

Betrachtungen über die Tektonik und das Alter der karpatischen Salzstöcke.

Von Universitätsprofessor J. P.-Voitești.

A. Der Aufbau der Salzstöcke.

Seit Ed. Sueß die Salzstöcke des karpatischen Gebietes dem Schlier des Wiener Beckens gleichgestellt hat, werden diese als Vertreter einer der Mediterranstufe eingeschalteten lagunären Fazies, jedoch mit wechselnder stratigraphischer Anordnung in den verschiedenen karpatischen Regionen, betrachtet: in der Marmarosch und in Siebenbürgen als eingeschaltet an der Basis der II. Mediterranstufe, in den rumänischen Subkarpathen an der Basis der I. Mediterranstufe, sogar noch dem

Auszug aus dem Vortrage gehalten in der außerordentlichen Fachsitzung am 25. April 1925.

1. I. P.-VOITESTI — *Nouvelles données sur la présence du Tortonien fossifère, etc. (Anuarul Inst. Geol., Vol. VI, 1912).*
2. et I. TANASESCU — *Raport asupra structurii geologice și exploatării zăcămintelor de sare și de săruri de potasiu dela Kalusz și Stebnic (Galiția) — (An. Inst. Geol., Vol. VII, 1912).*
3. H. GROZESCU et D. PREDĂ — *Formațiunea cu masive de sare (Dărilor de seamă ale ședinț. Inst. Geol., Vol. VII. 1916).*
4. — *Quelques remarques sur l'âge du sel des régions carpathiques (Bull. Soc. Géol. France [4], t. XIX [1919], Paris, 1920).*
5. — *Aperçu général sur la géologie de la Roumanie (Annales des Mines de Roumanie, IV^e année, No. 8—9, Bucarest 1921).*
6. — *Sur l'origine du sel et les rapports tecton. des massifs de sel avec les gisements de pétrole en Roumanie (Bull. Soc. Géol. Fr. [4], t. XXI, Paris 1921).*
7. — *Considér. sur la géologie du sel des massifs des régions carpath. roumaines (Congrès Intern. de Géologie, XIII^e Session, 3 fasc., Bruxelles 1922).*
8. — *Rapports géologiques entre les gisements de sel et ceux de pétrole (Annales des Mines de Roumanie, No. 17 [1922]. Bucarest 1924).*
9. — *Noțiuni de Geologia Petrolului (Résumé franç. avec 16 fig. et 1 carte. Extrait de „Revista Muzeului Geol.-Mineral.“ de l'Université de Cluj. Vol. I, No. I, pag. 1—88. 1924).*
10. — *Galets à facettes dans la brèche tectonique des massifs de sel de Roumanie (C. R. Ac. Sc. Fr. 180, N. 14, pag. 1113. Paris 1925).*

Aquitan angehörig, in den galizischen Subkarpathen als Torton. Die in das Innere der Karpathen auftretenden Salzstöcke werden im allgemeinen als in Form tektonischer Fenster, unter den Flyschdecken emporstehend, angesehen.

Bis 1911 die allgemeine Ansicht über die Salzvorkommen teilend, sind wir seither auf Grund unserer Studien der Salzstöcke an Ort und Stelle zu dem Schlusse gekommen, daß sie keiner der Kreide-Tertiären-Formationen der Karpathen und Subkarpathen angehören und daß ihre heutige Lage nur eine tektonisch und nicht stratigraphisch bedingte ist (1—10).

Tatsächlich wurde keiner von den mehr als 200 Salzstöcken, die wir im rumänischen Karpathengebiet kennen und die wir mehr oder weniger eingehend hinsichtlich ihrer geologischen Stellung untersuchen konnten, in normaler Schichtenfolge zwischen den Formationsschichten der Karpathen, bezw. Subkarpathen vorgefunden. Ihre Lage ähnelt vielmehr im allgemeinen jener der Ausfüllungen von Schußkanälen riesiger Projektilen, die längs der großen regionalen Bruchlinien oder der mehr oder weniger zerborstenen Antiklinalen durch alle überlagernden Formationen hindurch zur Oberfläche hin vorgedrungen sind. Der von denselben eingeschlagene Weg war einerseits von den die Bewegung verursachenden tektonischen Kräften bedingt, deren letzte die gewaltigen tektonischen Störungen zu Beginn des Quartärs — am Ende des Pliozäns — waren, andererseits durch den geleisteten Widerstand der Gesteine in den durchbrochenen Formationen. So haben die einen Stöcke die nötige Kraft gehabt, bis an die Erdoberfläche vorzudringen, während andere unter der Oberfläche in verschiedenen Tiefen stecken geblieben sind. Die starke Faltung der Salzstöcke und die riesigen Massen der sie umhüllenden tektonischen Breccie zeugen von der Gewalt der beim Auftriebe tätigen mechanischen Kräfte.

Das Salz aller Stöcke zeigt einen charakteristischen und sehr konstanten Wechsel rein weißer und dunkler gefärbter Schichten (Jahresringe), eine sowohl in Form als in Größe außerordentlich wechselnde und synklinale Faltung, die in der verschiedenfarbigen Bänderung der Stollenwände in den Bergbauen, bezw. den Wänden der durch Erosion bloßgelegten Salzstöcke ersichtlich ist. Manche Salzstöcke zeigen eine parallel zur Oberfläche verlaufende, wahrscheinlich durch dem Auftriebe

entgegenwirkende Widerstände bedingte Schieferung (Cleavage), so jene im Massiv von Târgu Ocna, die Mrazec und Teisseyre beschrieben haben, Widerstände, deren Stärke die riesige Breccienmasse entspricht, die im Bett und am linken Ufer des Valca-Tales im N. von Târgu Ocna ansteht.

Die Breccie — als Haselgebirge bekannt —, der zweite Zeuge der mechanischen Beanspruchung, die die Salzstöcke bei ihrer Bewegung erlitten haben, stellt im allgemeinen eine tonige, manchmal sandige oder selbst konglomeratartige Masse von aschgrauer oder schwärzlicher Farbe dar; sie entstammt den von den Stöcken durchbrochenen Gesteinsformationen und enthält, gleichsam eingepreßt, verschieden große Fragmente und Blöcke, manchmal geradezu Klippen harten wie weichen Gesteins dieser Formationen, bald solche, die nach mehreren Ebenen facettiert und welche von parallelen Kritzen bedeckt sind.

Interessant ist die vollständige Übereinstimmung dieser Blöcke und Klippen mit jenen aus dem glazialen Perm des Punjab in Indien (Faceted pebbles = Facettengeschiebe) — eine Übereinstimmung, die zusammen mit dem Vorkommen von Klippen aus weichen Gesteinen die Richtigkeit der Bezeichnung „Permische Vergletscherung“ wenigstens für jene Blöcke in Frage stellt, die Penck „rätselhafte facettierte Geschiebe“ genannt hat.

Die tektonische Breccie eines Salzstockes besteht in der Hauptsache aus dem Gestein jener geologischen Formation, in welcher er stecken geblieben ist, sie enthält aber auch Gestein älterer Formationen, bezw. aller durchquerten Schichtgruppen. So setzt sich jene des Berteia-Massivs fast ausschließlich aus dem sandsteinigen und mergeligen Gestein des Apt, jene des Slănic-Sat (Kreis Bacău) aus eozänen Mergeln, Kalken und Sandsteinen, jene des Massivs von Târgu Ocna fast ausschließlich aus Eozän und Oligozän vom marginal Typus zusammen, die des Slănic-Prahova-Massivs aus Eozän, Oligozän und Mediterran. Jene des Sovata-Stockes, wie übrigens der meisten im Mediterran der Subkarpathen, bezw. des Siebenbürgischen Beckens steckengebliebenen Stöcke, besteht aus mediterranen Ablagerungen, die tektonische Breccie des Podenii-Noui-Massivs endlich, welches die ganze tertiäre Schichtenfolge der äußeren Subkarpathen durchbrochen hat, aus schwärzlichgrauer fein-

körniger toniger Grundmasse und enthält block-, bzw. klippenförmige Einschlüsse kristalliner Schiefer von karpathischem Typus, Granite und rote Porphyre mit großen Feldspatkrystallen des Dobrogea-Typus, harter schwarzer kohlenführender Sandsteine, wahrscheinlich des Carbon oder der Lias, roten permischen (?) Sandstein, mächtige weiße Klippen von Jurakalk des Dobrogea-Typus mit *Nerinea*, *Diceras* und *Ammoniten*, Neokomkalke des karpathischen Typus, ungeheure Klippen des Oligozän (marginal Typus), mediterrane Konglomerate, sarmatische Kalkblöcke und endlich die aus den Geschieben des oberen Levantin stammenden Blöcke der Cändestischichten.

Nicht selten zeigt die Breccienmasse der Salzstöcke eine allgemeine durch tektonischen Druck bedingte Schieferung (Stebenic, Wielicka, etc.).

Die Beobachtungen und Studien über die Art des tektonischen Auftretens der Salzstöcke haben ergeben:

1. Das Auftreten der karpathischen Salzstöcke steht im engsten Zusammenhange mit den regionalen Bruchlinien und den mehr oder weniger gestörten regionalen antiklinalen Zonen und Linien.

2. Ihre heutige geologische Stellung ist eine tektonisch und nicht stratigraphisch bedingte, denn die Stöcke treten immer oder doch zumeist von der Tiefe längs Brüchen oder mehr oder weniger gestörten Antiklinalen auf, richten die Schichtköpfe der durchquerten Formationen auf, bzw. biegen sie um, zermalmen deren Gesteine entlang mehr oder weniger breiter Zonen und heben die so entstandene Breccie an Flanken und Rücken sowie in den Synklinalfalten ihrer Masse bis zur Oberfläche empor.

3. Mittels Salz, bzw. Gips verkittet, enthält die tektonische Breccie härtere und weichere Gesteine der durchquerten Schichten in der Form von Blöcken und Klippen, von denen die härteren bald einseitig oder mehrseitig poliert oder facettiert und an den Facetten auch parallel gekritz sind.

4. Die stets gewaltige Masse der Stöcke besteht aus chemisch reinem Salz. Sie zeigt einen Wechsel weißer und dunklerer Schichten, Beweis für deren Ablagerung aus Lösungen. Tonige, manchmal selbst fossilführende Verunreinigungen finden sich bloß in den durch Gebirgsdruck mehr oder weniger zermalmtten Falten der Synklinalen (Slănic, Prahova etc.).

B. Das Alter der Salzstöcke.

Im Hinblick auf das tektonische Auftreten der Salzstöcke im Karpathengebiet, welches mit der großen chemischen Reinheit bei bedeutender Mächtigkeit des Salzes, die Hauptmerkmale der auf der ganzen Erdoberfläche auftretenden Salzstöcke darstellt, kann das Alter des Salzes im Karpathengebiet nicht mehr als mediterran betrachtet werden.

Die Stöcke treten immer in Antiklinalen und niemals in Synklinalen und aus dem Untergrund aller Formationen hervor, die in dem betreffenden Gebiete anstehen, so in der Marmarosch und im Siebenbürgischen Becken und in den Subkarpathen aus dem Untergrund aller mio-pliozänen Formationen. In den Subkarpathen tragen sie auf ihrem Rücken große Klippen von eozänen, bzw. oligozänen Gesteinen oder treten direkt unter dem paleogenen Flysch hervor, wie in den spornartig auslaufenden Endzonen desselben in den südlichen Subkarpathen. In den Karpathen tauchen sie durch alle dort anstehenden Schichtungsgruppen des Tertiärs und der Kreide empor.

Nun, um diese Erscheinung klarer wiederzugeben, nehmen wir einige Beispiele. Am westlichen Ende der südlichen Subkarpathen erscheint an der Störungslinie ihres Außenrandes eine Reihe riesiger Stöcke, deren Räume durch eine Synklinale verdoppelt erscheinen. Sie ziehen sich längs der großen antiklinalen Bruchzone von Ocnița—Moreni—Bana—Florești, Baicoi—Țintea, Podenii-Noui—Popești-Apostolache hin. Diese Stöcke durchdringen die ganze Serie der mio-pliozänen Schichten; ihre tektonische Breccie enthält, wo sie sichtbar ist, — vorläufig von älteren Formationen als dem Eozän angehörigen Klippen wie Jura und Neocom u. a. bei Podenii-Noui abgesehen — bei Baicoi mächtige pliozäne Klippen, miozäne bzw. oligozäne Gesteine (Mergel, Sandsteine und Konglomerate) bei Florești, Baicoi, Podenii-Noui, Apostolache und Salcia, oligozäne bei Podenii-Noui und Apostolache. Nördlich von Podenii-Noui lenkt diese Zone in das Innere der Subkarpathen ein. Ihr äußerer Rand ist von da ab bezeichnet durch die gewaltige Zone regionaler antiklinaler Brüche, die, im Westen von Ploëști beginnend, über Dealul Mare, Ceptura-Calugăreni-Tataru, den hohen Kamm von Istrița, Monteoru, dann, nach einer Unterbrechung und nördlichen Verschiebung, über Berca—

Beciu—Arbănași (in den Kreisen Prahova und Buzău), Intre Râmnic—Motnăul (Kreis Râmnicul Sărat) hin und die südliche Biegung des Subkarpathenbogens säumend über Andreiașul in die Moldau eindringt, um sich, in gleich randlichem Verlaufe, über den Răchitașul-Kamm (Kreis Putna), durch das Tal von Haloșul Mare, Casin und Onești, in dem Kreise Bacău, fortzusetzen, und ihre randliche Lage aufgebend, dem Tale des Tazlăul Mare folgend, in das Innere der östlichen Subkarpathen einzutreten. Im ganzen Verlaufe dieser gewaltigen Störungszone treten zahlreiche Salzstöcke auf, die die ganze mio-pliozäne Schichtenfolge durchbrochen haben und auf ihrem Rücken und in ihrer tektonischen Breccie zahlreiche eozäne Klippen tragen, so auf dem Kamm des Răchitașul Mare und in den Tälern von Motnăiașul, Oligozänklippen im Tale Motnăul, auf dem Kamme des Răchitașul Mare und im Tale von Haloșul Mare.

Nördlich des Troțuș ist der Außenrand der Subkarpathen von einer anderen antiklinalen Störungszone, die östlicher als die erstgenannte verläuft, begleitet, die Zone des Pietricica-Kammes, die sich über Târgu Neamțu und weiter unweit des Flyschrandes bis zur Zone von Dobrotow in Galizien verfolgen läßt.

Im Verlaufe der letzteren Zone habe ich nur zwei Massive, den Salzstock von Sărata (75 km von Bacău) und jenen von Oglinzi bei Târgu Neamțu studiert. Letzterer ist in den Konglomeraten des tiefsten Mediterran stecken geblieben, die er auf seinem Rücken emporhob. Die tektonische Breccie des Săratastockes enthält außer großen Blöcken von Konglomerat, gipshältigen Mergeln und Tuffen der I. und II. Mediterranstufe, noch mächtige Klippen von oligozänem Feuerstein (Kiesel) und Sandstein. Etwa 200 m südlicher, im Dealul Moșului schließt sich die antiklinale Wölbung, und Salz und Breccie verschwinden gegen Süden zu unter dem Oligozän, das die ganze Schichtfolge des Mediterran in normaler Auflagerung trägt. Dieser Tatsache kommt besondere Bedeutung zu.

Am Südfuß des „Dealul Moșului“ sieht man in einem kleinen Wildbache diese antiklinale Wölbung von einer kleinen Synklinale ausgeschnitten. Gerade in der Verlängerung dieser Mulde erscheint der Kamm des Massivs verdoppelt und in der Breccie des Sărataales — 200 m gegen Nord — treten die

großen Klippen mediterraner Konglomerate und oligozäner Feuersteine auf.

Es ist dies das klarste Beispiel einer normalen Aufeinanderfolge vom Oligozän bis zum Mediterran in der Decke der tektonischen Breccie eines Salzstockes am Außenrande der Subkarpathen, wo es keine Schubdecken gibt.

Entlang der Bruchzone am Rande des paläogenen Flysch der Ostkarpathen, die ihn von den östlichen Subkarpathen trennt, sowie an allen seinen spornartigen Ausläufern in den südlichen Subkarpathen tritt die größte Zahl der rumänischen Salzstöcke auf, deren tektonische Breccie nur aus eozänem und oligozänem Gestein besteht. Nur bei den etwas abseits der Randzone emporgedrungenen Stöcken sowie jenen, die auch das am Rande transgredierende Mediterran durchbrochen haben, enthält die tektonische Breccie auch Gesteine dieser Formation (Grozești, Stanești, Solonț u. a.).

Was die Stöcke anlangt, die im Innern des kretazisch-paläogenen Flysch auftauchen — von exotischen Blöcken, die älter als der Flysch sind, abgesehen —, finden wir, daß sie hauptsächlich im Eozän stecken geblieben sind. Die Gesteine dieser Formation bilden die Hauptmasse ihrer tektonischen Breccie, eine Tatsache, die wesentlich dazu beigetragen hat, daß Teisseyre das Salz des Karpathenflysches im Gebiet von Bacău als Eozän (eozäne Salzthonfazies) angesprochen hat. Aber wenn wir auch in der Breccie mehrerer im paleogenen Flysch auftretender Stöcke das Vorhandensein von Klippen der oberen Kreide [Senon] (Breaza, Cornu im Flysch der Subkarpathen von Prahova und Larga im Bezirk Bacău) beobachten, so ist doch nur der in den Karpathen ganz nahe ihrem Außenrande bei Bertea, nördlich von Slanicul de Prahova, auftretende Stock unzweifelhaft erst im Apt stecken geblieben und seine Breccie besteht ausschließlich aus Gesteinen dieser Formation.

Ein anderes Beispiel gibt Bezdeadu-Bela in den südlichen Subkarpathen von Dâmbovița, wo die Breccie, hauptsächlich aus dem Apt angehörenden Gesteinen bestehend und große jurassische Kalkklippen einschließend (Vârful Ursului), den Kamm einer großen Antiklinale durchbricht, deren Flanken aus Kreide, Nummulitschichten und Mediterran bestehen.

Im Siebenbürgischen Becken beobachtete ich bei meinen Studien über das Vorkommen einiger Stöcke deren engsten

Zusammenhang mit dem Auftreten antiklinaler Brüche und besonders randlicher Beckenbrüche, sowie vorherrschende Auftreten mediterraner Gesteine (Konglomerate, Mergel und Sandsteine) in ihrer tektonischen Breccie. Ferner habe ich außer Eruptivgesteinen und kristallinen Schiefern, die man als den mediterranen Konglomeraten entstammend ansehen könnte, insbesondere bei Sovata, Praid und Corond andesitische Gesteine und Aragonit aus pliozän-quartären Thermalquellen gefunden, was dafür spricht, daß das Empортаuchen der transsylvanischen Stöcke, wie übrigens jener der Karpathen und der Subkarpathen überhaupt, während der tektonischen Bewegungen zu Beginn des Quartärs erfolgt ist.

Zur Begründung der Annahme, daß die karpathischen Salzstöcke mediterrane Bildungen seien, führt man im allgemeinen an:

1. Das Vorkommen einiger tortonischer Fossilien in der tektonischen Breccie — bzw. im Haselgebirge — der galizischen Salzstöcke und einiger Pflanzenreste (Nüsse, verkohltes Holz) in der Breccie der rumänischen Stöcke. Wenn man aber den rein tektonischen Ursprung der Salzstöcke im Auge behält, der bedingt, daß sie Fossilien aller von den Salzstöcken durchdrungenen Formationen enthalten können, wie dies bei den rumänischen Stöcken der Fall ist, erscheint diese Begründung unhaltbar.

2. Die Anordnung der Stöcke in bezug auf die Verbreitung des Mediterran im Karpathengebiet. War man früher geneigt, nach den Beobachtungen in den Subkarpathen und deren Gipsvorkommen in den sie aufbauenden mediterranen Schichten letzteren auch die Salzstöcke einzugliedern, so hat man gegenwärtig erkannt, daß das Auftreten der meisten Stöcke an regionale Störungszonen, wie die Brüche des Flyschrandes, gebunden ist. Nur im Inneren des karpathischen Bogens, im Siebenbürgischen Becken, fällt das Auftreten der Salzstöcke mit der Ausdehnung des Mediterran zusammen. In strenger Anlehnung an die gemachten Beobachtungen ist noch zu bemerken, daß das Fehlen von Salzstöcken in keiner Weise an das Fehlen des Mediterran gebunden ist, wie es im Falle eines genetischen Zusammenhanges sein müßte. Mit Ausnahme einiger salzhaltigen Quellen, wie der von Sinca Nouă, die aus dem Kristallin der Perşanikette im Süden von Siebenbürgen hervorkommt, fehlen

die Salzstöcke nur in den Gebieten, wo der regionale Metamorphismus zu mächtig war, wie innerhalb jener Zonen, wo kristalline Schiefer und alte mesozoische Formationen im engen Zusammenhange auftreten.

Im übrigen Karpathengebiet treten die Salzstöcke sowohl im Flyschzuge, in dem Kreide und Tertiär vorherrschen, wie auch in den überwiegend aus tertiären Schichten aufgebauten Subkarpathen unter der ganzen Schichtenfolge ohne andere als rein tektonische Beziehungen zu derselben empor, stehen aber in engster Abhängigkeit von Bruchlinien, bzw. antikalinalen Störungszonen, denen sie in ihrer Anordnung folgen.

3. Erklärte man die Salzvorkommen unter dem paläogenen und Kreideflysch der Karpathen, bzw. Subkarpathen durch Überschiebungen des Flysch über dem die Salzstöcke enthaltenden Mediterran (die Salzformation). Wenn aber das Salz eine mediterrane Formation wäre und in Fenstern aufbrechen würde müßte man doch auch irgendein der für das Mediterran charakteristischen Gesteine, insbesondere seine Basiskonglomerate, oder die gelblichen weichen Tone, die Mergel mit vulkanischen Tuffen, ja oft auch mit Globigerinen, die Gipse vorfinden, obwohl Gipse auch im Eozän vorkommen. Aber von allen diesen mehr als 800 m mächtigen Bildungen ist nichts zu finden außer manchmal in den über den Flyschrand transgredierenden Synklinalen, bzw. in geringem Umfang auch eingekeilt längs des Bruchrandes der Flyschkarpathen.

Aus den angeführten Tatsachen geht hervor, daß das Salz des Karpathengebirges immer in Form riesiger linsenartig auftretender Stöcke reinen Salzes, von einer tonigen, blockhaltigen tektonischen Breccie umgeben, auftritt, welche den von den Salzstöcken durchbrochenen geologischen Formationen entnommen ist und deren Blöcke aus hartem Gestein Schliffläichen, bzw. gekritzte Facettenschliffe zeigen. Durch die ganzen am Aufbau der Flyschkarpathen und der Subkarpathen beteiligten Formationen längs der Bruchlinien emporquellend, sind diese Salzstöcke von allen geologischen Formationen und Facies unabhängig, jedoch an Brüche, bzw. regionale Störungszonen gebunden.

Aus dem Verhältnis der Salzstöcke zu den Formationen, in denen sie auftreten, und der großen Ausdehnung des sie umschließenden brecciösen Blocklehms geht hervor, daß sie nicht

als Mediterran angesprochen werden können und daß ihr heutiges Vorkommen tektonisch und nicht stratigraphisch bedingt ist, daher nicht mehr zu einer Altersbestimmung herangezogen werden kann; höchstens könnte dasselbe uns über die Stärke jener tektonischen Kräfte Aufschluß geben, die das Emporpressen der Salzstöcke durch die Kreide- und Tertiärschichten des Karpathengebietes hindurch bewirkt haben.

Am Schlusse möchte ich einen Vorschlag wiederholen, den ich bereits meinen Kollegen am rumänischen Geologischen Institut gemacht habe, nämlich, die Salzstöcke und ihre brecciösen Blocklehme auf geologischen Detailkarten mit besonderen Zeichen und Farben zu kennzeichnen, zumindest (so weit es der Maßstab der Karte erlaubt) durch Aufdruck der Farbe der in der Breccie vorherrschenden Formation über das besondere Zeichen für Blocklehm, bezw. der Klippen, deren Dimensionen die Wiedergabe auf Karten erlauben. Sicherlich wird früher oder später das karpathische Salz als einer älteren Formation als dem Mediterran angehörend anerkannt werden. Nach den geologischen Beobachtungen scheint das Salz älter als der Kreide-Tertiär-Flysch und nach den in seiner Breccie enthaltenen Blöcken selbst älter als Jura. Jedenfalls ist sein heutiges Vorkommen ein tektonisch und nicht stratigraphisch bedingtes.

Anmerkung. Kürzlich erhielt ich Kenntnis von K. Krejcis Aufsatz „Der Bau der rumänischen Ölgebiete“, Geologische Rundschau, Band XVI, Heft 1 u. 2, S. 1 bis 16 und 99 bis 127, in welchem der Autor unsere Hypothesen, nicht aber die von uns präzise dargestellten Beobachtungen einer Kritik unterzieht, die nicht den Tatsachen entspricht. Ich möchte nur die wichtigsten Punkte daraus hervorheben. Falsch ist die Behauptung, daß das Dazien (Das Daz?) (S. 8) einer Regression entspricht; es transgrediert ebenso wie das Méotien nicht nur über das Mediterran (Kreise: Muscel— Argeş— Vâlcea), sondern auch über den paläogenen Flysch (Orgretin-Poseşti, Kreis Prahova). — Unrichtig ist auch, daß an der Grenze von Dacien und Levantin abbauwürdige Kohlenflöze liegen; es sind dies nur schwärzliche, wenig Kohle enthaltende Einschlüsse. — Unrichtig ist ferner (S. 104 bis 124) die Angabe, daß am Deckenrande von Moineşti bis Solonţ in der Moldau exotische Blöcke liegen; es sind dies Konglomerate der Basis des Mediterran, die, mit der ganzen mediterranen Schichtenfolge

unter den gestörten und teilweise übergeschobenen Flyschrand eingeklemt, von diesem überschoben worden sind und von den rumänischen Geologen schon seit langem als solche erkannt wurden. — Unrichtig ist auch die Mitteilung, daß durch Bohrungen festgestellt worden sei (S. 105), daß die Salzformationen, deren tiefsten Horizont die Schichten mit Salz und bituminösen Tonen und Schiefen (Ölmuttergesteine) bilden (?!), auf der aus mesozoischen und älteren Gesteinen bestehenden Präbalkanischen Platte aufliegen, denn in der rumänischen Ebene, d. h. im Gebiet der Präbalkanischen Platte wurden bis jetzt nur zwei Tiefbohrungen durchgeführt: die von Bukarest (Parcul Carol I.), welche nach Durchdringung des Quartärs und des Pliozäns bei annähernd 1000 m Tiefe im Sarmatischen stecken geblieben ist, und jene von Marculești in „Bărgan“, die, in etwa 750 m Tiefe im Jura eingestellt, weder Salz noch bituminöse Tone, noch sicher bestimmbares Mediterran angetroffen hat.

Seite 106 wird die innere Struktur des Salzstockes Podeni-Noui eingehend beschrieben, die Krejci nie gesehen haben kann, da nur ein sehr geringer Teil der von Gewässern stark zerschnittenen Oberfläche sichtbar ist.

Unrichtig ist auch die Behauptung (S. 111 und 124), daß beim Tazlău-Dorfe als Fenster unter der Flyschdecke und bei Zemeș in 2 Bohrungen unter derselben Decke die „charakteristischen (?!)“ Foraminiferenmergel des Mediterranstufe angetroffen sind, ebenso wie die Verneinung (S. 124) des Vorhandenseins zweier Mulden von sehr charakteristischem Mediterran bei Stănești-Solonț die ununterbrochen von den Subkarpathen bis ins Slatina-Tal verfolgbar sind.

Südlich vom Tazlău-Dorfe gibt es noch eine Mulde von Mediterran, welche im Tazlău-Tale von Sălășele Mari, nördlich, bis Lucăcești bei Moinești südlich, in den Subkarpathen, ebensogut verfolgbar ist.

Die Stratigraphie und die Tektonik dieser Region war seit langer Zeit festgestellt (Dr. Voitești, Annales des Mines de Roumanie, I. No. 4, 1918, Dr. Preda u. Dr. Grozescu, Anuar. Inst. Geol. Vol. VII, 1913) und sollte dem Herrn Krejci bekannt sein.

Die Erforschung der Polarwelt auf dem Luftwege.

Von R. Rungaldier.

Der verhältnismäßig alte Gedanke der Verwendung von Luftfahrzeugen in der Polarforschung wurde zuerst 1874 vom Generalpostdirektor Stephan in einem Vortrage ausgesprochen, in dem er den Plan einer Nordpolexpedition im lenkbaren Luftschiff und die Zukunftsbedeutung der Luftschiffahrt für den Weltverkehr überhaupt behandelte. 1876 schlug der Amerikaner Cheine eine Expedition