die mit diluvialen Ablagerungen von über 60 m Mächtigkeit ausgefüllt ist. Die Rinne bildete mehrmals während des Eiszeitalters ein Urstromtal zwischen der Warthe und Prosna. An den Rändern dieser Rinne, die heute im Terrain morphologisch als eine flache Ebene ausgeprägt ist, beträgt die Mächtigkeit des Diluviums nur einige Meter (Bohrungen Nr. 32 und 36). Hier möchte ich bemerken, daß in der Richtung gegen Süden und Osten von dem Südrand der Rinne das Diluvium auf den angrenzenden Anhöhen eine Mächtigkeit bis über 30 m erreicht, obwohl der jurassische Untergrund dieser Gegend viel höher liegt als die Oberfläche der genannten Ebene.

Endmoränenstaffeln und ihr gegenseitiges Verhältnis.

Der am südlichsten gelegene Endmoränengürtel in der Gegend südlich und nördlich von Częstochowa stellt die älteste Endmoränenstaffel der Varsovien I-Vereisung = Saaleeiszeit dar. Ihre Verlängerung in westlicher Richtung gegen Schlesien läßt sich vorläufig nicht durchführen. Ich möchte die saaleeiszeitlichen Endmoränen der Brieger Gegend, die Woldstedt (1932) näher beschrieben hat, als gleichaltrig mit denjenigen bei Częstochowa betrachten. Noch schwieriger ist es, diesen Endmoränengürtel in östlicher Richtung zu verlängern. Es sind dazu eingehende Aufnahmen im Terrain nötig und, bevor dies nicht geschehen ist, muß die Frage unbeantwortet bleiben.

Der im Terrain gut ausgeprägte Endmoränenzug Kamińsk—Sulmierzyce zeigt in westlicher Richtung einige Abzweigungen. Die südlichste geht in der Richtung Sulmierzyce—Działoszyn—Rudniki—Wygielów. Mehr nördlich verläuft die nächstfolgende Abzweigung und zwar die in der Richtung von Sulmierzyce auf Gawłów—Wieluń abgehende. Die dritte Staffel bildet der Endmoränenzug Sulmierzyce—Gawłów—Chajów—Kalisz. Die vierte geht von Gawłów aus über Drobnice—Strobin—Burzenin—Sieradz nach

Warta hin. Die fünfte und letzte Staffel des erforschten Gebietes verläuft von Warta—Sieradz nach Zduńska Wola und Łask. Die Angelachse bei Sulmierzyce—Gawłów zeichnet sich durch jugendliche Formen der Endmoränenlandschaft aus. Es sind hier Anzeichen einer Oszillation des Eisrandes vorhanden und zwar liegen hier zwei Moränenhorizonte, die jedoch einer und derselben «oberen» Moräne angehören, übereinander. In den entsprechenden Aufschlüssen erkennt man leicht, daß die eine Moräne von der anderen aufgestaut wurde und daß das Landeis offenbar den älteren Endmoränenzug nicht mehr überschreiten konnte. Alle fünf Staffeln möchte ich für die Rückzugstaffeln des «Warthevorstoßes» halten. Gegen Westen lassen sich diese Endmoränenzüge mit denjenigen des Trebnitzer Katzengebirges in Zusammenhang bringen (W o l d s t e d t 1929, 1930). Gegen Osten hin sind sie in der Richtung gegen Nowo-Radomsk und Przedbórz zu verlängern. Die Endmoränenzüge der genannten Staffeln werden auf ihrer Außenseite von Sanden und sandigen Flächen begleitet.

J ü n g e r e A b l a g e r u n g e n .

19. Zu den jüngeren Ablagerungen muß man Triebssande und geschichtete Sande einreihen, die in den Niederungen und am Talgrunde auftreten. Ihr Alter wurde bisher nicht näher bestimmt.

2. Zu den jüngsten Ablagerungen zähle ich die Seekreide von Turów und Olewin, welche eine reiche Weichtier- und Schneckenfauna enthält. Die Seekreide wird von den rezenten Torfschichten überlagert. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß die Individuen, die in der Seekreide vorkommen, im Verhältnis zu denjenigen aus dem Torf viel kleiner sind, obwohl sie denselben Arten angehören. Ob dies mit den Klimaverhältnissen im Zusammenhang steht, werden weitere Untersuchungen lehren. Unter den Torfmooren möchte ich noch das Torfmoor von Konopiska erwähnen, da es eine Schicht mit *Betula nana* enthält.

Das Diluvium im Warthe- und Prosna-Gebiet im Verhältnis zu anderen Teilen Mittelpolens.

In den letzten Jahren sind mehrere Arbeiten erschienen, die einen Vergleich der diluvialen Ablagerungen in Mittelpolen zulassen. Die Arbeiten von L e w i ń s k i (1928 a) über Łódź und Piotrków, von P a s s e n d o r f e r (1929, 1930 a, b) über Olszewice

und Bedlno und von Łuniewski u. Czekalski (1925) über Brzostówka bei Tomaszów sind hier in erster Linie zu nennen. Die weitere Umgegend von Warschau—Łódź—Płock wurde zuletzt von Lenciewicz (1927), Samsonowicz (1927), Lewiński (1929 a, b), Różycki St. (1929), Lewiński und Różycki St. (1929) und Różycki F. (1929) bearbeitet.

Die präglazialen Ablagerungen der Piotrkower Gegend liegen direkt den senonen Kreidemergeln auf. Sie sind hier als Gesteinstrümmer lokaler Herkunft (schwach abgerundete Stücke von Kreidemergeln) mit Sandbeimengung ausgebildet (Lewiński 1928, Schicht «A»). Darüber wurde eine Schicht mit eckigen, bis 20 cm langen Quarziten zusammen (?) mit fettigem Ton («B») und dann eine Sedimentationsserie, die mit kiesigem Grus und Kiesen beginnt und mit grauem, feinsandigem Tone endet («C»), abgelagert. Die Sedimentationsreihe enthält Holzreste. Die feinsandigen, grauen Tone sind überall bei Piotrków in der Höhe von 185 m ü. d. M. N. horizontal abgelagert. Der Schicht «A» entspricht in dem von mir erforschten Gebiet Schicht Nr. 2 (vergl. S. 24). Die Schicht «B» ist schwer in Beziehung zu den Profilen an der Warthe und Widawka zu bringen. Wenn sie wirklich dem Präglazial angehört, so finde ich kein Analogon in der genannten Gegend. Ihrer Ausbildungsart nach möchte man sie, so wie dies schon Passendorfer (1930 b) und Premik (1930) vermuteten, für Reste der «ältesten» Grundmoräne halten und der «ältesten» Grundmoräne der Gegend von Bieniec gleichstellen (Nr. 5), dann wären die Schichten «C», «D» und der untere Teil von «E» Lewiński's als dem drittletzten Interglazial zugehörig zu betrachten, umsomehr als sie Pflanzenreste enthalten. Ich möchte diese Schichten als gleichaltrig mit den Nr. 6—8 der Bohrungen zwischen Praszka und dem Wartheknie (vergl. S. 30) betrachten. Der obere Teil der Schicht «E» geht in die Schicht «F» über, die als typischer Geschiebemergel oder kiesig-sandiges Fluvioglazial ausgebildet ist und nach Lewiński (1928, 1930) der L₃-Ver eisung = Mindel entspricht, also mit der sogenannten «unteren» grauen Grundmoräne identisch ist (meine Nr. 9, S. 26). Die Schichten «G» und «H» in Piotrków enthalten zahlreiche Pflanzenreste und Torfeinlagerungen und gehören sicher dem Interglazial Masovien I. an, ein Analogon meiner Schicht Nr. 11. (S. 26). Der «obere» graubraune Geschiebemergel schließt die Piotrkower Ablagerungen nach oben ab. Er ist mit dem Geschiebemergel

meiner Schicht Nr. 18 gleichaltrig und ist in drei verschiedenartig ausgebildeten Lagen übereinander abgelagert worden. Wie ich oben angeführt habe (S. 22), fand ich bei Wieluń in Kamionka und nördlich von Sulmierzyce ebenfalls zwei verschiedenartig ausgebildete Horizonte im oberen Geschiebemergel übereinander aufgelagert. Dasselbe ist auch von Passendorfer (1930 a, b) in Olszewice und Bedlno konstatiert worden. In den Tiefbohrungen von Łódź gibt Lewiński (1928 — S. 57 ff.) ebenfalls präglaziale Bildungen («A») an. Die Schichten «C» und «D» könnte man eher dem drittletzten Interglazial zurechnen, da sie unmittelbar vom grauen («unteren») Geschiebemergel überlagert werden und Torflagen bzw. Holzreste enthalten. Die Schichten «F» bis «I» sind in ähnlicher Ausbildung wie in Piotrków gefunden worden.

Von Brzostówka bei Tomaszów wird von Łuniewski und Czekalski (1925) ein Profil des Diluviums angeführt, das mit den Profilen der von mir erforschten Gegend viel Ähnlichkeit zeigt. Die zuunterst liegenden Gesteinstrümmer lokaler Herkunft (Bononien und Turonien) sind unserer Schicht Nr. 2 gleichzustellen. Der oben angesammelte fettige Ton entspricht vermutlich meiner Nr. 3 (S. 24). Darüber liegt die ausgewaschene «untere» Grundmoräne (die meiner Nr. 9 entspricht) und eine 2 m starke Schicht kreuzgeschichteter Sande, die nach Lewiński (1928) als fluvioglaziale Sande zu deuten sind (meine Schicht Nr. 10) und zuoberst die «obere» Grundmoräne (Nr. 18 — S. 28).

Die Stratigraphie des Diluviums in der Gegend von Olszewice bei Tomaszów, Sulejów und Bedlno bei Końskie ist von Passendorfer in den letzten Jahren genau beschrieben worden (1925, 1929, 1930 a, b). Als präglaziale Bildungen gibt er dunkle, violette oder braune Tone an, die der unebenen Oberfläche der oberjurassischen Kalkgesteine aufliegen. Für fluvioglaziale Bildungen hält er eine Schicht mit Kalkgeröllen, unter denen auch verwitterte nordische Geschiebe vorkommen. Diese Schichten werden von einem typischen («unteren») grauen Geschiebemergel, welcher der Nr. 9 — S. 26) entspricht, überlagert. Darüber kommen fluvioglaziale und interglaziale Bildungen (Gyttja und Torf) zu liegen (was meinen Schichten Nr. 10 und 11 entspricht). Die fluvioglazialen Sande und Kiese aus der Zeit der Transgression einer neuen Vereisung und die «obere» Grundmoräne, in welcher zwei Horizonte unterschieden wurden, schließen die diluvialen Schichten nach oben ab. Sowohl die Lagerungsverhältnisse als auch die Aus-

bildungsweise der «unteren» Grundmoräne der interglazialen Schichten und der «oberen» Grundmoräne sind in der von P a s s e n d o r f e r erforschten Gegend mit entsprechenden Schichten des von mir bearbeiteten Gebietes identisch und gleichaltrig.

Im Gebiet des Polnischen Mittelgebirges wurden diluviale Ablagerungen zuletzt von C z a r n o c k i (1927, 1931) bearbeitet. Für uns ist es wichtig, daß C z a r n o c k i ebenfalls drei Vereisungen, die sich bis ins Polnische Mittelgebirge erstreckten, unterscheidet. Die drei Grundmoränenhorizonte des von mir erforschten Gebietes bestätigen seine Einteilung des polnischen Diluviums. Die graue oder dunkelgraue Grundmoräne des Polnischen Mittelgebirges entspricht der «unteren» grauen und die rostbraune der bräunlichen «oberen» des von mir erforschten Gebietes. Die «älteste» Vereisung wurde im Polnischen Mittelgebirge nur «klimatisch» (Fließerde) angedeutet.

Weiter östlich wurden in der Umgegend von Lublin präglaziale Bildungen bei Lublin (L e w i ń s k i 1928 b) beschrieben. Es sind dies Kreidemergeltrümmer und -geröll, feinsandige Tone und Tone ohne nordisches Material. Ihrer stratigraphischen Position nach dürften sie präglazialen Bildungen unserer Gegend entsprechen, was aber nicht sicher ist, da sie auch jünger sein können.

Eine bis in Einzelheiten gehende Übereinstimmung mit dem Prosna—Warthe-Gebiet zeigt die Entwicklung des Diluviums der Umgegend von Warschau. Dank vielen in den letzten Jahren erschienenen diesbezüglichen Arbeiten (S a m s o n o w i c z 1927, Ł u n i e w s k i 1927, L e n c e w i c z 1927, L e w i ń s k i 1929 a, b, L e w i ń s k i und R ó ż y c k i St. 1929, R ó ż y c k i Fel. 1929) sind wir heute über den Bau und die Stratigraphie der diluvialen Ablagerungen dieser Gegend gut unterrichtet. Die Gliederung des Diluviums der Warschauer Gegend stellt sich folgendermaßen vor: Der Untergrund wird von Posener Tonen gebildet. Ihre Oberfläche ist uneben und sie selbst sind nicht selten gefaltet. Die Sattellinien verlaufen in der Richtung NW—SE oder N—S (S a m s o n o w i c z 1927). Die Posener Tone werden von hellgrauen oder grünlichen Tonen, die nach oben immer mehr sandig werden, überlagert. Diese Schichten enthalten Pflanzenreste. Nach L e w i ń s k i (1929 a) sind sie den Schichten «A» und «B» von Piotrków gleichaltrig. Darüber kommen Grobsande mit Kies (mit «Würfeln von karpathischen Meniliten»), Sanden und feinsandigen Tonen mit Pflanzenresten zu liegen. L e w i ń s k i (1929 a) betrachtet diese

präglazialen Bildungen als einen Aufschüttungskegel, ein Werk der Urweichsel.

Über den präglazialen Bildungen liegt das Diluvium, das in seinen untersten Schichten als fluvioglaziale Sande und Kiese ausgebildet ist. Sie sind mit einem grauen typischen Geschiebemergel bedeckt, der unserem «unteren» Geschiebemergel entspricht. Das «vorletzte» Interglazial (in unserem Schema Schicht Nr. 11) ist in Form kiesiger und feinkörniger Sande, feinsandiger Tone mit Tier- und Pflanzenresten ausgebildet. Das Herannahen einer neuen Vereisung hinterließ Bändertone und fluvioglaziale Sande, so wie in der Gegend von Szczerców (Schicht Nr. 12). Darüber erstreckt sich die «obere» rotbraune Grundmoräne, die entweder als sandiger Geschiebelehm oder als typischer Geschiebemergel ausgebildet ist. Sie entspricht der «oberen» Grundmoräne des Prosna—Warthe-Gebietes. Die Warschauer Gegend besitzt gut entwickelte Schichten aus der Zeit der Rezession derjenigen Vergletscherung, die den «oberen» Geschiebemergel hinterlassen hat. Es sind dies die Bändertone des Warschauer Stausees, die auf meinem Terrain nicht mehr entwickelt wurden. Die Endmoränenzüge, die südlich von Warschau an mehreren Stellen entwickelt sind, stellen jüngere Staffeln des sich zurückziehenden Landeises des «Warthavorstoßes» als im Gebiet zwischen Częstochowa und Kalisz dar.

In der Umgegend von Grodno, beiderseits des Niemenflusses sind sehr viele Aufschlüsse in diluvialen Ablagerungen sichtbar. Zuunterst liegt immer der «untere» graue Geschiebemergel, welcher hier mächtig entwickelt ist. Über dem «unteren» Geschiebemergel sehen wir große Komplexe interglazialer Schichten, unter denen nicht selten Gyttna- und Torfablagerungen vorkommen (vergl. diesbezüglichen Abschnitt im II. Teil dieser Arbeit — S. 69). Die interglaziale Sedimentserie wird entweder von Bändertonen (Samostrzelniki — S z a f e r 1925, R y d z e w s k i 1927) oder direkt mit mächtig entwickeltem «oberem» rotbraunem Geschiebemergel bedeckt. Die Art und Weise der Ausbildung der diluvialen Ablagerungen dieser Gegend, die mehrmals beschrieben worden sind (Giedroyć 1895, K r i s c h t a f o w i t s c h 1897, M i s s u n a 1909, S z a f e r 1925, R y d z e w s k i 1927 u. a.) und die ich aus eigener Besichtigung kenne, sind denjenigen der Umgegend von Warschau und im Gebiet an der Warthe und Prosna zwischen Kalisz und Częstochowa ähnlich, nur kommen noch in der Grodnoer Gegend, so wie bei Warschau, die Ablagerungen

der letzten Interglazialzeit (vergl. im II. Teil dieser Arbeit S. 69—70 und S. 67) vor, die auf dem von mir erforschten Terrain nirgends zur Ausbildung kamen¹⁾).

Zusammenfassung. (Vergl. Tabelle I).

Auf Grund des oben angeführten Vergleichsmaterials kann man folgendes Bild der Veränderungen während des Eiszeitalters in Mittelpolen entwerfen: Bevor die «älteste» Vereisung kam, dauerte im Präglazial eine Klimaphase mit alljährlichen Sommerdürreperioden, während welcher auf der Kleinpolnischen Hochebene überall eine intensive Verwitterung der Gesteine stattfand. Sedimente aus Gesteinstrümmer und Terra rossa sind Überbleibsel aus dieser Zeit. In dem Warschauer Becken wurde in dieser Zeit die Verlandung des großen Sees zu Ende gebracht. Teilweise wurde der See mit Schutt und Sand, die von der Urweichsel gebracht wurden, verschüttet. Aus der Zeit der «ältesten» Vereisung (vergl. für Deutschland die Angaben von *Grahmann* 1928) sind nur spärliche Sedimente erhalten geblieben. Im Warthe—Prosna-Gebiet sind sogar Reste einer Grundmoräne aus dieser Zeit übrig geblieben. Im Polnischen Mittelgebirge beschreibt *Czarnocki* (1931) ebenfalls Sedimente aus dieser Zeit. Als drittletzte Interglazial, das nach dieser «ältesten» Vereisung kam, sind die von *Szafer* (1931) beschriebenen Schichten aus Hamarnia bei Jaroslaw zu nennen. Nach diesem Interglazial kam wieder eine Vereisung und zwar die drittletzte (= *Cracovien* = Elstereiszeit = Mindel), die den «unteren» grauen Geschiebemergel hinterlassen hat. Über dieser Grundmoräne sind an mehreren Stellen in Polen interglaziale Gytja- und Torfablagerungen entdeckt worden (*Szczerców*, *Bedlno*, *Olszewice*, *Włodawa*, *Sulejów*, *Samostrzelniki*). Während dieser Interglazialzeit sind einige Krustenbewegungen vorgekommen (*Lewiński* 1924 a, b, *Lenciewicz* 1926, *Samsonowicz* 1927, *Premik* 1924, 1931), die gleichaltrig mit den aus Deutschland bekannten (*Beurlen* 1927) sind. Das herannahende Landeis einer neuen Vereisung be-

¹⁾ Ob nicht der untere Teil des Torflagers in Konopiska (*Premik* 1930 d, 1931 a) dem oberen Abschnitt des letzten Interglazials angehört, läßt sich vorläufig nicht sagen, da pollenanalytische Untersuchungen nicht beendet sind.

wirkte das Entstehen mehrerer Stauseen (bei Szczerców, bei Warschau, im Niemental), in denen Bändertone abgelagert wurden, welche die interglazialen Schichten überdecken. Die vorletzte Vereisung (= Varsovien I = Saaleeiszeit = Riß) hinterließ die «obere» bräunliche oder rotbraune Grundmoräne und die Endmoränenzüge Mittelpolens. Die Endmoränen im Süden Mittelpolens sind stark zerstört und eingeebnet, dagegen die mehr nördlich gelegenen (Działoszyń — Sulmierzyce — Kamińsk — Przedbórz — Olszewice) sind durch jugendliche Formen ausgezeichnet. Mit Recht sind sie einem «Vorstoß» der Saaleeiszeit von Woldstedt zugerechnet worden («Warthevorstoß»). Die Vereisung Varsovien I, die für Polen das vorletzte gewesen ist, ist für Mittelpolen das letzte gewesen. Über der «oberen» Grundmoräne kommen bei Warschau (Żoliborz) und bei Grodno (Żydowszczyzna) interglaziale Torflager zu liegen. Die letzte Vereisung hat das mittlere Weichselurstromtal in südlicher Richtung nicht überschritten.

Diluviale Hydrographie im Prosna—Warthe-Gebiet.

Stausee Becken im heutigen Widawkatale.

Im Jahre 1924 habe ich eine Mitteilung über den diluvialen Stausee im Widawkatale gemacht. Da ich seit dieser Zeit mehrere neue Beobachtungen in dieser Richtung gemacht habe, so möchte ich darüber kurz berichten, umsomehr als sich einige meiner Annahmen aus dieser Zeit nicht als in jeder Hinsicht richtig erwiesen.

Das Flußgebiet der Widawka stellt eine flache, ausgedehnte Mulde dar, deren Ränder ziemlich hoch gelegen sind und Wasserscheiden bilden. Die flache Ebene der Mulde ist stark vertorft und versumpft. Die Oberfläche ist leicht gegen NW geneigt (bei Zarzecze 170 m ü. d. M. N., bei Szczerców 163 m, bei Kłecze 156 m, bei Chociw 154 m, unterhalb Rogóžno 143 m und unweit vor der Einmündung in die Warthe 138 m). Die höchstgelegenen Punkte dieser Ebene erreichen 175 m ü. d. M. N. Die an den Rändern der Mulde liegenden Wasserscheiden erreichen folgende Höhen: Die südlich an der Linie Krzeczów—Sulmierzyce—Kamińsk gelegene 258 m ü. d. M. N., die östliche, zwischen Bełchatów und Piotrków in der Richtung von Łódź gegen Nowo-Radomsk verlaufende 270—

290 m, die nördliche, sich von Łódź über Zduńska Wola gegen das Warthetal ziehende über 200 m und die westliche, die dicht an der Warthe verläuft, 190—197 m, wobei die niedrigste Stelle 166 m ü. d. M. N. liegt. Diese ausgedehnte Mulde des Widawkatales mündet breit in NNW Richtung ins Warthetal, das bei Sieradz 130 m hoch ü. d. M. N. liegt. Alle Bäche dieser Niederung laufen zentripetal der Längsachse der Mulde zu und sind in ihrem oberen Lauf stark versumpft. Ihr Quellgebiet ist mit Torfmooren bedeckt. Die Talaue ist vollständig eingeebnet. Im mittleren Lauf sind die Bäche besonders stark und ziemlich tief eingeschnitten. Ihre Ufer sind steil und bieten gute geologische Aufschlüsse. Der erneuerte Erosionszyklus erreichte bisher nur den unteren und den mittleren Lauf der Widawka und ihrer Nebenflüsse, der obere Lauf dagegen ist noch nicht in den neuen Erosionszyklus einbezogen worden.

Den Untergrund der großen Mulde des Widawkatales kann man nur in Aufschlüssen im Randgebiet beobachten. In der Gegend von Mogilno (E von Łask) ist von Lewiński (1904) und Premik (1924) das Vorkommen von senonen Kreidemergeln beschrieben worden. Die Kreide erreicht hier die Höhe von 200 m ü. d. M. N. und fällt bei 10° gegen SW ein. Im Warthetal bei Woźniki und Podłężyce (E von Sieradz) ist sie bei 160 m Höhe zu sehen. In SW-Richtung treten die oberjurassischen Kalksteine an beiden Wartheufern bei Burzenin, Wielka Wieś und Brzyków (Lewiński 1904) zu Tage. Sie fallen sanft gegen NE ein. Ihren Höhepunkt erreichen sie bei 170 m ü. d. M. N. Am Südrand der Widawkamulde liegen auf der Höhe von Rząsna, Gawłów und Skąpa die oberjurassischen Kalksteine (Siemiradzki 1889) horizontal oder fallen ganz sanft gegen NNE ein. Sie erreichen hier die Höhe von 240 m ü. d. M. N. Nördlich davon begegnen wir den oberjurassischen Kalksteinen in der Höhe von 170 m ü. d. M. N. bei Brutus (Premik 1930 b). Sie stellen eine jüngere Stufe dar als diejenigen, die mehr südlich bei Skąpa liegen. In einer Entfernung von 8 km westlich von Szczerców treten in Sarnów (Michalski 1885) in einer Höhe von 164 m ü. d. M. N. noch jüngere oberjurassische Kalksteine auf (Premik 1931). Bei Szczerców bildet den Untergrund der großen Mulde der Posener Ton (Sawicki 1922, Premik 1930 b) und im nord-östlichen Teil der Mulde treten in den diluvialen Schichten Kreidemergelstücke auf, die die Anwesenheit von Kreideschichten im Untergrund

verraten. Die obenangeführten Tatsachen machen die Annahme statthaft, daß die große Widawkamulde schon in präglazialer Zeit als morphologische Depression vorhanden war. Die Lagerungsverhältnisse der älteren Gesteine (Jura, Kreide) und zwar das Auftreten älterer Stufen des oberen Jura im Gebiet der südlichen Wasserscheide und der jüngeren Stufen in einem niedrigeren Niveau in der Umgegend von Szczerców, das Auftreten der Kreide im Osten der Mulde und das Einfallen der Schichten bei Mogilno und Burzenin zeigen, daß diese morphologische Mulde auch tektonisch zu einem gewissen Grade bedingt ist. Nebenbei möchte ich noch daran erinnern, daß auch die «untere» Moräne an der Warthe bei Konopnica und Osjaków einen Einfall gegen Osten aufweist.

Diese tektonisch bedingte, ausgedehnte, präglaziale

Mulde wurde mehrmals während des Diluviums zu einem

- a) — Stausee. Bändertonartige, feinsandige Ablagerungen in Chociw, welche von dem «unteren» Geschiebemergel überlagert werden (Nr. 7. — S. 25) verdanken höchstwahrscheinlich ihre Entstehung einem Stausee, der beim Herannahen der
- b) — Cracovienvergletscherung entstand. Die Bändertone, die über der «unteren» Grundmoräne in Dzbanki so mächtig und typisch entwickelt sind (Nr. 10. — S. 26) bilden einen Beweis, daß auch nach dem Rückzug des Cracovienlandeises ein Stausee im Widawkabecken entstand. Dieser See wurde später von interglazialen Ablagerungen vollkommen ausgefüllt und verlandete vollständig. Das Heran-
- c) — nahen des Varsovienlandeises bewirkte wieder die Entstehung eines neuen Stausees, in welchem eine ziemlich mächtige Serie typischer Bändertone zur Ablagerung kam. Der Stausee nahm einen großen Raum ein. Seine Grenzen sind auf der Karte (Taf. I) eingetragen. Seine Ablagerungen wurden von mir noch in einer Höhe von 170 m ü. d. M. N. angetroffen.

Das Fehlen der Stauseebildungen nach dem Rückzug des Varsovien I-Landeises, das die «obere» Grundmoräne hinterlassen hat, beweist, daß entweder der Rückzug sich rapid vollzog oder, was mir aus einigen Gründen wahrscheinlicher erscheint, die Mulde des Widawkatales mit einem Toteis ausgefüllt war und daß sich deshalb kein Stausee bilden konnte.

Stauseegebiet bei Złoczew.

Im Gebiet zwischen Prosna und Warthe entstand zur Zeit des Herannahens der Varsovien I-Vereisung ein anderer Stausee in der Gegend von Józefina bei Złoczew. Die beiden Stauseen scheinen in einem losen Zusammenhang gestanden zu sein, weil im Warthetal jedwede Stauseebildungen aus dieser Zeit fehlen. Es ist möglich, daß die Gewässer des Szczerower Stausees über die niedrigen Stellen in der Umgegend des heutigen Warthetales mit dem Złoczewer Stausee in Verbindung standen.

Der Stausee bei Koniecpol.

In die Karte habe ich auch die Grenzen eines Stausees bei Koniecpol und Przyrów eingetragen, welcher von Koroniewicz (1911) näher beschrieben wurde. Nach Samsonowicz (1922) ist dieser Stausee durch das Aufstauen der Warthe und der Pilica durch das herannahende Varsovien I-Landeis entstanden. Nach Koroniewicz (1911) hatten die aufgestauten Gewässer dieser Flüsse einen Abfluß über Stradomka bei Częstochowa ins obere Liswartatal und von hier aus bei Vermittlung von Małapanew ins Breslauer—Magdeburger Urstromtal.

Das Alter der Flußtäler in Prosna—Warthe-Gebiet.

Im engen Zusammenhang mit den Stauseen steht das Flußnetz des erforschten Gebietes. Die Kenntnis der Lagerungsverhältnisse des Diluviums läßt uns jetzt auch über das Alter der Flußtäler genauere Angaben machen, was bisher nur von Koroniewicz (1911) über einen Teil des Warthetales unternommen wurde. Südlich von Częstochowa fließt die Warthe in einer tektonisch hervorgerufenen Einsenkung, die infolge einer Verwerfung entstanden ist (Premik 1931 b) und die eine meridionale Richtung besitzt. Der Talabschnitt der Warthe bei Częstochowa folgt hier einer Muldenlinie, die sich von der Richtung Jasna Góra in Częstochowa—Wójtostwo—Zawodzie gegen Osten erstreckt. Der Südflügel dieser engen Synkline ist durch eine Verwerfung abgeschnitten. Die Warthe benützt eben diese Synkline als ihr breites

Tal. Dieser Talabschnitt war schon im Präglazial ausgebildet, da ich in Jastrzębie Reste der «ältesten» Grundmoräne (Nr. 5—S. 24) im heutigen Tal auffand. Östlich von Częstochowa fließt die Warthe in einem Durchbruchtal zwischen Mirów und Łuszczyń. Nach Koroniewicz (1911) und Koroniewicz u. Rehbinde (1913) war diese Durchbruchenge schon im Präglazial vorhanden. Zum zweiten Mal nimmt das Tal einen Durchbruchcharakter an dem Abschnitt Liswarta—Działoszyn—Załęcze Wielkie und hat hier einen antezedenten Charakter, da der Fluß einen Sattel oxfordischer Kalksteine durchschneidet (Premik 1925 a). Auch hier ist das Tal im Präglazial ausgebildet worden, da an der Talsohle westlich von Załęcze Wielkie Reste «ältester» Grundmoräne (Nr. 5 — S. 24) vorhanden sind und bei Bobrowniki am Talgrunde eine typisch ausgebildete Moräne der «vorletzten» Vereisung von mir entdeckt wurde. Wie ich schon oben angegeben habe (S. 31), besteht zwischen dem Wartheknie bei Bieniec und dem Prosnatal bei Praszka eine präglaziale Rinne, die heute fast vollständig mit diluvialen Ablagerungen ausgefüllt ist. Diese Rinne wurde mehrmals von den aufgestauten Gewässern der Urwarthe benutzt, zuletzt als das Landeis des «Warthevorstoßes» die Randlage längs der Linie Krzeczów—Kamionka—S von Wieluń einnahm. Aus diesem Grunde fehlt auch auf der Oberfläche der Rinne die «obere» Grundmoräne, obwohl sie an den Rändern der Rinne gut ausgebildet ist. Sie wurde von der Urwarthe vollständig vernichtet.

Als das Landeis beim Rückzug die Randlage Krzeczów—Drobnice—Chajów einnahm, so wurde der Warthelauf nördlich in ein Urstromtal, das über Olewin—Wieluń nach Wróblew verläuft, verlegt. Bei nächstfolgender Verlegung der Randlage des Landeises auf die Linie Strobin—Burzenin—Sieradz wurde die Warthe in ein Tal, das über Józefina bei Złoczew nach S von Kalisz verläuft, abgelenkt. Auch in seinem mehr nördlichen Abschnitt ist das Warthetal schon in präglazialer Zeit in seinem heutigen Verlauf vorhanden gewesen, da überall an seinem Grunde die «untere» Grundmoräne in typischer Form ausgebildet ist (Nr. 9 — S. 26). Die Asymmetrie des Querprofils in diesem Abschnitt des Tales (das linke Ufer sanft gegen den Fluß geneigt, das rechte dagegen steil und hoch) hat seinen Grund im Einfallen der «unteren» Grundmoräne und anderer diluvialen Ablagerungen gegen Osten hin, wobei die diluvialen Bildungen dem Einfallen älterer Formationen, die den Untergrund bilden (Premik 1923), fol-

gen. Bei Lgota Burzenińska sieht man im Warthetal zwischen Burzenin und Sieradz Reste vernichteter sowohl der «unteren» als auch der «oberen» Grundmoräne. Die Warthe fließt hier in einem Scheidetal an der Grenze zwischen Jura- und Kreideschichten.

Unterhalb der Widawkamündung wird das Warthetal viel breiter. Bei Konopnica ist es nur 1 km breit, während seine Breite weiter nördlich 4,5 km beträgt. Siemiradzki (1889) nimmt an, daß seinerzeit Pilica und Warthe, das Widawkatal benutzend, die Gewässer des Koniecpoler Stausees in NW Richtung abführten.

Das Widawkatal benutzt heute eine präglaziale, tektonische Depression, wie ich es oben bewiesen habe (S. 40). Ebenfalls ist das Prosnatal schon im Präglazial vorhanden gewesen, da wir auf dem Talgrunde bei Grabów und Wieruszów eine «untere» Grundmoräne finden. In dieser Hinsicht macht das Flußnetz des von mir erforschten Gebietes keine Ausnahme im Vergleich mit anderen Gegenden Mittelpolens, da wir seit den Erörterungen von Samsonowicz (1922) wissen, daß sowohl das Weichseltal als auch die Täler einiger anderer Flüsse Polens schon in präglazialer Zeit in ihrem heutigen Verlauf ausgebildet waren.

STRESZCZENIE.

Na obszarze między Wartą a Prosną oraz w dorzeczu Widawki wykształcenie dyluwjum przedstawia się następująco:

Jako najstarszy utwór lodowcowego pochodzenia występuje w kilku miejscach brekcja lub brekcjowaty zlepieniec, zawierający materiał krystaliczny północny. Najstarsza ta na badanym obszarze «morena» odpowiadałaby «najstarszemu» zlodowaceniowi ziem polskich — «Jaroslavien» Szafera.

Zlodowacenie następne «Cracovien» = zlodowacenie Elstery pozostawiło szarą, t. zw. «dolną» morenę, w wielu miejscach wykształconą jako typowy margiel zwałowy. Nierzadko tworzy ona bezpośredni podkład warstw interglacialnych.

Okres interglacialny «Marsovien I» = Interglacjał między zlodowaceniem Elstery i Solawy, pozostawił w okolicach Szczercowa i Dzbanek Kościuszkowskich doskonale rozwinięte pokłady gitji i torfu. Rezultaty badań zawarte są w II-ej części niniejszej pracy, wykonanej przez K. Piecha.

Przedostatnie (na ziemiach polskich) zlodowacenie «V a r s o v i e n I» (= zlodowacenie Solawy wraz z nawrotem Warty) pozostawilo ily warwowe w zastoiskach i «górną» morenę. Morena ta otula płaszczem cały teren i pokrywa niemal wszystkie wyniosłości terenu (porównaj mapkę — Tabl. I). Kotlinowate zagłębienie dorzecza Widawki było conajmniej trzykrotnie zalane wodami zastoisk. Podobne zastoiska istniały w czasie dyluwjum także w okolicach Złoczewa oraz na obszarze między Koniecpolem i Przerowem.

Rzeki zmieniały wielokrotnie w związku z następowaniem lub ustępowaniem lądolodu swój bieg, aby po ostatecznem ustąpieniu lodowców powrócić do tej mniej więcej sieci dolin, która istniała już w preglacjale.

Geologisches Institut d. Jag. Universität. Kraków, Anny 6.

LITERATUR

BEURLÉN K. 1927 — Diluvialstratigraphie und Diluvialtektonik. — Beiträge und Ergebnisse aus Nordostdeutschland. — Fortschritte der Geologie und Palaeontologie. 6. Heft 18. VON BUBNOFF S. 1930 — Das Quartär in Rußland. — Geol. Rundschau 21.

CZARNOCKI J. 1927 — O zlodowaceniach środkowej części Gór Świętokrzyskich (Sur les glaciations de la partie centrale du Massif de St. Croix). — Comptes-Rendus des Séances du Service Géologique de Pologne. Nr. 17. CZARNOCKI J. 1930 — 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. — Separatabdruck a. VII. Jahrgang (1930) der Polnischen, Geologischen Gesellschaft.

GAMS H. 1930 — Die Bedeutung der Paläobotanik und Mikrostratigraphie für die Gliederung des mittel-, nord- und osteuropäischen Diluviums. Zft f. Gletscherkunde 18. Heft 4/5. —

GIEDROYĆ A. 1895 — Geolog. izsledow. w gub. Wilenskoj, Grodnien-skoj, Minskoj, Wołynskoj i siew. czasti carstwa Polskago — Materjały dla geologii Rossii. 17. GRAHMANN R. 1928 — Über die Ausdehnung der Vereisungen Norddeutschlands und ihre Einordnung in die Strahlungskurve. — Berichte über die Verhandlungen der Sächsischen Akademie der Wissenschaften. Leipzig. 80. für 1928.

HARASSOWITZ S. 1926. — Der Laterit. Berlin.

KORONIEWICZ P. 1911 — Über Glazialbildungen im Czenstochauer

Gebiet. — Zft. d. d. geolog. Gesellschaft. 63. M.-B. Nr. 1. — KORONIEWICZ P. u. REHBINDER B. 1913 — Geolog. izsledow. w dol Herby-Kieleckoj żel. dorogi. — Izwiest. geolog. Komiteta. 32. - Explorations géologiques le long du chemin de fer Herby-Kielce; section Herby-Konieczpol. — Bull. Com. Géol. St. Pet. 32. KRISCHTAJOWITSCH N. 1897 — Fortschritte im Studium der posttertiären Ablagerungen in Russland. — Ann. Géolog. minéral. de la Russie. 2. Livr. 2.

LENCEWICZ St. 1926. — Czwartorzędowe ruchy epirogeniczne i zmiany sieci rzecznej w Polsce środkowej. - Quartäre epirogenetische Bewegungen und Veränderungen im Flussnetz Mittelpolens. Prace wykonane w Zakł. Geogr. Uniw. Warszawsk. Nr. 8. - Travaux exécutés Institut Géograph. de l'Université à Varsovie Nr. 8. LENCEWICZ St. 1927 — Dyluwjum i morfologia środkowego Powiśla. (Glaciation et Morphologie du Bassin de la Vistule Moyenne). — Travaux du Service Géologique de Pologne. 2. L. 2. LENCEWICZ St. — LIMANOWSKI M. — PAWŁOWSKI St. — WOŁOSOWICZ St. 1931 — Sprawozdanie Poleskiego Komitetu Geologicznego (za rok 1930). Kraków — 1931. LEWIŃSKI J. 1904 — Sprawozdanie z badań geologicznych, dokonanych wzdłuż drogi żelaznej Warszawsko-Kaliskiej. — Pamiętnik Fizjograficzny 18. LEWIŃSKI J. 1924 a — Czwartorzędowe ruchy tektoniczne i «morena dolinowa» w okolicach Włocławka. (Mouvements tectoniques quaternaires et la moraine de fond dans la vallée de la Vistule aux environs de Włocławek). — Posiedzenia Naukowe Państw. Inst. Geol. Nr. 7. — (Comptes-Rendus des Séances du Service Géologique de Pologne. Nr. 7. LEWIŃSKI J. 1924 b — Zaburzenia czwartorzędowe i «morena dolinowa» w pradolinie Wisły pod Włocławkiem. — Sur les dislocations quaternaires et sur la «moraine de vallée» dans la vallée de la Vistule près de Włocławek. Résumé (Avec 3 cartes dans le texte polonais). — Spraw. Polskiego Inst. Geol. 2. Zesz. 3—4. - Bull. du Service Géologique de Pologne. Vol. 2. Livr. 3—4. LEWIŃSKI J. 1928 a — Utwory preglacjalne i glacialne Piotrkowa i okolic. - Les dépôts préglaciaires et glaciaires de Piotrków et de ses environs. — Odbitka ze Spraw. z Posiedz. Towarz. Naukow. Warszawa. 21. Wyd. III. LEWIŃSKI J. 1928 b — Preglacjał w dolinie Bystrzycy pod Lublinem. Le Préglaciaire dans la vallée de la Bystrzyca près de Lublin 1928. — Sprawozd. Towarz. Nauk. Warszawa. 21. Wyd. III. LEWIŃSKI J. & RÓŻYCKI St. ZB. 1929 — Dwa profile geologiczne przez Warszawę. Zwei geologische Profile durch Warschau. Sprawozd. Tow. Nauk. Warszawsk. 21. — LEWIŃSKI J. 1929 a — Die Grenzsichten zwischen Tertiär und Quartär in Mittelpolen. — Sonderabdruck aus Zft. für Geschiebeforschung. 5. Heft. 3. LEWIŃSKI J. 1929 b — Preglacjał i t. zw. preglacjalna dolina Wisły pod Warszawą. — Präglazial und das so-

nannte präglaziale Weichseltal bei Warschau. — *Revue polonaise de Géographie*. 9. LEWIŃSKI J. 1929 c — Dyluwjum Polski i Danji. Das Diluvium von Polen und Dänemark. *Rocznik Polsk. Tow. Geol.* 6. - *Annales de la Soc. Géolog. de Pologne*. 6. LILPOP J. i PASSENDORFER E. 1925 — O utworach interglacialnych pod Sulejowem nad Pilicą. - The interglacial formations near Sulejów on the Pilica. — *Extrait du Vol. 3. Livr. 1—2 de Bull. Serv. Géolog. de Pologne*. — LIMANOWSKI M. 1922 — O znaczeniu iłów wstęgowych (warwowych) Chełmna dla stratygrafji dyluwjum Pomorza. - Les argiles à varves de Chełmno (Kulm) et la stratigraphie du «diluvium» de la Basse-Vistule. *Spraw. Polsk. Inst. Geolog.* 1. — *Bull. du Serv. Géolog. de Pologne*. 1. —

ŁUNIEWSKI A. & CZEKAŁSKI J. St. 1925 — Profil utworów czwartorzędowych pod Tomaszowem nad Pilicą. - Sur une coupe géologique du Quaternaire aux environs de Tomaszów sur la Pilica. — *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol. Nr. 10. Comtes-Rendus des Séanc. du Serv. Géolog. de Pologne. Nr. 10.* ŁUNIEWSKI A. 1927 — Wycieczka I. do Marymontu — Bielany — Młocin — Burakowa. — *Przewodnik Geologiczny po Warszawie i okolicy, herausgeben von: Oddział Warsz. Kom. Fizj. Pol. Akad. Um.*

MICHALSKI A. 1885 — Formacja jurajska w Polsce. — *Pamiętnik Fizjogr.* 5. — MISSUNA A. 1909 — Materiały dla geologii Grodzieńskiej gubernji. — *Zap. Imp. St. Petersburg. Miner. Obszcz.* 47. Serja 2.

PASSENDORFER E. I, LILPOP J. II u. TRELA J. III 1929 — O utworach międzylodowcowych w Olszewicach pod Tomaszowem Mazowieckim. — The interglacial formations in Olszewice near Tomaszów in central Poland. — *Separatabdr. Spraw. Kom. Fizj. Polsk. Akad. Umiej.* 64. PASSENDORFER E. 1930 — Sprawozdanie z badań, wykonanych w roku 1929 na arkuszu Opoczno oraz w Tatrach. - *Compte-rendu des recherches géologiques effectuées en 1929 pour la feuille Opoczno et dans le Tatra*. — *Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol. Comptes-Rendus de Séances du Serv. Géolog. de Pologne. Nr. 25.* PASSENDORFER E. 1930 a — Interglacja w Bedlnie obok Końskich (woj. kieleckie). Warunki geologiczne występowania interglacjalu w Bedlnie. - The interglacial in Bedlno near Końskie (Voiv. of Kielce). Geological description. — *Spraw. Kom. Fizj. Polsk. Akad. Um.* 65. PASSENDORFER E. 1930 b — Interglacja 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 profiles. — *Spraw. Kom. Fizj. Polsk. Akad. Um.* 65. PIECH K. 1930 — The flora of the interglacial strata in the environs of Szczerców, Dzbanksi Kościuszkowskie and some other places in the basin of the river Warta. — Summary of the Communications on the diluvial epoch of Poland at the session

of the Polish geological Society in Cracov on March 2. 1930. — Special Copy of the VI. Annual of the Polish Geological Society. **PREMIK J. 1923** — Sprawozdanie z badań geologicznych, wykonanych w lecie 1923 r. w okolicach Wielunia, Kalisza i Sieradza. — *Compte-rendu des recherches géologiques exécutées en 1922 dans les environs de Wieluń, de Kalisz et de Sieradz*. Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol. Nr. 5. - *Comptes - Rendus des Séances du Serv. Géolog. de Pologne* Nr. 5. **PREMIK J. 1924** — O zastoisku widawskim - Sur le lac endigué glaciaire de Widawa. — *Sprawozd. Polsk. Inst. Geol.* 2. Zesz. 3—4. - *Bullet. du Serv. Géolog. de Pologne*. 2. Livr. 3—4. — **PREMIK J. 1924 a** — Sprawozdanie z badań geologicznych w okolicach Olewina, Kraszkowic, Burzenina, Widawy i Szczercowa. - *Compte-rendu des recherches géologiques dans le bassin de la Warta*. — *Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol.* Nr. 8. - *Comptes-Rendus de Séances du Serv. Géolog. de Pologne*. Nr. 8. **PREMIK J. 1925** — Sprawozdanie z badań geologicznych, wykonanych w r. 1924 w powiecie Wieluńskim oraz nad górną i środkową Widawką. - *Compte-rendu 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. **PREMIK J. 1925 a** — Sprawozdanie z badań geologicznych, wykonanych w r. 1925 na obszarze Praszki, Rudnik, Komornik i Działoszyna. - *Compte-rendu des recherches géologiques, exécutées en 1925 dans les environs de Praszka, Rudniki, Komorniki et Działoszyn*. — *Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol.* Nr. 13. - *Comptes-Rendus des Séances du Service Géolog. de Pologne* Nr. 13. - **PREMIK J. 1930 a** — Sprawozdanie z badań geologicznych, dokonanych w r. 1929 na obszarze Kłobucka, Wręczycy, Rudnik (na NE od Częstochowy) i nad środkową Widawką - *Compte-rendu des recherches géologiques faites en 1929 dans la région de Kłobucko-Wręczyca, Rudniki (au NE de Częstochowa) et sur la Widawka moyenne*. — *Pos. Nauk. P. Inst. Geol.* Nr. 25. - *Comptes-Rendus des Séances du Serv. Géolog. de Pologne*. Nr. 25. **PREMIK J. PIECH K. 1930 b** — Badania nad dyluwjum województwa Łódzkiego. — Cz. I. Geologiczna: **PREMIK J.** — O utworach preglacialnych, glacialnych i interglacialnych w dorzeczu środkowej Warty, Widawki i Prosny. Cz. II.: **PIECH K.** — Flora warstw międzylodowcowych okolicy Szczercowa, Dzbanek Kościuszkowskich i niektórych innych miejscowości w dorzeczu środkowej Warty — *Rocznik Polskiego Tow. Geolog.* 6. — 1929 - *Annales Soc. Géol. Pologne* 6. **PREMIK J. 1930 c** — On the preglacial and interglacial formations in the area of Middle Warta, Widawka and Prosna. — Summary of the communications on the diluvial epoch of Poland at the session of the Polish Geological Society in Cracov on March 2. 1930. — Special copy of the VI. Annual of the Polish Geological

Society. Cracov. PREMIK J. 1930 d — Postglacialno-dyluwjalne torfowisko w Konopiskach. — Posiedz. Nauk. P. Inst. Geol. Nr. 28.- Comptes-Rendus des Séances du Serv. Géolog. de Pologne. Nr. 28. PREMIK J. 1931 — Przyczynek do znajomości utworów górnajurajskich pasma Krakowsko-Wieluńskiego i środkowej Widawki - Contribution à la connaissance des dépôts suprajurassiques de la chaîne de Cracovie à Wieluń et du cours moyen du fleuve Widawka. — Extrait du Tome VII. des Annales de la Société Géolog. de Pologne. Cracovie. PREMIK J. 1931 a — Tymczasowa notatka o postglacialno-dyluwjalnem torfowisku w Konopiskach (S W od Częstochowy) — Vorläufige Mitteilung über postglazial-diluviales Torfmoor in der Gegend von Konopiska (S W von Częstochowa). — Separatabdruck a. Jahrgang. 7. (1930) der Polnischen Geologischen Gesellschaft. PREMIK J. 1931 b — Sprawozdanie z badań geologicznych, wykonanych w r. 1931 w najbliższej okolicy Częstochowy oraz na arkuszu Koziągłowy w okolicy Choronia, Poraja, Gężyn i Siedlec. - Compte-rendu des recherches géologiques exécutées en 1931 pour les feuilles Częstochowa et Koziągłowy. — Pos. Nauk. P. Inst. Geol. - Comptes-Rendus des Séances du Serv. Geolog. de Pologne. Nr. 31. PUSCH G. 1833 - 36 — Geognostische Beschreibung von Polen.

RÓŻYCKI F. 1929 — Brzeg Wisły na Bielanach pod Warszawą. — Le bord de la Vistule à Bielany près de Varsovie. — Przegląd Geograficzny. 9. - Revue polonaise de Géographie. 9. RÓŻYCKI ST. ZB. 1929 — Interglacja żoliborska. — Interglazial von Żoliborz bei Warschau. Spraw. z Posiedz. Tow. Nauk. Warsz. Wydz. 3. T. 22. RYDZEWSKI BR. 1927 — Studja nad dyluwjum doliny Niemna. Les études sur le quaternaire de la vallée du Niemen. — Prace Towarz. Przyj. Nauk w Wilnie. 3. Travaux de la Société des Sciences et des Lettres de Wilno. Classe des Sc. mathém. et naturelles. 3. Travaux de l'Institut de Géologie de l'Université de Vilno. Nr. 2.

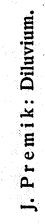
SAMSONOWICZ J. 1922 — Zastoiska lodowcowe nad górną i środkową Wisłą. - Des lacs endigués de la période glaciaire sur la haute et moyenne Vistule. — Spraw. Pol. Inst. Geol. 1.- Bull. du Serv. Géolog. de Pologne 1. SAMSONOWICZ J. 1927 — Budowa geologiczna i dzieje okolic Warszawy. Przewodnik Geologiczny po Warszawie i okolicy. herausgegeben von: Oddział Warszawski Kom. Fizj. Polskiej Akad. Umiejętności. SAWICKI L. 1922 — Wiadomość o środkowo-polskiej morenie czołowej. — Rozprawy Wydziału Mat.- Przyr. Polskiej Akad. Umiej. 21. Dz. A. S. III. SAWICKI L. 1921 (1922) — Über die mittelpolnische Endmoräne. — Bull. Acad. Polonaise Sc. et Lt. Classe Math-Nat. — Serie A — 1921. SIEMIRADZKI J. 1889. — Sprawozdanie z badań geologicznych w dorzeczu Warty i Prosny. — Pamiętnik Fizj. 9. SIEMIRADZKI J. 1889 a — Beitrag zur Kenntnis des nordischen Diluviums auf der

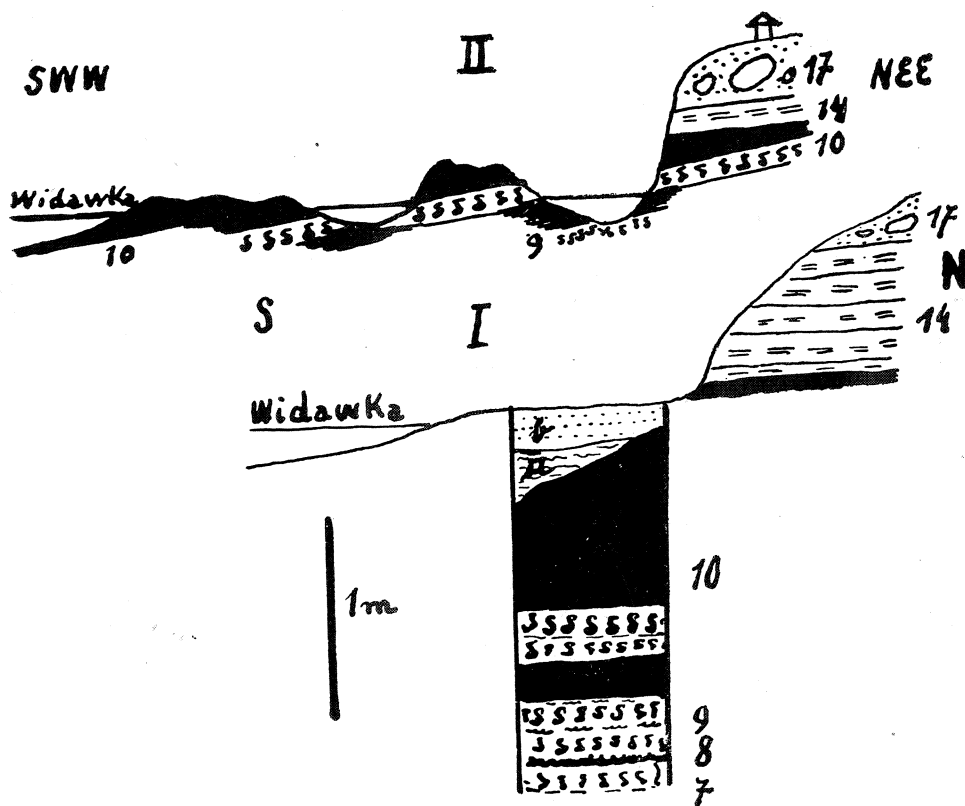
polnisch-litthauischen Ebene. — Jhrb. der k. k. Geolog. Reichsanstalt. 39. SIEMIRADZKI J. 1893 — Über Moränen in der Gegend von Kalisch und Radomsko. Zeitschr. d. Deutsch Geolog. Ges. 45. SIEMIRADZKI J. 1909 — Geologia ziem polskich 2. Formacje młodsze (Kreda-Dyluwjum). SIEMIRADZKI J. 1922 — Geologia ziem polskich 1. Formacje starsze do jurajskiej włącznie. SZAFER WŁ. 1925 — O florze i klimacie okresu międzylodowcowego pod Grodnem. — Spraw. Kom. Fizj. Polsk. Akad. Umiej. 60. SZAFER WŁ. 1928 — Zarys stratygrafji polskiego dyluwjum na podstawie florystycznej. — Entwurf einer Stratigraphie des polnischen Diluviums auf floristischer Grundlage. — Rocznik Polsk. Tow. Geol. 5.- Annales de la Société Géolog. de Pologne. 5. SZAFER WŁ. 1931 — The Oldest interglacial in Poland. — Extrait du Bull. de l'Académie Polonaise de Sciences et des Lettres 1931.

WOLDSTEDT P. 1929 — Das Eiszeitalter. Grundlinien einer Geologie des Diluviums. WOLDSTEDT P. 1930 — Die Gliederung des nordeuropäischen Diluviums. — Comptes-Rendus de la Réunion Géolog. International à Copenhague. WOLDSTEDT P. 1932 — Über Endmoränen und Oser der Saale (Riss)-Vereisung in Schlesien. — Sonderabdruck aus der Ztschr. der Deutsch. Geolog. Gesellsch. 84. Hft. 2. WUNDERLICH E. 1918 — Oberflächengestaltung in: Handbuch von Polen. II. Auflage.

SPIS ROZDZIAŁÓW — INHALTSÜBERSICHT.

	S.
WSTĘP — EINLEITUNG	1
STARSZE FORMACJE — ÄLTERE FORMATIONEN	2
DYLUWJUM — DILUVIUM	3
«Dzbanki 1924»	3
«Dzbanki 1929»	4
«Szczerców 1929»	7
Obszar dolnej Widawki — Der untere Lauf der Widawka	8
Obszar środkowej Warty — Warthe-Gebiet	11
Obszar środkowej Prosny — Prosna- und angrenzendes Gebiet . .	16
Okolice Częstochowy — Umgegend von Częstochowa	17
Moreny czołowe — Endmoränen	20
STRATYGRAFJA PLIOCENU I DYLUWJUM — STRATYGRAPHIE DES PLIOZÄNS UND DILUVIUMS	23
Pliocen — Pliozän	23
Preglacjał — Präglazial	24
Zlodowacenie «Jaroslavien» — Älteste Vereisung	24
Interglacjał «Sandomirien» — Das drittletzte Interglazial	25
«Dolna» morena («Cracovien») — «Untere» Grundmoräne	26
Interglacjał «Masovien I.» — Das vorletzte Interglazial	26
«Górna» morena («Varsovien I.») — «Obere» Grundmoräne . . .	29
Wiercenia między Wartą i Praszka — Tiefbohrungen zwischen Wartheknie und Praszka a/Prosna	29
Moreny czołowe i ich wzajemny stosunek — Endmoränenstaffel und ihr gegenseitiges Verhältnis	31
Młodsze utwory — Jüngere Ablagerungen	32
Stosunek dyluwjum nad Wartą i Prosna do utworów dyluwjalnych innych obszarów środkowej Polski — Das Diluvium im Warthe- und Prosnagebiet im Verhältnis zu anderen Teilen Mittelpolens	32
Streszczenie — Zusammenfassung	37
DYLUWJALNA SIEĆ RZECZNA BADANEGO OBSZARU — DILU- VIALE HYDROGRAPHIE IN PROSNA- WARTHE-GEbiet	38
Wiek dolin Warty i Prosny — Das Alter der Flußtäler im Prosna- Warthe-Gebiet	41
STRESZCZENIE — ZUSAMMENFASSUNG	43
LITERATURA — LITERATUR	44





GEOLOGISCHE PROFILE VON DZBANKI KOŚCIUSZKOWSKIE UND SZCZERCÓW.

Zeichenerklärung:

17. «Obere», sandige Grundmoräne.
16. Sandige Ackerkrume.
15. Flußsand.
14. Feisandige Tone bzw. Bändertone.
13. Bläulicher, feinsandiger Ton.
12. Schokoladebrauner Ton mit Pflanzendetritus.
11. Zusammengepreßter Torf.
10. Torf von verschiedenartiger Ausbildung.
9. Grob- und Feindetritusgyttja.
8. Algengyttjaeinlagerungen.
7. Dy-artige Tonmudde.
6. Sandige Tonmudde.
5. Untypische Bändertone.
4. Typische Bändertone.
3. Sand und Kies.
2. Grauer, «unterer» Geschiebemergel.
1. Sand mit Geröll.

* Schicht Nr. 4 wurde in der Abb. in zwei Teile zerlegt. Schicht Nr. 1 wurde abgekürzt.

TABLICA (PLANCHE) II.

«DZBANKI 1924»

«DZBANKI 1929»

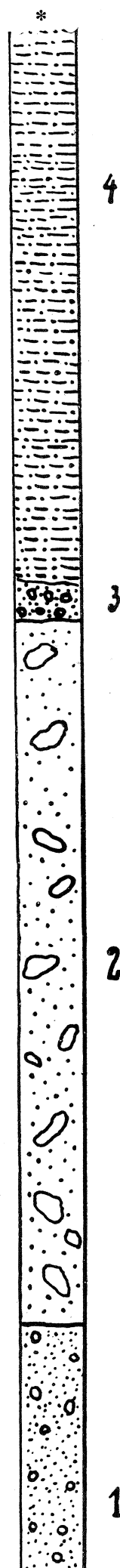
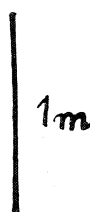
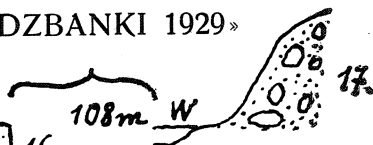
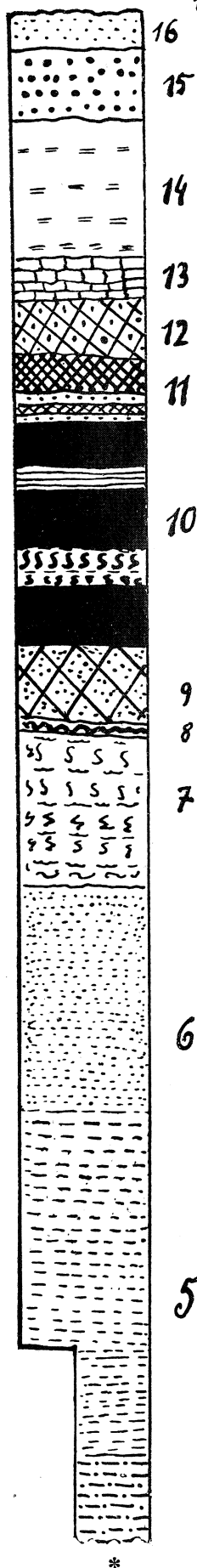
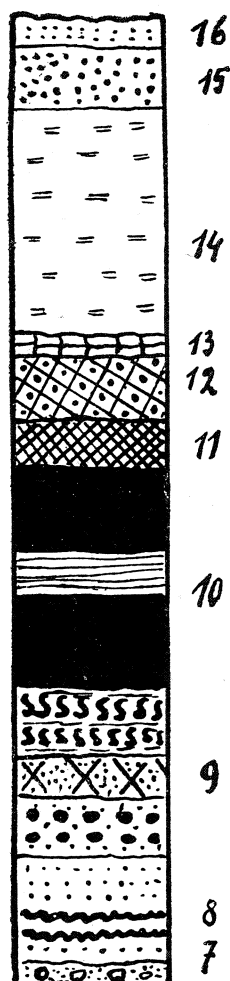


TABELLE I. (ZUSAMMENGESTELLT VON J. PREMİK UND K. PIECH).

Bezeichnung nach:					Gliederung des Diluviums in dem erforschten Warthe — Prosna-Gebiet	Gliederung des Diluviums in Mittel- und Ostpolen	Diluvium in Mittelrußland nach Bubnoff 1930
Szafer 1928, 1931	Lima- nowski 1922	Penck- Brückner	Woldstedt 1929				
Varsovien II	L ₅	Würm- Eiszeit	IV.	Langelandvorstoß Pommersches Stad. Brandenburg. Stad. Vorstoßphase	<i>Betula nana</i> - Schicht im Torflager von Konopiska.	Baltischer Höhenrücken. Endmoränenzüge bei Poznań (Posen), im Weichseltal bei Włocławek und Gostynin. Löß.	Endmoränen bei Smoleńsk und Moskau, Sanderebenen Weißrußlands.
Masovien II	L ₄ —L ₅	Würm- Riß-Inter- glazial	3.	Rixdorf Saale- Weichsel- Intergl. Taubach-Ehrings- dorf	Unterer Teil des Torflagers in Konopiska	Interglaziale Schichten in Szeląg (Schil- ling) bei Poznań, Żoliborz, Żydow- szczyzna, Poniemuń, Cimoszkowice, Jaglewicze.	Interglaziale Bildungen im Norden.
Varsovien I	L ₄	Riß- Eiszeit	III.	Rückzug Warthestadium Maximum Vorstoßphase	Endmoränenstaffeln (S. 31—32). Bei Zweiteiligkeit der «oberen» Grundmoräne ihr oberer Teil (Sulmierzyce, Kamionka — S. 22 u. 32). «Obere», bräunlich-gelbe Grundmoräne (Nr. 18). Sande mit Geschieben in Osjaków (Nr. 14). Bändertone Feinsandige Tone	Bändertone im Warschauer Becken. Endmoränenzüge Mittel- und Ost- polens. Bei Zweiteiligkeit der «oberen» Grund- moräne ihr oberer (kirschroter) Teil (Niemental, Olszewice, Piotrków). Löß. «Obere», bräunliche oder braunrote Grundmoräne in Mittel- und Ost- polen. Fluvioglaziale Bildungen in Bedlno und Olszewice. Bändertone: im Warschauer Becken im Polnischen Mittelgebirge im Niemental (Samostrzelniki).	Oberer Geschie- bemergel in Mittelrußland, fluvioglaziale Bildungen im Dnjepr-Gebiet.
Masovien I	L ₃ —L ₄	Riß- Mindel- Intergl.	2.	Hundisburg Krölpa in Thüringen Paludinenbank bei Berlin	Torfablagerungen Seeablagerungen Sandige Mudde in Konopnica, Osjaków und Krzeczów (Schicht 2, Textabb. 1 — S. 13). Grünliche, feinsandige Tone mit Spuren einer Malakofauna in Wieruszów (Nr. 16).	Interglaziale Schichten mit Flora und Fauna in Olszewice, Sulejów, Bedlno, Raków, Ludwinów, Piotr- ków, Łódź, Warszawa, Bielany (mit <i>Paludina diluviana</i>), Włodawa, Ko- szary, Druckische Schlucht in Grodno, Samostrzelniki.	Talerosion. Interglazial von Lichwin.
Cracovien	L ₃	Mindel- Eiszeit	II.	Rückzug Maximum Vorstoßphase	Bändertone in Dzbanki (Nr. 10). Sande mit Geschieben in Dzbanki. «Untere», grauer Geschiebemergel (Nr. 9: Dzbanki, Chociw, Konopnica, Krzeczów, Osja- ków, Wieruszów, Bohrung: Nr. 35, 14, 30, 31, 36). Fluvioglaziale Kiese und Sande in Szczerców (Nr. 8). Bändertonartige, mergelige Feinsande (Nr. 7).	Glaziale Flora in Ludwinów und Kry- synopol. Löß und fluvioglaziale Sande im Polni- schen Mittelgebirge. Subarktische Flora in Starunia und Hwozd. Glaziale Flora bei Rudki und Walawa. «Untere», graue Grundmoräne Mittel- und Ostpolens. Im Polnischen Mittelgebirge Schich- ten Nr. II (Czarnocki 1931 — S. 105). Fluvioglazial im Poln. Mittelgebirge. Bändertone	Untere Moräne Weißrußlands.
Sandomirien	L ₂ —L ₃	Günz- Mindel- Intergl.	1.	Tegelen-Stufe Cromer Forest Bed	Sande und feinsandige Tone mit «Lignit» (Bohrung Nr. 33). Feinsandige Tone und Sande von Wierzbie (Nr. 6).	(Vermutlich) Schichten «C» und «D» von Lewiński (1928 a). Interglazial in Hamarnia bei Jarosław (Szafer 1931). Gyttjalager in Spała (Lewiński 1929 b — S. 142). Torf in Tiefbohrungen in der Chłodna- Flora und Obolna in Warschau (Lewiński 1929 b).	?

Varsovien I	L ₄	Riß-Eiszeit	III.	Saale-Eiszeit	Warthestadium	Endmoränenstafeln (S. 31—32).	Endmoränenzüge Mittel- und Ost-polens.	Oberer Geschiebemergel in Mittelrußland, fluvioglaziale Bildungen im Dnjepr-Gebiet.
						Bei Zweiteiligkeit der «oberen» Grundmoräne ihr oberer Teil (Sulmierzyce, Kamionka — S. 22 u. 32).	Bei Zweiteiligkeit der «oberen» Grundmoräne ihr oberer (kirschroter) Teil (Niemental, Olszewice, Piotrków).	
						«Obere», bräunlich-gelbe Grundmoräne (Nr. 18).	Löß.	
						Sande mit Geschieben in Osiaków (Nr. 14).	«Obere», bräunliche oder braunrote Grundmoräne in Mittel- und Ost-polen.	
						Bändertone in Szczerców, Dzbanki (Nr. 12), Feinsandige Tone in Złoczew, Chociw u. s. w.	Fluvioglaziale Bildungen in Bedlno und Olszewice.	
						Bändertone in Szczerców, Dzbanki (Nr. 12), Feinsandige Tone in Złoczew, Chociw u. s. w.	Bändertone: im Warschauer Becken im Polnischen Mittelgebirge im Niemental (Samostrzelniki).	
Masovien I	L ₃ —L ₄	Riß-Mindel-Intergl.	2.	Elster-Saale-Intergl.	Hundsbürg Krölpa in Thüringen Paludinenbank bei Berlin	Torfablagerungen in Dzbanki und Szczerców (Nr. 11). Seeablagerungen Sandige Mudde in Konopnica, Osiaków und Krzeczów (Schicht 2, Textabb. 1 — S. 13). Grünliche, feinsandige Tone mit Spuren einer Malakofauna in Wieruszów (Nr. 16).	Interglaziale Schichten mit Flora und Fauna in Olszewice, Sulejów, Bedlno, Raków, Ludwinów, Piotrków, Łódź, Warszawa, Bielany (mit <i>Paludina dilatiana</i>), Włodawa, Kosary, Druckische Schlucht in Grodno, Samostrzelniki.	Talerosion. Interglazial von Lichwin.
Cracovien	L ₃	Mindel-Eiszeit	II.	Elster-Eiszeit	Rückzug Maximum Vorstoßphase	Bändertone in Dzbanki (Nr. 10). Sande mit Geschieben in Dzbanki. «Unterer», grauer Geschiebemergel (Nr. 9: Dzbanki, Chociw, Konopnica, Krzeczów, Osiaków, Wieruszów, Bohrung: Nr. 35, 14, 30, 31, 36). Fluvioglaziale Kiese und Sande in Szczerców (Nr. 8). Bändertonartige, mergelige Feinsande (Nr. 7).	Glaziale Flora in Ludwinów und Krystynopol. Löß und fluvioglaziale Sande im Polnischen Mittelgebirge. Subarktische Flora in Starunia und Hwozd. Glaziale Flora bei Rudki und Waława. «Untere», graue Grundmoräne Mittel- und Ostpolens. Im Polnischen Mittelgebirge Schichten Nr. II (Czarnocki 1931 — S. 105). Fluvioglazial im Poln. Mittelgebirge. Bändertone	Untere Moräne Weißrußlands.
Sandomirien	L ₃ —L ₃	Günz-Mindel-Intergl.	1.	Tegelen-Stufe Cromer Forest Bed Präglazialzeit		Sande und feinsandige Tone mit «Lignit» (Bohrung Nr. 33). Feinsandige Tone und Sande von Wierzbie (Nr. 6). Breccienartige Konglomerate von Wierzbie, Julampol u. Jastrzębie mit nordischen Geschieben (Nr. 5). Lehmig-sandiges Konglomerat bei Dzieczniki a/Warthe Kristalline und Kalksteingeschiebe mit Sand (Tiefbohrung Nr. 35). Graue Grobsande in Szczerców (Nr. 4, oberer Teil). Grobsande in Szczerców (Nr. 4). «Terra rossa» in der Jurakette (Nr. 3) und Breccie in Bieniec (Nr. 2).	(Vermutlich) Schichten «C» und «D» von Lewiński (1928 a). Interglazial in Hamarnia bei Jarosław (Szafer 1931). Gyttjalager in Spała (Lewiński 1929 b — S. 142). Torf in Tiefbohrungen in der Chłodna-Ulica und Ochota in Warschau (Lewiński 1929 b — S. 147).	?
Jaroslavien	L ₄	Günz-Eiszeit	I.	Älteste Eiszeit vor dem Cromer Forest Bed			(Vermutlich) Schicht «B» von Lewiński (1928 a). Im Polnischen Mittelgebirge — Schichten I (Czarnocki 1931 — S. 105).	?
Präglazial							«Terra rossa» in Sulejów. Schicht «A» von Lewiński (1928 a). Sande und Kiese mit karpatischem Material in der Warschauer Gegend. Graue und grünliche Lehm-schichten	?
Pliozän	—		—	Pliozän		Posener Ton in Szczerców.	Posener Tone im Weichseltal. Dunkle Tone in Polesie.	?