

## e) In den Südkarpathen.

# 12. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung des Cindrel.

Von Dr. AUREL LIFFA und Dr. ALADÁR VENDL.

(Mit fünf Abbildungen im Texte.)

Im Sommer des Jahres 1913 hatten wir nach Beendigung des Blattes Zone 23, Kol. XXIX SE, die Aufnahme auf den benachbarten Blättern fortzusetzen. Wir begannen die Arbeit deshalb auf dem Berge Piatra alba einerseits, weil der Anschluß an das bereits kartierte Gebiet sich gegen den Podelul mic, Dealu Domnilor und Dealu Cibaniul am zweckmäßigsten erwies, andererseits aber weil die bis zur rumänischen Grenze reichende Partie des Blattes Zone 24, Kol. XXX NW von hier aus am leichtesten erreichbar war. Nach Begehung der rumänischen Grenze übergangen wir auf das Blatt Zone 23, Kol. XXIX NE und schließlich schritten wir — da uns nach Fertigstellung dieses Blattes noch genügend Zeit zur Verfügung stand — an die Reambulation des 1906 von LACKNER<sup>1)</sup> aufgenommenen Blattes SE dieser Sektion.

Da besonders der SE-liche Teil unseres Arbeitsgebietes von den Gensdarmen- und Finanzwächterkasernen Piatra alba und Dus abgesehen vollkommen unbewohnt war, hatten wir auch in diesem Jahre mit viel Schwierigkeiten zu kämpfen. Die Resultate unserer Untersuchungen können im folgenden kurz zusammengefaßt werden:

### I. Morphologie.

Der größte Teil des im obigen kurz umschriebenen, E-lich vom Sebesbache gelegenen Gebietes gehört zum Gebirge von Szeben, das am linken Ufer des Sebes gelegene Gebiet hingegen zum Gebirge von Kudzsir.

Der zu besprechende Teil des Gebirges von Szeben bietet morpho-

<sup>1)</sup> LACKNER: Bericht über meine i. J. 1906 durchgeführte geologische Aufnahme in dem Hochgebirge bei Szászváros und Kudzsir. Jahresbericht d. kgl. ungar. geol. Anstalt für 1906. S. 151—156.

logisch ein viel wechsellvolleres Bild als die im vorigen Jahre aufgenommene und in diesem Jahre reambulierte, von LACKNER kartierte Partie des Gebirges von Kudzsir. Einerseits ist nämlich sein Hochgebirgscharakter — besonders im Süden und Osten — viel ausgeprägter, andererseits aber trifft man hier auf Schritt und Tritt viel auffälligere Spuren von Glazialwirkungen an.

Die höchstgelegenen Teile des Gebietes — Cindrel 2245 m, Steflistye 2244 m, Piatra alba 2180 m, Frumoasa 2205 m, Serbota mare



Figur 1. Das große Kar des Cindrel (Aufnahme von Vendl.).

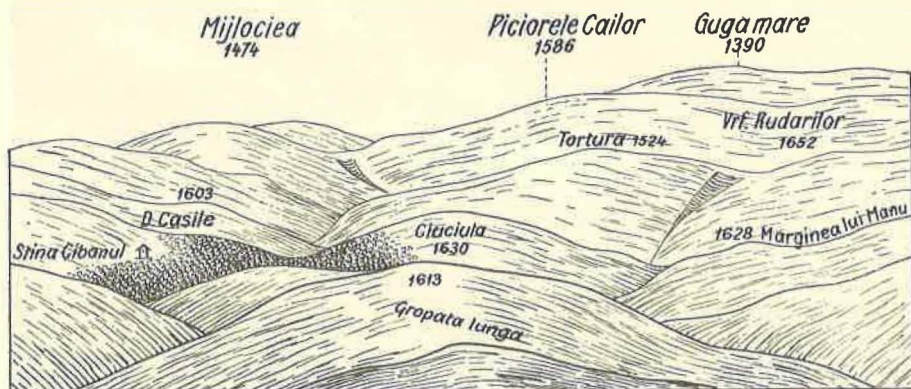
2016 m — sind Reste einer Rumpffläche, die nur durch die tief eingeschnittenen Täler von einander getrennt werden. Diese flachen Höhen gehören samt den in unserem vorjährigen Berichte erwähnten höchsten Punkten der Umgebung des Surián,<sup>1)</sup> zu dem DE MARTONNE'schen Boreseo-Typus der Rumpfflächen. Die erhalten gebliebenen Reste dieser hohen Rumpffläche bilden ein ausgebreitetes Kammsystem, das durch abzweigende Nebenkämme reich gegliedert wird. Das Kammsystem bildet die Wasserscheide von ausgedehnten Wassersammelgebieten, die einerseits den Sebes und Zsil, andererseits den Lotru und die Olt speisen.

1) LIFFA u. VENDL: Beiträge zur Geologie der Gebirge von Kudzsir und Szeben. Jahresbericht d. kgl. ungar. geol. Reichsanstalt f. 1912. S. 80

In diese Rumpffläche tiefen sich die durch Glazialerosion entstandenen Kars ein, die *jung* oder höchstens *fast reif* sind, indem das Gebiet ober ihnen allenthalben seinen Peneplaincharakter beibehalten hat. Das mächtigste dieser Kars ist jenes des Jezerul mare an der Nordlehne des Cindrel, dessen Wände etwa 200 m hoch sind. An seiner Sohle breitet sich in 1999 m Höhe ü. d. M. der etwa 200 m lange und 80—100 m breite See aus, der an seinem SW-lichen Rande, am Fuße der steilen Felswand jäh 2—3 m Tiefe erreicht.

Außerdem ist am Ostrande des Cindrel noch ein kleineres Kar zu beobachten.

An der Nordlehne des Vrf. Frumoasei schneidet sich das ziemlich mächtige, von einer 200 m hohen Felswand umsäumte Kar des Jezerul



Figur 2. Die Umgebung des Piciorele Cailor von der Frumoasa aus gesehen.

mic in das 2200 m hohe Terrain ein. Zwischen den zur Foltea und Gropeta lunga führenden Kämmen ist in den Fumoasei noch ein kleineres Kar eingeschnitten.

Die aus dem Jezerul mare und Jezerul mic entspringenden Bäche fließen in breiten, muldenförmigen Tälern gegen N; in den Tälern sind hie und da angeschliffene Glimmerschieferplatten zu beobachten. Diese beiden großen Zirkustäler vereinigen sich im Riu mare, sie verlaufen also im großen Ganzen gegen Norden.

In die Nord- bzw. Nordostlehne des Steflistye sind zwei große Kars eingeschnitten deren Täler ebenfalls gegen N verlaufen und deren Bäche sich im Izvorul Jurcanuluj vereinigen.

Mehrere nahe aneinander gelegene, fast reife Kars finden sich außer den erwähnten auch an den Lehnen zwischen der Piatra alba und dem Cristesci. In einem derselben, in dem östlichen Kar des Steaja findet sich

ein durch Trümmerwerk fast vollständig aufgefüllter See, dessen Wasser den Lotru speist.

Ein Teil der Zirkustäler entspringt also aus dem Kamme zwischen dem Cindrel, Dealu Serbota und Foltea in N- und O-licher Richtung, ein anderer Teil aber aus dem Kamme der Piatra alba, Steflistye und Foltea in N-, O- und S-licher Richtung. Das größte unter diesen ist das in die N-Lehne des Cindrel eingeschnittene Zirkustal, das sich weiter im Riu mare fortsetzt. Große Zirkustäler erstrecken sich noch um den Kamm zwischen der Steaja und der Steflistye herum, dieselben entwässern sich gegen S zu in den Lotru.

In den den Höhen am nächsten gelegenen Teilen der Kars sind Schneereste noch in der Mitte des Monats August in den Kars des Cindrel und der Piatra alba sogar auch noch Ende August anzutreffen.

Partien eines tieferen — 1400—1600 m hohen — Peneplains sind jene Höhen, die in der Umgebung des Piciorele Caïlor vorkommen. Bei diesen sind jedoch die Merkmale einer Rumpffläche infolge der zahlreichen eingeschnittenen Täler weniger ausgesprägt, als beim BoreSCO-Typus. Die peneplainartige Ausbildung fällt von der Frumoasa aus am besten in die Augen, wie dies im Figur 2 dargestellt erscheint.

Wie an dieser Skizze zu sehen ist, sind die Cinciula 1630 m, der Dealu Casile 1603 m, die Tortura 1524 m, Piciorele Caïlor 1586 m, Mijlociea 1474 m, Guga mare 1390 m u. s. w. die höchsten Punkte dieses Peneplains, die meist mit dichten Waldungen bestanden, und nur im N mit größeren, zusammenhängenden Lichtungen, Weiden bedeckt sind. Sie bilden mehr oder weniger zusammenhängende Kämmе, und stellen die Hauptverkehrslinien des Gebietes dar.

In dieses Peneplain sind die verhältnismäßig sehr wasserreichen Gebirgsbäche eingeschnitten, die in die tiefergelegenen Täler hinab mäandern und an vielen Punkten Gelegenheit zur Entstehung von ausgedehnten Alluvialflächen bieten. Dies ist in gewissen Partien der Täler Riu Frumoasa, R. Foltea und teils auch des Bisztra- und Dobratales der Fall.

## II. Geologie.

Das begangene Gebiet wird — ebenso wie die Umgebung des Surián — von der *Glimmerschiefergruppe* der kristallinischen Schiefer bedeckt, die von den rumänischen Geologen als die *kristallinischen Schiefer der ersten Gruppe* bezeichnet wird. Diese kristallinische Schiefergruppe bildet die Decke und setzt sich samt den darin auftretenden Eruptiven gegen S nach Rumänien fort.

Die Gesteine der am Aufbau des Gebietes teilnehmenden Glimmerschiefergruppe sind die folgenden:

A) Kristallinische Schiefer:

a) Glimmerschiefer  $\left\{ \begin{array}{l} \alpha \text{ gewöhnlicher Glimmerschiefer} \\ \beta \text{ pneumatolithische Injektionsprodukte} \\ \text{führender Glimmerschiefer.} \end{array} \right.$

b) Quarzit

c) Amphibolit  $\left\{ \begin{array}{l} \alpha \text{ mit Granat} \\ \beta \text{ ohne Granat.} \end{array} \right.$

B) Tiefengesteine:

a) Granitgneis

b) Gneis  $\left\{ \begin{array}{l} 1. \text{ mit Biotit} \\ 2. \text{ mit Amphibol.} \end{array} \right.$

C) Ganggesteine:

a) diaschistische Leukokrat-Ganggesteine: Pegmatit und Aplit.

D) Serpentin.

Der überwiegende Teil des Gebietes besteht aus Glimmerschiefer.

Der Glimmerschiefer ist ein ursprünglich sedimentäres, nachträglich vollständig umkristallisiertes Gestein, das durch Vermittlung von Injektionen mit dem Gneis selbst innigst verbunden ist. Seine typomorphen Gemengteile sind: *Quarz*, *Biotit*, *Muskovit*, denen sich öfter auch *Feldspate* hinzugesellen (feldspatführender Glimmerschiefer). Stellenweise scheinen Feldspate jedoch zu fehlen. Die Ausbildung des Glimmerschiefers ist nicht überall gleich. Hier und da — meist in unmittelbarer Nähe des Gneis — führt er viel Biotit, so daß er die Merkmale des *paragenetischen Gneises* aufweist. An der Grenze des Gneises, wie im oberen Tale der Frumoasa, oder in den Aufschlüssen der tieferen Täler ist der Glimmerschiefer regelmäßig von dieser Ausbildung. Vom orthogenetischen Gneis — hier betrachten wir lediglich dieses Gestein als Gneis — unterscheiden sich diese paragenetischen Gesteine durch den Mangel an rosenfarbenem Orthoklas. An verwitterten Stücken, oder in grandigem Trümmerwerk ist die Unterscheidung sehr schwer.

Ein solcher gneisartiger Glimmerschiefer aus dem Dobratale erwies sich u. d. M. als vorwiegend aus *Quarz* bestehend, dem sich als wesentliche Gemengteile *Muskovit*, *Biotit*, weniger *albit-oligoklasartiger* Plagioklas, *Mikroclin* und *Orthoklas* hinzugesellen. Der *Biotit* ist stark pleochroistisch:  $\gamma = \text{grünlichbraun}$ ,  $\beta = \gamma$ ,  $\alpha = \text{bräunlichgelb}$ . Als Akzessorium kommt darin *Apatit* und *Zirkon* vor.

Weiter entfernt vom Gneis, tritt allmählich mehr *Muskovit* auf, und in dem von pneumatolithischen Injektionsprodukten durchsetzten Glimmerschiefer herrscht nunmehr fast ausschließlich *Muskovit* vor.

Der Glimmerschiefer ist von mehr oder weniger typisch lepidoblastischer Struktur.

Für den pneumatolithische Injektionsprodukte führenden Glimmerschiefer ist porphyroblastische Struktur charakteristisch. Als Porphyroblaste treten in der Grundmasse des Gesteines: Granat, Disthen, Staurolith, stellenweise Turmalin und selten Rutyl auf. Am häufigsten kommt darunter Granat vor. Seine Individuen erreichen mitunter einen Durchmesser von bis 1—2 cm, wie in der Umgebung des Steflistye, Cristesci, Cindrel, Hanesul usw. Der *Disthen* tritt bereits viel isolierter auf, jedoch gewöhnlich in Gesellschaft von Granat. Seine Individuen sind tafelig, durchschnittlich 1—3 cm lang, selten fingergroß. Gewöhnlich sind sie blaugrau infolge von darin eingebetteten schwarzen, opaken Einschlüssen. Nur selten sind sie schön blau oder weiß (Umgebung der Stina am Cindrel). Der meiste Disthen kommt am Cindrel und am Domnilor, sowie auf dem 2000 m hohem Kamme zwischen diesen beiden Spitzen vor. An diesen Punkten ist der Glimmerschiefer mit Disthen wahrhaftig angefüllt. *Staurolith* spielt bereits eine viel untergeordnetere Rolle, er tritt nur an wenigen Punkten in bedeutenderer Menge auf, so S-lich vom Steflistye. Die Individuen des Stauroliths erreichen zuweilen eine Länge von bis 1 cm, sie sind prismatisch ausgebildet. Mitunter kommen sie mit Disthen in der bekannten Weise parallel verwachsen vor. *Turmalin* ist noch seltener als die bisher erwähnten Minerale, er kommt in dem Glimmerschiefer fast nie vor. Gewöhnlich ist er nur sporadisch anzutreffen. Den meisten Turmalin weist noch der Glimmerschiefer in der Umgebung des Steflistye und Gotia auf, wo bis 3—4 cm lange Individuen zu beobachten sind. *Rutyl* ist noch seltener; er fand sich nur in der Umgebung des Cristesci und Steflistye, wo er in haselnuß- bis nußgroßen Stücken vorkommt. Ebenso wie der Rutyl für die Renchgneise des Schwarzwaldes gleichsam als Fossil die sedimentäre Herkunft bezeichnet, so ist sein Auftreten auch in diesen Glimmerschiefern ziemlich wichtig.

Das Vorkommen all dieser Minerale, besonders aber des Turmalins deutet darauf hin, daß der Glimmerschiefer von ziemlich intensiven pneumatolithischen postvulkanischen Wirkungen betroffen worden ist. Diese pneumatolithischen Wirkungen haben die Bildung der Pegmatite begleitet, die in Form von mehr oder weniger starken Adern an vielen Punkten zwischen die Schichten der Glimmerschiefers eingedrungen sind. Stellenweise durchsetzt der Pegmatit den Glimmerschiefer in sehr dünnen Adern. Zuweilen hat das Pegmatit-Eutektikum den Glimmerschiefer so dicht durchsetzt, daß das Gestein größere oder kleinere Feldspat-Quarz-Knoten führt, und deshalb eine an Augengneis erinnernde Textur besitzt, wie z. B. in den Aufschlüssen des Sebestales zwischen Gura Bisztra und Sugág,

in der Gegend des Dealu Cucuiu, im unteren Abschnitt des Bisztra-Tales usw. Dieses äußerst saure Magma des Pegmatits mußte sehr dünnflüssig gewesen sein, da es sonst nicht hätte in so dünnen Adern zwischen die Schichten des Glimmerschiefers eindringen können. Dies aber war nur in dem Falle möglich, wenn *dieses Magma mit mineralbildenden Dämpfen und Gasen gesättigt war*. Eine wichtige Rolle spielte unter diesen Mineralbildnern das Bor, und dies erklärt das Auftreten von Turmalin im Glimmerschiefer besonders dort, wo viel Pegmatitgänge vorhanden sind.

Bei der Bildung des Glimmerschiefers spielte daher der pneumatolithische Kontaktmetamorphismus eine wesentliche Rolle.

Der Glimmerschiefer enthält stellenweise Amphibol und Augit, der Glimmer tritt in den Hintergrund. In solchen Fällen ist er ziemlich dicht, bläulichgrau getönt. Eine solche Ausbildung weist er nördlich von der Guga mare, ganz lokal an einigen Punkten auf.

Im nördlichen Teile unseres Gebietes, östlich von der Steana mare und der Gegend von Batrina, in der Umgebung der Batrina kommt in den Glimmerschiefeln zwischen der Gegend von Mijlociea bis zur Strimba in kleinen Einlagerungen Eisen- und Manganerz vor. Diese wurden bereits von LACKNER aus dem Bereiche der Sektion NW erwähnt.<sup>1)</sup> Diese Einlagerungen bestehen vornehmlich aus Mangan- und eisenhaltigen Silikaten, nach deren Verwitterung sich das Mn und Fe in Form von Oxyden bezw. Hydroxyden ausscheidet.

Der Glimmerschiefer erlitt in seiner ganzen Masse geringere Faltungen, wie dies in den Aufschlüssen der Täler sehr gut zu beobachten ist. Figur 3 stellt eine solche gefaltete, sehr dünne Amphibolit- und Quarzinjektionen führende Glimmerschieferpartie aus dem Sebestale von Km 43.4 dar. Bedeutendere, intensivere Faltungen kommen bloß im N-lichen Teile unseres Gebietes, N-lich von der Luna nuce vor, wo bei der Guga mica die N-liche Flanke der Antiklinale beginnt.

Stellenweise dürfte das Sediment, aus welchem der Glimmerschiefer entstanden ist, überwiegend aus Quarz bestanden sein und aus diesem bildeten sich die *Quarzite*. Dieselben bilden nur unbedeutende Einlagerungen. In der größten Verbreitung findet sich der Quarzit an den Punkten 1969 m und 1887 m, wo er bis zu dem Tale des Hanesul-Baches zu beobachten ist. Stellenweise, wie in der Gegend der Guga mica und Guga mare, kann er nur als sehr quarzreicher Glimmerschiefer betrachtet werden. Der vorherrschende Gemengteil der Quarzite ist der *Quarz*; außerdem kommt darin untergeordnet *Muskovit*, *Biotit*, zuweilen *Chlorit* und selten *Zirkon* vor. Sie sind stets vorzüglich geschichtet, was auch in den

1) LACKNER l. c.

Dünnschliffen entschieden zum Ausdruck gelangt. Infolge ihrer bedeutenden Härte bilden sie gewöhnlich ziemlich steile Wände (Steaja).

Die *Amphibolite* treten vornehmlich im nördlichen Teile unseres Gebietes häufig in Form von dünneren oder mächtigeren gangförmigen Einlagerungen im Glimmerschiefer auf. Meist bilden sie nur kleinere Flächen. Hie und da — z. B. in den Aufschlüssen des nach Dus führenden Weges zwischen Luna nuce und Dus — sind sie in Form von zahlreichen dünneren Adern zwischen die Schichten des Glimmerschiefers eingelagert. Diese sind gewöhnlich vorzüglich geschichtet. Anderwärts



Figur 3. Mit Amphibolit und Quarzinjektionen durchsetzter gefalteter Glimmerschiefer aus dem Sebestale (Phot. v. Vendl.).

wieder — wie z. B. am Dealu Grindii und an mehreren Punkten N-lich von der Magura — ist ihre Schichtung kaum wahrnehmbar und sie erinnern mehr an ein Massengestein. Diese führen meist auch Granat. Wahrscheinlich sind diese mehr an Massengesteine erinnernden Amphibolite von *eruptiver* Herkunft. Der Amphibolit des N-lich von der Stina Steflesilor ziehenden Kammes führt viel *Feldspat*, so daß er an Amphibolgneis erinnert, oder zumindest als ein Feldspatamphibolit mit sehr hohem Feldspatgehalt zu betrachten ist. Übrigens scheinen sämtliche Amphibolite auch mehr oder weniger Plagioklas zu führen. Da die Amphibolite von einem der Verfasser dieser Zeilen einem detaillierterem Studium

unterzogen werden, wollen wir die petrographischen Verhältnisse hier nicht weiter berühren.

An einem Punkte, am Kamme der Piatra Tomnatekuluj, auf der Spitze 1272 m beobachteten wir, daß der granatführende Amphibolit von dünnen Pegmatitadern durchsetzt wird. Der Verlauf dieser Pegmatitadern ist häufig meanderförmig. An den Rändern der Pegmatitadern ist Kontaktmaterial ausgeschieden. Stellenweise war dieser Kontaktmetamorphismus so intensiv, daß der Pegmatit kaum zu erkennen ist.

Die Amphibolite widerstehen der Wirkung der Atmosphärien viel besser als der Glimmerschiefer; daher kommt es, daß sie gewöhnlich in Form von aufragenden Blöcken zu beobachten sind.

Einen geringeren Teil unseres Gebietes bedeckt *orthogenetischer Gneis*, welcher gewöhnlich rosenfarbenen Orthoklas führt. Dieser Gneis tritt vornehmlich im Frumoasa-Tale zutage. Bis zu etwa 1460 m Höhe ist der Gneis im Frumoasa-Tale als Biotitgneis, ober dieser Höhe aber überwiegend als Amphibolgneis ausgebildet.

Der Biotitgneis besitzt meist eine entschieden geschichtete Textur; seine typomorphen Gemengteile sind gewöhnlich wie im Injektionsgneis in Flächen angeordnet, die Ausbildung als *Augengneis* kommt nicht vor. Stellenweise jedoch, so von der Mündung der Frumoasa und Salanile bis zu der rumänischen Grenze besitzt er den Charakter eines Granitgneises. Bei diesem ist die Schichtung entweder nur schwach ausgebildet, oder kaum wahrnehmbar, so daß dieses Gestein eher an Granit erinnert. Selbstverständlich können zwischen diesen keine scharfen Grenzen gezogen werden. Die Gemengteile dieses Granits sind von xenoblastischer Ausbildung. Der Kalifeldspat ist überwiegend *Mikroklin*, *Orthoklas* ist untergeordnet. Der *Plagioklas* ist sauer (albit-oligoklasartig), der *Quarz* farblos. Der Biotit ist gewöhnlich braun, sehr pleochroistisch:  $\alpha$  = gelb,  $\beta$  =  $\gamma$ ,  $\gamma$  = dunkelbraun mit einem Stich ins grünliche. Hier und da ist der Biotit von idioblastischer Ausbildung, anderwärts ist er zerfetzt. Stellenweise ist er chloritisiert. Typomorphe Gemengteile sind noch der *Magnetit*, *Apatit*, *Zirkon*. Als heterogener Gemengteil ist der *Epidot* zu betrachten, der sich auf Kosten der Feldspate ausgebildet hat.

Für den Amphibolgneis ist es charakteristisch, daß er nebst wenig Biotit als farbigen Gemengteil überwiegend Amphibol führt. Der Amphibol ist sehr pleochroistisch:  $\alpha$  = grünlichgelb,  $\beta$  = grün,  $\gamma$  — dunkel (bläulich) grün.  $c : \gamma = 22''$ . Unter den akzessorischen Gemengteilen ist gelblichgrauer *Titanit* häufig. Am typischsten ist der Amphibolgneis in der Umgebung der Kote 1487 m der Frumoasa ausgebildet, wo er Biotit nur sehr untergeordnet aufweist.

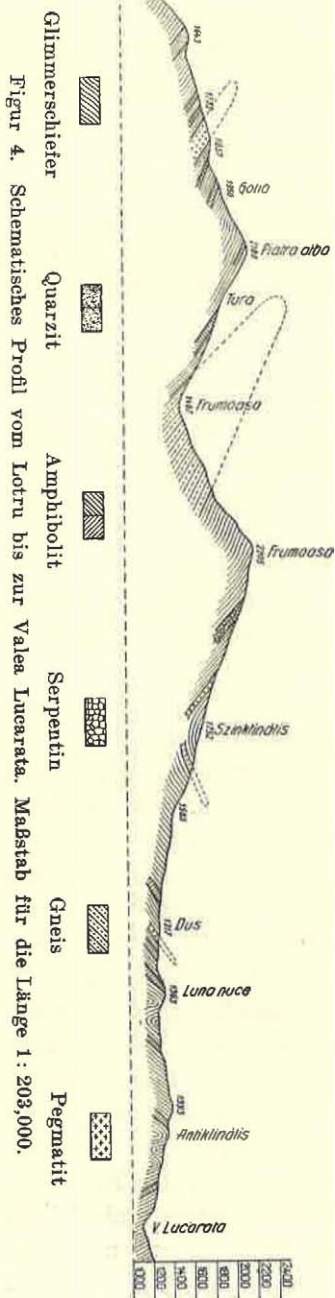
Der Biotitgneis ist in seiner Ausbildung sehr verschieden; hier und

da ist er sehr reich an Feldspat, anderweitig wieder herrschen darin Glimmer vor. Letztere Erscheinung ist vornehmlich dort zu beobachten, wo er nahe beim Glimmerschiefer auftritt oder Injektionen im Glimmerschiefer bildet. Sehr wahrscheinlich sind diese an Glimmer (Biotit) sehr reichen Schichten bereits durch Metamorphose aus Sedimenten entstanden. Der Gneis ist in Form von dünneren oder dickeren Injektionen auch in den Glimmerschiefer eingedrungen, wie dies in den Einschnitten der tiefen Täler, so in erster Reihe in den Aufschlüssen des Sebestales zu beobachten ist. An der Grenze des Glimmerschiefers sind zahlreiche Injektionen zu beobachten, so daß sich die beiden Gesteine oft schwer gegeneinander abgrenzen lassen. Natürlich haben wir deshalb auf der Karte innerhalb des Glimmerschiefers nur die wichtigeren Gneisflecken ausgeschieden.

Auch der Glimmerschiefer und Gneis wird von differenzierten leukokraten Ganggesteinen, von Pegmatiten und Apliten durchsetzt.

Die Pegmatite überwiegen im Allgemeinen. Im Gneis sind sie gewöhnlich sehr biotitreich, sie führen keinen Muskovit, hingegen kommt darin reichlich rosenfarbener Kalifeldspat vor, zuweilen in faustgroßen Stücken. Diese Feldspate sind häufig sekundär epidotisiert, so im Sebestale, im Tale des Kudzsirbaches usw. Betreffs dieser wollen wir unseren vorjährigen Bemerkungen nichts hinzufügen, nur soll bemerkt werden, daß dieser biotithaltige Pegmatit in unserem diesjährigen Gebiete viel untergeordneter ist, als in der Umgebung des Surján.

Die im Glimmerschiefer auftretenden Pegmatite — die sich heuer in viel geringerer Verbreitung fanden als in dem im vorigen Jahre aufgenommenen Gebiete — führen vorwiegend nur *Muskovit*. Biotit ist darin viel seltener zu beobachten, u. a. z. B. an der N-Lehne der Sztrimba. Der Pegmatit durchsetzt den Glimmerschiefer stellenweise sehr dicht in Form von dickeren oder dünneren Injektionen, wie dies vornehmlich in den tiefen Einschnitten des Weges Dus—Frumoasa zu beobachten ist, wo der Weg von zahlreichen dünnen Pegmatitadern gekreuzt wird. Stellenweise tritt das den Pegmatit bildende Quarz-Feldspat-Eutektikum im Glimmerschiefer so dicht auf, daß man von *feldspathaltigem* Glimmerschiefer reden kann. Zuweilen besitzt dieser feldspathaltige Glimmerschiefer eine an Augengneis erinnernde Struktur. Die Pegmatitgänge führen häufig sehr viel *Turmalin*, dessen Individuen häufig mehrere cm lang sind, wie z. B. auf der Piatra alba und den S-lich von derselben, gegen das Lotru-Tal ziehenden Kämmen. Die Prismenzone der Turmaline ist gewöhnlich gut ausgebildet, die Terminalflächen hingegen nicht. Der Pleochroismus ist intensiv und bestimmt  $\epsilon$  = blaßgelb,  $\omega$  = braun (mit einem schwachen Stich in's grünliche). Der Turmalin tritt zwischen den



Figur 4. Schematisches Profil vom Iofru bis zur Valea Lucarata. Maßstab für die Länge 1: 203,000.

Feldspaten und Quarzen des Pegmatits in Drusen auf. Zuweilen kommt er im Quarz als Einschluß vor, wie z. B. auf der Piatra alba. Der meiste Turmalin findet sich vielleicht in den Pegmatiten am Kamme der Gotia.

Die Aplitgänge, die im Gneis vorkommen, sind sehr untergeordnet, gewöhnlich nur 1—2 m breit.

Der Serpentin kommt im Glimmerschiefer nur in sehr untergeordneten Partien vor. Diese Flecken bilden die Fortsetzung des im Vorjahre beobachteten, etwa 20 km langen Serpentinzuges, der sich von der Gegend der Stina Bouluj bis zum Dobratale in SW—NE-licher Richtung hinzieht. Dieser Zug wird bereits von D. STUR<sup>1)</sup> und Baron FR. NOPCSA<sup>2)</sup> erwähnt. Dem im vorigen Jahre in der Gegend des D. Negru und des Mlacile beobachteten Serpentin schließen sich gegen NE die in der Gegend des Paltinei und in dem Kirpatale befindlichen Partien an; dieselben waren bereits LACKNER bekannt.<sup>3)</sup> Auf dem Blatte Bisztra beobachteten wir kleinere Serpentinpartien im oberen Abschnitt des Dobratales, sodann am Kamme an der linken Seite des Bisztrabaches. Die bisherigen Resultate der mikroskopischen Untersuchungen deuten darauf hin, daß sich diese Serpentine aus einem Pyroxen (Bronzit, Diallagit), olivinhaltigen, vielleicht gabbroartigen Eruptivgestein gebildet haben. Sie kommen in den Glimmerschiefern in gangförmigen Einlagerungen vor. Besonders gut sind die bronzartigen Pyroxene

1) D. STUR: Bericht über die geologische Übersichtsaufnahme des südwestl. Siebenbürgens. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. 13. S. 45. Wien 1863.

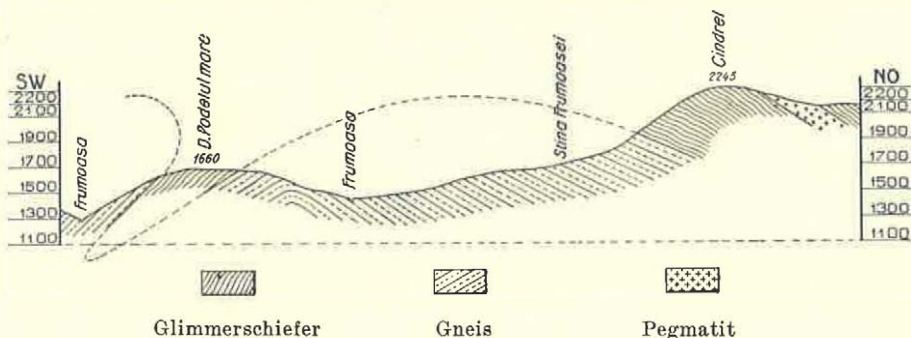
2) FR. NOPCSA: Zur Geologie der Gegend zwischen Gyulafehérvár, Déva, Ruszkabánya und der rumänischen Grenze. Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anst. Bd. 14., Heft 4.

3) LACKNER: l. c.

— auch makroskopisch — an dem Gestein des kleinen Pyroxenflecks S-lich vom Bisztratale zu beobachten; das Gestein ist zwar hier ziemlich verwittert, der darin selten auftretende Pyroxen jedoch verhältnismäßig frisch.

Besondere Erwähnung verdient außerdem noch jenes kleine Serpentinvorkommen, welches auf dem Kamme zwischen der Frumoasa und der Foltea zu beobachten ist. Dieser Serpentin ist insofern interessant, als er *Granat* führt, was wir nur in diesem einzigen Falle beobachteten. Auch die Reste der einstigen Pyroxene und Olivine sind in diesem Gestein u. d. M. ziemlich gut zu beobachten. Die Granate werden von einer breiten Kelfitzzone umgeben.

Wie schon in unserem vorjährigen Berichte erwähnt wurde, wäre dieser Serpentinzug an so manchem Punkte abbauwürdig. Doch muß



Figur 5. Schematisches Profil durch den D. Podelul mare und den Cindrel. Maßstab für die Länge 1: 165,000.

mit dem Umstand gerechnet werden, daß dies durchwegs weit abseits gelegene Orte sind, so daß der Transport fast undurchführbar erscheint.

Für die *tektonischen* Verhältnisse des Gebietes ist es charakteristisch, daß der Glimmerschiefer-Gneiskomplex überall sanft gefaltet ist. In der Gegend der Frumoasa, bzw. etwas N-lich von derselben, bildete sich eine Synklinale, deren S-liche Flanke in unserem Gebiete gegen Rumänien zu überall nachweisbar ist. Die Schichten fallen in dieser Flanke überall sehr sanft ein, hie und da — lokal — liegen sie ganz horizontal. Die nördliche Flanke der Synklinale bildet im N-lichen Teil des Gebietes im großen Ganzen den südlichen Teil einer W—E-lich streichenden Antiklinale. Hier in der Nähe der Antiklinalachse sind die Schichten intensiv, steil aufgefaltet und jenseits dieses Gebietes fallen sie gegen N ein (Figur 4). Im ganzen genommen findet sich also im nördlichsten Teil des Gebietes eine Antiklinale, die sanft einfallend gegen W, — teils auf dem von HALAVÁTS aufgenommenen Blatte — gegen den

Muncelul zu streicht. Die Synklinale tritt N-lich von der Frumoasa auf und streicht im S-lichen Teile des Verfu Rudarilor über den N-lichen Teil des D. Casile längs der Valea Piciorului über die D. Paltinei bis in die Gegend von Mlacile in ziemlich W-licher Richtung, von hier aber in WSW-licher Richtung gegen den Valea Dimpul. An der S-lichen Flanke dieser Synklinale befinden sich die höchsten Gipfel (Cindrel, Steflistye, Frumoasa, Domnilor, Piatna alba, Surián).<sup>1)</sup>

Den Zusammenhang zwischen dem Glimmerschiefer und dem Gneis führt das in Figur 5 dargestellte Profil vor Augen.

1) Vergl. B. v. INKEY: Geotektonische Skizze d. westl. Hälfte d. ungar.-rumän. Grenzgebirges. Földtani Közlöny. Bd. 14. S. 116. 1884.