Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Neue Karpathenstudien.

Von **Prof. Dr. Rudolf Zuber.**

Einleitung.

Im April 1899 habe ich die erste Lieferung meiner als grössere Monographie angelegten „Geologie der Erdölablagerungen in den galizischen Karpathen", enthaltend die Stratigraphie der karpathischen Formationen, herausgegeben.

Gleich der Anfang dieser Arbeit hat in den Fachkreisen mehr oder weniger ausführliche Besprechungen hervorgerufen, von welchen besonders das ausführliche und für den Autor sehr schmeichelhafte Referat von C. M. Paul[1]) und die ebenfalls ausführliche, aber höchst ungünstige und verletzende „Abwehr" von Prof. V. Uhlig[2]) hervorgehoben werden müssen.

Ferner sind nachher in ganz kurzen Zeitabschnitten mehrere auf die karpathischen und analogen Verhältnisse bezughabende Abhandlungen erschienen, von welchen besonders einige Arbeiten von Szajnocha[3]), Uhlig[4]), Niedźwiedzki[5]), Grzybowski[6]),

---

[1]) C. M. Paul. Referat über den stratigr. Theil von R. Zuber's „Geologie der Erdölablagerungen in den galiz. Karpathen". Verh. der k. k. geol. R.-A. 1899, Nr. 17 und 18.

[2]) V. Uhlig. Abwehrende Bemerkungen zu R. Zuber's „Stratigraphie der karpathischen Formationen". Ebenda 1900, Nr. 2.

[3]) W. Szajnocha. Warstwy z Węgierki pod Przemyślem. Kosmos XXIV. 1899, 174. — Kilka słów o nowych odsłonięciach pod Klimczakiem koło Bielska. Ebenda XXV. 1900, 667. — Ślady lodowca pod Truskawcem. Ebenda XXVI. 1901, 142. — Nummulit z Dory nad Prutem. Ebenda XXVI. 1901, 304. — Atlas geologiczny Galicyi. Zesz. XIII. (Przemyśl, Brzozów, Sanok, Łupków, Wola Michowa). Kraków 1901. — O pochodzeniu oleju skalnego z Wójczy w Król. Polskiem. Rozpr. wydz. matem.-przyr. Akad. Um. w Krakowie. XLII. B. 1902, 236.

[4]) V. Uhlig. Ueber die Cephalopoden der Teschener und Grodischter Schichten. Denkschr. d. mat.-nat. Cl. d. Akad. d. Wiss. Wien. LXXII. 1901. (Siehe auch Anm. 5 [A. Liebus] auf folgender Seite.)

[5]) J. Niedźwiedzki. Przyczynek do geologii pobrzeża Karpat przemyskich. Kosmos XXVI. 1901.

[6]) J. Grzybowski. Otwornice warstw inoceramowych okolicy Gorlic. Rozpr. wydz. matem.-przyr. Akad. Um. w Krakowie. XLI. B. 1901, 219. — Dolna kreda w okolicy Domaradza. Kosmos XXVI. 1901, 199.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Friedberg[1]), Teisseyre und Mrazec[2]), Athanasiu[3]), Simionescu[4]), Liebus[5]), Böckh[6]), Koch[7]), Lorenz[8]), genannt seien.

Im Frühjahre 1900 fand ich Gelegenheit, eine mehrmonatliche Studienreise in den kleinen Antillen und in Venezuela zu machen, wobei meine Hauptaufgabe in der Untersuchung der Asphaltvorkommen in Trinidad und am Orinoco-Delta bestand. Diese Reise lieferte mir unter Anderem auch ein recht ausgiebiges Material für meine unausgesetzten Flyschstudien, und die unlängst publicirte Arbeit „Ueber die Entstehung des Flysch“[9]) ist hauptsächlich eine Frucht der hierbei gesammelten Beobachtungen.

Trotzdem ich nun bereits bei der Herausgabe der eingangs erwähnten karpathischen Stratigraphie einen beträchtlichen Theil der weiteren Abschnitte über die Tektonik der karpathischen Flyschgebilde druckfertig hatte, haben mich doch die oben erwähnten Umstände und besonders die Uhlig'sche Kritik, wie auch einige wichtige neue Fossilienfunde bewogen, mein gesammtes vorhandenes Material einer erneuten eingehenden Revision und theilweisen Umarbeitung zu unterziehen und durch möglichst umfassende und allseitige neue Studien zu ergänzen. Dies zur Entschuldigung, warum sich die Herausgabe meines angekündigten Karpathenwerkes so ungewöhnlich verzögert und wahrscheinlich noch einige Zeit verzögern wird.

Ich bin mir zwar dessen wohl bewusst, dass, wenn ich auch noch weitere zwanzig Jahre an diesem Material intensiv arbeite, ich ebenso, wie jeder Andere zu einem absoluten und definitiven Abschlusse und einer unanfechtbaren Entscheidung aller vorhandenen Zweifel auf diesem Gebiete nicht gelangen werde, da so etwas bei

---

[1]) W. Friedberg. Studya geologiczne w okolicy Rzeszowa i Łańcuta. Kosmos XXIV. 1899, 289. — Otwornice warstw inoceramowych okolicy Rzeszowa i Dębicy. Rozpr. wydz. mat.-przyr. Akad. Um. w Krakowie. XLI. Bd. 1902, 601.

[2]) L. Mrazec u. W. Teisseyre. Ueber oligocäne Klippen am Rande der Karpathen bei Bacau (Moldau). Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. LI. 1901, 235. — Aperçu géologique sur les formations salifères et les gisements de sel en Roumanie. Moniteur des intérêts pétrolifères Roumains. Bucarest 1902.

[3]) S. Athanasiu. Geologische Beobachtungen in den nordmoldauischen Ostkarpathen. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1899, Nr. 5. — Ueber eine Eocänfauna aus der nordmoldauischen Flyschzone. Ebenda 1899, Nr. 9. — Geologische Studien in den nordmoldauischen Karpathen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XLIX. 1899, 429. — Morphologische Skizze der nordmoldauischen Karpathen. Bulletin de la Société des sciences de Bucarest. 1899.

[4]) J. Simionescu. Fauna cretacica superiora de la Ürmös (Transilvania). Acad. Română. Bucuresci 1899.

[5]) A. Liebus. Ueber einige Fossilien aus der karpathischen Kreide. Mit stratigr. Bemerkungen von V. Uhlig. Beitr. z. Paläont. u. Geol. Oesterr.-Ungar. u. d. Orient. XIV. Wien 1902.

[6]) J. Böckh. Die geologischen Verhältnisse von Sósmező und Umgebung im Comitat Háromszék. Mitth. a. d. Jahrb. d. ungar. geol. Anst. XIII. Badapest 1900.

[7]) A. Koch. Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landestheile. II. Neogen. Budapest 1901.

[8]) Th. Lorenz. Geologische Studien im Grenzgebiete zwischen helvetischer und ostalpiner Facies. II. Südlicher Rhätikon. Bericht d. naturf. Ges. zu Freiburg i. B. XII. 1901. (Wichtige Entdeckung von unterer Kreide im alpinen Flysch!)

[9]) R. Zuber. Ueber die Entstehung des Flysch. Ztschr. f. prakt. Geologie. Berlin 1901, August. Auch polnisch im Lemberger Kosmos. XXVI. 1901.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

der Unendlichkeit der wissenschaftlichen Problemreihen überhaupt nicht denkbar ist. Da es mir aber weniger um den zweifelhaften Ruf geht, rasch ein recht auffallendes Buch geschrieben zu haben, wie vielmehr darum, dass ich in den Grenzen der bescheidenen, mir zur Verfügung stehenden Mittel in Bezug auf die zu behandelnden Fragen nicht nur meine Ueberzeugung, sondern auch ein möglichst ausgedehntes und vorurtheilsfreies Beweismaterial hierfür zum Ausdrucke bringen kann, so nütze ich jeden freien Augenblick und jede sich mir darbietende Gelegenheit aus, um meine Studien sowohl in der Natur wie in der Literatur zu erweitern und zu vertiefen.

Und es gelang mir wirklich in den letzten Jahren, einige recht interessante und wichtige neue Beobachtungen in dem Karpathengebiete zu sammeln, welche ich nunmehr in einer Reihe von kleineren und scheinbar nicht zusammenhängenden Aufsätzen hiermit der Oeffentlichkeit übergebe.

Diese Publicationsweise vereinfacht mir einerseits die weitere Bearbeitung des angefangenen, mehr allgemein gehaltenen Karpathenwerkes, andererseits gehe ich durch eine raschere Bekanntgabe des Vorhandenen dem möglichen Vorwurf aus dem Wege, dass ich etwa durch die kritischen Auslassungen meiner Gegner eingeschüchtert und kampfunfähig gemacht worden wäre.

Um allen solchen und ähnlichen Deutungen vorzubeugen, fühle ich mich genöthigt, gleich eingangs zu erklären, dass ich zwar einige meiner früheren Ansichten zu modificiren Veranlassung fand, was ich an passenden Stellen loyal und klar angeben werde; was aber meine am rücksichtslosesten angegriffenen Ansichten, besonders in Bezug auf die karpathische Unterkreide, betrifft, so werde ich dieselben mit noch mehr Entschiedenheit und, ich will hoffen, auch mit mehr Erfolg vertheidigen wie bisher.

Uebrigens wird ja die Zukunft hierüber entscheiden.

I. Ueber die Herkunft der exotischen Gesteine am Aussenrande der karpathischen Flyschzone.

(Mit 3 Zinkotypien.)

Exotische Einschlüsse älterer Gesteine, welche sich sehr oft zu sehr verschiedenen und beträchtlichen Conglomerat- und Breccienablagerungen vereinigen, sind bekanntlich in den karpathischen Flyschbildungen ungemein verbreitet. Selbstverständlich kann bei der Besprechung der Herkunft dieser „Exotica“ nur von dem auffallenderen, gröberen Material die Rede sein, da streng genommen eigentlich auch ein jedes Sandkorn und jedes Thonpartikelchen der Flyschgesteine ein von älteren Formationen abstammendes exotisches Gestein ist.

In welcher Weise und unter welchen Bedingungen die Flyschgesteine überhaupt entstanden sein mochten, habe ich bereits an

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

anderer Stelle zu erklären versucht[1]). Hier soll nur die wahrscheinlichste Abstammung jenes gröberen Materiales näher betrachtet werden.

Es gibt wohl keine karpathische Arbeit, in welcher exotische Blöcke oder Conglomerate nicht wenigstens erwähnt wären. Alle darüber sprechenden Autoren stimmen auch darin überein, dass diese Vorkommen in sehr wechselnder Häufigkeit und Mächtigkeit in fast allen Horizonten der Flyschformationen, von der unteren Kreide bis zum unteren Miocän, vorhanden sind.

Was jedoch die territoriale Verbreitung derselben betrifft, so stimmen wohl auch die meisten Karpathenforscher darin überein, dass in der gesammten karpathischen Flyschzone im Grossen und Ganzen zwei besondere Gebiete von einander zu trennen sind: das eine begleitet in mehr oder weniger ausgesprochener Weise die krystallinisch-mesozoischen Inseln des inneren Karpathenbogens (die südliche Klippenzone im Sinne Uhlig's[2]), die andere bildet am äusseren Karpathenrand (Nord-Nordost) einen recht deutlich ausgesprochenen Gürtel. Zwischen beiden liegt eine sozusagen neutrale Zone, in welcher besonders in den oberen Flyschbildungen (Oligocän) verhältnismässig wenig Conglomerate und fast keine losen exotischen Blöcke vorkommen.

Nicht nur territorial, sondern auch genetisch unterscheiden sich diese beiden Gebiete (d. h. genetisch nur in Bezug auf die exotischen Gesteine) von einander. Dass die fremden Einschlüsse der innerkarpathischen (südlichen) Zone nur von den benachbarten älteren Inseln und Klippen herstammen können und deren Strandgerölle darstellen, das beweist ihre petrographische Beschaffenheit und wurde bisher von Niemandem bezweifelt.

Weniger einfach verhält sich aber die Sache mit der exotische Gesteine führenden Zone des äusseren Flyschrandes, und diese wollen wir jetzt etwas näher ins Auge fassen.

In dieser ganzen Zone, sowohl in den westlichen wie in den östlichen Karpathen, herrscht vor Allem eine sehr leicht kenntliche und charakteristische Gesteinsart. Es ist dies der bekannte feste, helle, graue, röthliche oder grünliche Tithon- (Stramberger) Kalk. In unregelmässig vertheilten Anhäufungen, als einzelne bisweilen hausgrosse Blöcke, als riesige Geröllmassen, als sporadische Findlinge und Einsprengungen nimmt er in wechselnder Menge fast an allen Flyschthonen, Mergeln, Sandsteinen und Conglomeraten der karpathischen Randketten Theil.

Als wirklich anstehende Klippen oder wenigstens sehr grosse wurzellose Massen (Blockklippen) ist er in dieser Zone bereits an mehreren Stellen constatirt worden. Es seien hier die mehr oder weniger allgemein bekannten und oft erwähnten Vorkommen von Stramberg in Mähren, Andrychów, Inwald, Węgierka[3]), Przemyśl[4]),

---

[1]) Ztschr. f. prakt. Geologie. Berlin 1901. Augustheft.

[2]) V. Uhlig. Ueber die Beziehungen der südlichen Klippenzone zu den Ostkarpathen. Sitzber. Akad. d. Wiss. math.-naturw. Cl. CVI. I. Wien 1897, 188.

[3]) W. Szajnocha. Kosmos. XXIV. 1899, 180.

[4]) J. Niedźwiedzki. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXVI. 1876, 339.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Stary Sambor[1]), Iwanówka[2]) in Galizien und Krasna[3]) in der Bukowina genannt.

Ausser jenen Jurakalken, welche den ganzen äusseren Karpathenrand begleiten, kommen aber in derselben Zone noch andere exotische Gesteine vor, und zwar in einer Vertheilung, welche auf verschiedene Abstammungsgebiete derselben in den östlichen und westlichen Karpathen schliessen lässt. Die Grenze dieser beiden Gebiete fällt ungefähr in die Gegend von Przemyśl, wo übrigens auch im ganzen Verlauf und Bau der Flyschzone eine auffallende und ziemlich unvermittelte Abschwenkung stattfindet.

In dem westlichen Gebiete fallen ausser den genannten Tithonkalken unter den exotischen Gesteinen mehrere Abarten von Gneiss (besonders ein pegmatitischer Augengneiss), Quarzit und ganz besonders Carbongesteine auf, von welch letzteren Steinkohlenbrocken sehr häufig sind, dagegen grössere Trümmer hiervon und Versteinerungen führende Blöcke von Kohlenkalk nach Osten zu immer seltener werden. Diese Vorkommen wurden bereits mehrfach von verschiedenen Autoren, besonders von Hohenegger[4]), Uhlig[5]) und Tietze[6]) näher erörtert, und im Allgemeinen stimmen wohl alle diese Forscher darin überein, dass diese exotischen Materiale des westkarpathischen Aussenrandes nicht von den südlichen älteren Inseln, sondern nur von der nördlich den Karpathen vorgelagerten sogenannten sudetischen Gebirgsmasse (im weitesten Sinne) abstammen können.

Oestlich von Przemyśl verschwinden jene Gneisse und Carbongesteine fast vollständig. Es gewinnen aber andere Felsarten unter den dortigen exotischen Blöcken immer mehr an Häufigkeit und Bedeutung (abgesehen von den schon erwähnten Tithonkalken).

Die Aufmerksamkeit aller Karpathenforscher wurde darunter bereits vielfach besonders auf merkwürdige, selten näher definirbare, vorwiegend dunkelgrün gefärbte, feste Gesteine wachgerufen.

Einige derselben, besonders die helleren, weisen eine deutlich schieferige Structur auf und sind theils als wirkliche, seidenglänzende Phyllite, öfter aber als Chloritschiefer aufzufassen. Andere sind fester

---

[1]) In den cretacischen und eocänen Thonen und Mergeln der Umgebung von Stary Sambor (früher Staremiasto genannt) sind bereits lange Zeit gewaltige Anhäufungen solcher Gerölle, darunter auch einige hausgrosse Felsen (wahrscheinlich Blockklippen) bekannt.

[2]) E. Tietze. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXXIX. 1889, 351. Der Iwanówka-Bach ist ein kleiner Zufluss des Pruth-Flusses und mündet in denselben von Süden her gegenüber dem Dorfe Dobrotów (östlich von Delatyn) in Ostgalizien.

[3]) Bei Krasna in der Bukowina (SW von Czudyn) sind am Karpathenrande grosse Kalksteinmassen (anstehend und in Flyschconglomeraten) seit vielen Jahren bekannt. C. M. Paul (Geologie der Bukowina. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXVI. 1876) hielt diese Kalksteine für obertriassisch. Mir scheint hier jedoch ein Tithonkalkvorkommen in Stramberger Facies vorhanden zu sein. Entscheidende Versteinerungen sind allerdings bisher nicht aufgefunden worden. Uebrigens ist ja die Altersfrage dieses Kalksteins für unsere augenblickliche Aufgabe nicht von Belang.

[4]) L. Hohenegger. Die geognost. Verhältnisse der Nordkarpathen. Gotha 1861, 35—36.

[5]) V. Uhlig. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXXVIII. 1888, 236—244.

[6]) An mehreren Stellen. Besonders und zuletzt in: Beitr. zur Geologie Galiziens. V. Folge. O. Exotische Blöcke bei Bachowice. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XLI. 1891, 24—33.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

und massig, stellen meistens ein ausgesprochen klastisches, feines und inniges Gemisch von Quarz, Feldspath und Grünerde mit öfteren Pyrit-Ensprenglingen dar und sind wohl am besten als bedeutend metamorphosirte Tuffe (besonders Diabastuffe) zu bezeichnen, was bereits früher von Seiten Neminar's wirklich geschehen ist[1]).

Ferner kommen hier noch verschiedene quarzitische, schieferige und conglomeratische Gesteine vor, welche am meisten an die vielfach bekannten paläozoischen Grauwackengesteine erinnern.

Die Anhäufungen dieser kurz als „Grüngesteine" zu bezeichnenden Felsmassen nehmen nun gegen Südost am Karpathenrande sowohl an Menge wie auch an Grösse der einzelnen Stücke auffallend zu, wurden aber doch nirgends in diesem Gebiete oder in dessen nächster Umgebung wirklich und unzweifelhaft anstehend vorgefunden. Eine Ausnahme hiervon könnte nur ein hausgrosser Block bilden, der bereits von Paul bei Krasna in der Bukowina neben dem schon oben erwähnten Jurakalk beobachtet wurde[2]), und welcher entweder eine wirklich anstehende Klippe oder wenigstens eine von nicht weiter Entfernung stammende Blockklippe sein könnte.

Auffallend ist es dagegen, dass in jenem so mannigfachen exotischen Material des nordöstlichen Karpathenrandes auch keine Spur von den bekannten und so charakteristischen Gesteinen des podolischen Paläozoicums (Orthoceras-, Tentaculiten-, Stromatoporen-Kalke, devonischer Sandstein etc.) vorkommt.

Nun fand ich aber beim Blättern in der älteren Literatur, dass bereits Peters[3]) grüne Schiefer und Grünsteine beschreibt, welche die Hauptmasse des alten Gebirges der Dobrudscha zwischen der unteren Donau und dem Schwarzen Meer zusammensetzten. Die Peters'sche Beschreibung jener Gesteine passt ganz merkwürdig auf die oben erwähnten Findlinge der Ostkarpathen.

Da ich leider bisher keine Gelegenheit gefunden habe, jenes interessante Gebiet aus eigener Anschauung kennen zu lernen, so beschloss ich, mir wenigstens etwas Vergleichsmaterial von dort zu verschaffen, was mir auch glücklich gelang. Herr Ingenieur C. Alimanestiano, Chef des Minen-Departements im Domänenministerium in Bukarest, hatte die grosse Liebenswürdigkeit, mir eine ganze Sammlung der verschiedenen älteren Gesteine aus der Dobrudscha zur Verfügung zu stellen, wofür ich ihm an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen nicht unterlassen kann.

Die Vergleichsresultate waren ganz überraschend befriedigende; ausser verschiedenen, ganz „kosmopolitischen", also wenig charakteristischen Gneissen, Graniten, Melaphyren, Quarziten u. dgl. fand ich darunter zahlreiche Stücke, welche sowohl auf den ersten Blick wie auch bei eingehenderer Untersuchung von unseren exotischen „Grüngesteinen" der Karpathen absolut nicht zu unterscheiden sind.

---

[1]) In Tietze u. Paul: Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. XXVII. 1877. An mehreren Stellen.

[2]) Ebenda. 123.

[3]) Grundlinien zur Geographie und Geologie der Dobrudscha. Denkschrift d. Akad. d. Wiss. XXVII. 1867.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Wenn wir noch hinzufügen, dass diese so auffallenden Gesteine weder im gesammten Karpathengebiete, noch in dessen Vorländern vorkommen und den bisherigen Erfahrungen zufolge nur der Dobrudscha eigenthümlich sind, ferner, dass sie daselbst auch von Jurakalken begleitet werden, von welchen das oberste Glied von Toula[1]) direct als „Stramberger Kalk" bezeichnet wird, so müssen wir in diesem alten Gebirge der Dobrudscha unbedingt den am nächsten liegenden wirklichen Ueberrest eines vorkarpathischen Gebirges erkennen, welches dem ostkarpathischen Flyschrande jenes merkwürdige exotische Material geliefert hat.

Nun taucht aber die Frage nach der Transportweise dieser Gesteinsmassen empor. Es käme hier vor Allem Eis- oder Flusstransport in Betracht.

Die Möglichkeit eines weiteren Eistransportes zur Tertiärzeit wurde bereits mehrfach zur Erklärung ganz analoger Vorkommen am Nordrande der Alpen betont. Für die exotischen Gesteine der westgalizischen Karpathen wurde dieselbe von Uhlig eingehender behandelt[2]) und schliesslich als wenig wahrscheinlich verworfen. Zu allen vom letztgenannten Autor angeführten Argumenten, denen ich mich vollkommen anschliesse, kommt noch eines hinzu, welches meiner Ansicht nach jeden Versuch einer Anwendung der Glacialtheorien zur Erklärung der uns beschäftigenden Phänomene nicht nur für das karpathische, aber auch für das ganze alpine Gebiet vollkommen ausschliessen muss, und zwar die bereits als feststehend zu betrachtende Thatsache, dass in diesem ganzen Gebiete und noch recht weit nördlich von demselben mindestens bis zur Miocänzeit ein tropisches oder wenigstens sehr warmes Klima geherrscht haben muss, was ich schon an anderer Stelle zu betonen Gelegenheit gehabt habe[3]) und was meiner Ansicht nach sogar eine der Hauptbedingungen für die Möglichkeit der Flyschentstehung darstellt.

Der Flusstransport kann wohl, wie dies ebenfalls von Uhlig[4]) für die Westkarpathen hervorgehoben wurde und von mir jetzt nur für das gesammte in Rede stehende Gebiet adoptirt wird, feineres Gerölle und auf verhältnismässig kurzen Strecken ins Meer schaffen, aber er kann wohl unmöglich für die Verfrachtung hausgrosser oder auch nur kopfgrosser Blöcke z. B. von der Dobrudscha nach Przemyśl ausreichen.

Als weitere Consequenz dieser Erörterung muss ich wieder nur die folgenden Sätze von Uhlig[5]) wörtlich wiederholen:

„Unter diesen Umständen behauptet sich die alte, zur Erklärung der entsprechenden Erscheinungen in der Schweiz und in den Nordalpen von mehreren Seiten befürwortete Annahme eines alten Ge-

---

[1]) Reisen und geol. Unters. in Bulgarien. Vortr. d. Ver. z. Verbr. naturwiss. Kenntnisse. Wien. XXX. Jahrg. 16. Heft. 1890, 81.

[2]) Ergebnisse geologischer Aufnahmen in den westgaliz. Karpathen. I. Thl. Jahrb. der k. k. geol. R.-A. XXXVIII. 1888, 241—244.

[3]) Ueber die Entstehung des Flysch. Zeitschr. f. prakt. Geol. 1901, 288.

[4]) Vergl. Anmerk. 2.

[5]) Ebenda. 243.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

steinswalles im Norden des Gebirges für Galizien noch immer im Vordergrunde. Dass ein Theil der exotischen Blöcke nachweislich aus dem nördlichen Ufergebiete des ehemaligen Karpathenmeeres stammt und dass die grössten Blöcke am Nordrande vorkommen, spricht gewiss eher für wie gegen diese Annahme, welche für Galizien zuerst von Paul und Tietze[1]), dann von mir[2]) und Hilber[3]) vertreten wurde. Die besonders grossen Blöcke wurden vielleicht durch die Brandung direct vom Steilufer losgelöst, vielleicht auch durch flottirende Baumwurzeln auf grössere Entfernungen hin verschleppt. Selbst wenn man sich über die Zuführung dieser grossen Blöcke keine nähere Vorstellung zu machen in der Lage wäre, könnte dies kein Argument gegen die Annahme des alten Gesteinswalles bilden, da wir ja z. B. auch über die Einbettung der tithonischen Blockklippen Schlesiens nichts Näheres wissen, ohne dass Jemand daran zweifeln würde, dass dieselben aus unmittelbarer Nähe stammen."

Ich brauche nun wohl kaum noch hinzuzusetzen, dass meine schon oben skizzirten neuen Beobachtungen diese Annahme nur noch weiter stützen können, und wenn ich dieses schon so viel besprochene Thema jetzt wieder auf die Tagesordnung bringe, so ist es keineswegs meine Absicht, eine neue Hypothese aufzustellen, sondern ich möchte nur die darauf bezüglichen, schon vor mir ausgesprochenen Ideen durch eine zusammenfassendere und allseitigere Beleuchtung und Unterstützung durch neue Untersuchungen zu einer allgemeineren Anschauung gestalten, und nebenbei will ich noch versuchen, einige in der letzten Zeit gegen diese Annahme hervorgehobenen Argumente zu widerlegen oder wenigstens abzuschwächen.

Wir finden nämlich in einer wichtigen und sehr interessanten Abhandlung des Prof. Dr. Sava Athanasiu[4]) folgenden Passus:

„Was den nordmoldauischen Flysch im Speciellen betrifft, so haben wir keinen Grund, anzunehmen, dass sein Material aus einer alten Gesteinszone am Aussenrande herrühre. Das Material der alttertiären Sandsteine an der Ostabdachung des Stănișoarazuges stammt aus demjenigen des obercretacischen Flysches auf Stănișoara; das-

[1]) Studien, 122—126. Neue Studien, 291—294. Tietze, Geogn. Verh. von Lemberg. 1882, 64, 65. C. Paul, Natur des Flysches. Jahr. d. k. k. geol. R.-A. 1877, 444.

[2]) Uhlig. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXXIII. 1883, 500—502.

[3]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXXV. 1885, 424.

[4]) Morphol. Skizze der nordmoldauischen Karpathen. Bull. de la Société des sciences de Bucarest. 1899, pag. 47 des Separatabdruckes. Bei dieser Gelegenheit möchte ich noch ein offenbares Missverständnis berichtigen. Bei Besprechung der paläotopographischen Verhältnisse des Flyschmeeres sagt Herr Athanasiu auf derselben Seite: „Das Ufer des Flyschmeeres, sagt Prof. Suess, muss irgendwo östlich von dem jetzigen Aussenrande des Gebirges gelegen gewesen sein." Nun spricht aber Prof. Suess in seiner „Entstehung der Alpen" auf S. 25 nur von dem nördlichen Ufer des Flyschmeeres, dass dasselbe südlich von dem jetzigen Aussenrande des Gebirges gewesen sein muss, also gegen innen des Karpathenbogens zu. Wenn wir diese Ansicht der SO-Verlängerung der Karpathen anpassen, was offenbar Athanasiu's Absicht war, so wird das Meeresufer nicht nach Osten, sondern umgekehrt nach Westen zu verlegen sein, und nur das kann mit den bekannten Suess'schen Ansichten stimmen, nach welchen der Karpathenflysch viel weiter im S und SW abgelagert und dann erst gegen N und NO über die vorgelagerten älteren Schollen überschoben wurde.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

jenige der obercretacischen Conglomerate und Sandsteine besteht aus den Caprotinenkalken, dolomitischen Kalken und krystallinischen Gesteinen des alten Gebirgskerns. Ausserdem ist die gröbere Beschaffenheit der Sandsteine am Innenrande der Flyschzone und ihr immer feinkörniger werdender Charakter, ferner der Mangel an Conglomeraten im alttertiären Flysch ein Beweis, dass ihr Material aus Westen gekommen ist. Auch die grünen chloritischen Gesteine der Conglomerate der Salzformation bei Drăceni und Malini rühren wahrscheinlich aus den cenomanen Conglomeraten des Stănișoara her und wurden hier durch die alten Flüsse, welche in der Neogenzeit in die abgeschlossenen Salzseen am Rande der nordmoldauischen Karpathen mündeten, zur Ablagerungsstelle transportirt."

Ich habe zwar die nordmoldauischen Karpathen bisher nicht eingehender studiren können, aber aus einigen früheren Excursionen, welche ich im Trotuș-Gebiete zu machen Gelegenheit hatte, wie auch aus den Beschreibungen unserer dortigen Fachgenossen (besonders Herbich, Athanasiu und Teisseyre) habe ich doch die Ueberzeugung gewonnen, dass die dortigen Flyschbildungen im Allgemeinen fast ohne merkliche Abänderung in allen unterscheidbaren Horizonten die directeste und constanteste Verlängerung der mir sehr genau bekannten petrographischen, stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse aus dem Czeremosz-Gebiete und der Bukowina darstellen. Nun gebe ich gern zu, wie dies auch schon aus meinen einleitenden Bemerkungen dieses Aufsatzes zu ersehen ist, dass die exotischen Gesteine der dortigen westlicheren Flyschpartien vorwiegend oder sogar ausschliesslich aus den im Westen unmittelbar angrenzenden krystallinisch-mesozoischen Gebirgsmassen herstammen; ich gebe sogar zu, dass in Anbetracht der wirklich stärkeren Entwicklung und grösseren Nähe jener Inseln der Einfluss des von ihnen gelieferten Gesteinsmateriales in der anliegenden Flyschzone noch weiter nach aussen (also gegen Osten) zu verfolgen ist, wie in der Hauptmasse der galizischen Karpathen, aber in Bezug auf die Conglomerate des östlichen Gebirgsrandes kann ich der Meinung des Herrn Athanasiu nicht beistimmen. Erstens sind diese Conglomerate (ich habe sie bei Moinești gesehen) meiner Ansicht nach etwas älter wie unsere Salzformation; ihre stratigraphische Stellung in den ganzen Ostkarpathen habe ich über den Menilitschiefern und unter dem Salzthon gefunden; sie bilden riesige locale Einschaltungen in dem Complexe der sogenannten Dobrotower Schichten, welche ein faciell verschiedenes und nur dem Aussenrande der Karpathen eigenes Zeitäquivalent des innerkarpathischen oberoligocänen Magóra-Sandsteins darstellen. Ihr Alter ist aber für unser Problem weniger von Belang. Wichtiger ist meine folgende zweite Einwendung: Das exotische Material dieser Conglomerate ist überall viel gröber und ungleichmässiger wie das der am nächsten liegenden Kreideconglomerate. Es ist also physisch unmöglich, dass die meistens mehr wie kopfgrossen Blöcke des jüngeren Conglomerates aus den selten Faustgrösse übersteigenden Stücken des älteren abstammen könnten. Schliesslich finden wir gerade in diesen Randconglomeraten fast gar nichts von den charakteristischen Gesteinen der inneren Inseln, wie Glimmerschiefer,

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Caprotinenkalke etc., aber dafür massenhaft jene problematischen Grüngesteine, die dort gar nicht oder nur ganz untergeordnet vorkommen, welche aber, wie oben nachgewiesen, gerade ausserhalb des heutigen Karpathenrandes einen der integrirendsten und unzweifelhaft auf ursprünglicher Lagerstätte befindlichen Bestandtheile der Gebirge von Dobrudscha bilden.

Auch die soeben angedeutete, so ausgesprochene facielle Verschiedenheit der isochronen Bildungen des innerkarpathischen Magórasandsteins und der randlichen Dobrotower Schichten in den Ostkarpathen unterstützt diese Annahme: beide Gebilde sind reich an Conglomeraten; während aber diejenigen des ersteren hauptsächlich Glimmerschiefer der innerkarpathischen Inseln führen, finden wir unter den Bestandtheilen der Dobrotower Conglomerate weit überwiegend an Zahl und Grösse jene auffallenden Gesteine der Dobrudscha.

Die Dobrudscha ist also der letzte anstehende und wirklich sichtbare Ueberrest eines alten und bedeutenden Strandgebirges, welches zur Zeit der karpathischen Flyschbildung die podolische Provinz von der karpathischen trennte, und ihrer heutigen Lage gemäss betrachtet, stellt die Dobrudscha eine dritte, den Karpathen vorgelagerte alte Scholle dar (die beiden ersten sind nach der bekannten Suess'schen Formulirung die sudetische Scholle und die podolische Tafel).

Diese Auffassung wurde auf der nebenstehenden Kartenskizze *A* zum Ausdruck gebracht und bedarf keiner weiteren Erörterung mehr.

Wenn wir jetzt weiter zurückgreifen bis zur Zeit, wo die letzten Phasen der karpathischen Flyschbildung vor sich gingen, also ungefähr gegen den Schluss der Oligocänzeit, so finden wir wohl als wahrscheinlichsten Schluss die Annahme, dass damals noch jenes Dobrudschaer Randgebirge, umsäumt von Tithonklippen, den ganzen NO-Strand des Flyschmeeres begleitete und ungefähr bis Przemyśl reichte. Der ausgesprochen gleichmässige Verlauf und die Zusammensetzung der karpathischen Randbildungen auf dieser Strecke berechtigt wohl zu dieser ebenso wie zu der weiteren Annahme, dass auch die so gleichmässige podolische Tafel bis dorthin reichte.

Hier, von Przemyśl an, wo bekanntlich ein so auffallender Wechsel sowohl in der Gebirgsrichtung wie auch in der Zusammensetzung des exotischen Materiales der Flyschrandzone Platz greift, übernahm schon das Sudetisch-Sandomirer Gebirge, welches sich bis dorthin erstrecken musste, die Rolle, wieder von Tithonriffen umsäumt, die westliche Fortsetzung jenes so oft besprochenen alten Gesteinswalles am Nordrande des Flyschmeeres zu bilden.

Die zuletzt vorgebrachten Ansichten wurden in der Skizze *B* in ganz schematischer Weise graphisch dargestellt

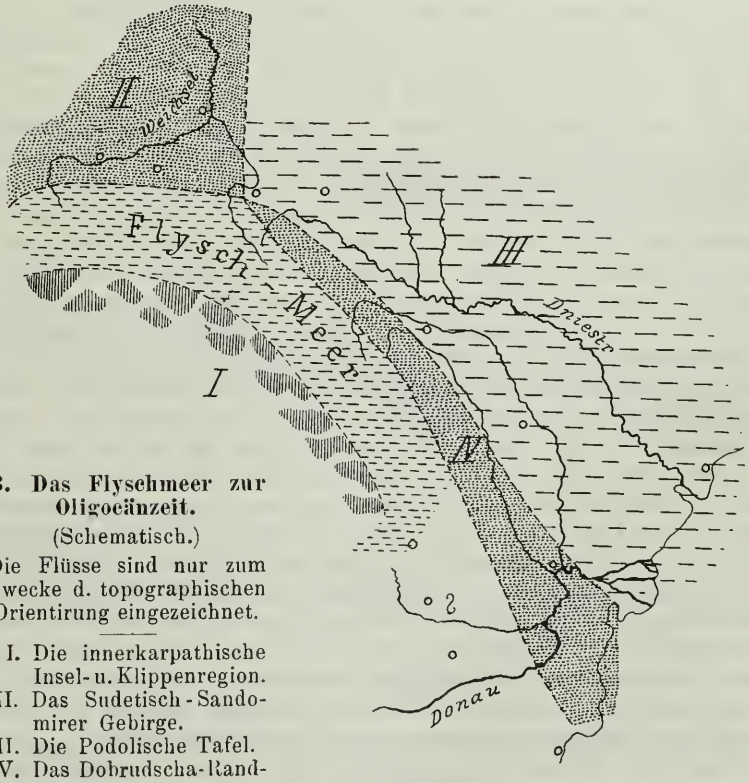
Um nun die obigen Erörterungen und die weiteren sich daraus ergebenden Consequenzen noch anschaulicher zu machen, habe ich in *C*, Fig. 1—6 auf Seite 257, noch eine Reihe von schematisirten Durchschnitten zusammengestellt, welche in allgemeinen Zügen die wahrscheinlichste Geschichte des ostkarpathischen Flyschmeeres von der unteren Kreide an bis zur endgiltigen Ausgestaltung der Karpathen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

A. Der Karpathenbogen und die ihm vorgelagerten älteren Gebirgsmassen.

Maßstab: 1 : 11,000.000.

Die den Karpathen vorgelagerten älteren Gebirgsmassen sind durch Punctirung gekennzeichnet, der karpathische Gebirgsbogen durch Diagonalschraffen.



B. Das Flyschmeer zur Oligocänzeit.

(Schematisch.)

Die Flüsse sind nur zum Zwecke d. topographischen Orientirung eingezeichnet.

I. Die innerkarpathische Insel- u. Klippenregion.
II. Das Sudetisch-Sandomirer Gebirge.
III. Die Podolische Tafel.
IV. Das Dobrudscha-Randgebirge.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

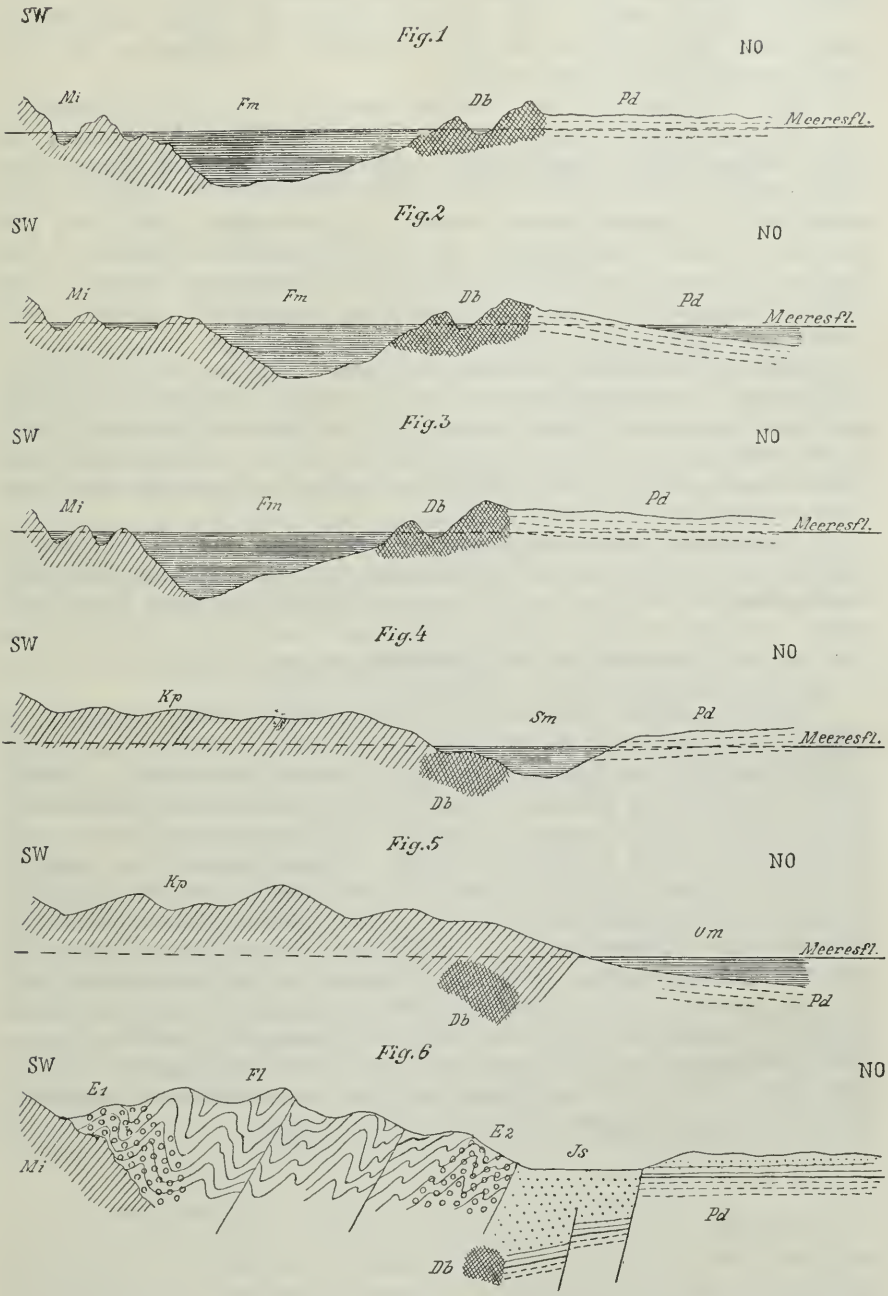
illustriren sollen. Die Durchschnitte sind von Südwest ungefähr im Quellgebiete des Czeremosz gegen Nordost in der podolischen Tafel geführt.

Fig. 1 stellt die Verhältnisse zur unteren Kreidezeit vor. Das Flyschmeer (*Fm*) wird im Südwesten von den alten Klippen und Inseln der südlichen Klippenzone (Marmaroscher Insel, *Mi*) überragt. Im Nordosten bricht es seine Wogen an dem alten Gesteinswall (Dobrudschaer Gebirge, *Db*, in dessen hypothetischer Nordwest-Verlängerung), welches seinerseits in jener Zeit ein Randgebirge an dem podolischen Continent (*Pd*) bildete und sowohl schon damals wie auch später jede Berührung des Flyschmeeres mit dem podolischen Paläozoicum ausschloss, wodurch auch das eingangs betonte absolute Fehlen podolischer Gesteine in den Flyschbildungen erklärt wird.

In Fig. 2 sehen wir dieselbe Region zur oberen Kreidezeit. Die Bezeichnungen sind dieselben geblieben. Im Südwesten sind ausser den alten Inseln auch noch einige untercretacische Sedimente emporgehoben worden (unmittelbare Bedeckung und stellenweise Discordanz zwischen Neocom und Alttertiär). Am Nordoststrand des Flyschmeeres herrschen noch dieselben Verhältnisse wie vorher, aber der grösste Theil des podolischen Festlandes wird von der bekannten obercretacischen Transgression überfluthet. Der Dobrudschaer Strandwall besteht aber sicherlich entweder als eine ununterbrochene Gebirgsbarre oder wenigstens enganliegende Inselreihe fort, wodurch der so auffallende Faciesunterschied zwischen podolischer und karpathischer Oberkreide hinreichend erklärt wird. Hier ist wohl die passendste Stelle, um noch einen möglichen Einwand gegen unsere obigen Ausführungen zu besprechen. Wenn nämlich jener hypothetische Dobrudschaer Gesteinswall das karpathische Meer vom podolischen zur Oberkreidezeit trennte, so ist es schwer zu verstehen, warum in der podolischen Oberkreide keine Spur von denselben exotischen Gesteinen vorkommt, wie dies thatsächlich der Fall ist. Darauf kann am einfachsten geantwortet werden, dass der Südweststrand des podolischen Meeres ein ganz flacher gewesen sein muss und überhaupt nicht bis unmittelbar an jenes Randgebirge stossen musste. Die ganze Form der podolischen Tafel wie auch die Beschaffenheit der dortigen Kreidesedimente weist in der unzweifelhaftesten Weise darauf hin, dass die Bildungsverhältnisse derselben viel ruhigere und allmäligere gewesen sein mussten, wie gleichzeitig an den felsigen und zerklüfteten Riffen der Flyschmeerküste. Spätere Einstürze und Zusammenschübe, auf welche wir noch weiter zu sprechen kommen, haben noch ausserdem jedenfalls den grössten Theil jener podolischen Südwestrandzone unserer Beobachtung entzogen, so dass wir eigentlich überhaupt nur noch in weiterer Entfernung vom Strande abgelagerte Kreidesedimente vor uns haben. Schliesslich sei hier noch nebenbei bemerkt, dass in dieser Region auch die karpathische Oberkreide, nämlich der bekanntlich so gleichmässige und meistens feinkörnige Jamnasandstein, verhältnismässig wenig gröberes exotisches Material enthält und hiermit auch auf eine ruhigere Ablagerungsweise schliessen lässt.

Ungleich stürmischer gestalten sich diese Verhältnisse zur Paläogenzeit, und ihren Höhepunkt erreichen sie gegen den Schluss

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



C. Schematisirte Durchschnitte zur Erläuterung der geologischen Geschichte der Ostkarpathen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

des Oligocäns, wo gerade am Flyschmeerstrand die colossalsten und ungleichförmigsten Blockanhäufungen entstanden sind.

Aus Fig. 3 ersehen wir, dass in Bezug auf Land- und Meervertheilung hier ungefähr dieselben Zustände zurückkehren, wie sie zur Unterkreidezeit gewesen sind.

Fig. 4 entspricht der Untermiocänzeit, d. h. der Bildungszeit der subkarpathischen Salzformation. Das eigentliche Flyschmeer ist verschwunden. Die Karpathen sind grösstentheils, bis auf einige tiefer eingeschnittene Buchten, über das Meer gehoben (*Kp*). Der Dobrudschaer Strandwall ist grösstentheils zerstört und mitsammt dem Rand der podolischen Tafel eingesunken. Ein verhältnismässig schmaler, durch Buchten, Lagunen und Barren differenzirter Meeresarm (Salzmeer *Sm*) erfüllt dieses Einsturzgebiet und trennt die Karpathen von dem noch bestehenden podolischen Festland.

Die gebirgsbildende Bewegung dauert aber in dem Karpathengebiete fort; sie ergreift nach und nach auch die Sedimente der untermiocänen Salzformation und überwältigt den Rest des bisher im Nordosten vorgelagerten Strandwalles. Dagegen senkt sich die podolische Tafel ähnlich wie zur Oberkreidezeit und wird von dem obermiocänen Meere überfluthet (*Um* in Fig. 5).

Schliesslich verschwindet auch dieses Meer; auch seine Ablagerungen (die Cerithien- und Braunkohlen-Schichten des karpathischen Nordostrandes) erleiden noch Hebungen und Faltungen am Karpathenrande, und dieses ganze Gebiet erhält nach und nach die heute vor uns liegende Ausgestaltung und Zusammensetzung, welche durch Fig. 6 in den allgemeinsten Zügen veranschaulicht wird.

Im Südwesten sehen wir die altkrystallinische und mesozoische südliche Klippenpartie (*Mi*, Marmaroscher Insel), an welche die breite, intensiv gefaltete und verworfene, gegen Nordost überschobene Flyschzone (*Fl*) angepresst erscheint. Innerhalb dieser Flyschzone lassen sich deutlich zwei von einander getrennte Hauptverbreitungsgebiete von Conglomeraten und exotischen Blöcken unterscheiden: das südliche E_1, dessen Material hauptsächlich von der benachbarten Klippenzone stammt, und das nördliche E_2, welches die Ueberreste des ehemaligen Dobrudschaer Strandgebirges in sich trägt. Jenes Strandgebirge ist aber bis auf den letzten weiter im Südosten, in der Dobrudscha noch wirklich anstehenden Rest tief darunter verborgen. Der daranstossende Rand der podolischen Tafel ist höchst wahrscheinlich in einer Reihe von Staffelbrüchen oder Flexuren in die Tiefe eingesunken und ist zum Theil durch die von Südwesten her überschobenen Karpathen, zum Theil durch jüngere Sedimente (*Js*) bedeckt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: 052

Autor(en)/Author(s): Zuber Rudolf

Artikel/Article: Neue Karpathenstudien. 245-258