Diverse Berichte

Briefwechsel.

Mittheilungen an die Redaction.

Zur Kenntniss der krystallinischen Gesteine des centralen Balkan.

Von **Franz Toula.**

Wien, Januar 1890.

Mein Assistent Herr A. Rosiwal hat die von mir auf meiner Reise im Jahre 1884 im centralen Balkan und seinen südlichen Vorlagen (östliche Srednagora) gesammelten krystallinischen Gesteine einer sorgfältigen Untersuchung unterzogen und wird das Ergebniss seiner eifrigen und erfolgreichen Studien in den Denkschriften der Kaiserlichen Akademie in Wien als III. (petrographischer) Theil, den von mir im vorigen Jahre veröffentlichten „Geologischen Untersuchungen im centralen Balkan" (55. Bd. der Denkschriften) angeschlossen werden.

Die Untersuchung erstreckte sich in erster Linie auf die optische Bestimmung der Gemengtheile und auf die Ermittlung der Structurverhältnisse der betreffenden Gesteine. Die Mikroanalyse wurde zur Sicherung der optisch gewonnenen Resultate herbeigezogen und vorzugsweise die Boricky'sche Kieselflusssäureprobe bei den Feldspathen zur consequenten Anwendung gebracht. Der Originalarbeit werden mehrere Tafeln mit Mikrophotographien (in der k. k. Versuchsanstalt für Photographie etc. unter Direktor Eder's Leitung hergestellt) beigegeben werden. Im Nachfolgenden soll der Inhalt der Rosiwal'schen Arbeit in systematischer Folge gegeben werden.

A. Massengesteine.

Granite.

1. Selci-Gjusevo.

Makroskopisch: Verwittert, grobkörnig, weiss-gelblich. Orthoklas und Mikroklin, daneben Oligoklas; viel Quarz; wenig Biotit und Muscovit; Titaneisen.

Mikroskopisch: Orthoklas stark kaolinisirt; Biotit chloritisirt; Quarz mit Druck-Mosaik; Accessoria: Apatit und secundär Calcit.

2. Am Wege von Rahmanli auf den Rabanica-Pass.

Var. A. Makroskopisch: Feinkörnig mit einem Netz vieler durch hochgradige Kataklasstructur bedingter Klüfte (fast zur Mikro-Breccie geworden). Dunklere Partien sind an diesen mit erhärtetem Granitstaub erfüllten Klüften reicher; fleischrother Orthoklas; Quarz; wenig Biotit und Muscovit.

Mikroskopisch: Biotit durch den Druck deformirt, in kleine Blättchen aufgelöst: die Oligoklase (chemisch bestimmt) aufgeblättert mit Verwerfungen der Lamellen; Biegung der letzteren bis zu 24°; junge Quarzgänge; Limonit in vielen Haarrissen; Quarzauflösung in Aggregate von winzigem Korn; Orthoklas mikroperthitisch. Accessoria: Pyrit (mit Limonithaut) und Apatit.

Var. B. Grobkörnigere Abart; Mikroklin-haltig; ebenfalls ausgezeichnete Druckphänomene zeigend.

Granitite.

1. Vor Kalofer (Ost).

Makroskopisch: Mittelkörnig, frisch, hell bis weiss gefärbt. Quarz gelblich durch Limonit; weisser bis blassgrünlicher Orthoklas, wasserheller Mikroklin und fast gerade auslöschender Oligoklas wurden an Spaltblättchenschliffen nachgewiesen. Biotit in wenigen tafelförmigen grösseren Krystallen und Aggregaten vieler kleiner, dunkelgrüner Schüppchen, z. Th. mit flächenartiger Parallelanordnung wie in alpinen Gneissgraniten.

Mikroskopisch: Mikroklin allotriomorph selbst gegen Quarz: Oligoklase zonar gebaut; Biotite von Epidotkörnchen durchsetzt, die grösseren Blättchen mit Rutilnadeleinschlüssen, in drei unter 60° geneigten Richtungen. Accessoria: Apatit, Magnetit, Pyrit.

2. Hainkiöi (Mikroklingranitit).

Var. A. Makroskopisch: Mittelkörnig, grünlich, frisch. Reichlicher Quarz in bis 5 mm grossen Körnern; grüner, wie dicht erscheinender Oligoklas; gut spaltbarer röthlicher Mikroklin. Biotit und Pyrit.

Mikroskopisch: Undulöse Auslöschung und Zertrümmerung der Quarze; Epidotisirung des Oligoklases. Biotit in voller Chloritisirung. Wenig Hornblende. Der Pyrit ist schön krystallisirt. Weitere Accessoria: Titanit, Apatit und Zirkon.

Var. B. Plagioklasumwandlung weiter vorgeschritten bis zu sericitähnlichem Aussehen; an regenerirte Granite erinnernd. Mikrokline wie porphyrisch, doch in Drusenräumen als Ausfüllung. Viel Quarz. Biotit ganz in Chlorit umgewandelt. Viel Calcit, weniger Epidot. Titanit, Zirkon, wenig Erze.

3. Sredna Gora bei Balabanli (Mikroklingranitit).

Mittelkörnig, gelblich. Quarz erscheint aus kleinkörnigen Aggregaten von gelblicher Farbe bestehend. Getrübte, schwach grünliche Oligoklase und fast farbloser Mikroklin wie oben in ungefähr gleichem Mengenverhältniss. Wenig Biotit. Minimal Apatit; Pyrit.

4. Vor Tvardica (Mikroklingranitit).

Makroskopisch: Mittel- bis grobkörnig mit bis 2 cm grossen, porphyrisch hervortretenden, licht fleischrothen Mikroklinkrystallen. Zahlreiche, weisse bis grünliche, matt brechende Oligoklase. Milchig getrübter graulichweisser Quarz. Dunkelgrüne Biotitschüppchen und Krystalle. Spärliche Hornblendesäulen. Magnetitnester.

Mikroskopisch: Fadenförmige Albiteinlagerungen im Mikroklin verursachen seine schon makroskopisch sichtbare Streifung[1]. Der Quarz erscheint auch durch reihenförmige winzige Einschlüsse wie gestreift. Der Biotit ist z. Th. chloritisirt. Apatit ist allenthalben häufig.

Amphibolgranitit.

1. Rahmanli-Rabanica-Pass. Findling, weiter oben anstehend.

Makroskopisch: Grobkörnig mit ca. 4 mm Korngrösse. Quarzreich, doch prädominirt der Feldspath, welcher weiss bis grünlich auch röthlich ist. Die Umwandlung desselben in Muscovit und Epidot ist Regel und weit fortgeschritten. Biotit und viel Hornblende, so dass ein recht ähnlicher Habitus entsteht wie in den „Syenit-Graniten" von Blansko und Eibenschütz in Mähren.

Mikroskopisch sowie chemisch war viel Plagioklas nachzuweisen neben Orthoklas und auch Mikroklin. Epidot ist häufiges secundäres Product. Accessoria: Magnetit, Apatit und Titanit, letzterer in über 3 mm grossen Krystallen.

Ein noch grobkörnigeres ganz ähnliches Gestein mit oft schön säulenförmigen Hornblendekrystallen von 5—8 mm Grösse, weissen grossen zwillingsgestreiften Plagioklas- und etwas kleineren rothen Orthoklaskrystallen, ist nicht ganz zweifellos von dieser Localität; nach Prof. Toula könnte auch der Berkovica-Balkan (Ginci-Pass) in Frage kommen.

2. Rabanica-Pass. Nach der Höhe.

Makroskopisch: Wie oben. Saussüritartig umgewandelte, idiomorphe grosse Plagioklase herrschen. Durchwachsungen von Ortho- und albitreichem Plagioklas. Andere Albit-Oligoklase sind frischer und zeigen zwei polysynthetische Gruppen nach dem Karlsbader Gesetz vereinigt. Secundäre Grünfärbung des Feldspaths durch Epidot und primäre Rothfärbung durch Eisenoxyd wechseln mit einander ab. Der grosse Plagioklas- und geringe Quarzgehalt prägen unserem Gestein den von Rosenbusch als dioritische Facies der Amphibolgranitite bezeichneten Habitus auf. Die Parallelanordnung der farbigen Gemengtheile, Hornblendesäulen und Biotitblättchen rufen den von Prof. Toula[2] hervorgehobenen gneissartigen Habitus hervor.

Mikroskopisch: Weitgehende Umwandlungen des Feldspaths und

---

[1] Die porphyrischen grossen Feldspathkrystalle in den Krystallgraniten von Arzberg im Fichtelgebirge sind in Spaltblättchenschliffen ebenfalls als Mikroklin zu bestimmen gewesen.

[2] a. a. O. S. 50, sowie Vorläuf. Reise-Bericht S. 29 [302].

der Hornblende in Epidot sind die charakteristischeste Erscheinung; der Biotit ist chloritisirt. Accessoria wie oben, namentlich schöner Titanit.

3. Vom oberen Vid.

Var. A. Wie 1. Rother, gut späthiger Orthoklas und vorwiegend „dichter", aber gut idiomorpher Plagioklas sind wohl von einander unterschieden. Secundäre Quarz- und Epidotgänge in den Feldspathen.

Var. B. (Quarzglimmerdiorit.) Licht grünlicher, gut spaltbarer Albit-Oligoklas neben den dichten saussüritisch umgewandelten Plagioklasen. Röthlicher Orthoklas in geringerer Menge (etwa $\frac{1}{3}$) wie erstere, weshalb die Bezeichnung als Quarzglimmerdiorit vorzuziehen ist. Stark gneissartiger Habitus mit einzelnen flächenartigen Ansammlungen von chloritisirten und epidotisirten, durch Deformation nicht mehr idiomorphen Hornblenden und Biotiten.

Var. C. Der Unterschied von obigen Varietäten liegt in den wie zerquetscht erscheinenden ganz weichen und sericitisch aussehenden Plagioklasen, es resultirt eine Annäherung an die Schieferstructur mit Haupt- und Längsbruch. Die farbigen Bestandtheile sind frischer als bei Var. B. Statt des massenhaften Epidots tritt hier Calcit als Umwandlungsproduct auf.

Quarzglimmerdiorit.

Vor Tvardica.

Makroskopisch: Abnahme der sauren und Zunahme der farbigen Gemengtheile unterscheiden dieses Gestein vom Mikroklingranitit derselben Localität. Mittel- bis grobkörnig. Vorherrschend ist dicht erscheinender, grün gefärbter, durch Umwandlung weich gewordener Plagioklas, zu dem sich Mikroklin gesellt. In reicher Menge sind kurzsäulenförmige Hornblende und einige mm grosse Biotittafeln vorhanden. Viel Titanitsäulchen nach (123) sowie wenig Pyrit. Quarz makroskopisch nur wenig.

Mikroskopisch: Muscovit- und Epidot-Umwandlung der Plagioklase. Randzone oft unverändert. Sehr kleinkörnige Quarzaggregate sowie randliche Zertrümmerung vieler Mikrokline als Zeichen der Kataklasstructur. Die farbigen Gemengtheile sind wenig verändert. Apatit; Pyrit randlich in Limonit pseudomorphosirt.

Diorit („Nadeldiorit").

Karni dol.

Makroskopisch: Habitus wie die feinkörnigeren schlesischen Teschenite mit langsäulenförmiger Hornblende und Augit. Schwarze Hornblendenadeln bilden in reichlicher Menge den vollkommen idiomorphen prädominirenden Gesteinsbestandtheil, zu dem sich als Zwischenfüllmasse der Nadeln Oligoklas und Orthoklas gesellen. Beide waren chemisch nachzuweisen. Eine Abänderung findet an demselben Handstücke in eine feinkörnige Varietät statt, wobei die Feldspathe an Menge zunehmen und die Hornblende ihre nadelförmige Gestalt verliert.

Mikroskopisch: Feldspathe sehr rein, nur ganz wenig kaolinisirt. Mikroperthite sind vorhanden. Die Hornblende ist meist nach 100 verzwillingt und zonar gebaut; sie wird grün durchsichtig. Beginn einer

Chloritisirung und Bildung von secundärem Epidot aus der Hornblende; auch Calcit kommt vor. Accessoria: Quarz, besonders in der feinkörnigen Partie (Annäherung an die Hornblendegranite), schöner Apatit, Magnetit und Titaneisen mit Leukoxenrand. Das Gestein ist partienweise nahezu identisch mit dem von Niedzwiedzki[1] beschriebenen Diorit: „Ganggestein, Berkovica-Balkan, unterhalb der Karaula nahe der Passhöhe."

Uralitdiabas.

Bach von Mazalat Geschiebebruchstücke.

Var. A. (Epidiorit Gümbel.) Makroskopisch: Feinkörnig, graulichgrün von gabbroähnlichem Habitus. Saussüritisch aussehender, grauer, harter, unregelmässig brechender Plagioklas. Stengelchen und Säulchen von lichtgrüner, parallelfasriger z. Th. an Diallag erinnernder Hornblende.

Mikroskopisch: Uralitische Form der Hornblende mit Hornblendespaltungswinkel; weitgehende Zerfaserung; keine Augitreste mehr vorhanden; Umwandlung in eine grünliche, chloritische, aus schwach doppelbrechenden Fäserchen bestehende Substanz, meist in centralen, zackig begrenzten Partien. Eine analoge Umwandlung ist in einem Diabase aus der Iskerschlucht bei Iliseina zu beobachten[2]. Viele Kriterien des Gümbel'schen Epidiorits treffen zu. Idiomorphie der leistenförmigen Plagioklase gegen die ehemaligen Augite findet statt. Hornblendefasern, Glimmer und Epidot neben Zoisit betheiligen sich an der saussüritischen Umwandlung der Plagioklase.

Var. B. Makroskopisch: Gleichmässig feines Korn, tiefgrüne Farbe, leichte Hinneigung zur Schieferstructur, Auftreten von Pyrit bildet den Unterschied von Var. A.

Mikroskopisch: Reste von unverändertem Augit fast in jedem Durchschnitte der Uralite. Unter den Umwandlungsproducten derselben neben der chloritischen Substanz auch Biotit. Plagioklasleisten, z. Th. in radialgestellten Gruppen, bis auf eine Randzone undurchsichtig durch Einschlüsse von mikrolithischen Säulchen. Aus Schiefenmessungen als Oligoklas bestimmt. Der mikroskopische Quarzgehalt bildet ein Bindeglied mit den Amphiboliten. Accessoria: Magnetit, Titaneisen, Apatit, Titanit.

Quarzporphyr (Mikrogranit).

Abstieg vom Rabanica-Pass (nach Nord); Findling.

Makroskopisch: In einer lichtrothen dichten Grundmasse sind kleine Quarzkörner nicht sonderlich reich vertheilt. Einige Erzpartikel sind Limonit.

Mikroskopisch: Grundmasse ein holokrystallines Aggregat von Quarz- und Feldspathindividuen. „Ferrite" sind local dichter gesellt, sonst überall neben den zahlreichen „Viriditen" reichlich vorhanden. Der Quarz ist corrodirt wie in den meisten Porphyren. Orthoklas und Plagioklas (Oligo-

---

[1] Eruptivgesteine des westl. Balkan. S. 16.
[2] Ebenda S. 29.

klas) sind ebenfalls unter den Einsprenglingen; beide kaolinisirt. Kein Glimmer nur secundäre Chloritblättchen in der Grundmasse.

Syenitporphyr (Orthophyr).

Höhe der Sredna Gora.

Makroskopisch: In röthlichgrauer bis violetter, dichter und rauher Grundmasse sind zahlreiche 1—2 mm grosse Feldspathkrystalle von meist rechteckigem Durchschnitte. Sie sind grossentheils Orthoklas, daneben kommt Anorthoklas vor sowie Albit-Orthoklas (chemisch und optisch nachgewiesen). Nur wenige Hornblendesäulchen sowie Titaneisen sind makroskopisch erkennbar. Grundmasse und Einsprenglinge halten sich das Gleichgewicht.

Mikroskopisch: Die Grundmasse ist holokrystallin aus meist kurz rechteckigen Orthoklasen (chemisch bestimmt) und Quarz bestehend. Dieser erfüllt auch die häufigen Interstitien der Grundmasse und zwar secundär. „Ferrit"-Anhäufungen neben Quarz als Pseudomorphosen nach Amphibol. Als Einsprengling tritt auch Biotit und recht häufig frischer, reiner Augit auf; nach Rosenbusch liegt also ein Amphibol-Augit-Orthophyr vor. Viel secundärer Epidot.

Quarzporphyrit.

Bach von Mazalat.

Makroskopisch: In einer dunklen, grauen, dichten Grundmasse sind 2—4 mm grosse, graugrünliche Oligoklaskrystalle mit schönen Krystallflächen enthalten. Nur wenige Krystalle mit K-Gehalt sind Anorthoklas. Kein Orthoklas. Die wenigen Biotiteinsprenglinge sind pseudomorphosirt; diejenigen des Quarzes normal entwickelt.

Mikroskopisch: Grundmasse mikrogranitisch, hypidiomorphkörnig, mit ortho- und plagioklastischem Feldspath und eingewanderten Chloritschüppchen. Aller Quarz der Grundmasse erscheint wie als Ausfüllungsmaterial miarolithischer Hohlräume derselben. Nur sehr wenig frischer Biotit; die grossen Einsprenglinge sind ebenso wie die Hornblende fast ganz in chloritische und epidotreiche Massen umgewandelt.

Quarzdioritporphyrit.

Vid (Findling zwischen Teteven und Gložan).

Makroskopisch: Dunkelgraugrüne, aus einem Filz winziger Hornblendesäulchen bestehende Grundmasse. Einsprenglinge: Andesin, Amphibol, Quarz und Biotit, alle in mässiger Menge und von 1—5 mm Grösse. Wenig Pyrit.

Mikroskopisch: Holokrystalline Feldspath- (meist Plagioklas) Quarz-Grundmasse mit sehr zahlreichen idiomorphen Säulchen der zweiten Hornblendegeneration. Letztere sind grün, z. Th. braun und zonal gebaut. Chloritisirter spärlicher Biotit ist ebenfalls in der Grundmasse. Die Quarzeinsprenglinge sind mit einem Kranze von Hornblendefasern umgeben[1]. Die Andesine sind schön zonar gebaut. Der Biotit hat in sechs Richtungen gelagerte Rutil-Einschlüsse.

[1] Wie in Becke's Steinegger Dioritporphyrit. (Tschermak, Min.-petr. Mittheilungen. V. 152. Taf. I Fig. 2 u. 3.)

Porphyrittuff.

Cirkova.

Makroskopisch: Feinkörniger, primärer Krystalltuff vom Aussehen der Felsitporphyrtuffe von Kaltwasser bei Raibl. Dunkelgrün von Diorit- oder Diabas-ähnlichem Habitus; ein zweites Handstück ist gelbgrün gesprenkelt und führt kleine rothbraune Hornstein-artige Felsittrümmer. Kleine Feldspath- und Hornblendebruchstücke; seltene Biotitschüppchen und Quarzkörner; Magnetit.

Mikroskopisch: Chloritisches und Calcit-Bindemittel der Krystall- und Gesteinsfragmente. Unter den erstern befindet sich ein sehr basischer Plagioklas, z. Th. aber auch Orthoklas, ferner Augit und Hornblende. Die Gesteinspartikel (ca. 1 mm gross) gehören der basischen mesozoischen Reihe an: Augit- und Hornblendeporphyrite, sowie Splitter einer Melaphyr-ähnlichen Grundmasse.

Nephelinbasalt.

Höhe nach Carevic (türk. Tekir) Strassenschottermaterial.

Makroskopisch: Dunkel braunschwarze, dichte, muschelig brechende Grundmasse. 1 mm grosse Olivinkrystalle häufig, seltener sind die Augit-Einsprenglinge, welche bis 1 cm Grösse erreichen.

Mikroskopisch: Farblose Glasbasis mit vielen Mikrolithensäulchen. Nephelin in der Form des Boříčky'schen Nephelinitoids. Massenhaft Augitsäulchen. Apatit. Magnetit. U. d. M. sind Augit- und Olivin-Einsprenglinge in gleicher Menge vorhanden.

Limburgit.

Oberhalb Gjusevo anstehend.

Makroskopisch: Dicht, schwarz, muschelig brechend. Tafelförmige (nach 010) Olivinkrystalle. Hypersthen (5 mm).

Mikroskopisch: Grundgewebe aus Augitsäulchen z. Th. in Zwillingen nach (101). Globulitenreiches, lichtes Glas mit feinen Krystallskeletten von Magnetit. Kleine (unter $\frac{1}{2}$ mm) Mandel-Bildungen.

Andesittuff.

Höhe der Sredna Gora.

Var. A. Makroskopisch: Dichte, schmutziggrüne, matte, weiche Grundmasse mit kleinen, pistaziengrünen (1 mm) frischen Augitkryställchen. Das Gestein braust mit Säure und ist stark magnetisch.

Mikroskopisch: Eckige Fragmente von Feldspath-, Quarz-, Augit- und Hornblendekrystallen, sowie Glimmerblättchen bilden die Hauptmasse des Gesteins. Viel Calcit in dem die Zwischenräume füllenden Detritus, der viel chloritisirtes Material enthält. Die Feldspathe sind Oligoklas und Orthoklas (letzterer jedenfalls aus den benachbarten Tuffen des Orthophyrs). Quarz ist selten, dagegen sehr viel frischer Augit meist schön idiomorph.

Die Gesteinsbruchstückchen, welche im Tuff enthalten sind, gehören zum kleineren Theile dem Orthophyr, zum grösseren aber andesitischen Typen an: Amphibol-Augitandesit, Biotit-Augitandesit, Hornblendeandesit u. s. f. Auch Partikel Feldspath-freier Grundmasse finden sich.

Var. B. Feinkörniger Krystalltuff mit viel lichten Feldspathbruchstückchen in dunkler, grüner Grundmasse. Mikroskopisch kein Calcit, viel Plagioklas und Hornblende und weniger Augit, wie in Var. A.

Var. C. Die „grünen tuffartigen Sandsteine" Prof. Toula's, oft in plattige Stücke zerfallend. Reich an Feldspathen, lichtgrün gefärbt. Mikroskopisch wenig von Var. B unterschieden. Die Plagioklase (Oligoklas) herrschen über den allenthalben durch K-Gehalt der Bauschanalysen sich verrathenden Kalifeldspath.

B. Krystallinische Schiefer.

Granitgneisse.

1. Oberer Vid (Nordseite des Rabanica-Passes).

Mittelkörnig, körnig-flaserig. Zarte grüne Glimmerzüge wie bei Perlgneissen. Feldspathe 1—3 mm gross: Mikroklin- und Albit-Oligoklas. Quarz in Aggregate aufgelöst, z. Th. in fadenförmigen Schlieren und secundär in Feldspathklüften. Grüner Biotit, z. Th. chloritisirt. Accessoria: Apatit, kleine Pyritwürfelchen mit Limonithaut, Zirkon.

2. Trojanpass. Obere Grenze des Gneisses. (Oligoklasgneiss).

Makroskopisch: Grobkörnig, glimmerarm, ähnlich dem Rosalita-Gestein (3). 3—5 mm grosse weisse bis farblose Oligoklase. Viel „schlieren"- bis linsenförmiger Quarz. Wenig Glimmer: ölgrüner bis bräunlicher Biotit.

Mikroskopisch: Quarz in parallelen Lagen bewirkt die Schieferung mehr als der spärliche Glimmer; führt Hornblende, die auch sonst im Gesteine neben dem Biotite vorkommt. Apatit, Magnetit, Zirkon.

3. Rosalitapass. Hauptgestein. (Augengneiss.)

Makroskopisch: 1—2 cm grosse lichte Mikrokline, meist in Karlsbader Zwillingen. Der Rest der Bestandtheile ist feinkörnig, mit spärlichen Glimmerflasern (dunkelgrünem Biotit und hellgrünem Sericit) und Quarzlinsen, wodurch die pseudoporphyrische Structur entsteht. Neben dem Mikroklin ist auch Albit-Oligoklas vorhanden.

Mikroskopisch: Mikroperthitische Verwachsungen von Orthoklas und Albit. Quarz als Gangmineral in den Mikroklinen. Orthit neben Epidot, Apatit, Erz (Titaneisen?).

4. Selci Gjusevo.

Var. A. Feinkörnig, körnig-streifig (Übergang zum „Lagengneiss"). Im Querbruch wechseln quarzreiche mit glimmerreichen Schichten; in beiden liegen porphyrartig Feldspathe — meist Orthoklas, aber auch Albit-Oligoklas — von 2—3 mm Grösse. Auch Lagen mit grossen Mikroklinen kommen vor. Lichtgrüner Chlorit, braunschwarzer Biotit und 2—3 mm grosse Amphibole, ersterer mit Epidot und wohl secundär aus dem Biotit entstanden. Accessoria: Kleine Pyritkrystalle mit Limonithülle; häufig Titanit und Apatit; Zirkon.

Var. B. Mehr granitähnlich; im Querbruch körnig-schuppig. Viel Quarz, dreierlei Feldspath: Orthoklas, Mikroklin und Oligoklas, letzterer weniger wie in Var. A. Wenig Chlorit, kein Biotit. Accessoria wie in A.

Hälleflintgneiss.

Aufstieg zur Rosalitapass-Höhe (Südseite).

Makroskopisch: Dicht und felsitisch (Eurit-ähnlich) aussehend; splittrig brechend, schmutzig graugrün, selten mit einem kleinen Feldspathstückchen. Die schiefrige Structur verschwindet ganz. Z. Th. ist ein verwaschen-porphyrisches, flockiges Aussehen vorhanden.

Mikroskopisch: Weitgehende mechanische Einwirkungen haben das Gestein in einen breccienartig verbundenen Grus aufgelöst, wie in den Hälleflinten des Pfahls [1]. Quarzgänge, Verwerfungsflächen mit zermalmtem Material. Epidotkörnchen und Biotitschüppchen als Ursachen der Grünfärbung, seltener Ausscheidungen grösserer Feldspathe. In manchem Handstück werden diese häufiger und man erkennt Oligoklas mit Muscovitumrandung, Mikroklin, Quarz mit wurmförmigem Helminth, Epidot und Turmalin.

Gneisse.

Rosalitapass (Aufstieg von Süd).

a. Grobkörnige Varietäten der vorher besprochenen, hälleflintartigen Gneissbreccien, z. Th. in Verbindung mit Hornstein und fast schwarzem Bindemittel der Gneissbröckchen; letzteres besteht u. d. M. aus dem feinsten Gneisszerreibsel, aus einer grünen chloritischen Substanz und aus Eisenerzen (Hämatit).

b. Manche Stücke sind glimmerarm, granulitartig und gebändert; sie werden dicht (Hälleflinte).

c. Porphyrartige Albit-Oligoklasgneisse mit reichlichem Glimmer.

d. Grünlichgraue, epidotreiche Varietäten mit Oligoklas. Epidot und Quarz in Gängen.

e. Grobkörnige Gneisse mit grossen, fleischrothen, perthitischen Mikroklinkrystallen; ebenfalls zu den Breccien-Gneissen gehörend. Die Breccienstructur ist eine Folge dynamischer Kräftewirkungen.

Glimmerarmer Gneiss.

Šipka.

Makroskopisch: Körnig-schuppige Structur. Quarz überwiegend weiss und feinzuckerkörnig. Feldspath (Orthoklas und Mikroklin) weiss, z. Th. kaolinisirt. Es gibt auch schwammartige Varietäten, welche den kaolinisirten Feldspath durch Ausschlämmen verloren haben.

Mikroskopisch: Spärliche Muscovit-Züge, accessorisch gebleichter Biotit. Limonit-Infiltrationen, sowie in manchen Rutil(?)-Kryställchen.

Chlorit- (Epidot-Oligoklas-) Gneiss.

Aufstieg zum Šipkapass (Südseite).

Makroskopisch: Nach Prof. Toula „Grünschiefer-artig wie die Semmeringgesteine bei Payerbach“. Weich, wie dichter Chloritschiefer erscheinend. Limonitpseudomorphosen nach Pyritwürfeln.

Mikroskopisch: Neben dem typischen Hauptbestandtheil Chlorit, welcher Pleochroismus zeigt, noch Epidotkörner, ferner Oligoklas (chemisch und optisch nachgewiesen) und Quarz; keine Accessorien.

---

[1] Lehmann, Entstehung der altkrystallinischen Schiefergesteine. Taf. XXVII Fig. 1, 4.

Amphibolbiotitgneiss.

Vor Kalofer (Ost).

Makroskopisch: Fast dicht, dünnschiefrig, graugrün; die Schieferungsflächen mit kleinen Glimmerputzen wie fleckenartig besetzt („Glimmertrapp"). Wenige Quarzaugen. Das Gestein ist ähnlich einem alpinen Vorkommen „zwischen Böckstein und Nassfeld im Gasteinerthal".

Mikroskopisch: Parallel zum Hauptbruch ein gleichmässiges Gemenge von Quarz-Feldspath mit den farbigen Bestandtheilen. Die Feldspathe sind schwer zu bestimmen; Plagioklas wurde optisch nachgewiesen, Orthoklas chemisch negirt. Nadelförmige Hornblendesäulchen und olivengrüne Biotitschüppchen sind im ganzen Gesteine reichlich vorhanden; die kleinen Glimmerputzen bestehen vorwiegend aus Biotit, dann Epidot und Magnetit. Kleine braune Körner gehören wahrscheinlich zum Orthit. Die Quarzaugen sind mit einem Mantel von Biotitblättchen umgeben.

Amphibolgneiss.

Aufstieg zum Šipkapass (Südseite).

Makroskopisch: Weich, zerquetscht, vielfach umgewandelt. In der dichten, gelbgrünen, sericitischen Gesteinsmasse machen sich Büschel und Gruppen eines fasrigen pistaziengrünen Minerals bemerkbar, welches mikroskopisch als uralitische Hornblende bestimmt werden konnte, ähnlich wie in den Uralitdiabasen vom Mazalat. Ausserdem Quarz, Plagioklas, Epidot und Muscovit. Accessorisch: Magnetit, Limonit und Apatit.

Amphibolschiefer.

Sredna Gora, N.-Abhang bei Balabanli.

Makroskopisch: Graugrün; feinkörniger Querbruch; Schieferstructur durch Parallellagerung der Hornblendesäulchen (auf der Hauptbruchfläche); diese werden vereinzelt bis über 5 mm gross. Biotit. Muscovit. Pyrit.

Mikroskopisch: Die Hornblende ist frisch mit centralen Magnetit- und Titaniteinschlüssen. Quarz und farbloser Glimmer füllt die Zwischenräume der Hornblendenadeln. Chemisch wurde Natronfeldspath nachgewiesen. Titaneisen mit Leukoxen ist häufig im Gesteine. Epidot. Apatit. Zoisit.

Quarzphyllit.

Šipka.

Var. A. Makroskopisch: Dicht, licht grünlichgrau, dünnschiefrig, schwach gefältelt.

Mikroskopisch: Quarz ist vorherrschend, Muscovit (sericitisch) und Chlorit als wesentliche Gemengtheile. Accessorisch noch Rutil(?)nädelchen, Magnetit, Epidot und Titanit.

Var. B. Makroskopisch: Durch fast rein weisse Farbe von der vorigen Varietät unterschieden, auch härter und weniger leicht spaltbar. Limonithäutchen in Klüften.

Mikroskopisch: Fehlen des Chlorits der vorigen Varietät. Quarz in 0.1 mm messenden Körnchen bildet die Hauptmasse des Gesteins. Muscovithäutchen in je 0.1—0.3 mm Entfernung. Vereinzelte concretionäre ca. $\frac{1}{3}$ mm grosse grüne Pünktchen sind ebenfalls Glimmer.

Ein merkwürdiges Geröll aus dem pleistocänen Sande von Mosbach bei Wiesbaden.

Von **F. v. Sandberger.**

Würzburg, 4. Februar 1890.

Bekanntlich gehört der Mosbacher Sand dem alten Main-Delta an und ausser den aus dem Taunus und dem Mainzer Tertiärbecken kommenden liegen zahlreiche Gerölle aus dem Urgebirge des Spessarts, der fränkischen Trias und selbst der Kieselschiefer aus dem Frankenwalde in demselben[1]. Auffallenderweise wurden aber bisher keine bekannt, welche aus dem Odenwalde und der oberrheinischen Trias- und Jura-Formation abstammen könnten. Vor einigen Jahren übergab mir aber Herr Dr. Brömme aus Wiesbaden, welcher damals an meinen Vorträgen theilnahm, einen Geröllbrocken und einige aus demselben herausgeschlagene Versteinerungen, welche diese Lücke auszufüllen scheinen. Es ist ein weisser, braungelb verwitternder feinkörniger Sandstein, der *Modiola minuta* Goldf., *Pecten acuteauritus* Schafh.[2] und eine dritte Bivalve enthielt, welche sich als *Pleuromya striatula* Ag. herausstellte. Die erstgenannten sind bekannte Leitmuscheln des Infralias, von denen aber nur *Pecten acuteauritus* in dem nächstgelegenen Infralias-Gebiet von Langenbrücken südlich Heidelberg gefunden worden ist. *Pleuromya striatula* findet sich in Lothringen in dem unteren Lias mit *Ammonites angulatus*, ist aber in Schweden auch mit *Modiola minuta* im Infralias beobachtet worden[3]. Da die fränkischen Sandsteine dieser Zone überhaupt keine Muscheln enthalten, so möchte das in Frage stehende Geröll doch wahrscheinlich aus einer oberrheinischen, jetzt ganz oder z. Th. weggeschwemmten Ablagerung herrühren. Ich empfehle daher Nachforschungen in dortiger Gegend zu weiterer Aufklärung.

Geologische Untersuchungen im östlichen Balkan.

Von **Fr. Toula.**

Wien, 6. Februar 1890.

Vor wenigen Tagen überreichte ich meinen Bericht über die von mir im August und September des Jahres 1888 im Auftrage der akademischen Boué-Stiftungs-Kommission ausgeführten geologischen Untersuchungen im östlichen Balkan und in den angrenzenden Gebieten. Die Reise wurde von Ruščuk aus angetreten und wurde der östliche Balkan auf sechs Linien durchquert. Die Arbeit gibt in chronologischer Folge die Ergebnisse der Reise, welche in der folgenden gedrängten Darstellung in der Form von Schlagworten verzeichnet sind. Ausserdem enthält sie eine Beschreibung der Barrême-Fauna von Rasgrad und der Korallenmergel mit Parkerien von Kotel (Kasan).

---

[1] s. meine Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt. S. 762 f.
[2] Dies. Jahrb. 1850. S. 416. Taf. VII. Fig. 10.
[3] Lundgren, Studier om faunan i Skanens stenkolsförande formation. p. 55. Fig. 49, 50, 75.

1. Von Ruščuk nach Sliven (1. Balkan-Passage).

Diceratenkalke an der Donau. Kreideschichten mit Trigonien und Nerineen. Die Barrême-Schichten von Rasgrad. Diluvium mit *Elephas* und *Bos*. Mergelige Kreidekalke. Neocom-Mergel mit *Hoplites cryptoceras, Haploceras Grasianum, Crioceras Duvali* etc. des Derbent-Balkan. Aufbruch von Lias-Jura. Flyschsandsteine und mürbe Mergel reichen bis Osmanbasar und Čatak.

Eruptivgesteinsrollstücke (Diorit, Augitporphyrit-Mandelsteine, Porphyrit) von Čatak. Die Sandsteine und Conglomerate mit Granitrollstein-Einschlüssen beim Aufstieg zum Kalabak-Balkan. Weisse, feinkörnige Sandsteine der Passhöhe (Talim tasch), Hornstein-führende Kalke mit grossen Schalen *(Ostrea vesicularis?)*.

Die Orbitolinen-Schichten von Kotel (Kasan). Die Korallen-führenden Schichten von Kotel mit *Parkeria* (?). Ein zweiter Lias-Jura-Aufbruch. Die glimmerigen flyschartigen Sandsteine und dichte Kalkmergel südlich von Kotel bis Gradec und Ičera, ähnlich wie bei Čatak.

Die höchsten Höhen der Čatalkaja (Sliven NO.) bestehen aus dolomitischen Kalken (Trias?), die über dem Quarzporphyr und Porphyrbreccien lagern.

Ausflug in das Thal des Selidže Dere. Kalkmergel (Kreide) und darüber Sandsteine und Mergel mit eocänen Fossilien (auch Nummuliten und Orbitoiden). Das Eocän im Thale von Sotira am Südfusse des Porphyrgebirges (*Strombus Tournoueri, Voluta, Cassidaria* etc. = Aequivalente der Ronca-Schichten). Angaben Skorpil's über die Route Kotel-Kipilovo. Granit-Geschiebe im Flussbette NO. von Katunica (Gradec NW.).

2. Von Sliven über Binkos zur Kohle am Mandralyk; von Biela Češli über den Zuvanči-Mesari-Pass nach Kečidere (2. Balkan-Passage).

Die mergeligen Sandsteine und sandigen Mergel (Kreide) im SW. von Sliven. Die dunklen weissaderigen Kalke von Binkos (Trias?), Quarzsandsteine und Quarzite von dolomitischen Kalken überlagert in der Čam dere-Enge. Nach der Thalweitung der Bela reka wieder Quarzit, steil aufgerichtet und gefaltet, eine unpassirbare Schlucht bildend. Die Flyschformation: Mergelschiefer und mürbe Sandsteine. Ein Kohlenschmitzchen. Lose Granitblöcke (Findlinge).

Schizaster sp. Inoceramenmergel zwischen Bela und Sliven. Parallele mit dem Profil von Čepereni (centraler Balkan, S. 27). Sarijar-Örendžik-Jenikiöi: Conglomerate, mürbe Sandsteine unter mächtigen Lehmmassen. Korallenführende Strand-Riff-Facies des Eocän (Oligocän?) mit Lithothamnien.

Auf dem Wege zur Kohle am Mandralyk: Flysch-Gesteine über einer Granitkuppe, die von Quarziten und dolomitischem Kalk (Trias?) begleitet wird. Die älteren Gesteine bilden einen Aufbruch.

Die Kohle mit Pflanzenspuren und Bivalven. Mergel (Eocän). Nachträgliche Bemerkungen über die von Sanner gesammelten Fossilien.

Von Biela Češli nach Kečidere: Quarzite, dünnplattige sandige Schiefer

und graue Kalke und Kalkschiefer, sowie flyschartige Gesteine, und diese in grösserer Ausdehnung. Vor Kečidere Radioliten-Kalk nur vorübergehend aus den Flyschgesteinen auftauchend.

3. Von Stara reka über Demirkapu nach Sliven zurück (3. Passage).

Sandsteine, Conglomerate und schieferige Kalkmergel. Anstehend bis an die Wasserscheide. Findlinge von Radioliten-Kalken mit Orbitolinen (wie jene von Kečidere). Gegen Bielo selo hinab Kalkbreccien mit Crinoiden, Conglomerat und sandige Kalke. Sodann durch Quarzit und dolomitischen Kalk (Aequivalente der Bildungen nördlich von Binkos: Aufbruch der Trias?). Eocän von Bielo selo und Kermendži Čiftlik. Beginn der plattigen, sandigen Kalkmergel. Der dunkle Quarzit des Predal.

4. Von Sliven über Bugurdži, Kurudči, Sungurlar nach Komarevo und über Kamčikmahala, den Dobral- (Čalikavak-) Pass und Bairam-dere nach Šumla (4. Passage).

Das Eocän mit Nummuliten von Iserli (Sliven O.). Durchbrüche von Augit-Andesit-Krystalltuff. Flyschartige Gesteine bei Bugurdži. Conglomerate mit Granit- und Porphyreinschlüssen und Fucoiden-Kalkmergel. Skorpil's Angaben über die Strasse von Mokreni-Isupli (Karpathensandstein) nach Vrbica (grobkörnige Sandsteine und Kalkmergel).

Fucoidenmergel bei Čerkesli. Quarztrachyt als Baustein bei Jenikiöi. Flyschsandsteine und sandige Kalke mit Quarzeinschlüssen von Dobral; auch die gelblichen Sandsteine wie bei Osmanbasar. Zwischen Dobral und Kamčik-Mahala (über die Höhe) sandige Kalke, Hieroglyphensandsteine und Fucoidenmergel. Beim Anstieg zum Čalikavakpass unter den sandigen Kalken ein Aufbruch: in mergeligen Schiefern, grauer aderiger Liaskalk (Spiriferen-, Crinoiden- und Belemniten-Kalk). Grobkörnige Conglomerate mit granitischen Blöcken und Einschlüssen von Augit-Andesit. Weiter der Höhe zu folgen dann: weisser Nucleoliten-Kalk, bräunliche Sandsteine (Grünsand?), mürbe sandige Mergel (Urgonapt) und Caprotinenkalk (die Höhen bildend). Mauerförmige Steilwände gegen Nord.

Gegen Bairamdere Sandstein und mürbe Mergel mit Hieroglyphen. Flyschartige Gesteine (Kreideflysch) in der Thalenge unterhalb Bairamdere: mit einem leider schlecht erhaltenen Ammoniten *(Costidiscus?)*. Ohne Aufschlüsse bis Šumla.

5. Šumla-Varna.

Profil an dem Abhange des Kreide-Plateaus bei Šumla, von glauconitischen Sandsteinen bis zur Feuerstein-Kreide mit *Inoceramus Cripsi, Terebratula carnea, Ostrea vesicularis* etc. Die grobkörnigen Kreide-Sandsteine von Kulefča und Madera mit *Cidaris Sorigneti, Serpula gordialis, Ostrea haliotoides, Pecten, Lima* n. sp. etc. (Ober-Cenoman). Die plattigen Kalkmergel zwischen Šumla und Šumla road mit *Holcostephanus Astierianus, Crioceras Duvali* etc. (Ober-Neocom-Hauterive-Stufe). Das Eocän im W. von Varna mit Nummuliten und Alveolinen etc.

6. Von Varna über Stara Orehova, Aivadzik, Eskipasli und Lidza nach Aitos (5. Passage).

Vorkommen von *Spaniodon*-Schichten im S. von Varna. Marine Schichten mit *Pecten* cf. *Eichwaldi* Reuss, *Chama* aff. *austriaca* Hörnes. etc., bei Varna und südlich davon bei Paschadere (Tschokrak-Kalk?). Eisenschüssiger Schotter. Oolithe mit kleinen Gastropoden: Bithynien, Rissoen, *Chemnitzia, Cerithium* cf. *scabrum,* bei Stara Orehova südlich vom Kamdzik.

Sandig-mergelige Gesteine mit *Lucina Dujardini* Desch., *Tellina* sp., *Nucula, Pecten, Dentalium* sp. zwischen St. Orehovar und Arnautlar (Aequivalent der Tüfferer Mergel). Kalke mit *Fimbria (Corbis), Lucina, Cardium* und *Turritella* vor Aivadzik (marines Eocän?).

Findlinge von Porphyren. Gelbe Flyschsandsteine (Eocän?) mit *Zoophycos (?) bulgaricus* n. sp.

Vor Keteler ausgezeichnete Hieroglyphen (*Palaeodictyon ponticum* n. sp.) im Flyschsandstein, sowie Fucoidenmergel (*Chondrites intricatus, Ch. Targioni* etc.) ganz ähnlich jenen im Inoceramen-Flysch vom Kahlengebirge. Das Andesit-Trachyt-Gebirge am Südfusse des Ostbalkan: Augit-Andesit (vorherrschend), Mandelsteine, Biotit-Trachyt, Trachyt, Nephelin-Tephrit. Belvedere-Schotter bei Lidža. Andesit-Tuffe und Tuffe mit phonolitischem Trachyt in Gängen gegen Aitos.

7. Von Aitos über Almadere, Tikenlik, Prača und Kištepe nach Provadia (6. Passage).

Die Tuffe nördlich von Aitos mit *Inoceramus, Chondrites* und Augitit-Mandelsteinen. Mürbe Sandsteine; Sandsteine, Kieselkalke und Hornsteinführende Kalke, vielfach gestört in der Schlucht von Bogaždere; gelbe Sandsteine mit *Acanthoceras* cf. *Mantelli* Sow. vor Tikenlik (Cenoman). Orbitolinen-Kalksandsteine beim Übergang von Tikenlik nach Prača, am Kamm weisse Kalke (in Wänden abstürzend) über weissen Sandsteinen mit *Terebratula biplicata* Sow. und *depressa* Lam., sowie mit *Nucleolites (Catopygus) carinatus* Gldf. und rundlichen Lithothamnienknollen. (Übereinstimmung mit den Verhältnissen am Čalikavak-Pass.) Unterhalb Prača in einer Enge: Grünsandstein mit *Exogyra* aff. *conica* Sow. *Janira quinquecostata* Sow. unter sandigen Kalken mit Orbitoiden, *Ostrea vesicularis* Lam., *Spatangus,* cf. *Ananchytes, Rhynchonella octoplicata* Sow. etc. Grosse hochgewundene Gastropoden und dickschalige grosse Terebrateln mit complicirten Schlossstützen in plänerartigem Kalk nördlich von der Thal-Enge. Die obere Kreide von Provadia. Die *Spaniodon*-Schichten zwischen Varna und Galata. Zwei Profile.

8. Über die von Herrn Hermengild Skorpil (Gymnasial-Professor in Sofia) gesammelten und mir zur Bearbeitung übergebenen Materialien aus dem östlichen Balkan.

Von Aitos über Čenge, Madzarevo, Vresovo nach Bogaždere und über Čepeldza nach Aivadzik, über den Karnabad- (Kamčik-) Balkan nach Begeč und Čenge:

Quarzaugitdiorit von Aivadžik. Hornblende-Andesit von Sapadža. Das Eocän von Kirimitlik (Kermetlik): Cyrenenmergel mit *Cyrena* in mehreren Arten, *Mytilus Kermetliki* n. sp., *Ampullaria Vulcani* A. Br., *Cerithium hexagonum* etc. Von Čenge nach Beljovo, Gulica, Erkeč: Flyschartige Gesteine.

Von Aitos nach Mesemvrija (Misivri): Mergelschiefer mit Inoceramen (Kizildzik), Flyschsandsteine, Eruptivtuffe. Sarmatische Gesteine W. von Misivri. Aus dem Emine-Balkan: Plattige Kalkmergel, Sandsteine mit Geröllen, Eruptivtuffe mit Nummuliten, Assilinen, Orbitoiden und *Serpula spirulaea* (bei Gjezek).

Gegen Alčakdere treten Flyschgesteine mit *Inoceramus* und *Chondrites* auf.

Cerithium cf. *minutum* und die sarmatischen Bildungen von Misivri. Ältere (eocäne?) Ablagerungen gegen Cimos mit *Rostellaria* und Ostreen; bei Hadžamar mit verzierten Cerithien und am Golf von Burgas: Tuffe mit kleinen Nummuliten.

Die folgende zusammenfassende Darstellung wird eine Übersicht über die im östlichen Balkan auftretenden Formationsglieder geben:

1. Quarternär.

Lössablagerungen bei Rasgrad mit *Elephas* und *Bos*. Alte, mächtige, z. Th. terrassirte Alluvionen in den breiten Thälern des Akili- und Deli-Kamčik und im Becken von Camdere. Ausgedehnte junge Ablagerungen am Südfusse des Balkan. Eruptive Gesteine als Rollsteine bei Čatak und Granit-Geschiebe bei Gradec und im Čamdere-Gebiete.

2. Jüngeres Tertiär.

Belvedere-Schotter bei Lidža (Aitos SO.) und südlich von Varna.

Sarmatische Bildungen weniger verbreitet als bisher angenommen wurde, bei Varna, Emineh-Balkan Süd und Misivri.

Spaniodon-Schichten im SO. von Varna und an der Hauptstrasse über den Emineh-Balkan südlich von Varna.

Marine Schichten von Varna.

a. Oolithe mit kleinen Gastropoden.

b. Z. Th. oolithische Kalke mit *Pecten*, *Chama* etc. bei Varna und südlich davon bei Pašadere. (Aequivalente des Tschokrakkalkes der Krim?)

c. Mergel mit *Lucina Dujardini*, *Nucula*, *Dentalium* etc. bei Orehova südlich von Varna. (Aequivalente der Tüfferer Mergel?)

Fragliches älteres Tertiär liegt von Misivri, Cimos bei Misivri, Hodžamar (Misivri W.) vor.

3. Älteres Tertiär.

Oligocän mögen die Kalke mit Korallen und Lithothamnien sein, welche bei Örenžik im Sliven-Balkan anstehen.

Sandige Mergel mit Nummuliten, Orbitoiden, Austern, Cyrenen liegen aus dem Selidže-Thal (Sliven N) vor, Nummuliten, *Strombus Tournoueri*,

Voluta, Cassidaria (Aequivalente der Ronca-Schichten) finden sich bei Sotire (Sliven NO.). Auch bei Biela selo und Kermendži Čiftlik im Sliven-Balkan, sowie bei Iserli (Sliven O.) liegen Nummulitenschichten vor. Desgleichen von Gjezek im Emineh-Balkan. Schöne Cyrenen sammelte H. Skorpil bei Kermetliki (Kornabad NNO.). *Melania lactea, Cerithium hexagonum* sprechen für Ober-Eocän.

Auch die von Sannes nördlich von Biela Česli im Sliven Balkan gesammelten Fossilien, welche der Autor auch in den die Kohle am Mandralyk begleitenden Gesteinen auffand, dürften dem Eocän angehören.

Im Eocän von Ajladin (Varna W.) wurde auch ein Alveolinenhorizont nachgewiesen. Ein Theil der Flyschsandsteine des Ostbalkan gehört zweifellos zum Eocän. Ihrem Alter nach fraglich sind die Sandsteine im Čamdere-Gebiete, sowie jene bei Osmanbasar, vor Dobral und an anderen Orten.

Sandsteine mit Hieroglyphen (*Palaeodictyon* und *Zoophycos* in neuen Formen) wurden z. B. im Emineh-Balkan bei Keteler angetroffen. Fucoidenmergel treten (mit *Chondrites intricatus* und *Targioni* var. *obuscula* Heer) an vielen Punkten auf, z. Th. wie bei Alcakdere (Emineh-Balkan) zusammen mit Inoceramen.

4. Kreide.

Ausser dem Kreideflysch (durch Inoceramen gekennzeichnet) treten in ähnlichen Sandsteinen (leider sehr spärlich) auch sichere Ammoniten auf, so bei Bairamdere und Tikenlik.

Nordwesteuropäischen Charakter trägt die obere Kreide von Šumla und Provadia an sich: Obersenon mit Galeriten, mit *Ostrea vesicularis, Inoceramus Cripsi* etc. Auch unterhalb Prača tritt *Spatangus*- und *Ostrea vesicularis*-Kreide auf.

Obercenoman (ähnlich den Koryčaner Schichten) tritt bei Madara (Šumla Ost) auf mit *Cidaris Sorigneti, Ostrea haliotoides, Spondylus, Pecten, Lima* etc.

Untercenoman zwischen Tikenlik und Prača mit *Catopygus carinatus* Gldf.

Dem Cenoman entsprechen auch die Orbitolinen-Schichten mit grossen Orbitolinen von Kasan (Kotel) und auch die an Korallen reichen Mergel von Kasan mit Parkerien (deren mikroskopische Untersuchung Prof. G. Steinmann in Freiburg gütigst übernommen hat) werden hierher zu stellen sein.

Der unteren Kreide entsprechen: die Barrême-Stufe von Rasgrad mit *Desmoceras difficile, Aspidoceras Percevali, Crioceras Tabarelli, dissimile* und einigen neuen Formen, sowie mit zahlreichen Gastropoden, Pelecypoden (darunter *Ostrea (Exogyra) aquila* Orb.) und Brachiopoden. Auch zwei Hilsformen liegen nach Dr. Uhlig's freundlicher Bestimmung von Rasgrad vor, sowie *Holcodiscus incertus* (Mittel-Neocom).

Die Hauterive-Stufe ist ausserdem entwickelt:

Am Wege von Šumla zur Eisenbahnstation mit *Crioceras Duvali, Holcodiscus Astierianus, Haploceras Grasianum* und *Belemnites* cf. *subfusiformis;* bei Makak mit *Nautilus pseudelegans,* von Ailadin (Rasarad-Eski-Džuma) mit *Crioceras* aff. *Villiersianum* Orb. und im Derbend-Balkan

(S. v. Osmanbasar) mit *Haploceras (Desmoceras) Grasianum* Orb. sp., mit *Aptychus, Hoplites* aff. *cryptoceras*, cf. *pexiptychus*, *Holcostephanus Astierianus, Crioceras Duvali, Haploceras Grasianum* Orb. und *H.* aff. *Malbosi, Aptychus Didayi* Coqu. (typ. Exempl.).

5. Der Jura

ist nur sporadisch in wenigen Aufbrüchen bekannt geworden (Lias-Dogger), südlich von Eski-Džuma, bei Kasan (Kotel) und im Karnabad-Balkan (Čalikavak-Pass). Am letztern Orte fanden sich viele Brachiopoden (*Spirifer verrucosus*, *Sp. Walcotti* etc.), *Belemnites* sp., *Pentacrinites* sp.

6. Die Trias

ist gleichfalls auf wenige Fundpunkte im Sliven-Balkan beschränkt und fehlt weiter im Osten. Ich fand dolomitische Kalke zwischen Binkos und Čamdere, am Mandralyk, südlich vom Demirkapu-Passe und auf der Höhe der Čatalkaja bei Sliven. Ältere Sedimentformationen fehlen.

7. Krystallinische Massengesteine

treten gleichfalls im Balkangebiete sehr zurück. Granit wurde nur am Mandralyk anstehend angetroffen. Granitrollsteine finden sich in Conglomeraten der Flyschgesteine und als Findlinge in den Flussbetten. Dioritfindlinge werden bei Čatak angetroffen, Porphyre anstehend bei Sliven und als Findlinge bei Aivadžik südlich von Varna.

In dem grossen Eruptivgebirge südlich vom Emineh-Aitos-Balkan spielen Augit-Andesite die Hauptrolle. Auch Mandelsteine sind verbreitet. Untergeordnet treten Trachyt (Dautli), phonolithischer Trachyt vor Aitos, Nephelin-Tephrit bei Dantli auf. Ein Krystalltuff ganz ähnlich jenen von Čirkova im Karadža Dagh liegt von Bugurdži (Sliven O) vor.

Die von mir aus dem östlichen Balkan mitgebrachten Massengesteine wurden in meinem Institute an der technischen Hochschule durch meinen Assistenten Herrn A. Rosiwal einer vorläufigen mikroskopischen Untersuchung unterzogen. Die Ergebnisse dieser Untersuchung enthalten die im nachstehenden zusammengestellten kurzen Angaben:

Granit (aus den Sandsteinen und Conglomeraten vom Anstieg zur Höhe des Kalabak-Balkan).

Mittel- bis grobkörnig. Gneissgranit. Quarz; weisse bis farblose Feldspathe: Orthoklas, Plagioklas, Mikroklin; Biotit, wenig Muscovit. U. d. M. mikroperthitische Durchdringungen von Ortho- und Plagioklas. Calcit.

Als Findlinge aus dem Sande der Strasse zwischen Padelar und Sobciler (vor Čatak) liegen die folgenden beiden Gesteine vor.

Diorit.

Fast aphanitisch; porphyritisch durch kleine Plagioklaseinsprenglinge. U. d. M. diabasartige Structur durch die leistenförmigen Plagioklase und die jüngere Hornblende.

Accessorisch: Titanit, Magnetit und Pyrit.

Secundär: Epidot, Orthit, Chlorit, Calcit.

Porphyrit.

Grau, dicht, ohne Einsprenglinge ausser Pyrit. U. d. M. ist die Grundmasse mikrogranitisch, doch mit viel leistenförmigem Plagioklas und sehr ähnlich der Grundmasse des Quarzporphyrits aus dem Bache vom Mazalat (central. Balkan). Kleine Quarz- und Chloritdrusen, Apatit, Chlorit.

Augitporphyrit (Mandelstein).

Mehrere stark zersetzte Stücke haben ihre farbigen Einsprenglinge eingebüsst, nur Hohlformen von Augiten sind vorhanden. Plagioklaskrystalle zahlreich, doch zum grossen Theile zeolithisirt. Viele Mandeln aus Quarz, Mesolith und andern Zeolithen, sowie steatitartiger dunkler Substanz. Zeolithe (rother Stilbit) in grösseren Ausscheidungen. Grundmasse mit vielen, regellos liegenden Plagioklasleistchen in licht graubrauner Basis. Viel secundärer Quarz sowie Limonit.

Quarzporphyr. Čataltepe. Abstieg nach Sliven.

Echter Mikrogranit nach Rosenbusch's Terminologie.

Grundmasse: Quarz, Orthoklas, Muscovit, Magnetit und Ferrite.

Einsprenglinge: Quarzdihexaëder, Orthoklas, sericitischer Muscovit.

Varietäten sind durch Ferriten-arme fast weisse Grundmassen oder vorwiegende grosse Orthoklaskrystalle unter den Einsprenglingen bestimmt.

Von oberhalb Sliven gegen Ičera sind Stücke mit theilweise fluidaler, kryptokrystalliner Grundmasse, sowie breccienartiger Quarzporphyr mit granophyrischen Trümmern vorliegend.

Andesittuff. Burgudčik.

Krystalltuff wie von der Sredna Gora. Calcitreich. Hornblende- und Biotit-Andesit in vielen Splittern.

Augitandesit. Burgudzik.

Graugrün. In hyalopilitischer Grundmasse kleine aber zahlreiche Einsprenglinge von viel Plagioklas neben weniger Augit.

Quarztrachyt (Liparit). Brunnen bei Jenikiöi.

Röthlichgraue, mikrofelsitische Grundmasse. Viele Quarzeinsprenglinge, kein Sanidin. Zahlreiche eckigzellige Hohlräume, z. Th. mit Kaolin erfüllt.

Schlackig-blasiger Trachyt. Vor Dobral.

Braune Glasbasis mit Quarzsplittern, Feldspath- und Augiteinsprenglingen.

Hypersthen-Andesit. Čalikavak-Pass. Aus Conglomerat.

Violettgraue Grundmasse (hyalopilitisch mit fast farblosem Glas). Einsprenglinge von zahlreichem Plagioklas, von Hypersthen und Augit.

Augitandesit. Čalikavak-Pass. Aus Conglomerat.

Derbe Andesineinsprenglinge in schwarzgrauer Grundmasse. Diese ist felsodacitisch mit vielen Plagioklastrichiten und stäbchenförmigen Ferriten.

Augitandesite. Karakaja.

Es lassen sich hauptsächlich zwei Varietäten unterscheiden:

a) Dunkelgraue Varietät. Zahlreiche Einsprenglinge von Plagioklas und Augit in hypokrystalliner, z. Th. hyalopilitischer Grundmasse von vorwiegendem Plagioklas, langstängeligem Augit und trichitischen Erzen. Glasbasis graulich, cummulitenreich.

b) Graubraune helle Varietät. Reichlicher grauer Plagioklas und öl- bis pistaziengrüner Augit in erster Generation. Die Grundmasse ist ein Aggregat regellos gelagerter, relativ grosser Feldspathleisten mit einer veränderten Glasbasis als Mesostasis. Erze und Augit zurücktretend.

Dautli.

1. Grau bis dunkelgrau. Grosse an Einschlüssen reiche Plagioklase, kleinere grüne Augite. Die Grundmasse ist augitarm mit vielen, z. Th. kurz rectangulären regellos gelagerten Feldspathmikrolithen in nur schwach gefärbter Glasbasis.

An anderen Stücken halten sich Augit- und Plagioklaseinsprenglinge mehr das Gleichgewicht.

2. Mandelsteine. Unter den Einsprenglingen herrscht der Augit weit über den Plagioklas vor. Grundmasse wie bei a. Die Mandeln sind Zeagonit (? mikrochemisch: K-Al-Silicat), Natrolith und Calcit. Die Farbe ist grün bis schwarzgrün.

Eskipasli.

1. Anstehend ist eine mit der Varietät b von Karakaja nahe verwandte hellgraugrüne Ausbildungsform. Die Grundmasse ist fast holokrystallin in breiten Feldspathleisten entwickelt, welche an die orthophyrische Structur der benachbarten Glimmertrachyte mahnt, dazu treten Biotit, Augit und Chlorit. Einsprenglinge von Oligoklas und kleinen Augiten, sowie Magnetit.

2. Beim Brunnen. Dunkle Varietät. Eine typisch hyalopilitische Grundmasse ist reich an mikroskopischen Quarz- und helminthführenden Hohlräumen.

3. Braune Varietät. Mandelstein. Viele kleine Plagioklas- und Augitkrystalle in hyalopilitischer Grundmasse ähnlich a von Karakaja. Häufig sind kugelige Mandeln aus Quarz.

Strasse vor Aitos.

Einsprenglings-arme Varietäten. Die rein graue, verwittert braune Grundmasse ist ähnlich wie im Augit-Andesit vom Čalikavakpass. An den Enden trichitisch aus gefaserte Feldspathleisten mit Neigung zu sphärolithischer Anordnung. Farblose Glasbasis mit Stäbchenferriten und Augitsäulchen. Drusenförmiger Quarz in unregelmässigen grossen Hohlräumen. Laumontit in grossen Mandeln und in zahlreichen parallelen röhrenförmigen Zügen.

Biotittrachyt. Vor Dautli.

Hellbraune Grundmasse, mikroskopisch aus Sanidinlamellen in orthophyrischer Structur mit mesostasisartigem Cement bestehend. Magnetit. Einsprenglinge von violettem Anorthoklas und Biotit wenig zahlreich.

Trachyt. Vor Dautli.

Ein anderes Handstück gehört zur Gruppe der „eigentlichen Trachyte" (nach Rosenbusch). Die trachytische (fast ausschliesslich alkalische) Grundmasse (doch ohne Fluidalstructur) besitzt Neigung zur sphärolithischen Anordnung der trichitischen Feldspathe. Einsprenglinge (Plagioklas und Augit) nur sporadisch. Viele, mehrere Millimeter grosse Calcitmandeln.

Nephelin-Tephrit. Vor Dautli.

Basaltoider Typus. Dunkelgraugrün. Grundmasse nahezu holokrystallin, stark zeolithisirt, aus vorwiegenden idiomorphen, grünen Augitsäulchen und Plagioklasleistchen. Nephelin chemisch. Einsprenglinge von Augit wenig zahlreich.

Andesittuff. Strassenschotter vor Aitos.

Wenige Augitandesitsplitter mit hyalopilitischer Grundmasse. Viele Bruchstücke von Augitkrystallen, wenig Feldspath. Zur Hälfte (wie ein Bindemittel) ist Analcim vorhanden.

Ein zweites Stück fällt durch scharfkantige Splitter einer gelbgrünen isotropen Substanz — wohl primäres Glas — auf, das Augit und sphärolithische Bildungen beherbergt Bindemittel: Calcit und K-haltige Zeolithe.

Phonolithischer Trachyt. Auf der Strasse nach Lidža, vor Aitos anstehend.

Grünlichgrau. Die Grundmasse ist u. d. M. ein holokrystallines Aggregat von vorwiegenden grossen Sanidinleisten, Augiten von langsäulenförmiger Gestalt und Aegirin, daneben nadelförmige Erze und Apatit. Stark zeolithisiert (z. Th. Analcim). Wenige rothe Plagioklaseinsprenglinge (Albit und Andesin).

Augitit (Mandelstein). Aus dem Tuff von Aitos, Almadere.

Dunkelgrau. Grundmasse nur aus vorwiegenden langen bis nadelförmigen z. Th. sternförmig gruppirten Augitsäulchen und wenig Magnetit in einem bräunlichen globulitenreichen Glase bestehend. Wenige Augiteinsprenglinge. Sehr zahlreiche Mandeln von steatit-ähnlicher weisser, oder serpentinöser dunkelgrüner Substanz neben Opal und Calcit.

Aus der Skorpil'schen Sammlung:

Amphibol-Andesit. NO. von Katunica.

Dioritporphyritischer Charakter durch die vielen bis 1 cm grossen Hornblendesäulen und die zahlreichen Plagioklaseinsprenglinge. Grundmasse sehr zurücktretend von felsodacitischem Typus durch den Gehalt von viel allotrimorphem Quarz. Kein Biotit.

Augit-Andesit. Zelebkjöi-Keprikjöi (Vorhöhe vom Emineh-Balkan von Süd).

Matt dunkelgraue Grundmasse wie die laumontitführenden Typen von der Strasse vor Aitos. Hier sind zahlreiche Einsprenglinge von tafelförmigem Plagioklas und gut spaltbarem, pistaziengrünem Augit ausgeschieden.

Quarzaugitdiorit. Ajvadžik.

Feinkörnig. Mikroskopisch: Andesinkrystalle neben Hornblende, lichtgrünem Augit und Biotit in etwa gleicher Menge. Kleinkörniger allotrimorpher Quarz. Accessorisch häufig Magnetit und Apatit. Das Gestein ist ähnlich den Andendioriten und Banatiten.

Zur Altersbestimmung der unteren Grenze der Karooformation.

Von **Georg Gürich.**

Breslau, den 18. Februar 1890.

Ottokar Feistmantel hat in seiner „Übersichtlichen Darstellung der geologisch-palaeontologischen Verhältnisse Südafrikas, I. Theil: die Karooformation und die dieselbe unterlagernden Schichten“[1] mehrfach auf meine Mittheilung in diesem Jahrbuche: „Beziehungen des Tafelbergsandsteins zu den *Homalonotus*-führenden Bockeveld-Schichten“[2] Bezug genommen. An einem wichtigen Punkte hat er indes meine Ausführungen missverstanden und auf Grund dieses Missverständnisses glaubt er einige meiner Folgerungen in Betreff der Altersbestimmung der unteren Grenze der Karooformation zurückweisen (p. 17) und mir einen Widerspruch (p. 85) nachweisen zu können.

Ich hatte (p. 78) geäussert: „Eine Gliederung dieser (d. h. der Bockeveld-Schichten) nach palaeontologischen Merkmalen durchzuführen, dürfte nach meinen Beobachtungen schwer möglich sein, da es im Grunde genommen dieselbe Vergesellschaftung von Arten ist, die durch alle Schichten hindurchgeht.“

Feistmantel macht daraus: „die Bockeveld-Schichten seien devonisch . . . — aber ohne weitere präcise Bestimmung des geologischen Horizontes mit Bezug auf die Petrefacten, denn diese würde nach der Ansicht des Herrn Gürich selbst „schwer möglich sein, da es im Grunde genommen“ und so wörtlich weiter wie oben.

Feistmantel hat also meinen Ausdruck Gliederung für präcise Altersbestimmung genommen und hieraus resultiren seine Einwände gegen meine Auffassung.

Nun habe ich aber im Gegensatz zu Feistmantel's Annahme nachdrücklich für die Bockeveld-Schichten eine präcisere Altersbestimmung betont; sie sind ganz ausgesprochen unterdevonisch. Feistmantel hat diese deutlich ausgesprochene Auffassung anscheinend erst später wahrgenommen; während er sie im Haupttext seiner Abhandlung übergeht, bringt er sie

---

[1] Abhandl. der Kgl. Böhm. Ges. der Wissensch. VII. Folge. 3. Bd. Math.-Nat. Cl. No. 6. 1889.

[2] Dies. Jahrb. 1889. II. 73. ff.

erst in einer nachträglich beigefügten Schlussbemerkung, wo man sie wohl leicht übersehen kann.

Feistmantel will es ferner in dieser Schlussbemerkung nicht gelten lassen, dass ich mich zur Unterstützung meiner Angabe von dem unterdevonischen Alter der Bockeveld-Schichten auf das Urtheil Sharpe's und Salter's berufe. Bei dem Raisonnement dieser Autoren handelt es sich nun aber darum, ob diese Schichten noch zum Silur oder schon zum Devon zu stellen seien; es handelt sich also um einen auf der Grenze zwischen beiden Formationen stehenden Horizont, es kann dann füglich nur vom Unterdevon die Rede sein; zudem liegt auch den Autoren der Vergleich mit der rheinischen Grauwacke am nächsten, und wenn sie auch eine specifische Übereinstimmung der Arten zurückweisen, so ist doch auch daraus ersichtlich, dass es sich für sie um Unterdevon handelt. „Es entspricht daher" nicht „ganz der Natur der Sache", wenn Feistmantel die Bockeveld-Schichten einfach als Aequivalent des gesammten Devons auffasst; auf Grund dieser nicht ganz richtigen Auffassung gelangt Feistmantel zu dem dann allerdings einfachen Schlusse, dass die den Bockeveld-Schichten auflagernden Witteberg-Sandsteine dem Carbon angehören.

Nun habe ich aber mit absoluter Deutlichkeit den Witteberg-Sandstein in völlig übereinstimmender flacher Lagerung unmittelbar den *Homalonotus*-führenden Schichten aufruhen sehen; ich halte also an meinem auf Beobachtung beruhenden Schlusse fest, dass der Witteberg-Sandstein von Karooport als ein Aequivalent der oberen Stufe des Devon anzusehen ist.

Gegen diese Schlussfolgerung führt aber Feistmantel auch palaeontologische Gründe ins Feld. Abgesehen zunächst von der Flora von Tete, das zu weit abliegt, um hier unmittelbar in Betracht zu kommen, wurden unter anderen auch specielle Carbonpflanzen mit vollständiger Angabe der Artennamen angegeben. Die letzteren erwiesen sich, wie Feistmantel angibt, nach R. Jones als wahrscheinlichst unecht. Auf diese begründete sich meine Vermuthung, sie könnten aus den Eccabeds herrühren; diese Vermuthung ist durch R. Jones' Annahme überflüssig geworden, durch Feistmantel's Nachweis einer besonderen Eccaflora ist ihr überdies jeder Boden entzogen.

Es bleiben also nur eine Reihe generisch bestimmter Carbontypen übrig, die in der That im Osten wie im Westen von Karooport in den Witteberg-Sandsteinen aufgefunden zu sein scheinen. Demnach „müssen" nach Feistmantel diese Schichten als Carbon aufgefasst werden. Dieser Schluss scheint mir nicht genügend begründet zu sein. Ich verweise hier auf Feistmantel's Ausführungen an einer anderen Stelle[1]; es heisst dort: „Ich habe lediglich auf Grund der Pflanzenpetrefacten in Indien das ganze Gondwana-System als von mesozoischem Alter aufgefasst" — aber ein einziger

[1] Sitz.-Ber. d. K. böhm. Ges. d. Wiss. 7. Decemb. 1888. p. 648.

Fund von marinen palaeozoischen Thierresten in Verbindung mit analogen Vorkommnissen in Australien hat diese Argumentation über den Haufen geworfen. Eine Flora von mesozoischem Habitus ist in der südlichen Hemisphäre noch nicht beweisend für ihr mesozoisches Alter.

Es geht daraus hervor, dass der obige Schluss von dem Vorhandensein carbonischer Typen — ich spreche ausdrücklich nur von Typen, nicht von Arten — auf ein carbonisches Alter der dieselben einschliessenden Schichten kein nothwendiger, sondern höchstens ein möglicher ist; also jene Witteberg-Sandsteine können wohl carbonisch sein, sie müssen es aber nicht sein, wie Feistmantel meint. Es hat des Weiteren sogar einige Wahrscheinlichkeit für sich, dass so, wie das erste Auftreten mesozoischer Pflanzen im Süden in ältere Zeiten zurück zu verlegen ist, es sich auch ähnlich mit den Carbonpflanzen verhält. Es hätte somit nichts Befremdendes, wenn aus oberdevonischen Schichten Calamiten, Lepidodendren und selbst Sigillarien angegeben würden.

Diese Erwägungen unterstützen somit meine aus stratigraphischen Beobachtungen gezogenen Schlüsse von einem höheren, wahrscheinlich oberdevonischen Alter der Witteberg-Sandsteine.

Feistmantel kann sich diesen Folgerungen übrigens auch nicht verschliessen und er weist selbst in einer beiläufigen Bemerkung, allerdings wieder in jener angehängten Ergänzung und nach ausführlicher Wiedergabe seiner gegentheiligen Ansicht, auf die nicht ausgeschlossene Möglichkeit eines oberdevonischen Alters der Witteberg-Sandsteine hin (p. 87).

Auf die letzteren folgt jenseits Karooport in, wie angegeben wird, concordanter Überlagerung das Dwyka-Conglomerat als Basis der Karoo-Formation. In Verbindung mit der obigen Annahme könnte man nun daraus folgern, dass das Dwyka-Conglomerat und damit die untere Grenze der Karoo-Formation in das Untercarbon zu verlegen ist. Ich habe diesbezügliche Beobachtungen nicht machen können und die Litteraturangaben über die Art der Übereinanderfolge dieser beiden Formationen scheinen mir noch kein endgültiges Urtheil zu erlauben.

Aus dem Obigen allein soll indess nur so viel gefolgert werden, dass die Möglichkeit des untercarbonischen Alters des Dwyka-Conglomerates nicht ausgeschlossen ist.

Noch auf einen anderen Punkt möchte ich hier zurückkommen. Der Tafelberg-Sandstein wird von den unterdevonischen Bockeveld-Schichten concordant überlagert; er kann demnach, wie Feistmantel meint, das Silur oder unterstes Unterdevon repräsentiren. Es ist dieses vollkommen richtig. Ich habe mich für unterstes Unterdevon deswegen entschieden, weil es noch nicht als sicher gelten darf, dass die unterlagernden Malmesbury beds älter als silurisch sind, ja es ist sehr wohl möglich, dass sich in denselben noch irgendwo silurische Petrefacten finden.

Pyrargyrit von Kajánel in Siebenbürgen.

Von **Herm. Traube** in Berlin.

Berlin, den 21. Februar 1890.

Durch die Freundlichkeit des Herrn Dr. G. Benkő in Klausenburg gelangte ich in den Besitz einiger Stufen mit kleinen Pyrargyritkryställchen von Kajánel. Obgleich dieses Vorkommen bereits seit langer Zeit bekannt ist, so wurde es bisher noch nicht näher beschrieben, Zepharovich [1] führt es nur mit Namen an.

Das Kajánel-Thal liegt am Südrande des siebenbürgischen Erzgebirges im Mala-Gebirge nördlich von Boicza und nordwestlich von Nagyág. Nach den Mittheilungen, welche ich der Güte der Herren A. Koch und G. Primics in Klausenburg verdanke, finden sich in der Umgebung von Kajánel tertiäre Eruptivgesteine (Andesite und Dacite) und das obere mediterrane, sogenannte Localsediment. Die Erzgänge verlaufen in stark Grünstein-artig modificirten und sehr verwitterten Eruptivgesteinen, zum grössten Theil Quarz-freien Andesiten. Die Gänge sind häufig mit rothem, plastischen Thon ausgefüllt, welcher sehr wahrscheinlich aus dem Localsediment eingewaschen wurde, sie führen, begleitet von Quarz und Calcit, verschiedene Metallsulfide, gediegen Gold und Silber. Nach R. von Cotta und E. von Fellenberg [2] ist die Gangmasse neben aufgelöstem Porphyr (i. e. Andesit), Letten, Kaolin, grauer und weisser, dichter, poröser, Hornstein-artiger und krystallisirter Quarz. In dieser kommen vor: Rothgültigerz, gediegen Gold, zuweilen mit Calcit, Quarz, Pyrit, Argentit, gediegen Silber, verworren haarförmig in Quarzdrusen, auch blätterig auf Quarz und faserig mit Tetraedrit im Grünstein, Argentit im Quarz, Galenit, derb und krystallisirt in Quarz und Hornstein, Calcit derb und eingesprengt in blätterigen und körnigen Massen, bisweilen in Krystallen (nach Zepharovich Skalenoëder), Baryt, goldreicher Pyrit, als grosse Seltenheit Kerargyrit; Zepharovich (l. c.) führt noch Chalkopyrit an. Rothgültigerz findet sich nach Cotta und Fellenberg begleitet von denselben Mineralen und unter ganz analogen Verhältnissen in den dicht bei (östlich von) Kajánel aufsetzenden Gängen von Herczegány (im Magura Boiczi-Gebirge), von Szelistye (Draika-Gebirge) und bei Kristyor (nicht Kriseor, wie fälschlich l. c. angegeben) nördlich von Kajánel und westlich von Zalathna. Die geologischen Verhältnisse dieses Gebietes werden eingehender von B. Gerubelu [3] geschildert.

Die von Herrn Benkő erhaltenen Stufen bestehen der Hauptsache nach aus weisslichem, Hornstein-artigem Quarz, der stellenweis stark mit Kaolin-ähnlichen (jedenfalls zersetztem Andesit), ganz mit winzigen Pyritkryställchen erfüllten Massen gemengt erscheint; er ist in zahlreichen Klüften

---

[1] Mineralog. Lexik. f. d. Kaiserth. Österreich. Bd. I. p. 329.

[2] Die Erzlagerstätten Ungarns und Siebenbürgens. Freiberg 1861. p. 189, 193.

[3] Description des mines au district de Boicza. (Journ. d. Géologie par A. Boué, Jobert et Rozet 1830. t. II. p. 287—298.)

und klüftigen Drusen in kleinen, zu mehrere Millimeter starken Krusten zusammentretenden Kryställchen der gewöhnlichen Combination, von milchig-trüber Beschaffenheit und mit auffallend matten Flächen auskrystallisirt; das eine Rhomboëder tritt beim Quarz oft fast ganz zurück. Pyrit ist in grösseren, derben Partien vielfach im Hornstein eingesprengt, oder in lebhaft glänzenden, stark gestreiften und meist sehr verzerrten, Millimeter grossen Pentagondodekaëdern von starkem Glanz auf Quarz aufgewachsen. Ausserdem scheint das Schwefeleisen sich auch als Markasit in blätteriger Ausbildung von matt graulich-gelber Farbe zu finden. Nicht selten enthält der derbe Pyrit auch kleine Partieen von gelbbrauner Blende, deren Vorkommen in Kajánel bisher noch nicht angegeben wurde. Das Rothgültigerz tritt in kleinen, krystallinischen Partieen mit Pyrit gemengt eingesprengt im Hornstein auf, hauptsächlich aber in sehr zahlreichen, meist mit Pyrit verwachsenen Kryställchen auf krystallisirtem Quarz. Die Farbe des Rothgültigerzes ist schwärzlich bleigrau mit lebhaftem Glanz, doch kann man, wenn auch nur selten, eine deutlich cochenillerothe Färbung, verbunden mit grösserer Durchscheinenheit an derben Partieen und auch in Kryställchen bemerken; neben vorwaltendem Pyrargyrit findet sich demnach auch spärlich Proustit.

An ausgesuchten, reinen Pyrargyritkryställchen wurde eine chemische Analyse ausgeführt:

0,726 mit Königswasser zersetzt gaben 0,583 $AgCl$, 0,188 $(NH_4MgAs_4)_2 + H_2O$, 0,209 Sb_2S_3.

Ag	=	60,45
As	=	1,02
Sb	=	20,66
S	=	17,87 (Differenz)
		100,00
Sp. G.	=	5,76.

Die Grösse der Pyrargyritkryställchen ist nur gering, selten beträgt sie mehr als 1 mm; auch ihr Flächenreichthum ist nicht bedeutend. Es wurden an ihnen mit Sicherheit 8 Formen beobachtet: $\infty P2$ $\langle 11\bar{2}0\rangle$, $\frac{\infty R}{2}$ $\langle 10\bar{1}0\rangle$, $-\frac{1}{8}R$ $\langle 01\bar{1}8\rangle$, $-\frac{1}{2}R$ $\langle 01\bar{1}2\rangle$, $-\frac{3}{2}R$ $\langle 03\bar{3}2\rangle$, $\frac{1}{4}R3$ $\langle 21\bar{5}4\rangle$, $R2$ $(\langle 31\bar{4}2\rangle$, $-2R\frac{3}{2}$ $\langle 15\bar{6}2\rangle$, welche zu folgenden Combinationen zusammentreten: 1) $\infty P2$, $-\frac{1}{2}R$. 2) $\infty P2$, $\frac{\infty R}{2}$, $-\frac{1}{2}R$, $-\frac{1}{8}R$. 3) $\infty P2$, $-\frac{1}{2}R$, $-\frac{3}{2}R$. 4) $\infty P2$, $\frac{1}{4}R3$. 5) $\infty P2$, $-2R\frac{3}{2}$, $R2$, $-\frac{1}{2}R$. — Den Messungen wurde das von Rethwisch[1] aufgestellte Axenverhältniss $a : c = 1 : 0,7865218$ zu Grunde gelegt.

	gemessen	berechnet
$(01\bar{1}2) : (1\bar{1}02)$	42° 6′	41°57′ 50″
$(01\bar{1}2) : (01\bar{1}8)$	35 31	35 46 8

[1] Beiträge zur mineralogischen und chemischen Kenntniss des Rothgültigerzes. (Dies. Jahrb. Beil.-Bd. IV. p. 31.)

	gemessen	berechnet
$(03\bar{3}2) : (11\bar{2}0)$	38 32	38 20
$(11\bar{2}0) : (31\bar{4}2)$	31 38	31 29
$(11\bar{2}0) : (15\bar{6}2)$	19 11	18 52 36
$\{31\bar{4}2\}$ Y	23 31	23 39 26
$\{15\bar{6}2\}$ Y	16 49	16 37 58
$\{21\bar{3}4\}$ X	39 18	39 24 8
$\{21\bar{3}4\}$ Y	19 37	19 24 28

Die Krystalle sind stets mit dem einen Ende aufgewachsen. Während die Flächen der Prismenzone, welche immer vorherrschen, in der Regel gut ausgebildet sind, ist in den meisten Fällen eine Bestimmung der terminalen Formen wegen ihrer sehr unvollkommenen Flächenbeschaffenheit unmöglich, eine Erscheinung, welche nach der Annahme von Miers und Prior [1] auf der Beimengung von Arsen beruhen soll, der in der That in der obigen Analyse zu Tage tritt. Die Flächen von $\frac{\infty R}{2}$ finden sich nur untergeordnet und nicht sehr häufig; R2 trat in Combination 5 gegen $-2R\frac{3}{2}$ sehr zurück, besitzt aber sehr gut spiegelnde Flächen, diese Form wurde erst in letzter Zeit von Miers [2] an zwei Pyrargyritkrystallen von Andreasberg und einem von unbekanntem Fundort beobachtet, $-2R\frac{3}{2}$ beschrieb Schuster [3] gleichfalls an einem Pyrargyrit von Andreasberg. $-\frac{1}{8}R$ wurde nur einmal als ziemlich kleine Fläche wahrgenommen. Die meisten Krystalle zeigen $\infty P2$ und ein negatives Rhomboëder, welches nur selten bestimmbar ist, da es parallel den Polkanten stark gestreift und seine Flächen sehr gekrümmt sind. Wahrscheinlich tritt öfters ein stumpferes Rhomboëder als $-\frac{1}{2}R$ auf. Zuweilen hatte es den Anschein, als ob die Prismen des Pyrargyrits von der stark gekrümmten, unvollkommen ausgebildeten Basisfläche begrenzt wären. Nicht selten konnte man auch als terminale Begrenzung des Krystalls ein sehr stumpfes Skalenoëder beobachten, das aber gleichfalls wegen der mangelhaften Beschaffenheit der Flächen sich nicht bestimmen liess. Die Untersuchung der terminalen Flächen wurde in vielen Fällen auch noch dadurch sehr erschwert, dass sich auf ihnen eine grosse Zahl sehr kleiner Pyrargyritkryställchen angesiedelt hatten, namentlich an den Polecken von $-\frac{1}{2}R$ war häufig ein Kryställchen aufgewachsen. Die Krystalle waren vielfach miteinander und durcheinander gewachsen, aber eine möglicherweise vorhandene Zwillingsverwachsung konnte aus den angegebenen Gründen nicht festgestellt werden. Hemimorphe Ausbildung wurde nur einmal beobachtet, indem an dem Krystall der Combination $\infty P2$, $-2R\frac{3}{2}$, R2, $-\frac{1}{2}R$ am aufgewachsenen Ende an der einen Seite eine Fläche von $-\frac{1}{2}R$ angedeutet war, sonst wurden an allen Krystallen an diesem Ende keine anderen als die Flächen der Prismenzone wahrgenommen.

---

[1] Zeitschr. f. Kryst. etc. XV. p. 133.
[2] l. c. p. 152, 153.
[3] Zeitschr. f. Kryst. etc. XII. p. 149.

Die Messungen wurden im mineralogischen Institut der Universität, die Analyse im chemischen Laboratorium der landwirthschaftlichen Hochschule ausgeführt.

Ueber die sogenannten Rutschflächen im Buntsandstein der Umgebung von Marburg.

Von **A. von Koenen.**

Göttingen, den 4. April 1890.

Im ersten Heft des I. Bandes von 1890 dieses Jahrbuchs hat Herr R. Brauns auf Grund einer Untersuchung von Dünnschliffen sogenannter Rutschflächen im Buntsandstein der Umgebung von Marburg sich dahin ausgesprochen, dass unter dem Mikroskop keine Spur von neugebildeter Kieselsäure zu sehen sei, dass vielmehr die grösseren Quarzkörnchen des Gesteins von den Flächen wie durchschnitten seien, an ihrer Oberfläche zertrümmert, und dass die Zwischenräume zwischen den grösseren Körnchen ausgefüllt würden von kleineren, durchschnittenen und z. Th. zertrümmerten Quarzkörnchen.

„Diese Spiegel würden daher mit Recht als Rutschflächen bezeichnet, sie seien entstanden durch Reibung der Kluftflächen aneinander und der Quarz diente zugleich als Polirmittel der Wände. Neubildungen haben nicht stattgefunden.“

Da Herr Brauns im Eingange zu seiner Notiz ausführlich Bezug nimmt auf eine Mittheilung, die ich vor 15 Jahren über diesen Gegenstand gemacht hatte, so sehe ich mich veranlasst, Folgendes zu bemerken: Ich habe hier nur ein einziges, grösseres Stück mit „Rutschflächen“ aus dem Marburger Buntsandstein, welches ich unterhalb Spiegelslust gefunden habe. Dasselbe enthält eine grosse Zahl von „Rutschflächen“, welche in verschiedenen Richtungen den Sandstein durchziehen und sich durch besondere Dicke des an den „Spiegeln“ spaltenden, festeren, weisslichen Gesteins auszeichnen, so dass das Gestein Breccien-artig aussieht.

Es ist dies das schönste Stück, das ich während meines Aufenthaltes in Marburg gefunden habe, und es lässt keinen Zweifel schon bei makroskopischer Betrachtung, dass die Spiegel nicht durch Rutschungen, sondern durch Ausfüllung kleiner Spalten und Klüfte entstanden sind.

Das Material, welches Herr Brauns untersucht hat, kenne ich nicht; da er aber durch Untersuchung von Dünnschliffen zu seinen Schlüssen gekommen ist, so habe ich von meinem Exemplar einen Schliff senkrecht gegen die Spiegel durch Herrn Brunnée hierselbst (früher Voigt und Hochgesang) anfertigen lassen und finde, dass die harte, weissliche Gesteinsmasse auf beiden Seiten der Spiegel eine Anzahl von Quarzkörnern enthält, welche sich optisch ebenso verhalten, wie die Quarzkörner des Nebengesteins; der Hauptmasse nach besteht sie aber aus einer sehr fein-krystallinischen, wenig durchsichtigen Grundmasse ohne irgendwelche Poren und Lücken. Diese Grundmasse umhüllt die Quarzkörnchen vollständig

und ist somit jünger als diese und auch jünger als die kleinen Klüfte und Spalten, welche sie ausfüllt. Dass sie durch Verwerfungen entstanden wäre, erscheint völlig ausgeschlossen.

Ich muss daher an meiner früher ausgesprochenen Ansicht festhalten, dass diese Grundmasse durch Infiltration in die Klüfte entstanden ist.

Wünschenswerth erscheint noch eine Prüfung, ob die Grundmasse lediglich aus SiO^2 besteht, oder ob etwa ein Silicat darin vorhanden ist.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: 1890

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: Diverse Berichte 263-290