

DIE
SMARAGDGRUBEN DES URAL

UND
IHRE UMGEBUNG

VON
C. Grewingk.

Mit einer Karte und in den Text gedruckten Holzschnitten.

ST. PETERSBURG.
GEDRUCKT BEI CARL KRAY.
1854.

ZUM DRUCK ERLAUBT

unter der Bedingung, dass nach beendigtem Druck, die gesetzliche Anzahl von Exemplaren an das Censur-Comite eingeliefert werde.

St. Petersburg, den 28. Mai 1854.

Censor *A. Freigang.*

DIE

SMARAGD - GRUBEN DES URAL

und ihre Umgebung

VON

C. Grewingk.

(Mit einer Karte.)

22192

(Aus den Verhandlungen der R. K. Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg, Jahrgang 1854, besonders abgedruckt).

Die Smaragdgruben des Ural befinden sich am Ostabhange dieses Gebirges, im Jekatherinburger Kreise des Gouvernement Perm, 60 bis 70 Werst nordöstlich von der Stadt Jekatherinburg und nicht weit vom grossen (balschoj) Reft, einem linken Nebenflusse der Püschma.

Den ersten Smaragd fand ein Köhler 1830 zufällig an den Wurzeln eines umgestürzten Baumstammes, in der Nähe der Takowaja, einem Flösschen das von der linken Seite in den grossen

Reft fällt, und schon 1831 wurde vom Ministerium der Apanagen ein geregelter Betrieb und Abbau auf Smaragde angeordnet, sowie unter Leitung des Directors der Jekatherinburger Steinschleiferei begonnen.

In den ersten Jahren lieferten die Gruben ausgezeichnete Smaragde, unter welchen namentlich ein, im Schmucke Ihrer Majestät der Kaiserin befindlicher, erwähnt zu werden verdient. Dieser Smaragd ist birnenförmig, hat $101\frac{1}{4}$ Karat Gewicht und wurde 1832 auf 6,075 Rbl. Bco geschätzt. Später nahm die Ausbeute von Jahr zu Jahr dergestalt ab, dass Se. Erlaucht der Minister der Apanagen Graf L. Perowsky eine genauere Untersuchung der Gruben für nöthig erachtete und mir dieselbe im Sommer des J. 1853 übertrug. Da diese Gegend noch nicht beschrieben worden ist (*), so lege ich in Nachfolgendem die Ergebnisse meiner Untersuchungen vor.

Der Ostabhang des Ural besteht in der Breite des Smaragdgebietes aus mehren ziemlich parallel nebeneinander von NW nach SO streichenden Zonen von Granit, Schiefen und Serpentin. Der Weg von Jekatherinburg zu den Smaragdgruben führt vom Serpentin und Chloritschiefer der Stadt zum Granit des Schar-taschsee und über das Terrain der Beresowsker Goldgruben zum Serpentin von Püschminsk. Auf diesen Serpentin folgt weiter östlich, erst ein Granitgürtel (**), in und an dessen östlichem Rande Talk-schiefer mit Smaragd-führendem Glimmerschiefer auftritt; dann ein Gebiet goldführenden Schwemmlandes und jenseits des grossen Reft Chloritschiefer und Serpentin.

(*) Vgl. die mineralogischen und historischen Notizen im russ. Berg-Journal 1831, II, p. 147. 1832 I, p. 342. 1834, III, p. 154 Anm. und die Schriften der R. K. mineralogischen Gesellschaft f. d. J. 1842, I., ferner Rose, G. Reise nach dem Ural und Altai 1842. II. und Ssokolow, D. Handbuch der Mineralogie, russisch, B. I.

(**) S. die beiliegende Karte.

Der Boden ist in der Umgebung der Smaragdgruben durchgängig bewaldet und erhebt sich an den höchsten Punkten beiläufig 6 Faden über den Spiegel des grossen Reft. Gewöhnlich ist er sumpfig und wo er trocken, häufig mit scharfkantigen Felsblöcken bekleidet, welche die Communication und das Geognosiren nicht wenig erschweren. Die Reshewsker, Belojarcker und Püschminker Wege sind mit kleinen Tarantassen zur Noth befahrbar, während die übrigen auf unserer Karte angegebenen Strassen nur Fussteige und Köhlerwege bezeichnen.

Der Granit,

östlich vom Püschminker Serpentin, gehört zu dem grossen Granitgürtel, welcher sich von der Umgebung der Stadt Werchoturije bis Kamüschewsk am Isset, in 250 Werst Länge und 20 bis 30 Werst Breite von NW nach SO erstreckt. Dieser Granit bildet nur unbedeutende Erhebungen, an denen er seltener (wie bei Juschakowa) in abgerundeten Kuppen mit schaligen Absonderungsklüften, häufiger dagegen (wie in der Umgegend der Smaragdgruben) in plattenförmigen Zerklüftungsstücken oder Blöcken zu Tage geht. Diese Blöcke liegen entweder verworren durcheinander oder besitzen mehr regelmässige Anordnung und bezeichnet der Bauer die Stellen, wo Letzteres der Fall ist mit dem Namen «Griwa», d. h. Mähne.

Der Granit dieser Zone ist überhaupt und insbesondere westlich von den Smaragdgruben, der sogenannte Hauptalgranit von mittlerem bis grobem Korne, mit vorwaltendem gelblichweissen bis röthlichem Feldspath, seltener Albit, ferner weissen bis grauem Quarz und hellgrauem bis schwärzlichgrünem, hexagonalem Glimmer; er weist gewöhnlich drei beinahe senkrecht aufeinander stehende Klüftflächen auf. Häufig sind die Bestandtheile dieses Granits in grössern krystallinischen Massen von einander gesondert (wie z. B. nördlich vom Tschornoje See, wo auch Granat mitbricht), und geht er dann, beim Zurücktreten des Glimmers, in

Schriftgranit (Pegmatit) über, dessen Feldspath leicht verwittert und sich zersetzt. Dieser Schriftgranit und seine Zersetzungsprodukte zeigen sich namentlich in der Nähe anderer Gesteinsbildungen. So bemerkt man, wenn man sich dem Gebiete des Talkschiefers mit dem Smaragd-führenden Glimmerschiefer, am Ost-rande der Granitzone nähert, anfänglich noch einzelne aus der Dammerde hervortretende Quarzmassen und festere Feldspath-parthien, dann aber fast nur lockern Thon und weissen bis röthlichen Kaolin. Diese Producte des zersetzten Schriftgranits bekleiden fast überall den Talkschiefer und wurden ebenso als seitliche Umhüllung desselben bis in $13\frac{1}{2}$ Faden Tiefe verfolgt. Sie gehen bei der mechanisch leichten Zerstorbarkeit des Talkschiefers mit demselben unmerklich in eine Masse über, in welcher man mehr oder weniger Brauneisenstein und Quarz bemerkt, letztern in Adern, Schnüren und scheinbar zerfressenen Stücken. Dieser Quarz ist theils das nachgebliebene Quarzskelett des Schriftgranits, theils rührt er vom zerstörten Talkschiefer her und kann nicht der Kieselerde zugeschrieben werden, welche bei der Kaolinbildung möglicherweise ausgeschieden wurde.

Die bezeichneten Verhältnisse gelten ganz allgemein für das ganze Terrain der Smaragd-führenden, steilauferichteten Schiefer-systeme, mit dem sie umhüllenden Thon, Kaolin, Brauneisenstein und Quarz. Ich zähle zwei solcher Systeme, welche deutlich von einander getrennt sind und verschiedenen Streichrichtungen folgen. In diesen Systemen bildet der Smaragd-führende Glimmer oder Glimmerschiefer in dem vorherrschenden Talkschiefer nicht eine oder mehre zusammenhängende Massen oder Lagen, sondern man sieht ihn gangartig oder gangähnlich, bald 3 Faden mächtig, bald in ganz dünnen Schmitzen auftreten, und dabei im Allgemeinen der Hauptstreichrichtung des Talkschiefers folgen. Glimmer und Talkschiefer sind hier gleichzeitige Bildungen und kann von ächten Glimmergängen oder von Ausfüllung der Spalten im Talkschiefer durch Glimmer nicht die Rede sein, doch bediente ich mich in der Folge und insbesondere bei Beschreibung der Gruben, wegen

einfacherer Ausdrucksweise und leichter Orientirung, für diesen gangähnlichen Glimmer oder die Glimmerschieferlagen, aller der bei ächten Gängen gebräuchlichen Ausdrücke wie: Durchschwärmen, Schaaren, Theilen, Auskeilen, Verlorengehen, Aufsetzen etc.

Das erste System von Talkschiefer mit Smaragd-führendem Glimmerschiefer

erstreckt sich von der Brücke, welche auf dem Belojarsker Wege über den grossen Reft führt, bis zur Schemeika, einem linken Nebenflusse desselben Reft in NW—SO Richtung und misst 16 Werst Länge, während seine Breite zwischen 1 und 3 Werst schwankt. Von W nach O durchsetzen es drei andere Nebenflüssen des grossen Reft: die Takowaja, Starskaja und die Poludenka, an welcher letztern der Granit das Schiefersystem auf kurze Zeit unterbricht. Der Glimmerschiefer dieses Systems streicht im Mittel (aus 60 Bestimmungen) $h\ 9\frac{6}{8}$ (*) und fällt östlich. Er wurde, von N nach S gegend, mit den Marinsker, Starsker, Takowsker und Stretensker Gruben abgebaut und lieferte die besten Smaragde.

1) Die Marinsker Gruben sind seit 1834 aufgenommen und befinden sich bei ihnen Vorrathshaus, Schmiede und die Wohnungen der Arbeiter, welche letztere sich nur während der wärmeren Jahres- d. h. der Arbeitszeit hier aufhalten und nach zwei Jahren gewechselt werden. Die recht wohnliche Behausung des Verwalters der Gruben, liegt acht Werst weiter, bei den verlassenem Stretensker Bauen. Der Marinsker Bezirk zählt 14 numerirte Gruben und 11 sogenannte Versuchsbaue.

(*) Die Declination zu 7° . 0. oder beiläufig $\frac{1}{4}$ St. berechnet.

Die letztgenannte Grube war die einzige, welche während meiner Anwesenheit in Betrieb stand. Sie ist wie alle übrigen ein Tagebau, welcher an der Oberfläche 9 Faden Länge und 6 Faden Breite, in die Tiefe 3 Faden, 2 Arschin und an der Sohle 6 Faden Länge und 2 Faden Breite maass. Das vorherrschende Gestein ist ein grauer, steilaufgerichteter Talkschiefer, welchen drei gangartige Glimmerschieferlagen durchsetzen. Der Hauptglimmerschiefergang streicht oben h. $9\frac{6}{8}$, in der Sohle des Baues h. 11 und keilt sich am Südwestende der Grube in $1\frac{2}{3}$ aus; sein Hauptfallen ist 75° östlich. Ein zweiter Gang setzt im Hangenden des vorigen auf, streicht erst h. $9\frac{6}{8}$ und dann h. $4\frac{2}{3}$, indem er den Hauptgang kreuzt. Der dritte ganz unbedeutende Gang streicht h. $12\frac{4}{8}$, liegt östlich vom zweiten Gange und verbindet sich mit demselben. Am Südense der Grube tritt in der Nähe des Hauptganges ein zuweilen schiefriges, gewöhnlich aber dichtes, weiches, sehr zähes, grünlich-graues Gestein auf, das vorwaltend aus demselben Glimmer und weissem Talk, ferner Magnet Eisen und wenig Chlorit besteht und hier Diorit genannt wird. Ausserdem soll ein Granitgang auf der Grube vorgekommen und ein anderer in ihrer Nähe erschürft worden sein; von beiden konnte ich indessen keine Spuren auffinden.

Die Mächtigkeit des Glimmerschiefers überstieg nicht 2 Arschin. Um denselben blosszulegen, wird im tauben Gestein gearbeitet und ist kein Streckenbau üblich. Eine freistehende Schachtzimmerung dient als Gerüste zum Pumpen und Kübelheben.

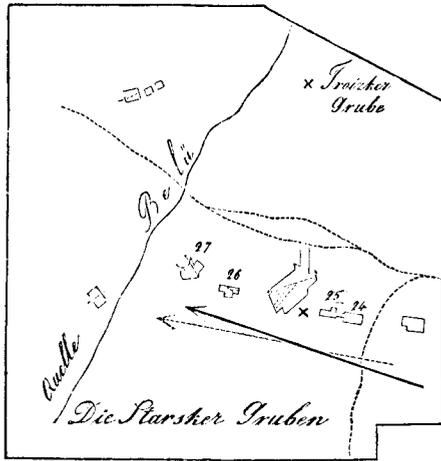
Der Smaragd brach in dieser Grube mehr zum Hangenden und Liegenden der gangartigen Glimmerschieferlagen hin, sowie insbesondere im Kreuz zweier derselben, mit weissem Feldspath und violetter Flussspath. Phenakite kamen mehr an der Oberfläche, im Liegenden des Hauptganges (h. 11) vor, Strahlstein in Stöcken von 1' — 2' Durchmesser und Schörl an den Saalbändern des Glimmerschiefers. Während meines Aufenthalts

wurden in dieser Grube 4 Smaragde gewonnen, die nicht schleifwürdig waren und nur den Werth schöner Stufen hatten.

Was die übrigen durchgängig erschoffenen Gruben und Versuchsbaue vom Nordende des ganzen Systems bis zu der ebenbeschriebenen Grube betrifft, so befinden sich die Gruben nördlich und südlich von der Poludenka, welche ich zu den Mariusker Baue zähle, schon so nahe dem unzersetzten Granite, dass ihre Armuth an Smaragden leicht erklärlich ist. Im nördlichen Theile der eigentlichen Mariusker Gruben erreichte der Glimmerschiefer 2 Faden Mächtigkeit und zeichneten sich die Smaragde von N^o 41 (südliches Ende), 32, 31, 33 und 34, durch Güte aus. Auf N^o 32 fand man in 2, $6\frac{1}{2}$ und $7\frac{1}{2}$ Faden Tiefe gute Smaragde in Gesellschaft von Feldspath, rauchgrauem Quarz und weissem bis himbeerfarbenem Flussspath. Zersetzter Feldspath und Brauneisenstein kamen weniger vor und war der Talkschiefer fester als gewöhnlich, und namentlich auf N^o 42 in 5 Faden Tiefe, der sogenannte «Grib,» d. h. Pilz, ein kieselreicher, Tremolith-führender Talkschiefer-Stock, welcher zwei gegeneinander fallende Glimmerschieferlagen von einander trennte und unabgebaut stehen geblieben ist. Am Südense von N^o 31 brach in 4 Faden Tiefe Chrysoberyll (Alexandrit) und Phenakit nesterweise im sogenannten blauen Schiefer. N^o 36 führte neben schlechten Smaragden, Rutil und N^o 29 bei grossem Reichthum an Quarz, nur weisse undurchsichtige Berylle.

Die grösste Tiefe der Gruben betrug in N^o 32 und 33, 11 Faden. N^o 43 erreichte nur 3 Faden Tiefe, soll zu grössern Hoffnungen berechtigt haben, musste indessen wegen zu mächtigen Wasserandranges verlassen werden. Um die Wasser mit einem Stollen zu lösen, müsste, beim Mangel tieferer Thaleschnitte, ein solcher mehrere Werst Länge haben. Ebenso scheinen die Kosten einer Dampfmaschine zum Heben des Wassers bei der Unsicherheit der Gewinnung guter Smaragde, zu gewagt zu sein.

2) Die Starsker Gruben zählen 4 numerirte und 5 Versuchsbaue.

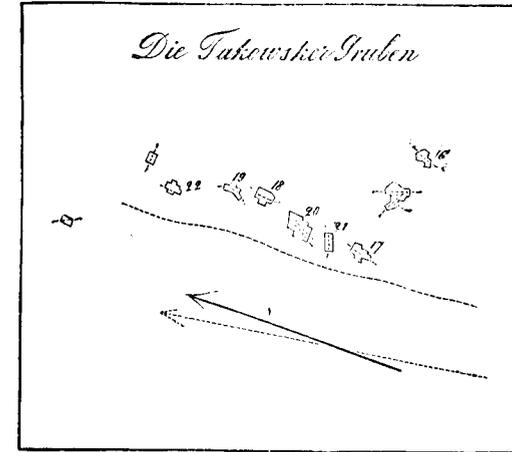


Das Streichen und Fallen des Glimmerschiefers ist hier folgendes

Versuchsbau an der linken Seite des Belü-			
Bachs	h.	9 ⁴ ₃	} Mittl. Streichen h. 10, corr. h. 9 ⁴ ₃ } Fallen östlich.
Versuchsbau nord-westlich von N ^o 27	„	6 ² ₃	
N ^o 27.	„	1	
N ^o 26.	„	11 ⁷ ₃	
Troizker Grube zwischen N ^o 26 und 25 h.	8 ¹ ₃ —9 ⁴ ₃		
Versuchsbau westlich von der vorigen h.	10 ² ₃ —3		
N ^o 25.	h.	11 ³ ₃	
N ^o 24.	„	11 ³ ₃	
Versuchsbau südlich von N ^o 24	„	9 ³ ₃	

Alle Gruben zeichnen sich durch ihren Kaolingehalt aus und namentlich die Westseite der Troizker Grube. Auf derselben waren die kleinen graulich-weißen ganz durchsichtigen und glänzenden Apatitkrystalle und hellgrünen kleinen Chrysoberylle bemerkenswerth, die in 2 bis 3 Faden Tiefe im Glimmerschiefer und Kaolin vorkamen. Die Smaragde waren mittelgut und die Phenakite die besten bisher gefundenen.

3) Die Takowsker Gruben bestehen aus 8 numerirten und 2 Versuchsbaunen.

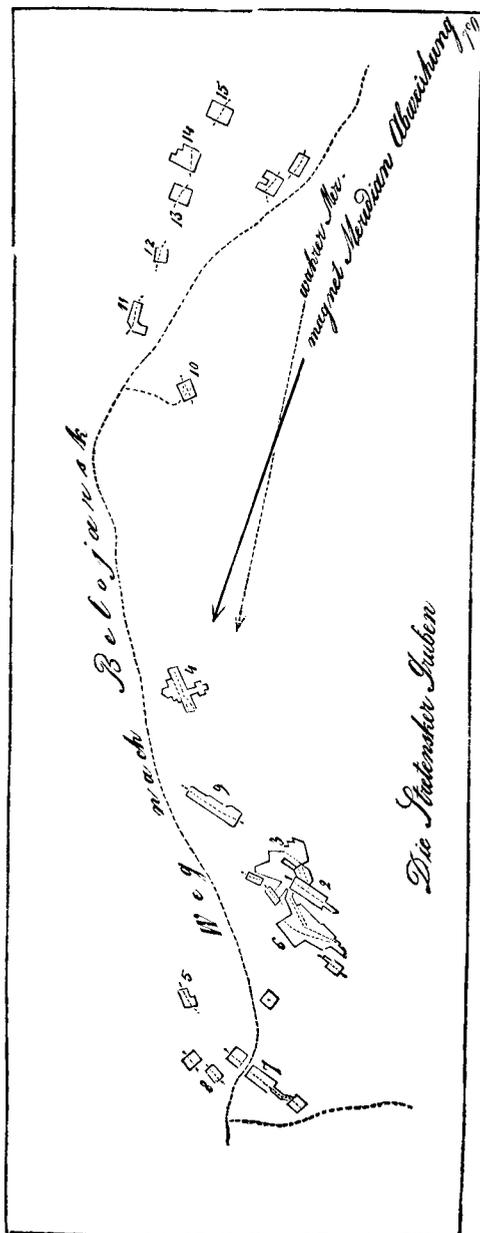


Der Glimmerschiefer streicht und fällt hier folgendermassen :

In N ^o 23.	h.	9 ⁴ ₃	} Mittl. Streichen h. 11, corr. h. 10 ⁴ ₃ } Fallen östlich.
Die Iwanow-Grube, nord-östlich von N ^o 22 „	„	6	
N ^o 22.	„	1 ³ ₃	
N ^o 19.	„	12 ⁴ ₃	
N ^o 18.	„	12 ³ ₃	
N ^o 20.	„	1	
N ^o 21.	„	2 ¹ ₃	
N ^o 17.	„	11 ⁴ ₃	
Versuchsbau östl. von N ^o 17. h. 7 ⁴ ₃ ; h. 7 ² ₃ ; h.	12 ² ₃		} 80° östlich.
N ^o 16.	„	12 ³ ₃	

Die Gesteine sind die der vorigen Gruben und kam Kaolin ebenso vorzugsweise an der Westseite oder im Liegenden des Glimmerschiefers vor. Der Versuchsbau östlich von N^o 17 führte kleine Phenakite und Chrysoberylle, die schlechter waren als auf den Starsker Gruben; dafür brachen aber bessere Smaragde auf N^o 23 und in der Iwanow-Grube, in welcher man die grösste Tiefe (5 Faden) erreichte.

4) Die Stretensker Gruben mit 15 numerirten Abbauen, die sich bis zur Ostgrenze des ganzen ersten Systems ausdehnen, sind die ältesten und seit 1831 im Betriebe.



Hier strich und fiel der Glimmerschiefer wie folgt:

N ^o 8..	h.	6	} Mittl. Streicht. h. 9. corr. 8 $\frac{4}{8}$. Fallen östlich, gewöhnlich nach oben hin 40°, in 5 Faden Tiefe beinahe saiger.
N ^o 7..	„	6 $\frac{6}{8}$	
N ^o 5.	„	8 $\frac{6}{8}$	
N ^o 6. h. 8 $\frac{1}{8}$; h. 10 $\frac{3}{8}$; h. 6 $\frac{6}{8}$ im Mittel	„	8 $\frac{6}{8}$	
N ^o 1 und 2.	„	8	
N ^o 9.	„	7	
N ^o 4. . . . (h. 9 $\frac{6}{8}$ und 4 $\frac{3}{8}$)	„	7 $\frac{7}{8}$	
N ^o 10 (Beresowsker Fundgrube)	„	10 $\frac{4}{8}$	
N ^o 11.	„	12	
N ^o 12 bis 15.	„	12	

Auf N^o 6 und den nahegelegenen NN^o 1 und 2 kamen die schönsten Smaragde vor, die man am Ural gefunden. Der Glimmerschiefer besass hier gegen 3 Faden Mächtigkeit und verjüngte sich nach N. und S.; der Talkschiefer war weniger entwickelt, als auf den Marinsker Gruben, doch herrschte dafür verschieden gefärbter Thon mit Brauneisenstein und Quarz vor. Reinen Kaolin sah man weniger als auf den Starsker Gruben, Chrysoberylle gar nicht, wohl aber Phenakite und Apatite im Glimmerschiefer.

Die grösste Tiefe, die man hier erreichte, maass in N^o 6 13 $\frac{1}{2}$ Faden. In der Nähe der, am Südrande des ersten Systems gelegenen Gruben bemerkt man schon parallele Granitapophysen.

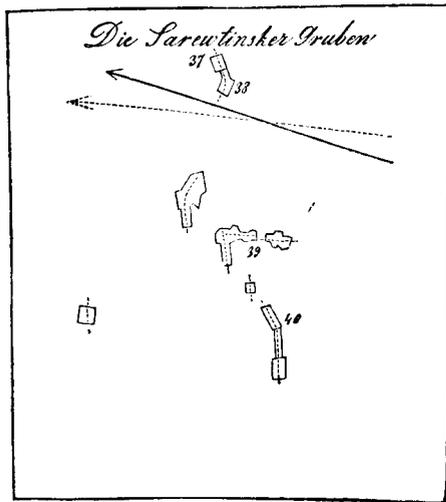
Dass ein Bauer gerade zwischen N^o 6 und 1 die ersten Smaragde fand, kann nicht auffallen, da dieses der höchste Punkt des ganzen Gebietes ist und hier die zahlreichsten und schönsten Smaragde vorgekommen sind.

Das zweite Smaragd-führende Schiefersystem

befindet sich südlich vom ersten und bildet ein Dreieck, welches vom grossen Reft und seinen rechten Nebenflüssen: der Tscheremscha und Ostrownaja annähernd umschlossen wird. Es

setzt auch noch weiter westlich, jenseits eines Granitdurchbruches an der Ostrownaja fort, welcher sich ganz wie der Poludensker Granit am Nordende des ersten Systems verhält. In diesem zweiten Systeme streicht der Glimmerschiefer im Mittel h. 4⁶ und fällt südlich. Abgebaut wurde er mit den Sarewtinsker und den Ostrowsker Gruben, so wie mit einigen kleinern Versuchsbauten westlich von der Ostrownaja.

5) Die Sarewtinsker oder Krasnobolotsker Gruben wurden 1836 aufgenommen und bestanden aus 4 numerirten und mehreren Versuchsbauten, die aber gegenwärtig so verfallen sind, dass ich das mittlere Streichen des Glimmerschiefers nur annähernd zu h. 4 bestimmen konnte, während sein Fallen südlich ist.



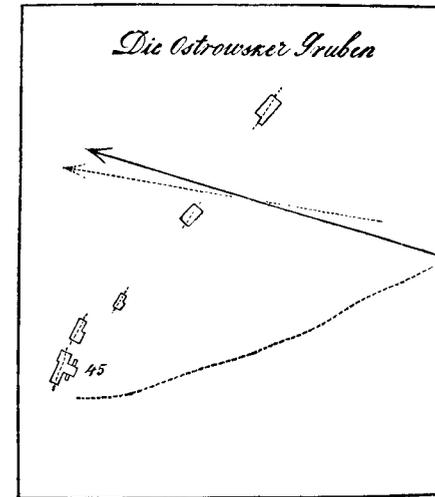
Der Charakter der Felsarten nähert sich hier mehr dem der Stretensker Gruben. Vorherrschend bemerkt man einen gelblich-rothen Thon mit Brauneisenstein in Schnüren und Gallen, und mit Quarz in Lagen, wie der Feuerstein der Kreide, oder in Adern und scheinbar zerfressenen Stücken. Talk-schiefer sieht man weniger häufig und neben ihm

Chloritschiefer, den man im ersten Systeme fast ganz vermisst. Diese Schiefer, sowie auch der Glimmerschiefer besitzen erst in 2 Faden Tiefe grössere Festigkeit.

Die hier gewonnenen Smaragde waren klein und schlecht, von Interesse dafür die Chrysoberylle und Diphanite oder Eme-rylith. Letztere beiden Mineralien kamen zusammen im Glim-

merschiefer, namentlich auf N^o 39 vor. Der Chrysoberyll durchschwärmte den Glimmerschiefer, mehr zu Tage in feinen Adern, brach dann etwas tiefer in grössern Gruppen und Massen von derbem Gefüge und zuweilen schmutzig hellgelber Farbe, doch fand man erst in 3 Faden Tiefe die bekannten, schönen, dichromatischen, chromhaltigen Chrysoberyll-Krystalle, welche von N. Nordenskiöld Alexandrite genannt worden sind.

6) Die Ostrowsker Gruben zählen einen numerirten und 4 Versuchsbaue.



In diesen Gruben beobachtete ich von W. — O. folgende Streich- und Fallrichtung des Glimmerschiefers :

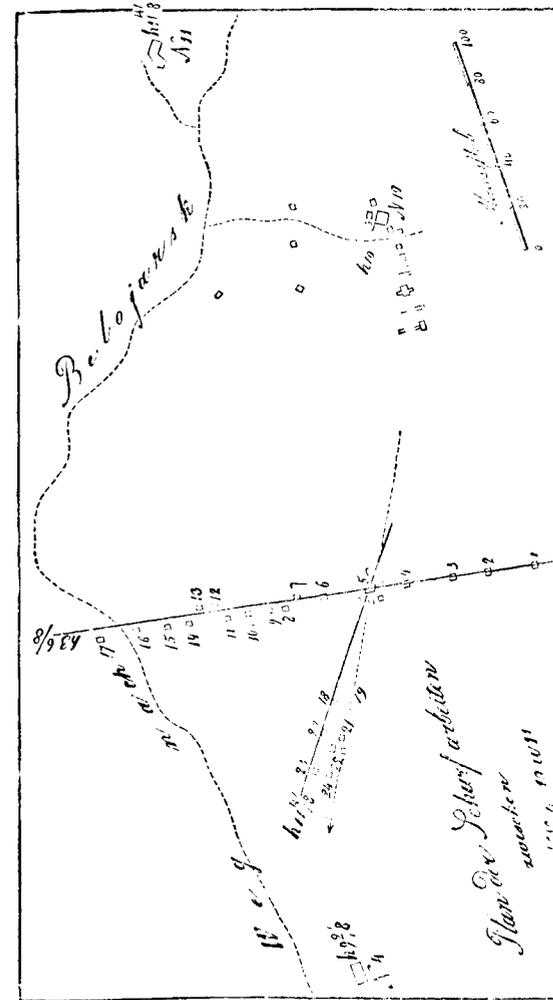
N ^o 45.	h. 6 ⁴ / ₈	} Mittl. Streichen h. 6 ⁵ / ₈ corr. h. 6 ¹ / ₂ } Fallen südlich.
Versuchsbau 1.	„ 6 ⁶ / ₈	
— 2.	„ 6 ⁶ / ₈	
— 3.	„ 7 ¹ / ₂	
— 4.	„ 6 ⁶ / ₈	

Die Gesteine sind die der vorigen Gruben. Die Smaragde von N^o 45 waren ein wenig besser, als die Sarewtinsker und brachen im Versuchsbau 4 auch Chrysoberylle und kleine Phenakite.

Die Gruben westlich von der Ostrownaja sind von geringer Bedeutung und ganz verfallen. Der Glimmerschiefer tritt in dünnen Lagen auf, die h. $4\frac{1}{2}$ streichen und fand man weder gute Smaragde, noch andere bemerkenswerthe Mineralien. Das taube Gestein verhält sich wie das der Sarewtinsker Gruben.

Aus dieser Beschreibung der Smaragd-führenden Schiefer-systeme erschen wir, dass der grössere Theil des Glimmerschiefers unerschürft und unabgebaut da liegt. Es erklärt sich dieses daraus, dass man den Glimmerschiefer an höher gelegenen Punkten, wo er näher zu Tage lag, auch leichter erschürfte und gerne bei solchen Plätzen blieb, wo weniger Wasserandrang zu erwarten stand. In den Niederungen dagegen, wo die aufgeschwemmte Dammerde, Thon- und Kaolinschicht grössere Mächtigkeit erreicht, durchdrang man dieselbe mit den gewöhnlichen Schürfen von 3 Arschin Tiefe entweder nicht und fand daher auch keine Schiefer, oder vermied, selbst wenn man den Schiefer erschürft hatte, die Anlage von Gruben an solchen tiefen Punkten.

Um mich von dem Vorhandensein dieser nicht erschürften gangartigen Glimmerschieferlagen zu überzeugen, versuchte ich es bei den Stretensker Gruben zwischen N^o 4 und 6 einerseits und N^o 10 und 11 andererseits, des verloren gegangenen und mit vielen alten Schürfen vergeblich aufgesuchten Glimmerschiefers habhaft zu werden. Hier, in der Nähe der ehemals reichsten Fundgruben, schien mir das Nachweisen des Vorhandenseins von Glimmerschiefer wichtig und insbesondere für den Fall neuer umfassenderer Grubenarbeiten, möglicherweise von Nutzen.



Nach einer neuen Vermessung dieses Bezirks setzte ich die Schurflinie ins Kreuz, mitten zwischen die h. $9\frac{6}{8}$ und h. $10\frac{4}{8}$ -streichenden Schiefer der NN^o 4 und 10. Diese Linie durchging ich mit 17 Schürfen von W. nach O. ihrer ganzen Länge nach, so dass N^o 1 und 17 in die Nähe des Granites fielen. Mit dem 5ten Schurfe fuhr ich Quarz, Brauneisenstein und einen guten Glimmerschiefer an, der h. 12 strich und 20° westlich einfiel. Im Schurfe 10 zeigte

sich Talkschiefer mit dem vorigen Streichen und Fallen, sonst aber bis in 2 Faden Tiefe nur rother, grüner und gelber Thon. Den Glimmerschiefer des 5ten Schurfes verfolgte ich in seiner Streichrichtung nach Norden und stiess mit dem 21sten und 22sten Schurfe in $1\frac{1}{2}$ Faden Tiefe wieder auf ihn. Hier hatte er $\frac{1}{2}$ Arschin Mächtigkeit, strich h. 12 und fiel 55° westlich. Die vorkommenden Smaragde waren von schlechter Beschaffenheit, der Glimmerschiefer schwarz und locker. Ein weiteres

Verfolgen dieser Schürfe lag nicht in meiner Aufgabe und war mir wegen Mangel an Zeit unmöglich, es können daher erst fortgesetzte Arbeiten darüber entscheiden, ob die gangartigen Glimmerschieferlagen zwischen N^o 6 und 4 und 10 und 11 entweder vollkommen mit einander verbunden sind oder sich auskeilen und wieder neu aufsetzen, welches letztere Verhalten bei der verschiedenen Fallrichtung des früher abgebauten Glimmerschiefers und des von mir erschürften, — wenn diese Fallrichtung nicht bloss Folge einer örtlichen Verrückung ist — wahrscheinlicher erscheint.

In Betreff der Wahl von Schurfplätzen, des Abbaus aufgefundener Glimmerschieferlagen und der Anzeichen für Auffindung guter Smaragde gelangte ich zu folgenden Schlüssen.

1) Beim Schürfen und Abbau sind höhergelegene, trockene Stellen stets vorzuziehen.

2) Die unmittelbare Nähe eines noch deutlich erkennbaren, wenn auch in der Zersetzung begriffenen Granits hat man zu vermeiden. Rother, gelber, blauer und grüner Thon, Kaolin, Quarz und Brauneisenstein bezeichnen im Allgemeinen die nähere Umgebung und die Grenzen der Schiefer. Trifft man in diesen Gebilden auf Talkschiefer, so kann man fast gewiss sein auch Glimmerschiefer zu finden, während dasselbe Gesetz nur ausnahmsweise für den Chloritschiefer gilt. Serpentin ist immer zu vermeiden.

3) Ist ein Glimmerschiefer erschürft und erweist sich als Smaragd-leer, so unterlasse man nicht mit Kreuzschürfen nach andern benachbarten Glimmerschieferlagen zu suchen.

4) Steiles Einfallen des Glimmerschiefers ist ein gutes Zeichen. Die flachen bis söhligen Lagen führen keine Smaragde.

5) Im Kreuz zweier oder mehrerer Glimmerlagen, sowie bei

benachbarten gegeneinanderfallenden Lagen finden sich gewöhnlich die reichsten Smaragdorkommnisse; ebenso mehr zum Hangenden und Liegenden der Lagen hin, von denen die mächtigsten auch die ergiebigsten gewesen sind.

6) Eine Lage die vorherrschend aus hell- bis rothbraunem oder tobackbraunem Kali-Glimmer besteht, in welchem zuweilen auch hellgrüne von Chrom gefärbte Glimmerschuppen vorkommen, führt, wenn das Gestein nicht zu locker ist, die besten Smaragde. In dem gewöhnlichen schwarzen und grauen, im grossflasrigen, sowie im kieselreichen eigentlichen Glimmerschiefer trifft man gewöhnlich nur mittelgute Smaragde.

7) Das Vorkommen von Chrysoberyll ist meist kein gutes Anzeichen für Smaragde, der Apatit von wenig Belang, doch der Phenakit ein erwünschter Gast, obgleich er meist im blauen Schiefer bricht. Bei der Bildung des Smaragds ($\overset{\text{Be}}{\text{Be}} + \overset{\text{Al}}{\text{Al}} \overset{\text{Si}}{\text{Si}}^2$, des Chrysoberylls ($\overset{\text{Al}}{\text{Al}}^3 \overset{\text{Be}}{\text{Be}}$) und des Phenakits ($\overset{\text{Be}}{\text{Be}} \overset{\text{Si}}{\text{Si}}$) fanden sich $\overset{\text{Be}}{\text{Be}}$, $\overset{\text{Al}}{\text{Al}}$ und $\overset{\text{Si}}{\text{Si}}$ zusammen vor, und sind daher diejenigen Bedingungen, welche zur jedesmaligen Entstehung des einen oder andern Minerals erforderlich waren, nicht leicht nachzuweisen, wie auch der Umstand beweist, dass hier — gegen alle Erwartung, kein Euklas ($\overset{\text{Be}}{\text{Be}} + \overset{\text{Al}}{\text{Al}} \overset{\text{Si}}{\text{Si}}^2$) vorkommt. Noch schwieriger möchte diese verschiedene Entstehungsweise aus dem Zusammenvorkommen mit andern Mineralien herauszulesen sein; am schwierigsten bleibt jedoch die wissenschaftliche Lösung der von Laien leicht aufgeworfenen Frage: wo man gute und wo schlechte Smaragde zu erwarten hat. Fester Feldspath, Strahlsteinstöcke und Flusspath, weniger aber Quarz, sind in den Gängen gute Anzeichen für Smaragdorkommnisse. In der Nähe des Flusspaths haben die Smaragde gewöhnlich dunkle Färbung, sind aber undurchsichtig. Schörl kommt zu häufig vor um leitend zu sein und ebenso wenig sind es Rutil, Diphantit, Pyrophyllit, Lepidolith und Tremolith.

8) Die Tiefe der Gruben betreffend, hat man erst in 2 Faden Tiefe gutes Material zu erwarten, da hier der Boden nicht mehr dem zerstörenden Einflusse der Tagewasser und dem Temperaturwechsel ausgesetzt ist. Tiefer als 5 Faden braucht man gewöhnlich nicht zu gehen, weil gute Smaragde nur ausnahmsweise tiefer gefunden wurden und der Wasserandrang unter dieser Tiefe schwer zu bewältigen ist.

Ausser den beiden beschriebenen Smaragd-führenden Schiefersystemen ist es bisher nicht gelungen andere zu finden. Auf dem Wege nach Belojarsk folgt auf das zweite Schiefersystem, Granit, der an der Kamenka von Chloritschiefer und Serpentin verdrängt wird, bis beiläufig 8 Werst vor Belojarsk abermals Granit auftritt. Hier findet man Glimmerschiefer der in Gneiss übergeht, von N nach S streicht, östlich einfällt und im festem Feldspath aufsetzt. Dieser Schiefer führt, wie ein grösserer Schurf lehrte, keine Smaragde. Von Belojarsk nach den Kamensker Hütten zu, sah ich bis zur Mündung des grossen Reft in die Püschma und an letzterer, sowie überhaupt bis zu den Kamensker Porphyren, keine Gesteine, die zum Suchen nach Smaragden Veranlassung gegeben hätten. Ebendasselbe gilt für das Gebiet der Goldalluvionen und des Chloritschiefers und Serpentin, welches sogleich beschrieben werden soll, sowie denn auch die alten Schurfe an der Westseite der Granitzone nach Püschmink zu, ferner die nördlich vom Tschornoje See im Granit, und die bei der Brücke über den kleinen Reft, an der Reshewsker Strasse über Kalkstein angelegten Schurfe, wie vorauszusehen war, erfolglos gewesen sind. Der Fund eines Smaragdgerölles in der Pokrowsko-Danilowschen Seife an der Schemeika, hat zu seiner Zeit (Bergjournal in russ. Sprache, 1842, III, p. 475) ohne Grund einiges Aufsehen gemacht, da dieses Geschiebe offenbar aus dem Schiefersystem zu beiden Seiten der Schemeika kam, das hinreichend bekannt sein musste.

Die einzige Gegend, wo man noch einigen Grund hätte fleissiger zu schürfen, wäre die an der Tschornaja, einem linken

Nebenflusse der Büstraja, welche von der rechten Seite in den Adui fällt und glaube ich die hierauf bezüglichen Bemerkungen aus meinem Reisetagebuche hersetzen zu dürfen. Auf einem Ausfluge von der Reshewsker Hütte verfolgte ich die Strasse zum kleinen Reft hin 4 Werst weit, ging am Belünky vorbei und stiess $3\frac{1}{2}$ Werst von der Strasse auf Granit, welchem $1\frac{1}{2}$ Werst später, jenseits der ersten Büstraja ein dichter Feldspath und ein quarzreiches Chloritgestein folgte. Dann sieht man bis zur Quelle der Tschornaja nur zersetzten Feldspath und Granit, sowie überhaupt die Vegetation und der Boden lebhaft an das Terrain der Smaragdgruben erinnert. Am Laufe der Tschornaja abwärts steht nur Granit an, bis unterhalb ihrer Mündung in die Büstraja wieder der derbe Feldspath und grüne quarzige Schiefer auftreten. Von der Zone dieser Schiefer und des früher angegebenen Chloritschiefers müsste man mit Schürfen bis zur Tschornaja und von hier bis zum Dorfe Kaltaschy gehen, 2 Werst von welchem ein Glimmerschiefer auftreten soll. Das Dorf Kaltaschy liegt 4 Werst vom Dorfe Tschereemüss und dieses 6 Werst von Schaitansk.

Weiter nördlich von der Reshewsker Hütte ist ungeachtet der grossen Mannigfaltigkeit von Mineralien, die hier im Mursinsker Schriftgranite vorkommen, doch gar keine Aussicht auf die Ausbeute von Smaragden vorhanden. Auf den Rauchtupas-, Amethyst-, Beryll-, Topas- und Turmalinruben von Karnilowa, Alabaschka (Italianka, Chrystaliza, Tüssätschniza oder Starzewsckaja (*)) und Boshanina), Ssisikowa, Süränka, Juschakowa, Ssarapulsk, Kaigorodskaja, Makruha und Lipowskoje, sowie bei der Totschilnaja Gora sah und hörte ich von keinem Glimmerschiefer. Ob der übrige von mir nicht besuchte Theil des grossen Granitgürtels an seinen Rändern oder gar im Innern, Smaragd-

(*) Diese Benennung, sowie die Gruben-Namen: Goreloy Bor, Poddernicha und Jerassinü Jamü, welche Irmann im Russ. Berg-Journal 1836. I, p. 222—233 angiebt, sind an Stelle und Ort gegenwärtig in Vergessenheit gerathen.

führende Schiefer birgt, darüber werden erst fortgesetzte Schurfarbeiten Auskunft geben.

Das Gebiet des goldhaltigen Schwemmlandes.

Die goldhaltigen Alluvionen lagern vorzugsweise auf Talk- und Chloritschiefer. Sie beginnen dort, wo der Granituntergrund aufhört, d. h. mit dem untern Laufe der Schemeika, Starskaj a Takowaja und vom Einfall der Tscheremscha in den grossen Rest flussabwärts. Die Bestandtheile der Seifen sind Chlorit- und Talkschiefer, Serpentin, Diorit, Quarz, Beresit und die Producte des zerstörten Hauptural-Granits. Es fragt sich nun, bei welchen Vorgängen diese Bruchstücke und Zerstörungsproducte des unverritzten Gebirges vorzugsweise gebildet wurden und wo der Goldgehalt der Alluvionen herkam.

Um diese Frage, wenn auch nur theilweise zu erörtern, wollen wir die Veränderungen betrachten, welche der Boden in der Umgebung der Smaragdgruben erlitten hat.

Die im vorigen Abschnitte beschriebenen geognostischen Verhältnisse beweisen, dass der Talkschiefer weder gleichzeitiger Entstehung mit dem Granit ist, noch auch gangförmig in demselben auftritt, sondern dass der hier, wie gewöhnlich, als jüngerer Granit auftretende Schriftgranit die Schiefer hob und durchbrach und sie dabei insel- oder halbinselförmig einschloss. Die Smaragd-führenden Schiefersysteme liegen am Ostrande der Granitzone und erkennen wir aus dem östlichen Einfallen der Schiefer des ersten Systems, dass die Haupterhebung derselben der Erhebungsaxe des grossen Granitgürtels entspricht, oder bei der möglicherweise erfolgten Trennung dieser Schiefer von ihrer Hauptmasse, die Erhebung an ihrer Westseite — näher zum Innern der Granitzone hin — kräftiger blieb als auf der Ostseite. Die südlich einschliessenden Schiefer des zweiten Systems dagegen, verdanken ihre Fallrichtung untergeordneten seitlichen Er-

hebungen, Ramificationen und Apophysen des Granits. Dass der Granit, als hebendes Element, selbst litt, sehen wir an seiner grossen Neigung zur Verwitterung und Kaolinbildung. Ebenso ist aber auch der Talkschiefer, wie er jetzt beschaffen, kein ursprüngliches, sondern ein verändertes Gestein, bei dessen Metamorphose gleichzeitig der in ihm enthaltene Smaragd-führende Glimmerschiefer gebildet wurde, wie wir aus der Beschaffenheit und Vertheilung seiner Lagen (vgl. p. 209) schliessen können. Vielleicht war zu dieser Art Metamorphose gerade das insel- oder halbinselförmige Umfasstwerden der Schiefer vom Granite nothwendig. Fragt man aber weiter, in welcher Weise dieser Prozess vor sich gegangen ist, so müssen wir denen, welche die Möglichkeit einer Metamorphose auf plutonischem Wege leugnen, noch bemerkbar machen, dass:

1) Die künstliche Bildung von Feldspath, Glimmer, Magneteisen und Chrysoberyll bisher nur bei hohen Hitzegraden erfolgt ist.

2) Die Apatit-haltigen krystallinischen Massengesteine kaum anders als auf feurigflüssigem Wege gebildet werden konnten. (Vgl. Bischof's chem. Geologie, I, p. 717.)

3) Hier gegen Bischof's Ansicht (a. a. O. I. p. 490) ein unzweifelhaftes Beispiel vom Vorkommen eines primitiven Flussspaths vorliegt, da derselbe weder in Drusen noch in Umhüllungs- oder Ausfüllungs-Pseudomorphosen, sondern sowohl derb als krystallinisch und krystallisirt, innig mit dem Glimmer verwachsen vorkommt. Flussspath und Glimmer sind hier gleichzeitiger Entstehung und schwerlich auf nassem Wege gebildet.

4) Der Feldspath innerhalb der Glimmerschieferlagen unzerstört und daher ein anderer ist als der des Granits in der nähern Umgebung der Schiefer.

5) Dass der Glimmer des Glimmerschiefers ein Kaliglimmer ist, während im Granite (vgl. p. 208) der hexagonale, optisch einaxige Magnesiaglimmer auftritt.

Die Analyse eines hellbraunen flasrigen Glimmers von dem

Versuchsbau 1853, der einen kleinen Smaragd umgiebt und mit violettem Flussspath innig verwachsen ist, ergab in 100 Theilen:

Si	—	38,64%
Al	—	18,98
Fe	—	17,19.
Ca	—	5,24.
Mg	—	2,45
K	—	7,64
Na	—	0,83
Fl	—	9,03
		<hr/>
		100,00

Bei und in Folge der erwähnten Bodenveränderungen wurde der grössere Theil des Materials zum Schuttlande geliefert, ohne dass wir noch wissen, wo das Gold herkam. Dass es seine ursprüngliche Lagerstätte nicht im Hauptalgranit hatte, sehen wir aus dem Goldmangel, der denselben zahlreich und auf grössere Strecken durchziehenden Flussbetten und der ihn bedeckenden Dammerde. Dagegen beginnt der Goldgehalt des Schwemmlandes am Rande der Granitzone, wo der Granit die Schiefer nicht mehr massenhaft durchbrach oder sie gar zum Theil von ihrem Hauptlager trennte, sondern wo er nur noch in seitlichen Gängen, Ramificationen und Apophysen zum Durchbruch kommen konnte. Diese Gänge bestanden, nach den Geschieben auf den Seifwerken zu urtheilen, aus einem Beresit mit goldhaltigen Quarzgängen, einem Gesteine, welches hier und in den Beresowsker Gruben, nichts als der auf nassem Wege später zersetzte Ganggranit des Hauptalgranits ist.

Ausser diesen Beresiten lieferten aber noch Quarzgänge in

den benachbarten Chloritschiefern, wie wir sogleich sehen werden, Gold und glauben wir hiermit die beiden Hauptquellen des Goldes im Schwemmlande angegeben zu haben. Denn wenn es auch keinem Zweifel unterworfen ist, dass die goldhaltigen Alluvionen sich, selbst vermittelt lokaler Strömungen, auch über Gebiete verbreiten mussten, die der ursprünglichen Lagerstätte des Goldes vollkommen fremd sind, so scheint dieses hier weniger der Fall gewesen zu sein und gilt in der Umgebung der Smaragdgruben das Schwemmland über dem eigentlichen Granit, dem Diorit und Serpentin bei den Goldwäschern für nicht waschwürdig.

Chloritschiefer, Serpentin und Gabbro.

An der Ostseite der Tscheremscha, sowie von ihrem Einfal in den Reft flussabwärts, am rechten Ufer dieses Flusses, tritt Chloritschiefer auf. Er bildet an den genannten Flüssen eine steile, mehrere Faden hohe Erhebung, während das gegenüberliegende Ufer niedrig ist. Diese Erhebung ist, wie die des Serpentin an der Püschma eine einseitige, in dem mehr östlich ins Land hinein der Boden sich unmerklich verflacht und der Okunewo-, Talizkoje- und Schutschje-See kleine Plateausen sind, von denen erstere beiden keinen Abfluss und alle drei keinen beständigen Zufluss besitzen. Der Chloritschiefer ist stets reich an Magneteisen und am Ufer des Reft entweder verwittert, dünnschiefrig und quarzarm (wobei er an die grünen Schiefer G. Rose's erinnert) oder dicht und quarzreich, ja sogar mit Quarzadern und Gängen versehen, die süd-westlich vom Okunewo-See als goldhaltig früher abgebaut wurden. Auf den Halden fand ich im Quarz: Kupferkies, Malachit und Kupferlaser, doch nur in geringer Menge. Vom Reft landeinwärts folgt auf die verschiedenen streichenden und fallenden Chloritschiefer, ein Gestein, das aus vorwaltendem Albit und eingesprengtem

Chlorit, sowie grünem Diallag oder Hyperstehn besteht. Auf den ersten Blick würde man dieses Gestein für ein rein dioritisches halten, doch lehrt der Wassergehalt der grünen Einschlüsse, — welche grösstentheils nicht wie Hornblende unter Aufwallen schmelzen, sondern sich entweder hart und weiss brennen oder nur an den Kanten zu grünlich-grauem Glase schmelzen, — dass es vorwaltend chloritisch ist. Westlich vom Schutschje-See sah ich dasselbe Gestein kurz vor dem Serpentin ein wenig verwittert und von blassem, verwischem Ansehen, und ebenso tritt es am Okunewosee auf, wo der Wechsel der Gesteine wahrhaft überraschend ist. Hier bemerkte ich, von dem Wege an der Westseite des Sees nach OSO. zu seiner Südspitze gehend: 1) Ein feinkörniges, schwärzliches Gestein aus Magneteisen, Quarz, Feldspath und dunkeln Glimmer. 2) Einen Gabbro aus Diallag und Saussurit mit Serpentin und etwas Spatheisenstein bestehend. 3) Mit Serpentin wechselnd, jenes oben beschriebene porphyrische Gestein aus Albit, Chlorit und grünem Diallag, in welchem auch Gänge von röthlichem Feldspath und Quarz aufsetzten. 4) Letzteren Gängen verwandt, ein porphyrisches, feinkörniges Gestein, das aus dichter graulich-er, feldspathiger Grundmasse mit zahlreich eingesprengten feinen Hornblendnadeln und grössern Quarzkrystallen und Knollen besteht. Die Quarzkrystalle sind entweder weiss und durchsichtig und erscheinen dann unvollkommen ausgebildet, wie Theile eines tetragonalen oder rhombischen Oktaeders, so, dass ich veranlasst wurde, sie zu analysiren, oder sie sind braunroth gefärbt und undurchsichtig wie Eisenkiesel. Am häufigsten ist aber der Quarz unvollkommen krystallisirt und löst sich mit abgerundeten Flächen, knollenartig aus der Felsart. 5) Aus dem bis zum Südende des Sees vorherrschenden Serpentin hervortretend, ein dem vorigen sehr verwandtes, nicht zerklüftetes, porphyrisches Gestein, das aus blassbraunem Albit, grauem Quarz und einem dunkelbraunen zersetzten, eisenhaltigen, nicht genauer zu bestimmenden Mineral (in geringer Menge) besteht.

Vom Südende des Okunewosees um seine Ostseite herum wechseln häufig mit einander: Serpentin, das Gestein 1), ferner quarzreiche, dichte, dunkelgrüne bis graue mehr oder weniger Magneteisen-haltige kryptokrystallinische Gesteine und Gabbro. Näher zur Hütte am Nordende des Sees hin, herrscht ein edler, sehr zerklüfteter Serpentin vor, von hell- bis dunkelgrüner Farbe mit zahlreichen Asbestschnüren.

Die Demarkationslinien dieser verschiedenen Gebilde waren an der Südseite des Sees wegen des sumpfigen Bodens nicht aufzufinden und an seiner Ostseite, zwischen den einzelnen Erhebungen, mit Dammerde bekleidet. Mit Ausnahme des porphyrischen Gesteins (5) und (4), konnte nur an den, auf der Spitze der verschiedenen, niedrigen Erhebungen, aus der Dammerde hervorstechenden, immer genau in einer Richtung (h. $6\frac{1}{2}$ — 7) steil aufgerichteten Felsblöcken, der beschriebene Gesteinwechsel beobachtet werden.

Aus diesen Verhältnissen könnte man vielleicht schliessen, dass Chloritschiefer, Gabbro und Serpentin in einer Periode und möglicherweise alle aus Hornblendgesteinen entstanden, welche älter waren, als die Granite in der Umgebung des Smaragdgebietes. Da aber mein Aufenthalt in diesen Gegenden nur kurze Zeit währte und es nicht meine Aufgabe war gerade diesen Verhältnissen besondere Aufmerksamkeit zu schenken, so werden erst genauere Untersuchungen entscheiden: ob der Serpentin hier ein primärer oder secundärer ist, und in letzterem Falle, ob die Veränderung in Zusammensetzung und Stellung der ihm vorangehenden Hornblendgesteine durch porphyrische und granitische Gänge hervorgerufen wurde und ob das Alter letzterer, nach ihrem Streichen zu urtheilen, mit dem des Quarzes in den Beresiten zusammenfällt, sowie auch ob die Umbildung der Hornblendgesteine nicht zum Theil auf unserem Wege vor sich gegangen ist.

Von der Schemeka zur Reshewsker Hütte sieht man

an der Strasse nur selten einen Chloritschiefer zu Tage gehen. $1\frac{1}{2}$ Werst vor der Brücke über den kleinen Rest erscheint ein marmorartiger weisser Kalkstein und dann ein grauer, stark zerklüfteter Kalkstein, der den lithologischen Character des Kamensker Bergkalks trägt. Er hält bis 4 Werst hinter dem Trawennoje See an, wo ein porphyrisches Gestein (ganz wie das oben am Okunewosee (N^o 4) beschriebene) ein Quarz- und Magneteisenreiches Chloritgestein durchbricht, welchem dann aus der Dammerde hervortretende Quarzmassen und endlich abwechselnd Chloritschiefer und Serpentin bis zur Reshewsker Hütte folgen.
