

## Contacterscheinungen an den Liparit-Lakkolithen der Gegend von Pjatigorsk im nördlichen Kaukasus.

Von

E. C o h e n.

---

Am Nordfuss des Kaukasus erheben sich in der Gegend der Eisenbahnstation Mineralnya-wody (Mineralwasser), sowie der Badeorte Pjatigorsk und Essentuki eine Reihe isolirter kegel- bis domförmiger Berge über die aus Schichten der Kreide- und Tertiärformation sich aufbauende steppenartige Ebene. Nach den Erläuterungen zur Excursion des 7. internationalen Geologencongresses bestehen die meisten in ihren oberen Theilen ganz oder grösstentheils aus Eruptivgesteinen, welche sich nur wenig durch Mikrostructur oder accessorische Gemengtheile von einander unterscheiden und wahrscheinlich nach der Ablagerung der eocänen Mergel zur Eruption gelangten. Am Fuss der Berge sind die Sedimente stark gehoben und fallen vom massigen Kern nach allen Richtungen radial ab; auf dem Gipfel liegen sie -- soweit sie noch erhalten sind -- mehr oder minder horizontal. Diese Lagerungsverhältnisse dürften in erster Linie die Veranlassung sein, dass jene Eruptivmassen von den russischen Geologen als Lakkolithe bezeichnet werden.

Nach der Art der Beziehungen zwischen Eruptivgestein und Sediment, welche wohl lediglich durch den Verlauf und durch die Intensität der Erosion bedingt sind, werden drei Gruppen von Lakkolithen unterschieden.

Die eine am stärksten vertretene Gruppe bilden abgesehen von einigen kleineren die Berge Bechtau (1400 m), Zméc-

waia (992 m), Jelieznaja, Razwalka (927 m). Ihre Gipfel bestehen aus eruptivem Material, während am Fuss gehobene senone Kalke und tertiäre Mergel nach allen Richtungen abfallen.

Am Djutsa trifft man Sedimente sowohl am Fuss, als auch auf der Höhe; die ersteren sind stark gehoben, die letzteren schwach geneigt. Das Eruptivgestein tritt nur an den Gehängen zu Tage.

An den Vertretern der dritten Gruppe — den Bergen Lyssaja (737 m), Machuk (993 m), Yuza, Zolotoï-Kurgan — tritt überhaupt kein Eruptivgestein hervor; doch nimmt man bei den übrigen Bergen analogen Gestalt und bei der gleichen Lagerung der Sedimente — am Fuss radial steil abfallend, auf der Höhe horizontal — an, dass in der Tiefe ein kuppelförmiger eruptiver Kern steckt, welcher noch nicht durch die Erosion freigelegt ist. Dafür spricht auch, dass hier, wie an den übrigen Punkten, Mineralquellen zu Tage treten.<sup>1)</sup>

Von den für Lakkolithe charakteristischen Eigenschaften — linsen-, kuppen- oder brodlaibförmige Gestalt der Intrusivmassen; Einpressung der letzteren zwischen mehr oder minder horizontal gelagerte Schichtencomplexe und Emporwölbung der letzteren; contactmetamorphe Veränderung der hangenden Schichten — waren bisher meines Wissens nur die beiden ersteren bekannt. Von um so grösserem Interesse war es mir, als ich von Herrn Dr. Steenstrup während unseres Besuches des Djutsa auf eigenthümliche Gesteine aufmerksam gemacht wurde, welche er in einer muldenförmigen Einsenkung nicht weit unterhalb des Gipfels und oberhalb des am Gehänge zu Tage tretenden Eruptivgesteins in losen Stücken gefunden hatte. Da ich schon nach flüchtiger Betrachtung überzeugt war, dass Contactbildungen vorlagen, durchsuchte ich zusammen mit Herrn Professor Deecke sofort den in Frage kommenden Theil des Gehänges. Es gelang uns auch nach einiger Zeit, das betreffende Gestein an-

---

1) Ein Theil derselben wird in stark besuchten Badeorten (Pjatigorsk, Jéliéznowodsk, Essentuki, Kislowodsk) ausgenutzt; andere finden keine Verwendung oder bedürfen noch der Aufschliessung.



stehend zu finden und festzustellen, dass dasselbe dem Eruptivgestein unmittelbar auflagert, während Uebergänge in den nicht allzuweit über letzterem anstehenden normalen Kalkstein in Folge fehlender Aufschlüsse nicht direct nachgewiesen werden konnten.

Da, wie mir scheint, unsere Beobachtungen eine nicht unwesentliche Stütze für die Auffassung des Eruptivgesteins als Lakkolith liefern, mögen die auf jener Excursion gesammelten Gesteine hier kurz beschrieben werden.

Ueber die Eruptivgesteine dieser Gegend liegen schon mehrere Notizen vor, welche sich zwar nicht auf den Djutsa beziehen, aber doch erwähnt werden mögen, da ja alle Vorkommnisse sich wenig von einander unterscheiden sollen.

Nach Schafarzik<sup>1)</sup> nannte Abich die betreffenden Gesteine 1858 „mitunter sehr trachytähnliche Quarzporphyre“<sup>2)</sup> 1874 „biotitführende Quarzporphyre“<sup>3)</sup>, während Favre sie als „porphyre quartzifère trachytique, du couleur claire, semé de mica d'un brun foncé et d'amphibole“ charakterisirt.<sup>4)</sup> Vélain führt Orthoklas (Sanidin), Oligoklas, Quarzdihexaëder, grünen Pyroxen, Magnetit, Titanit und Zirkon als Einsprenglinge, Orthoklas und Quarz als Bestandtheile der Grundmasse für das Gestein vom Bechtau an; am Kuma fehlt nach ihm der Quarz als Einsprengling, und es tritt Biotit auf; am Jelieznaja soll als farbiger Gemengtheil nur Augit vorkommen, während unter den accessorischen Gemengtheilen kein Zirkon, aber Magnetit und reichlicher Apatit aufgeführt wird. Vélain bezeichnet das Gestein vom Jelieznaja als „porphyre pétrosilicieux“ die Gesteine vom Bechtau und Kuma als „microgranulite à pyroxène“ und „microgranulite à mica noir“ und vergleicht letztere mit Vorkommnissen von Schemnitz, vom Esterel-Gebirge und von der Insel Galite an der tuncsischen Küste. Die Erläuterung auf der Tafel mit Abbildun-

1) Reise-Notizen aus dem Kaukasus. Jahresber. d. K. Ungar. Geolog. Anstalt für 1882. 201—229.

2) Prodromus 38.

3) Geologische Beobachtungen auf Reisen im Kaukasus im Jahre 1873. Bull. de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou XLVIII. I. 296 ff.

4) Recherches géologiques dans la partie centrale de la chaîne du Caucase. 1875. 55. 2—4; nach Schafarzik citirt.

gen von Dünnschliffen stimmt insofern nicht mit dem Text überein, als dort noch Hornblende als Einsprengling in den Mikrogranuliten aufgeführt wird.<sup>1)</sup> Schafarzik (l. c.) beschreibt das Gestein vom Bechtau als einen Orthoklas (Perthit)-Quarz-Trachyt mit Einsprenglingen von Amphibol, etwas Augit, Titanit und Magnetit in einer feinkörnigen, aus Quarz und Feldspath bestehenden Grundmasse. Roth hat Material untersucht, welches von Kupffer am Bechtau gesammelt worden ist. Er charakterisirt dasselbe als dichten, hie und da porösen Liparit mit Einsprenglingen von Sanidinzwillingen (mit Glaseinschlüssen), Quarzkörnern und Hornblendesäulen und mit Tridymit in Hohlräumen; unter dem Mikroskop kommen als Bestandtheile noch Plagioklas nebst Magnetit hinzu, und die Grundmasse erweise sich fast ganz krystallinisch-körnig mit nur wenig glasiger Zwischenmasse.<sup>2)</sup>

Das Gestein vom Djutsa, das einzige, welches wir selber Gelegenheit hatten zu sammeln, scheint von recht constanter Ausbildung zu sein, wenn man von der bald massigen, bald schiefrigen Structur absieht. In einer licht aschgrauen, compacten, etwas schimmernden Grundmasse von trachytischem Habitus liegen Einsprenglinge von Sanidin und Biotit. Ersterer tritt spärlich und nur in kleinen Individuen auf, letzterer theils in isolirten Tafeln, zumeist jedoch in concretionären Anhäufungen, welche eine Grösse von  $2\frac{1}{2}$  cm erreichen und dem Gestein ein sehr charakteristisches Aussehen verleihen. Erst die mikroskopische Untersuchung ergibt, dass lichtgrüne Augite, wie sie für die sauren Gesteine bezeichnend sind, den vorherrschenden Einsprengling ausmachen. Die lang säulenförmigen Krystalle sind nicht selten corrodirt und zerfallen in Glieder; liegen letztere noch nahe bei einander, so werden die Lücken durch ein farbloses, wasserklares bis bräunliches, trübes Glas ausgefüllt, welches den Eindruck macht, als sei es durch magmatische Einwirkung entstanden. Der

---

1) L. Dru: Géologie et Hydrologie de la région du Bechtau (Russie-Caucase). Bull. de la Soc. Géol. 1884 (3) III. 15—18. Tf. IV. Dru gibt an (p. 19), dass Dubois und Montpéreux, welche die Gegend 1837 besucht haben, das Gestein vom Bechtau als „porphyre trachytique“ bezeichnen.

2) Allgemeine und chemische Geologie II. 229. Berlin 1887.



lichtbraune Glimmer zeigt mässige Absorption und sehr kleinen Axenwinkel; zumeist ist er vollständig frisch, zuweilen beherbergt er braune Partien von Eisenhydroxyd und zierliche Blättchen von Eisenglimmer, welche beide Umwandlungsproducte sein dürften. Die makroskopisch scheinbar nur aus Glimmer bestehenden concretionären Anhäufungen enthalten sehr reichlich Augit und lange Apatitsäulen, denen sich etwas Zirkon hinzugesellt. In der Grundmasse herrschen Feldspathleisten weitaus vor. Zunächst an Menge kommen Quarzkörner, welche sich durch stark zerlappte Umrisse auszeichnen; die Körner sind erheblich grösser, als die Feldspathleisten, und letztere dringen bisweilen vom Rand aus in jene ein. Kleine langsäulenförmige bis fast nadelförmige Augite, Glimmerblättchen, sowie Körnchen und Kryställchen von Magnetit betheiligen sich ferner an der Zusammensetzung der Grundmasse, welcher eine glasige Basis zu fehlen scheint. Bei der verhältnissmässig geringen Menge des sicher erkennbaren Quarz konnte es zweifelhaft erscheinen, ob man das Gestein den Trachyten oder den Lipariten einzureihen hat. Nach der Kieselsäurebestimmung, welche 71.04 % ergab, dürfte die Bezeichnung als quarzarmen Liparit am zutreffendsten sein, da in den übrigen nahe verwandten Gesteinen der Gegend zum Theil wenigstens Quarz reichlicher auftritt, und primärer Quarz normalen Trachyten in der Regel vollständig fehlt.

Zum Vergleich liegen nur noch die Gesteine vom Bechtau und Kuma vor. Vom ersteren war Herr Professor Andreae so freundlich, mir ein selbst gesammeltes Stück zur Verfügung zu stellen, letzteres konnten wir an der Eisenbahnstation Kangli schlagen, wohin es von dem nahe gelegenen Kuma zu Bauzwecken gebracht worden war.

Das Gestein vom Bechtau ist von gelblicher Farbe, porös und voll gelblichbrauner Flecken von Eisenhydroxyd. Unter den Einsprenglingen herrscht glasiger Feldspath weitaus vor; hinzukommen vereinzelte Glimmerblättchen und spärliche Quarzkörner, welche eine Grösse von wenigen Millimetern erreichen. Feldspath und Quarz heben sich nur schwach von der Grundmasse ab, so dass die Zahl der Einsprenglinge immerhin grösser ist, als es bei flüchtiger Betrachtung der Fall zu sein scheint. Die kleinen Hohlräume sind auf aus-

gewitterten Feldspath zurückzuführen, da ein grosser Theil noch die Form des letzteren erkennen lässt. Unter dem Mikroskop erweist sich die Grundmasse frischer, als man nach dem makroskopischen Befund erwarten sollte. Sie besteht, abgesehen von etwas Apatit, aus Leisten und unregelmässig gestalteten Körnern von Sanidin, sowie aus nicht allzureichlichen, mannigfach ausgebuchteten Quarzkörnern, während Eisenerze vollständig fehlen; letztere mögen früher vorhanden gewesen sein und das Hauptmaterial für die Eisenhydroxyde geliefert haben. Hie und da trifft man auf Spalten im Sanidin oder in kleinen Nestern Calcit. Unter den Einsprenglingen herrscht wie am Djutsa der Sanidin stark vor, von dem gewöhnlich mehrere Krystalle sich zu grösseren Gruppen vereinigen; kleine, unregelmässig gestaltete, lagenweise angeordnete Einschlüsse scheinen zum Theil aus Glas mit und ohne Bläschen zu bestehen, zum Theil nach ihrer breiten Umrandung Gasporen zu sein. Kleinere Individuen von Plagioklas sind entweder mit dem Sanidin verwachsen oder werden von diesem eingeschlossen. Quarz tritt in mosaikförmigen Körneraggregaten auf, stark absorbirender Biotit in kleinen Blättchen, welche zumeist schon unter reichlicher Bildung von Eisenhydroxyden zersetzt sind.

Das Gestein vom Kuma gleicht im Habitus demjenigen vom Bechtau, aber die Einsprenglinge sind zahlreicher und von grösseren Dimensionen; besonders gilt dies vom Biotit, der in  $\frac{1}{2}$  bis 1, ausnahmsweise auch in 2 mm grossen, meist gut begrenzten, isolirten Tafeln gleichmässig vertheilt ist und an Individuenzahl nicht hinter dem glasigen Feldspath zurücksteht. Letzterer, sowie die spärlichen Quarzeinsprenglinge heben sich nur wenig von der Grundmasse ab. Die mikroskopische Untersuchung ergibt, dass unter den Einsprenglingen Plagioklas, in der Grundmasse Quarz hier reichlicher vertreten sind, als in den beiden übrigen untersuchten Vorkommnissen und auch grössere Dimensionen erreichen. An Uebergemengtheilen kommen Apatit, sowie spärliche Zirkone und Eisenerze vor, denen sich secundärer Calcit hinzugesellt.

Allen drei Gesteinen sind lichte Farbe, trachytischer Habitus, Armuth an Quarz und ein Gehalt an Glimmer gemeinsam, welcher letzterer sich aber nach Menge und Art der An-



ordnung recht verschieden verhält; am Kuma und Djutsa ist er reichlich vorhanden, jedoch am ersteren Fundort gleichmässig vertheilt, am letzteren vorzugsweise zu concretionären Putzen angehäuft, am Bechtau spielt er eine ganz untergeordnete Rolle. Nur am Djutsa betheilt sich lichtgrüner Augit an der Zusammensetzung. Dem Gesammthabitus nach unterscheiden sich die Vorkommnisse vom Bechtau und Kuma wenig, während dasjenige vom Djutsa ziemlich stark abweicht. Erstere kann man als quarzarme Biotit-Liparite, letzteres als quarzarmen Biotit-Augit-Liparit bezeichnen. Da aber Schafarzik und Roth vom Bechtau Hornblende anführen, so scheint das Eruptionmaterial selbst an einem Berge seiner mineralogischen Zusammensetzung nach nicht gleichartig zu sein.

In der Nähe der Kalksteingrenze, jedoch ohne die Beziehung zur letzteren feststellen zu können, wurde ein Gestein geschlagen, dessen Habitus so vollständig von demjenigen des normalen Liparit abweicht, dass man dasselbe im Felde sehr wohl für einen Kalksilicathornfels halten konnte. Das grün und weiss bis gelblich gefleckte, breccienartig erscheinende Gestein ist dicht, von porcellanartigem Aussehen und den sogenannten Lithoiditen ähnlich. Erst mit Hülfe der Lupe nimmt man vereinzelte Quarz- und Sanidin-Einsprenglinge von sehr geringen Dimensionen wahr. Unter dem Mikroskop mehrt sich die Zahl der Einsprenglinge nicht merklich; im Sanidin trifft man zierliche braune Glaseier mit Gasbläschen. Die Grundmasse erinnert durch den Wechsel verschieden struirter und scharf gegen einander begrenzter Partien an den bekannten Pechsteinporphyr von Spechtshausen bei Tharandt, und die Aehnlichkeit wird noch dadurch erhöht, dass stellenweise auch perlitische Sprünge auftreten, welche mit einer schwach doppelbrechenden mikrofelsitischen Substanz ausgefüllt sind. Die Hauptgesteinsmasse zeigt ausgezeichnete Fluidalstructur durch den Wechsel langgestreckter Schlieren, welche theils aus doppelbrechenden, feinkörnigen Aggregaten, zumeist aber aus gelblichem, etwas trübem Glase oder aus einer schwach doppelbrechenden mikrofelsitischen Substanz bestehen. Eingestreut liegen überall kleine doppelbrechende Leisten, wahrscheinlich von Sanidin, welche ebenfalls fluidal

angeordnet sind; ausserdem treten ganz vereinzelt Erzkörner auf. Da Gesteinsstückchen im Kölbchen reichlich Wasser abgaben, wurde der Glühverlust des lufttrockenen Pulvers bestimmt, welcher 9.65 Procent ausmachte. Wenn auch hiervon ein Theil auf hygroskopisches Wasser, sowie auf Eisenhydroxyd kommt, welches kleine Poren im Gestein erfüllt, so entstammt doch weitaus der grösste Theil sicherlich dem Glase und der mikrofelsitischen Substanz. Es liegt demnach ein Pechstein vor, welcher allerdings nicht den gewöhnlichen Habitus der Liparitpechsteine besitzt, sondern einem sogenannten Lithoidit gleicht.

Während der soeben beschriebene Pechstein höchst wahrscheinlich eine Grenzfacies des Liparit bildet, ist dies sicher der Fall bei lichtgraulichen bis lichtgelblichen, zuweilen grünlich gefleckten oder geaderten dichten Gesteinen mit splittrigem Bruch und von hornsteinartigem bis feldsteinartigem Aussehen, je nachdem sie vollständig frisch oder etwas verändert sind. Dieselben wurden anstehend unmittelbar am Kalkstein geschlagen<sup>1)</sup> und beim Sammeln ebenfalls für dichte Kalksilicathornfelse gehalten.

Unter dem Mikroskop erweist sich die Grundmasse zum grössten Theil flockig getrübt oder vollgepfropft mit dichten Anhäufungen trüber Körner; ausserdem recht reich an unregelmässig vertheilten feinkörnigen Aggregaten von Carbonaten, welche sich auch beim Betupfen des Gesteins mit Salzsäure bemerkbar machen. Die Menge derselben ist aber nicht so gross, wie man nach dem mikroskopischen Befund erwarten sollte. In zwei Varietäten wurden 2.73 und 3.10  $\frac{0}{0}$  Kohlensäure gefunden, was einem Gehalt von 6.21 und 7.05  $\frac{0}{0}$  Calcit entspricht, da Magnesia nur spurenweise vorhanden ist. Nach der Digestion der Dünnschliffe mit Salzsäure verschwindet ein grosser Theil der trüben Einlagerungen, und man kann dann erkennen, dass Feldspathleisten, sehr unregelmässig gestaltete Quarzkörner und gelblichgrüner, nicht pleochroitischer Augit abgesehen von dem Rest der unbestimmbaren trüben Gebilde die Grundmasse zusammensetzen. Feld-

---

1) Einige Handstücke bestehen zum Theil aus Liparit, zum Theil aus granatführendem körnigen Kalk.



spath herrscht stark vor; der Augit ist am spärlichsten und am unregelmässigsten vertheilt. Nur selten treten leistenförmige Sanidinkrystalle von etwas grösseren Dimensionen als die übrigen porphyrisch hervor. Die grünlichen Putzen entstehen durch Anhäufungen lang säulenförmiger Augite, welche in der Regel von zahlreichen nadelförmigen, ungewöhnlich grossen Apatiten begleitet werden. Eisenerze fehlen vollständig; von Biotit habe ich nur in wenigen Handstücken einzelne makroskopische Blättchen beobachtet. In den beiden auf Carbonate geprüften Gesteinen wurden auch Kieselsäure, Thonerde und Kalk quantitativ bestimmt, wobei sich ergab, dass Eisen und Magnesia nur spurenweise vorhanden sind. Betrachtet man die Differenz von 100 als Magnesia, Alkalien und Wasser, so berechnet sich nach Abzug des Calcit die Zusammensetzung wie folgt:

	1	2
SiO <sub>2</sub>	69.30	67.00
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14.68	15.51
CaO	5.32	7.38
MgO, Alkalien, H <sub>2</sub> O (Diff.)	10.70	10.11
	<u>100.00</u>	<u>100.00</u>

Der für einen Liparit ungewöhnlich hohe Kalkgehalt veranlasste mich, zum Vergleich im normalen, fern vom Contact geschlagenen Liparit die Bestandtheile — ebenfalls mit Ausnahme der Alkalien — zu bestimmen; Eisen war nur spurenweise vorhanden. Die Analyse ergab:

	3
SiO <sub>2</sub>	70.91
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.70
CaO	1.57
MgO	0.77
Glühverlust	0.37
Alkalien (Diff.)	9.68
	<u>100.00</u>

Zieht man in den Analysen 1 und 2 die überschüssigen Mengen Kalk ab und berechnet auf 100, so erhält man:

	1	2	3
SiO <sub>2</sub>	72.05	71.20	70.91
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15.26	16.49	16.70
CaO	1.57	1.57	1.57
MgO, Alkalien, H <sub>2</sub> O	11.12	10.74	10.82
	<u>100.00</u>	<u>100.00</u>	<u>100.00</u>

Die nahe Uebereinstimmung der Zahlen beweist, dass bei allen drei analysirten Gesteinen ein und dasselbe Magma vorliegt, welches an der Grenze gegen den Kalkstein nicht unbedeutende Mengen des letzteren aufgenommen und zum Theil eingeschmolzen hat, während ein anderer Theil als Carbonat erhalten blieb.<sup>1)</sup> Eine derartige endomorphe Contactmetamorphose ist meines Wissens noch nicht beschrieben worden.

Von dem am Djutsa in der Nähe des Liparit anstehenden normalen Kalkstein liegen mir zwei Varietäten vor. Die eine ist dicht, aschgrau, von muschligem Bruch im grossen, splittrigem im kleinen; unter dem Mikroskop erweist sie sich als ein sehr feinkörniges Aggregat von Carbonatkörnern mit zahlreichen Schwammnadeln und Foraminiferen (besonders Globigerinen und Textilarien). An die Stelle der Globigerinen ist bald ein einheitliches Calcitindividuum, bald ein grobkörniges Aggregat weniger Körner getreten; die ursprüngliche Schale ist zum Theil noch erhalten, in der Mehrzahl der Fälle jedoch verschwunden.

Eine von Herrn H. Hoffmann ausgeführte Analyse ergab:

SiO <sub>2</sub>	=	3.88
CaO	=	51.98
MgO	=	1.75
CO <sub>2</sub>	=	<u>42.64</u>
		100.25

Der Kieselsäuregehalt ist wohl auf die Schwammnadeln zurückzuführen, da Quarz und Silicate vollständig zu fehlen scheinen.

Die zweite Varietät ist von dunklerer Farbe und von plattiger Absonderung. Sie enthält ebenfalls zahlreiche Fora-

1) Eine Infiltration der Carbonate erscheint mir nach der Art ihres Auftretens in hohem Grade unwahrscheinlich.



miniferen, aber neben eckigen Quarzkörnern und einigen Muscovitblättchen in so bedeutender Menge trübe flockige Einlagerungen, dass die Stücke nach der Erschöpfung mit Salzsäure ihre Form behalten; da der Kalkstein sich beim Glühen weiss brennt, so bestehen jene trüben Flocken wahrscheinlich aus bituminöser thoniger Substanz.

Zu den Contactbildungen gehören wahrscheinlich schon lichtgraue Kalksteine, welche in der Nähe des Liparit gesammelt wurden, deren Beziehung zu letzterem aber im Felde nicht ermittelt werden konnte. Sie erscheinen makroskopisch dicht bis feinkörnig, sind aber in Folge des krystallinen Bruchs von marmorartigem Aussehen und hinterlassen beim Auflösen in Salzsäure ausser einigen Quarzkörnern einen geringfügigen weissen, flockigen Rückstand. Nach der mikroskopischen Untersuchung bestehen sie aus deutlich gegen einander abgegrenzten, allseitig sich berührenden Calcitkörnern, welche der Hauptsache nach von ziemlich gleichen Dimensionen sind, stellenweise aber auch gröber krystallinische Nester und Adern bilden. Foraminiferen lassen sich zwar noch ihren Umrissen nach erkennen, aber ihre Zahl ist erheblich geringer, und Schalen sind nur noch ausnahmsweise erhalten. Dieser dichte bis feinkörnige Marmor, dem Silicatbildungen fehlen, dürfte das Contactproduct solcher Kalksteinlagen sein, deren Analyse oben mitgetheilt ist, und welche fast aus reinen Carbonaten bestehen. Die Veränderung beschränkt sich auf eine Umkrystallisation (das Korn ist merklich gröber) und Verschwinden der die normalen Kalksteine grau färbenden organischen Substanz; da aber die Foraminiferen zum Theil wenigstens noch erkennbar sind, liegt jedenfalls nur ein geringer Grad von Metamorphose vor.

Direct am Contact sind die dichten Kalksteine in einen granatführenden, weissen, körnigen Kalk umgewandelt, welcher mit dem Liparit so fest verbunden ist, dass sich die beiden Gesteine nicht trennen lassen. Der Kalk setzt sich aus Körnern von wechselnder Grösse ohne jegliche Zwillinglamellen zusammen. Die Granaten bestehen theils aus lichtgrünem Grossular, theils aus einer farblosen, bald wasserklaren, bald trüben Varietät, treten in zierlichen Rhombendodekaedern auf, erreichen eine Grösse von  $\frac{3}{4}$  mm und

erweisen sich als vollständig isotrop. Der im Dünnschliff licht grünlichgelbe Grossular wird oft von einer 0.015 mm breiten, wasserklaren und farblosen, stark doppelbrechenden Zone umsäumt, welche nach Aussen und Innen scharf geradlinig begrenzt ist und wahrscheinlich aus Quarz besteht. Im Gegensatz zum Grossular zeigt der weisse Granat häufig lückenhaftes Wachsthum mit Ausfüllung der Lücken durch Calcit.

Bei der Kürze der Zeit, welche uns zur Verfügung stand, können die Beobachtungen natürlich nur unvollkommen sein, und ihre Mittheilung hat lediglich den Zweck, zu einer eingehenden Erforschung der Liparite dieser Gegend anzuregen. Sicher dürfte sein, dass am Djutsa sowohl exomorphe, als auch endomorphe Contacterscheinungen vorhanden sind, wodurch die Lakkolithennatur der Liparite in der Gegend von Pjatigorsk eine weitere Stütze findet.

---



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mittheilungen aus dem naturwissenschaftlichen Vereine von Neu-Vorpommern und Rügen](#)

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [31](#)

Autor(en)/Author(s): Cohen Emil Wilhelm

Artikel/Article: [Contacterscheinungen an den Liparit-Lakkolithen der Gegend von Pjatigorsk im nördlichen Kaukasus 81-92](#)