

Geologische Karte des vordiluvialen Untergrundes von Polen und der angrenzenden Länder.¹⁾

Von Jan Nowak (Lemberg).

Mit einer Karte (Tafel VII).

Eine abgedeckte Übersichtskarte des Gebietes von Polen kommt hier zum ersten Male zur Darstellung. Bereits die Ungleichwertigkeit des vorhandenen Kartenmaterials in verschiedenen Gebieten bereitet bei der Zusammenstellung dieser Karte ungeheurere Schwierigkeiten. Man muß nur bedenken, daß der ganze russische Anteil eigentlich über keine geologische Spezialkarte verfügt. Der kleine Maßstab der Karte setzt das Prinzip voraus, daß hier weniger wichtige Details auf Kosten der größeren und wichtigeren Elemente zurücktreten müssen.

Deshalb erheischen etliche Regionen der Karte eine kurze Besprechung, welcher jedoch einige Bemerkungen, das verwertete Kartenmaterial betreffend, vorausgeschickt seien. Zum Schluß wird das sich aus der Karte ergebende tektonische Bild des Gebietes zusammengefaßt.

Die Grundlage der Karte bildet im weitesten Sinne die „Carte géologique internationale de l'Europe“. Es gilt dies speziell für die Gebiete, die über kein anderes Kartenmaterial verfügen. In den anderen wurden die Korrekturen nach den vorhandenen Quellen durchgeführt. So wurden die Ost-Karpathen nach dem „Geologischen Atlas von Galizien“ und der Arbeit des Verfassers berichtet.²⁾ Im westlichen Teil der Karpathen, im inneren Grundgebirge, wurde der Choczdolomit, der bisher als Kreide gegolten hat, laut Untersuchungen von Vigh³⁾ als Trias dargestellt. Der Ostrand der böhmisch-sudetischen Masse ist nach der Arbeit von Prof. F. E. Sueß⁴⁾

¹⁾ Da sich der Autor im Felde befindet, konnte er die Korrekturen nicht selbst besorgen.

²⁾ Les unités tectoniques des Carpathes orientales polonaises. Lemberg 1914 (im Erscheinen begriffen).

³⁾ Földtani közlöny 1915.

⁴⁾ Denkschriften d. Akad. d. Wissensch. in Wien, Math.-naturw. Kl., Bd. LXXXVIII.

korrigiert worden. In der Gegend von Równo, Dubno und Luck ist das Paläozoikum nach den Arbeiten von Laskarew⁵⁾ eingetragen worden. An der Zusammenstellung des paläozoisch-mesozoischen Gebietes von Krakau hat liebenswürdig Herr Kollege S. Weigner aus Krakau mitgewirkt. Bei der Darstellung der geologischen Verhältnisse Ostpreußens hat die Arbeit von Jentsch⁶⁾ ausgezeichnete Dienste geleistet.

Die Abgrenzung der oberen Kreide gegen Nordwesten hat große Schwierigkeiten bereitet. Zwischen Dęblin (Iwanogorod russisch) und Puławy (russisch Nowo-Aleksandria) taucht in der Weichselregion die obere Kreide unter das Paläozän und das Paläogen. Die nächsten Kreideentblößungen gegen Nordosten sind erst in der Gegend von Białystok eingezeichnet. Man könnte daher in der Weichsel—Narew-Region ungefähr die Linie Puławy—Białystok als Grenze der oberen Kreide gegen Westen ziehen. Gegen diesen Vorgang hat aber die Tatsache gesprochen, daß die paläogenen Ablagerungen bloß auf die Weichseldepression beschränkt sind. So schien es doch angezeigt, diese Grenze etwas nördlicher vorzuschieben, wobei einerseits die miozäne Bedeckung der Masurischen Senke,⁷⁾ andererseits die geographische Breite der Kreidemulde der Wartagegend zwischen Konin und Koło von Bedeutung waren. Die Entblößungen der Kreide südöstlich von Augustów und in der Umgebung von Insterburg bestimmten die weitere Grenze gegen Norden. Die große Strecke der Oberläufe von Niemen, Prypéc, Narew, Bug und Berezyna ist als zusammenhängendes Kreidegebiet dargestellt, welches bis an den festgestellten Südrand der russischen paläozoischen Tafel reicht. Der Kreideaufschluß der Dźwinagegend südöstlich von Lepła an dem Święciankabach bestärkt die Richtigkeit dieser Auffassung. Die Aufschlüsse der Kreide der Gegend von Owruć und Rzeszyca am Dniepr begrenzen diese einheitliche Kreidetafel gegen die Synklīne des Donjezgebietes. Die Kreide des Dnjestr- und Pruthgebietes schließt das Auf-

⁵⁾ Bulletin du Comité géol. Petersburg 1904.

⁶⁾ Jahrb. d. preuß. Geol. Landesanstalt 1899, Bd. XX.

⁷⁾ Nach Tornquist ist die tertiäre Bedeckung Ostpreußens der späteren Erosion größtenteils zum Opfer gefallen. Jedoch durch die Vereinigung der übriggebliebenen Schollen erreicht man das Ausmaß der miozänen Transpression.

treten der baltischen Kreide gegen Süden ab, jedoch scheint dieselbe unter der Decke der neogenen Ablagerungen des Schwarzen-Meergebietes mit den äquivalenten Ablagerungen in der Krim und am Balkan in Zusammenhang zu stehen. In diesem ganzen zusammenhängenden Kreidegebiete haben die Schollen des Paläozäns eine allgemeine Verbreitung und stellen die Verbindung des russischen oligozänen Donjezgebietes mit dem norddeutschen Paläozängebiet dar. Das von Rogala⁸⁾ in der Umgebung von Magierow entdeckte Oligozän bildet den südlichsten bekannten Punkt dieser Serie.

Was die tertiäre Bedeckung der ukrainischen Granitplatte anbelangt, so sind die Bildungen des Oligozäns der Donezmulde an derselben viel umfangreicher vertreten, als dies an der Karte zur Darstellung gekommen ist. Dadurch soll aber die tektonische Natur dieser altertümlichen Platte zum Ausdruck kommen. Das Gebiet um Żurawno am Dniestr wurde als Kreide und nicht, wie auf allen früheren Karten als Tertiär dargestellt.⁹⁾

Das Verhältnis zwischen Land und Meer im besprochenen Gebiete während der geologischen Perioden schildert grobschematisch die Farbenerläuterung zur Karte. Dieselbe umfaßt links die Verhältnisse im Süden, in der karpathischen Geosynklinale, rechts dagegen die im nördlichen Vorlande. In Farben, welche den Farben der Karte entsprechen, sind die Meeresablagerungen des Gebietes enthalten, weiß sind dagegen die Festlandsperioden der einzelnen Epochen.

Nun seien die wichtigsten tektonischen Züge hervorgehoben, die aus der Karte leicht zu entnehmen sind. Dieselben sind durch die Nebenkarte erläutert. Unter allen Momenten der Tektonik des Gebietes am größten und am allgemeinsten ist hier die Linie (A)¹⁰⁾ Laholm in Schweden (11)—Inowrocław (10)—Sandomierz (6)—Dobrudscha (18); wir werden sie kurzweils polnische tektonische Achse nennen. Die Verhältnisse derselben an der Strecke Laholm—Sandomierz hat

⁸⁾ Bulletin Acad. d. sc. Cracovie, math.-naturw. Kl. A. 1910,

⁹⁾ Siehe Nowak, Verhandl. der Gesellschaft d. Wissensch. in Warschau 1912.

¹⁰⁾ Die Zahlen und die Silben in Klammern beziehen sich auf entsprechende Stellen der Tektonischen Skizze.

unlängst Tornquist¹¹⁾ geschildert. Im polnischen Mittelgebirge (6) finden wir die Auffaltung der karbonischen, variszischen Phase mit WNW-Streichen¹²⁾, der sich dann die folgenden Schichten bis zur Trias parallel angliedern. Im braunen Jura wechselt die Faltung ihre Richtung der Linie der polnischen Achse parallel. In der oberen Kreide besteht die Verbindung des mittelpolnischen Gebirges mit dem von R. Zuber¹³⁾ angenommenen Dobrudscha-Randgebirge. Dies beweist sowohl das Auftreten der senonen Flora von Potylicz, wie auch die senonen Deltabildungen bei Żurawno am Dnjestr. Wie Tornquist behauptet, ist die Aushebung dieser Achse nicht auf eine Periode beschränkt, sondern ist seit der Jurazeit in mesozoisch-känozoischer Zeit wiederholt vor sich gegangen. Die jungjurassische Phase entspricht als kimmerische Faltung zeitlich den in der Krim, der Dobrudscha und an den Donaumündungen, sowie den in den Karpathen nachzuweisenden mesozoischen Auffaltungen auf die östliche Platte. Der Verlauf dieser Faltung von Südost nach Nordwest zeigt keinerlei Beziehung zur variszischen Faltung und erklärt den scheinbaren Widerspruch im Streichen der paläozoischen Falten des mittelpolnischen Gebirges mit der polnischen Achse. Die Störung des polnischen Mittelgebirges läßt sich als eine Aufsattlung wechsellwärts bis Bromberg verfolgen, wo die hochgelegenen Zechsteinvorkommnisse von Exin und Inowroclaw ähnliche Auffaltungen darstellen.¹⁴⁾ Die Gegend Schonens stellt die Fortsetzung bis nach Schweden dar. Der Jura um Nizniów am Dnjestr stellt nach Teisseyre¹⁵⁾ die Synklinale (sudetisch-podolische Synklinale) zwischen der podolischen Aufsattlung (14) und der Auftümmung der polnischen Achse dar.

Die Dislokation der polnischen Achse teilt das Gebiet Polens in den westlichen und östlichen Teil. Östlich liegt der ostpolnische Schild (Tornquists Osteuropäischer

¹¹⁾ Sitzungsber. der Kgl. preuß. Akademie d. Wissensch. 1911, Bd. XXXIX.

¹²⁾ D. Sobolew in Mitteil. des Warschauer polyt. Institutes 1910 u. Referat v. Bubenow im N. J. f. Min. 1913, Bd. II.

¹³⁾ Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst. 1902, S. 255.

¹⁴⁾ Tornquist, Geologie von Ostpreußen, Berlin 1910, S. 222.

¹⁵⁾ Beitr. z. Pal. 1906, Bd. XV.

Schild), die westliche Partie zerlegt die Linie des Weichselbruches (G) in den nördlichen Teil, polnisch-saxonische Scholle (Tornquists Saxonische Scholle) und in den südlichen: junges Faltungsland. Tornquist¹⁶⁾ entnehmen wir die allgemeine Charakterisierung der nördlichen Teile des Gebietes, das ist des ostpolnischen Schildes und der polnisch-saxonischen Scholle. Den nördlichen Teil des ostpolnischen Schildes nimmt die ostpreußische Scholle (22) ein. Das Devon tritt hier im Gegensatz zum Westen in der Fazies des Oldred auf. Die Triasformation fehlt, die Juraformation beginnt erst mit einer marinen Bathonientransgression, die Kreide mit einer Cenomantransgression. Die zusammenhängende Decke des Tertiärs, welche vor dem Diluvium die Grenzen der vorliegenden Karte eingenommen hat, ist in Ostpreußen, wie Tornquists Karte, Seite 80, zeigt, beinahe total abgetragen worden und in kleinen Überresten geblieben. Aus diesen können wir schließen, daß hier die in Mitteleuropa verbreitete marine Stufe des Mitteloligozäns ausfällt, während trotzdem Unteroligozän und Miozän vorhanden sind. Aus dieser lückenhaften Ausbildung der einzelnen Formationen kann erkannt werden, daß die ostpreußische Scholle und mit ihr das im Osten der polnischen Achse gelegene Land während der langen Zeitläufte des Mesozoikums eine erhebliche Höhenlage gegenüber dem Westen besessen hat. Der Untergrund der ostpreußischen Scholle besitzt eine außerordentlich große Einförmigkeit, welche vor allem dadurch zum Ausdruck kommt, daß, abgesehen von den Erosionsresten der ursprünglich allgemein verbreiteten tertiären Decke die Kreideformation fast überall direkt unter dem Diluvium ansteht. Es stellt sich der Untergrund als eine noch heute in ihrer ursprünglichen, horizontalen Ablagerung befindliche große Kreidetafel dar, die in einem ununterbrochenen Zusammenhang mit dem großen polnischen Oberkreidegebiet steht.

Diese wenig gestörte Lagerung steht mit dem Westen in sehr scharfem Gegensatz. Außerordentlich tiefgehende, von Südosten nach Nordwesten streichende (herzynische) Bruchlinien und in dieser Richtung hinziehende Auffaltungen

¹⁶⁾ vide ¹⁴⁾, S. 219.

beherrschen den Untergrund. An ihnen sind Teile der mesozoischen Schichten so hoch gefaltet worden, daß sie schon zur Tertiärzeit forterodiert worden sind und die Permformation bis unter das Diluvium reicht, an anderen Stellen steht wieder die Trias- oder die Juraformation direkt unter dem Diluvium an. Die Verwerfungen haben ferner ein Absinken von Schollen verursacht.

Im Gebiet von Schonen trifft die Linie der polnischen Achse die Linie, welche den Rand der russischen paläozoischen Platte (23) bildet (H). Das ganze Gebiet, das zwischen diesen beiden Linien liegt, läßt sich ungezwungen in zwei große Unterabteilungen gliedern, für deren Abgrenzung die Linie Kowalówka—Smykowce in Podolien von Wichtigkeit ist (C). An dieser Linie, an welcher die paläozoischen Zonen Podoliens gegen Nordwesten untertauchen (14), verschwindet auch die ukrainische Granitplatte in derselben Richtung (15). Innerhalb des durch diese drei Linien eingeschlossenen Dreiecks (A—H—C) tritt die obere Kreide dominierend auf. Die Nordostecke des Dreiecks nimmt der besprochene ostpreußische Schild ein. Seine Verlängerung gegen Südosten trägt im allgemeinen denselben Charakter. Es ist dies die Kreidetafel des ostpolnischen Schildes. Innerhalb derselben lassen sich die Zonen feststellen, welche im polnischen Anteil den allgemeinen Verlauf von Südosten nach Nordwesten aufweisen. Die jüngste Stufe bildet hier die oberste Mukronatenkreide an einer Linie, die ungefähr über Lemberg nach Nordwesten in der Richtung auf Pulawy, also in der Richtung der polnischen Achse, verläuft.

Indem man sich von dieser Linie gegen Nordosten immer weiter entfernt, begegnet man sukzessive immer älteren Schichten bis ins Cenoman. Allerdings sind dann die Mukronatenschichten in der Njemenregion wieder verbreitet. Aus alledem geht hervor, daß die ostpolnische Kreidetafel nach der Ablagerung der jüngsten Kreidestufe an gewissen Strecken durch Hebungen gestört worden ist, dann in der paläogenen Festlandphase und von der tertiären Abrasion eingeebnet, Zonengliederung erhalten hat.

Die an die ostpolnische Kreideplatte vom Südosten her anstoßende Partie des ostpolnischen Schildes weist eine mar-

kante Gliederung auf. Man unterscheidet hier die Antiklinale der ukrainischen Platte (15), welche vom Nordosten von der Donezsynklinale (16), vom Südwesten dagegen von dem podolischen Horst (14) begrenzt wird, an welche sich im Westen das subkarpathische (5) und daß bessarabische (1) Senkungsfeld anschließt.

Legt man einen Querschnitt durch die ukrainische Granitplatte, so ergibt bereits die intersektionelle Deutung der Karte, daß die ukrainische Platte einen unsymmetrischen Sattel darstellt; die Südwestseite fällt flacher, die Nordostflanke viel steiler ab. Die Achse der Aufwölbung (D) verläuft somit nahe dem Ostrande der Platte, wie dies der Querschnitt bei Tétiaeff¹⁷⁾ zum Ausdruck bringt. Die Achse verläuft nicht gerade, sondern biegt gegen Norden um, einen Bogen mit der nach Südwesten konvexen Seite bildend. Die Devonaufschlüsse der Pelczagegend in der Umgebung von Dubno,¹⁸⁾ die Resultate der Bohrungen in der Prypećsenke,¹⁹⁾ wo das Devon festgestellt wurde und die Bohrung in der Umgebung von Kaniów, wo unter den jüngeren Schichten ebenfalls Devon erbohrt worden ist, beweisen, daß die Granitplatte von Westen, Norden und Osten von den paläozoischen Gebilden umgeben ist. Die Achse der Granitplatte senkt sich langsam gegen Nordwesten unter die Bildungen der ostpolnischen Kreideplatte und gegen Südosten unter die jungen Gebilde des Schwarzen Meeres.

Die Synklinale von Donez (16) bildet eine flache Schüssel, deren Achse ungefähr in derselben Richtung wie die der ukrainischen Platte verläuft. Sie ist durch die Oligozänbildungen ausgefüllt. Man weiß, daß die paläozoischen Bildungen dieser Syncline, die unter der oligozänen und mesozoischen Decke liegen, vielfache Störungen erlitten haben.²⁰⁾ Die russischen Geologen haben dort eine Hauptantikline und einige Synklinen festgestellt, die im allgemeinen in der Richtung Nordwesten—Südosten verlaufen. Karpiński²¹⁾ bringt diese Dislokationen mit den älteren Dislokationen im

¹⁷⁾ Annales de la Société géol. de Belgique 1911/2, Bd. XXXIX, S. 230.

¹⁸⁾ Laskarew in Bull. du Com. géol. Petersburg 1905, Bd. XXIV,

¹⁹⁾ Karpiński in Bull. de l'Acad. Imp. des Sc. 1907.

²⁰⁾ Tétiaeff, l. c. S. 204.

²¹⁾ Annales de géographie 1895/6, Bd. V.

polnischen Mittelgebirge in Zusammenhang; diese Ansichten teilen auch Tétiaeff und Sobolew. Die Oberfläche, an der sich paläozoische Bildungen der Donezsynkline mit der mesozoischen, respektive känozoischen berühren, hat die Form einer unsymmetrischen Synklinale, deren tiefste Partie in der Nähe des Randes der ukrainischen Platte verläuft.

Am Nordwestende ist die ukrainische Granitplatte von Silur, Devon und teilweise der oberen Kreide der podolischen Platte (14) bedeckt. Die Kenntnis der Tektonik derselben verdanken wir den klassischen Untersuchungen von Teisseyre.²²⁾ Gegen Nordwesten taucht das Paläozoikum Podoliens an der Linie Kowalówka—Smykowce (C) unter die Bildungen der ostpolnischen Kreidetafel, gegen Südwesten an der Linie Berdo—Narol (B) unter die Kreide und das Miozän der subkarpathischen Region (5) und gegen Süden unter dieselben der bessarabischen Senke (17).

An der Strecke Polnisches Mittelgebirge—Dobruzscha ist das Verhalten der polnischen Achse interessant. An der Strecke zwischen der Linie des Weichselbruches (G) einerseits und der erwähnten Linie Kowalówka—Smykowce (C) andererseits sinkt die Linie der polnischen Achse an der transversalen Depression, welche von der oberen Kreide ausgefüllt ist. Die Existenz der Aufwölbung der polnischen Achse in der oberen Kreidezeit ist nur noch in der reichlichen Vertretung des terrigenen Materials in der Nähe der Achse angedeutet. Mit dem Miozän verschwindet auch dieses Moment und in diese querlaufende Depression wird der karpathische Bogen bei Przemyśl am weitesten gegen Nordosten vorgeschoben. Im jungen Tertiär wird die Linie Berdo—Narol (B) zum deutlichen flachen Sattel gehoben und derselben gesellt sich eine ebensolche Linie Gologóry—Krzemieniec (E), welche die erstere unter einem geraden Winkel schneidet. Die Linie Gologóry—Krzemieniec grenzt die Podolische Platte gegen das Bugtiefland (19) der ostpolnischen Kreidetafel ab.

In dem westlich von der Linie der polnischen Achse gelegenen Gebiet haben wir den nördlichen Teil, die

²²⁾ Beitr. z. Pal. Österreich-Ungarns 1903, Bd. XV, Verhandl. der k. k. Geol. Reichsanst. 1904 u. Geol. Atlas Galziens, Bd. VIII.

polnisch-saxonische Scholle und den südlichen, junges Faltungsland, unterschieden. Die tektonische Linie Krakau—Marmarosch (F—F) scheint für diese beiden Gebiete von Bedeutung zu sein. Dieselbe verläuft im ganzen parallel der Linie der polnischen Achse und schließt mit derselben im südöstlichen Teile die karpathische Synklinale, im nordwestlichen sowohl die Nidasynklinale (8) als auch die Synklinale der oberen Warta (9) ein. Zwischen dem Krakauer Zug (7) der Krakau—Marmaroscher Antikline, welche auch als interne präkarpathische Antikline bezeichnet werden kann, und der böhmisch-sudetischen Masse (12) liegt die Odersynklinale (13).

Das Krakauer paläozoisch-mesozoische Gebiet (7) ist in flache Synklinen und Antiklinen zerlegt, in denen wir zwei den im polnischen Mittelgebirge festgestellten analoge Systeme unterscheiden können. Das ältere, paläozoische System verläuft von West-Nord-West nach Ost-Süd-Ost, das jüngere mesozoische verfolgt die Richtung Nord-west—Südost.

Unter den dem älteren Systeme angehörenden Störungen ist die Antiklinale der Sattelzone am wichtigsten. Diese ist in der Karte als nördlichste angedeutet und von den südlichen Aufsattlungen durch die Chrzanów—Krzyszowicer Syncline getrennt, die jedoch bereits dem jüngeren Störungssystem angehört. Den Verlauf der Krakauer Aufwölbung hat Michalski²³⁾ bereits im Jahre 1886 bis nach Kalisz verfolgt. Quer auf beide genannten Störungssysteme verläuft über Myslowice in nordöstlicher Richtung eine Hebungsachse, die sowohl das Paläozoikum als auch das Mesozoikum umfaßt.

Zwischen der Krakauer und der mittelpolnischen Antikline ist die Nidasyncline (8) eingebettet. Ihre Achse verläuft ebenfalls nach Nordwest—Südost. Gegen Nordwesten steigt sie an, bis sie endlich in der Gegend von Radomsk²⁴⁾ in die Luft ausstreicht. Dadurch geht die einst vorhandene Verbindung der oberen Kreide der Nidasyncline mit der Kreide der Wartagegend (9) verloren. Die letztere steht durch die voroberkretazische Einsenkung der polnischen Achse

²³⁾ Bulletin du Comité géol. Petersburg, Bd. V.

²⁴⁾ Russisch Noworadomsk.

zwischen dem Polnischen Mittelgebirge und dem südlichen Schweden, mit der oberen Kreide der ostpolnischen Platte in unmittelbarem Zusammenhange.

An der Linie des Weichselbruches (G) biegt die Achse der Nidasenkung, die sich bis daher gegen Südosten langsam senkt, plötzlich in die Tiefe. Ihr Verlauf im karpathischen Gebiet zwischen der Linie der polnischen Achse und der Krakau—Marmaroscher Achse ist durch die Ausbildung der karpathischen Kreide in der Gegend von Przemyśl und Rzeszów angedeutet. Freilich erfährt die letztere durch den karpathischen Vorstoß eine Verschiebung aus der ursprünglichen Lage gegen Nordosten.

Die Odersynklinalen (13) ist im südlichen Teile durch tertiäre, im nördlichen durch diese und oberkretazische Bildungen ausgefüllt.

Aus der Betrachtung der Struktur des Vorlandes ergibt sich der enge Zusammenhang zwischen der Tektonik des älteren Untergrundes und sowohl der Entstehung und der Lage der karpathischen Geosynklinale, als auch der Faltungen innerhalb derselben. Auf diese allgemeinsten Betrachtungen gestützt, kann man unseren Teil der karpathischen Geosynklinale in folgende zwei Gebiete zerlegen. Der westliche Teil, welcher zwischen der Westflanke der Krakau—Marmaroscher Antikline (F), der böhmisch-sudetischen Masse (12) und den Zentralkernen der Westkarpathen (1) zur Ablagerung kommt, das ist die westkarpathische Geosynklinale (2), der östliche Teil, dessen Bildungen zwischen der Krakau—Marmaroscher Antikline (F) und der Antikline der polnischen Achse (A) abgelagert worden sind — das ist die ostkarpathische Geosynklinale (4). In der westkarpathischen Geosynklinale ist für das Streichen der Dislokationen der allgemeine Verlauf der westkarpathischen Zentralkerne maßgebend; in der ostkarpathischen folgen sie im allgemeinen dem Verlauf der einfassenden alten Antiklinalkerne. Die jungen Eruptiva sind lediglich auf die westkarpathische Geosynklinale beschränkt, denn auch in den Ostkarpathen liegen sie an der Westflanke der Marmaroscher Aufsattung; ohne in das Zentrum der ostkarpathischen überzugreifen. Die große, transversale, mit dem Cenoman einsetzende Mulde der wolhynischen Senke (19) hat auch das karpathische Gebiet in An-

spruch genommen, die Grenzen beider Teile der karpathischen Geosynklinale verwischt und beide Gebiete miteinander eng verknüpft.

In den Westkarpathen unterscheidet man das kristallinisch-paläozoisch-mesozoische Kerngebirge (1), die Klippenzone und das im Norden vorgelagerte Flyschgebiet.

Die Schichtenserie der Kerngebirge besteht aus dem Urgebirgsneis, dem Granit, dem Permokarbon und dem Mesozoikum, welche summarisch genommen, ihrer Ausbildung nach die Zugehörigkeit zur mesozoischen alpin-karpathischen Geosynklinale aufweist, jedoch speziell in der oberen Trias Anklänge an die mitteleuropäische Ausbildung zeigt. Uhlig hat gezeigt, daß sich in der mesozoischen Serie der Kerngebirge zwei Fazies unterscheiden lassen: die hochtratische und die subtatische, jene von dieser durch das beinahe vollkommene Zurücktreten der Trias und das Vorhandensein der oberen Kreide unterschieden. Durch die gebirgsbildenden Vorgänge ist das ganze Gebiet in Falten und Faltendecken zerlegt worden. Die Hauptzüge dieser Tektonik waren bereits vor der Ablagerung der oberen Kreide, wie in den Ostalpen, fertig. Im Tertiär ist dann die zweite Faltungsphase gekommen.

In der Klippenzone unterscheidet man die versteinungsreiche Fazies des Jura (subpieninisch) und die Hornsteinfazies (pieninisch). Nach Uhlig²⁵⁾ bilden beide Fazies zwei übereinanderliegende, vom Süden her gegen Norden vorgeschobene Faltungsdecken. Die Annäherung der fremdartigen Hornsteinfazies an die versteinungsreiche Fazies läßt auf einen deckenartigen Vorschub der ersteren gegen die zweite schließen. Bis jetzt aber liegt kein Grund vor, daß man dasselbe von der versteinungsreichen Fazies vermuten müsse. Allem Anschein nach wurde vor Eintritt der oberen Kreide, damals also, als die Faltung im Kerngebirge stattgefunden hat, die pieninische Decke auf die anstehende subpieninische Fazies überschoben.

Die Flyschzone der West- und Ostkarpathen hat Uhlig als Deckenland aufgefaßt und darin die südlichere beskidische und die nördliche subbeskidische Decke ausgeschieden. Zwischen dem beskidischen und dem subbeski-

²⁵⁾ Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. in Wien, Math.-naturw. Kl. 1. Abt. 1907.

dischen Bezirke besteht wohl der lange bekannte fazielle Gegensatz. Auch ist kein Zweifel darüber, daß zum Beispiel in der Gegend südlich von Bochnia oder in der Umgebung von Dukla die beskidischen Magurasandsteine über das subbeskidische Gebiet überschoben sind, dies aber als eine allgemeine Regel gelten zu lassen, fehlen vorläufig Gründe. Es hat sich zum Beispiel herausgestellt, daß die Hauptstörungslinien des Flyschgebietes der Ostkarpathen nicht der Grenze der genannten Faziesbezirke, sondern bereits dem Gebiet der subbeskidischen Zone zufallen.

In den Ostkarpathen lassen sich von Süden gegen Norden folgende Fazieszonen ausscheiden, welche auch für die Westkarpathen von Bedeutung sind:²⁶⁾ Die Zone der Magurasandsteine, die Krosno—Schipoter Zone, die Zone von Skole und die Randzone. Diese Fazieszonen umfassen die Kreide und das Tertiär in der Flyschfazies. In den Westkarpathen ist die untere Kreide in der bekannten schlesischen Ausbildung vertreten. Die Fazies der oberen Kreide der Ostkarpathen weist fazielle Anklänge mit der oberen Kreide der Nidasynklinalen auf, mit welcher das dieselbe ablagernde Meer zwischen den beiden einfassenden präkarpathischen Aufsattlungen (A und F) in einem ununterbrochenen Zusammenhange gestanden ist. Die Magurazone hat das Oligozän vorwiegend in der Sandsteinfazies, die Krosno—Schipoterzone in der schiefrigen Fazies vertreten. Im südöstlichen Teil der Zone von Skole kommen in der Kreide die sogenannten Jamnasandsteine der oberen Kreide zur Geltung, während die tieferen Partien der Kreide als Inoceramenschichten, das Alttertiär als Schiefer und Sandsteine ausgebildet sind. Die oligozänen Schichten von Polanica vermitteln den Übergang zur Randzone, in der die Mächtigkeit der Kreide zurücktritt und das Oligozän als Dobrotower Schichten und Konglomerate von Sloboda rungurska zur Ablagerung gekommen sind. Das Miozän ist bloß auf die beiden letzten Zonen beschränkt und enthält hier die bekannten salzführenden Tone und Schiefer. Die genannten Fazieszonen lassen langsame Übergänge untereinander wahrnehmen.

²⁶⁾ Siehe Nowak im Arch. d. Gesellsch. zur Unterstützung der poln. Wissensch. in Lemberg 1914.

Im Bau des Kerngebirges und der Flyschzone der Ostkarpathen lassen sich folgende Einheiten unterscheiden. Die siebenbürgische Decke ist vor Antritt der oberen Kreide auf den kristallinen Kern gegen Nordosten vorgeschoben worden und heute liegen noch einzelne Schollen ihres Mesozoikums in Siebenbürgen und in der Bukowina vor. Im Tertiär hat sich das kristallinische Gebirge mit der auflagernden siebenbürgischen Decke als bukowinische Decke derartig gegen Nordosten vorgeschoben, daß, während seine westliche Partie noch als eine normale Aufsattlung dasteht, die östliche Partie sukzessive gegen Südosten immer stärker über das Flyschvorland überschoben ist, so daß dieselbe hier die ebenfalls im Südwesten vor ihrer Stirn als normale Sattelfalte entstandene Pietros-Faltenscholle beinahe gänzlich überdeckt. Die nächste größere tektonische Einheit bildet die Schollendecke von Skole, welche sich von der Bukowina bis in die Gegend von Przemyśl verfolgen läßt, wo dieselbe vor ihrer Stirn die Schollendecke von Przemyśl vortreibt. An der großen transversalen Depression von Nadwórna erreicht die Stirn der Decke von Skole den Karpathenrand, westlich und östlich davon tritt sie an den Elevationen zurück und läßt die autochthonen Randfalten in der Polanicaer und der Randfazies zum Vorschein kommen.

Die Wirkung der gebirgsbildenden Vorgänge hat sich in den Karpathen derartig geäußert, daß im Westen und im Osten die Zentralkerne am stärksten in Anspruch genommen worden sind, während hier die Flyschzone ruhiger bleibt, dagegen in der Zwischenzone, also an der Linie der großen transversalen wolhynischen Depression wieder die Flyschzone am stärksten gefaltet ist, während die Urgebirgskerne gar nicht zum Vorschein kommen. Interessant ist das Verhältnis der Petroleumansammlungen zur Tektonik des Gebietes. Das Petroleum befindet sich stets in den normalen Sätteln des Autochthons vor der Stirn der Deckenüberschiebungen, wo dieselben von den transversalen Elevationen durchquert werden. Es erweckt den Anschein, als ob sich das Petroleum unter der Last der vorschiebenden Deckenscholle vor der Stirn derselben im Autochthon angesammelt hätte.

Die vulkanische Tätigkeit beginnt im Hinterlande der Karpathen in der Trias. Von dieser Zeit datieren in den Westkarpathen die Effusivgesteine basischer Eruptionen, Melaphyre und Porphyrite und in den Ostkarpathen Serpentine, Melaphyre, Diorite, Diabase und Peridotite. Im Obereozän setzt die zweite Eruptionsphase ein, welcher die nordungarischen Vulkankränze ihre Entstehung verdanken. Diese dauert bis ins jüngste Miozän an und überdauert sogar die Faltungsvorgänge in den Karpathen.

Das jungtertiäre Meer wird durch gebirgsbildende Vorgänge in den Karpathen auf das Vor- und Hinterland des Karpathenbogens verdrängt.

Die Arbeit wurde in der geologischen Abteilung des Naturhistorischen Hofmuseums ausgeführt. Ich erlaube mir, dem Herrn Kustos Dr. F. X. Schaffer für die liebenswürdige Gastfreundschaft meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Wien, den 5. Dezember 1915.

Erklärung zur tektonischen Skizze.

Tektonische Einheiten. 1. Kerngebirge der Westkarpathen; 2. Westkarpathen; 3. Kerngebirge der Ostkarpathen; 4. Ostkarpathen; 5. Subkarpathisches Miozängebiet; 6. Polnisches Mittelgebirge; 7. Krakau—Kalischer Zug; 8. Nidasynklinalen; 9. Kreide der Wartagegend; 10. Polnische Achse bei Inowroclaw; 11. Schonen; 12. Böhmischesudetische Masse; 13. Odersynklinalen; 14. Podolischer Horst; 15. Ukrainische Granitplatte; 16. Donezmulde; 17. Bessarabische Senke; 18. Dobrudscha; 19. Wolhynische Kreidemulde; 20. Kreide der Weichsel—Bug-Region; 21. Zentrum der ostpolnischen Kreidplatte; 22. Ostpreussische Scholle; 23. Russische paläozoische Platte.

Störungslinien nach Mamerkaplanina.

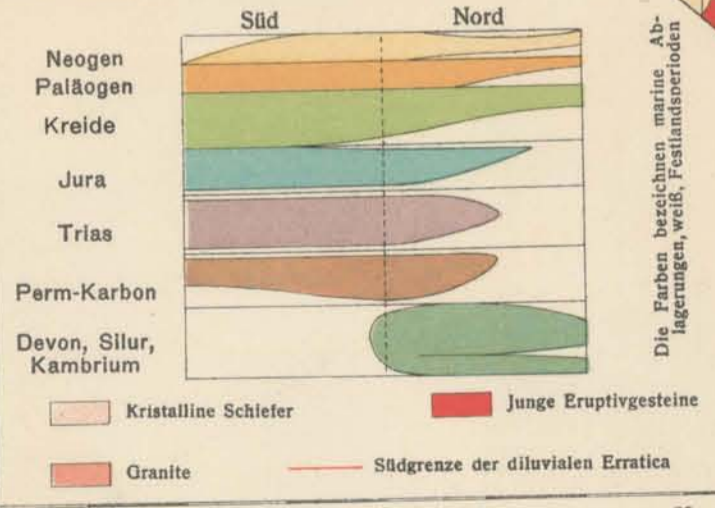
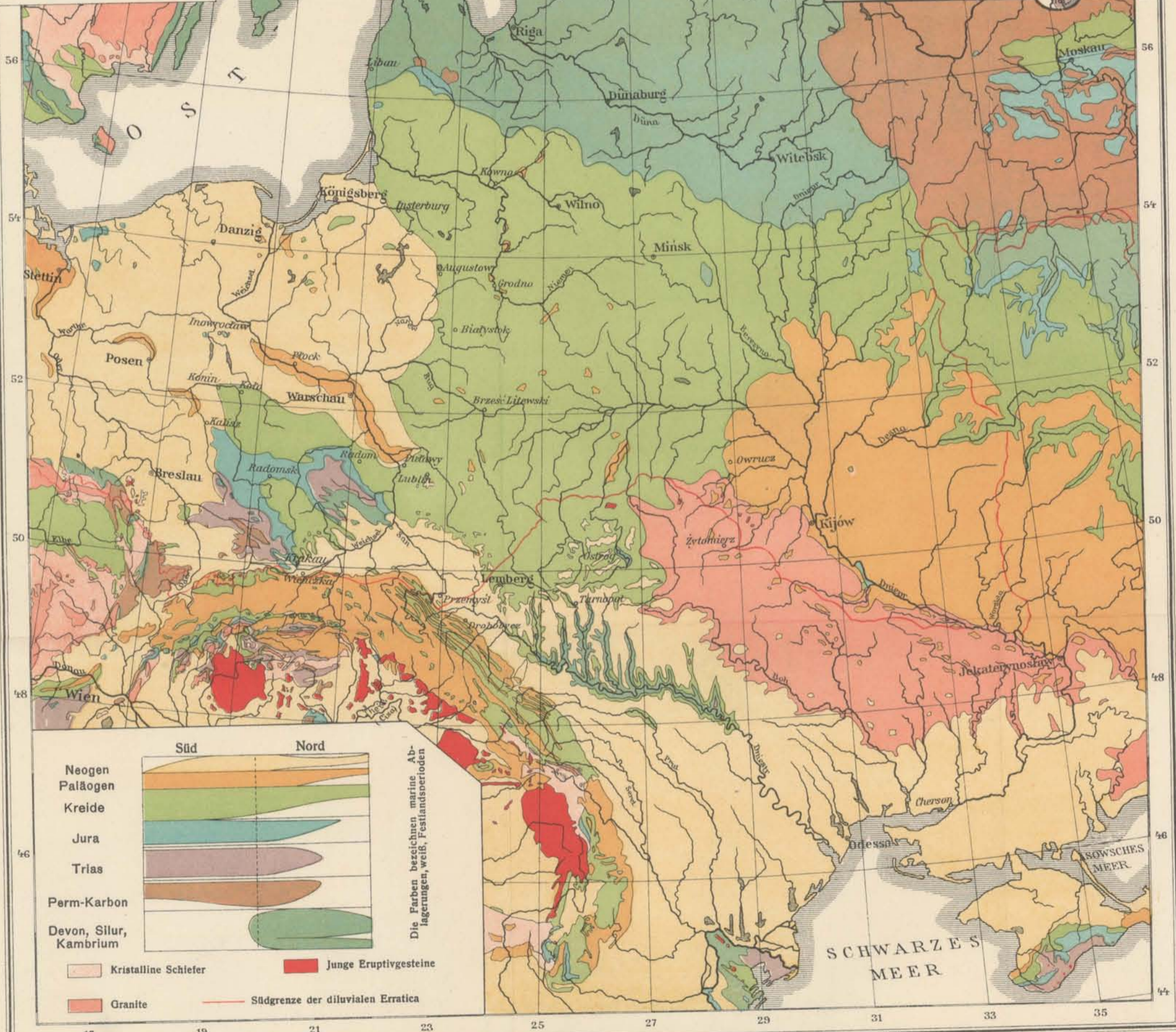
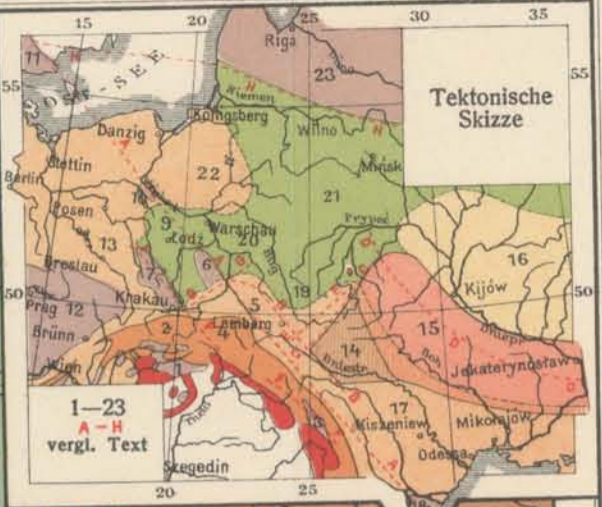
Größere Einheiten. 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22: Ostpolnische Scholle im Osten der polnischen Achse (A) und im Süden der russischen paläozoischen Platte (23); 19—22: Ostpolnische Kreidetafel der ostpolnischen Scholle; 6—10, 12, 13: Polnisch-saxonische Scholle; 1—4: Karpathische Geosynklinale.

Die geologische Übersichtskarte (Tafel VII) ist dem im Erscheinen begriffenen »Geographisch-statistischen Atlas von Polen«, herausgegeben von Prof. Eugen von Romer, Verl. d. poln. Spar- u. Vorschuß-Vereine (Hauptlager Gebethner in Krakau u. Warschau) entnommen. Sie wurde der geolog. Gesellschaft von der Redaktion des Atlases freundlichst zur Verfügung gestellt.

J. Nowak. Geologische Übersicht von Polen.

Erklärung der tektonischen Skizze

- Voroberkretazische Antiklinen
- Ukrainischer Granitsockel
- Jungvulkanische Eruptive
- Tertiäres Faltungsland
- Oberkreide im Vorlande
- Doniez-Syncline
- Jungtertiäre Meeresablagerungen



1:6,000,000

0 20 40 60 80 100 200 300 400 500 600 km
Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien Bd. IX. 1916.

G. Freytag & Berndt, Wien.