XVI. Mineralogische Bemerkungen.

(VI. Theil.)

Von

H. Laspeyres in Aachen.

11. Der Sericit.

Der Sericit gewinnt für die Petrographie und Geognosie, wie es scheint, immer grössere Bedeutung.

Diese in den Schiefen des Taunus zuerst beobachtete Substanz wurde früher¹⁾ allgemein für Talk angesprochen, bis Sandberger²⁾ aus dem geringen Magnesiumgehalte jener Gesteine die Unrichtigkeit dieser Bestimmung nachwies³⁾. List, welcher sich zuerst näher mit der Untersuchung der Taunusschiefer und deren talkartigen Minerals beschäftigt hat, nannte dasselbe nach seinem Seidenglanze Sericit³⁾.

Lossen⁴⁾ wies denselben in den Gesteinen der linksrheinischen Fortsetzung des Taunus, im Soonwalde, und in ähnlichen Gesteinen des Harzes nach⁵⁾. Pichler⁶⁾ fand ihn im Gneiss von Pill bei Schwaz in Tyrol, Heymann⁶⁾ in den Schiefen des Moselthales, von Fritsch⁷⁾ in den krystallinischen Schiefen zwischen den Centralmassen des Finsteraarhorn und St. Gotthard, Törnebohm⁸⁾ im Urterritorium Schwedens. von Lasaulx⁹⁾ kennt ihn in den Schiefen von Ottrez in den Ardennen und von

1) Stifft, Geogn. Beschreib. d. Herzogth. Nassau, Wiesbaden 1834, 444.

2) Uebersicht d. geol. Verhältn. d. Herzogth. Nassau 1847, 94.

3) Lossen zeigt (vergl. 4, S. 552), dass der Sericit nicht wie Talk rosenroth, sondern blau wird, wenn man ihn mit Kobaltsolution befeuchtet glüht.

3) Jahrb. d. Vereins f. Naturk. im Herzogth. Nassau: a. 1850, 6, 126; b. 1851, 7, 266; c. 1852, 8, 1287; d. Annalen d. Chem. u. Pharm. 1852, 81, 181.

4) Zeitschrift der deutsch. geol. Gesellsch. 1867, 19, 509.

5) Zeitschrift der deutsch. geol. Gesellsch. 1869, 21, 281.

6) Jahrbuch für Min. 1874, 56, 57.

7) Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. 1873, 15, 93.

8) Jahrb. f. Min. 1874, 441.

9) Elemente der Petrographie 1875, 352.

Murau in Obersteiermark, G. R. Credner¹⁰⁾ im Grünschiefersystem von Hainichen in Sachsen sowie aus dem Wallis, und Wichmann¹¹⁾ nennt ihn ausserdem noch vom Lake superior, vom Stillserjoch und vom Fichtelgebirge.

Unter diesem Umstande hielt ich eine erneute Untersuchung dieser noch nicht genügend gekannten Substanz vom mineralogischen Standpunkte aus schon lange für geboten.

Mangel an geeignetem Material sowie Mangel an einer zuverlässigen Methode der chemischen Untersuchung liessen mich erst jetzt diese Arbeit aufnehmen, nachdem ich durch die Gefälligkeit des Herrn Dr. Koch in Wiesbaden den möglich reinsten Sericit von Hallgarten im Rheingau erhalten, und nachdem ich bei Gelegenheit meiner Untersuchungen der Epidote¹²⁾ gefunden hatte, dass, wie diese, auch der frische Sericit sich in kochender Salzsäure zwar nur langsam aber vollständig lösen und so von dem verunreinigenden Quarz, Feldspath u. s. w. befreien liesse.

a. Die chemische Zusammensetzung des Sericit.

Die erste Analyse des Sericit von Naurod bei Wiesbaden von Seiten List's (3 a) führt zu der Kieselsäure:

Trotzdem stellt List den Sericit wegen »seiner äusseren Eigenschaften« zum Damourit, indem er den Ueberschuss an Kieselsäure für beigemengten Quarz nimmt.

Eine zweite verbesserte Analyse desselben Materials von Seiten List's (3 c und 3 d) ergab:

Kieselsäure	49,004%	8478 Mol.	} 8539
Fluorsilicium	1,688 -	162 -	
Titansäure	1,591 -	199 -	
Phosphorsäure	0,312 -		
Thonerde	23,647 -	2308 -	2308
Eisenoxydul	8,068 -	1123 -	} 2721
Magnesia	0,935 -	235 -	
Kalkerde	0,629 -	113 -	
Kali	9,106 -	968 -	
Natron	1,747 -	282 -	
Wasser	3,445 -	1918 -	1918

und fast die obige Kieselsäure wieder, nämlich:

10) Zeitschr. f. d. ges. Naturw. in Halle 1876, 47, 68.

11) Verhandl. d. naturhist. Vereins f. Rheinl. u. Westf. 1877, 34, 1.

12) Diese Zeitschrift 1879, 3, 525.

Nichts destoweniger glaubt List »die von ihm aufgestellte Constitutionsformel lasse sich der von Rammelsberg für die Kali- und Lithionglimmer aufgestellten Formel unterordnen« und »der Sericit schliesse sich am nächsten dem Damourit an, mit dem er auch einige äussere Aehnlichkeit habe«.

Dieselbe Ansicht finden wir in Folge dessen bei den meisten Mineralogen vertreten. Knop*) vermuthete schon, der Sericit dürfte vielleicht zur Gruppe seines Pinitoid gehören.

Lossen (4, S. 546 und 5, S. 333) erörtert sehr eingehend die Angaben von List und glaubt, »insoweit damit eine Zugehörigkeit zur Species Kaliglimmer, etwa als Varietät, ausgesprochen sein soll, im Hinweis auf die physikalische Beschreibung List's Einsprache thun zu müssen, wenngleich die Verwandtschaft beider Mineralien nach ihrer chemischen Constitution und auch ihrer Entstehung nach eine sehr enge sein dürfte«. Er hält die Selbstständigkeit des Sericit, namentlich den Einwendungen von Scharff¹³⁾ gegenüber aufrecht und glaubt, »um so mehr den früheren Autoren in der systematischen Einreihung des Sericit zwischen Kali- und Lithionglimmer beipflichten zu sollen; als derselbe offenbar die geognostische Rolle wie die Glimmer spielt«.

Lossen stellt zuerst (4, S. 547) die Formel:

$4(RO \cdot 2SiO_2) + 2(2R_2O_3 \cdot 3SiO_2) + 3H_2O$ [also entsprechend der empirischen Formel $H_6 \overset{II}{R}_4 R_1 Si_{14} O_{47}$ oder der Kieselsäure $44(H_{2,715} Si O_{3,357})$] auf, nimmt aber (4, S. 554 und 5, S. 339) das Atomverhältniss des Sericit $K(H.Na) : Fe(Mg.Ca) : Al_2 : Si(Ti)$ wie

	2	4	2	4	also das eines Singulosilicates,
statt	5,50	1,28	2	7,40,	wie es die List'sche Analyse erfordert.

Auf diesen Widerspruch habe ich schon 1873 aufmerksam gemacht, ebenso darauf, dass der Sericit, falls er, was seine glimmerartige Natur wahrscheinlich macht, ein dichter Kaliglimmer ist, durch feinst eingemengten Quarz stark verunreinigt sein müsse**).

Die Richtigkeit dieser Annahme bestärken die mikroskopischen Untersuchungen von Wichmann (11), denn auch dieser erklärt den für einen Glimmer zu hohen Säuregehalt des Sericit für Verunreinigung durch den unter dem Mikroskope stets darin sichtbaren Quarz, wodurch der für einen Kaliglimmer zu niedrige Aluminiumgehalt sich steigern würde.

Bevor ich nachweise, dass die Beschaffung von ganz reinem Materiale zu einer genauen Analyse aus diesem Grunde nicht unmöglich ist, wie

*) Jahrb. für Min. u. s. w. 1859, 567.

13) Notizblatt d. mittelh. geol. Ver. 1860, Nr. 39, 116; u. Jahrb. für Min. 1868, 309 u. 1874, 271.

**) Tschermak, Mineral. Mittheil. 1873, 147.

Wichmann (41) meint, will ich noch einer inzwischen von W. von der Marck ausgeführten Analyse des Sericit von Hallgarten im Rheingau gedenken¹⁴⁾, den er von Koch in Wiesbaden erhalten hat.

Die Analyse der mit Kali-Natron und Fluorwasserstoff aufgeschlossenen 440^o trockenen Substanz ergab:

Kieselsäure	54,64%	8643 Mol.	8643
Fluorsilicium	}	nicht nachzuweisen	
Titansäure			
Phosphorsäure			
Thonerde	29,49%	2878 Mol.	} 3047
Eisenoxyd	2,22 -	439 -	
Manganoxydul*)	0,56 -	79 -	
Eisenoxydul	4,08 -	450 -	} 3725
Magnesia	0,87 -	248 -	
Kalkerde	nicht nachzuweisen		
Kali	9,22%	980 -	
Natron	0,61 -	99 -	
Wasser (Glühverlust vor dem Gebläse)	3,95 -	2499 -	}
	99,64 -		

Das Silicat entspricht der Säure 8643 ($H_{2,967}SiO_{3,483}$) oder, wenn man mit List alles Eisen als Oxydul nimmt, 8643 ($H_{2,935}SiO_{3,467}$).

Nach dieser Analyse zeigt der Sericit von Hallgarten mit dem von Naurod (nach List) eine so grosse Uebereinstimmung, »wie man solche bei einem Minerale, welches nicht in ausgebildeten Krystallen und fast nie frei von fremden anhängenden Mineralkörpern zu erlangen ist, nur erwarten kann«, so dass man es einem Chemiker nicht verdenken kann, wenn er unter diesen Umständen den Sericit nicht für ein Gemenge von einem glimmerartigen Minerale mit Quarz, sondern für ein selbstständiges, vom Glimmer verschiedenes Mineral hält.

Dass die von Wichmann und mir vertretene Ansicht trotzdem die richtige ist, beweist meine Analyse des Sericit von Hallgarten, den ich aus derselben Quelle und von derselben Stelle wie von der Marck erhalten habe.

Die mikroskopischen Untersuchungen von Wichmann beziehen sich zum Theil auch auf den Sericit von Hallgarten.

14) Verhandl. d. naturh. Ver. für Rheinl. u. Westf. 1878, **35**, 262.

*) v. d. Marck lässt es fraglich, ob MnO oder Mn_2O_3 . Man muss aber für die Formel MnO annehmen, weil behufs Bestimmung der Oxydationsstufen des Eisens der Sericit mit Schwefelsäure in zugeschmolzenen Röhren gelöst wurde. Wäre Mn_2O_3 im Mineral, so hätte sich dabei $MnSO_4 + O$ bilden und letzterer einen äquivalenten Theil FeO zu Fe_2O_3 oxydiren, also der Titrirung mit Chamäleon entziehen müssen

Die Verunreinigung des Sericit durch feinst vertheilten Quarz (auch wohl etwas Feldspath und Glimmer) wird man nicht bloß unter dem Mikroskope gewahr, sondern auch schon bei der Härtebestimmung, beim Zerreiben im Achatmörser und am deutlichsten beim Auflösen der ganz fein geriebenen Substanz in kochender Salzsäure, in welcher der Sericit vollständig aber sehr langsam gelöst wird, während die meisten Verunreinigungen, auf jeden Fall aller Quarz, ungelöst zurückbleiben.

Fast fünf Monate lang habe ich täglich während mehrerer Stunden 0,5405 g lufttrockene Substanz auf dieselbe Weise wie die Epidote (12) in bedeckter Platinschale mit Salzsäure, welche in Platin verdampft keinen merklichen feuerbeständigen Rückstand hinterliess, gekocht und nachher die lösliche Kieselsäure von dem unlöslichen Rückstande mittelst geprüft reiner, kochender Lösung von Natriumcarbonat geschieden. 49,024% (= 0,0974 g) der angewandten Substanz blieben dabei ungelöst und hatten bei 105° getrocknet die Zusammensetzung:

Kieselsäure, aus Verlust in <i>HFl</i>	44,664%
Thonerde	2,057 -
Eisenoxyd ohne Mangan	0,529 -
Magnesia	0,406 -
Kalkerde	0,078 -
Kali	0,904 -
Glühverlust vor dem Gebläse (Wasser)	0,686 -
	<hr/> 49,024%

Diese Zusammensetzung und das Aussehen des Unlöslichen unter dem Mikroskope lassen keinen Zweifel, dass der Rückstand im Wesentlichen Quarz (44,405%) und noch nicht zersetzter, der feinsten Pulverung entgangener, Sericit (7,916%*) ist.

Die Analyse des Sericit von Hallgarten wurde von mir nach gleicher Methode und mit derselben Sorgfalt wie meine Analysen der Epidote (12) ausgeführt und ergab:

- A. für lufttrockene unreine Substanz,
- B. für 105° trockene reine Substanz:

*) Diese haben eine procentige Zusammensetzung von:

Kieselsäure	44,96%	} wenn man alle Basen und Wasser als Singulosilicate berechnet, wozu die Analyse des Löslichen berechtigt. In Anbetracht, dass zu vorliegender Analyse nur 0,0974 g verwandt werden konnten, stimmt diese Zusammensetzung gut mit der Analyse des Löslichen (s. u.) überein.
Thonerde	25,98 -	
Eisenoxyd	6,68 -	
Magnesia	1,34 -	
Kalkerde	0,98 -	
Kali	44,38 -	
Wasser	8,68 -	

	A.	B.	
Luftfeuchtigkeit bei 105°	0,279%		
Unlöslich in Salzsäure	49,024 -		
Kieselsäure *)	37,708 -	45,364%	7570 Mol.
Thonerde	27,365 -	32,949 -	3242 -
Eisenoxyd **)	4,702 -	2,048 -	428 -
Eisenoxydul ***)	4,465 -	4,762 -	245 -
Kalkerde †)	0,441 -	0,494 -	88 -
Magnesia ††)	0,744 -	0,895 -	224 -
Kali †††)	9,702 -	11,671 -	1241 -
Natron	0,602 -	0,724 -	417 -
Wasser *†)	3,430 -	4,126 -	2297 -
	102,429%	100,000%	

Der grosse Ueberschuss von fast $2\frac{1}{2}\%$ ist kein Beweis gegen die Sorgfältigkeit der Analyse, sondern die Folge theils von der — wegen der Schwerlöslichkeit der Substanz — angewendeten kleinen Menge (0,5405 g), theils von dem in einem mit Coks geheizten Laboratorium nicht ganz fern zu haltenden Staube und theils von der grossen Menge Reagentien, welche zur fünf Monate langen Digestion, selbst bei Anwendung aller Vorsichtsmassregeln, nöthig war. Der grösste Antheil dieses Ueberschusses fällt unter genannten Umständen auf die Kieselsäure.

Der reine Sericit entspricht nach dieser Analyse der Kieselsäure

*) Mit Flusssäure ganz flüchtig, also rein; SiF_4 , TiO_2 , P_2O_5 konnten auch von mir nicht nachgewiesen werden nach den von Fresenius angegebenen Methoden.

**) Die Spur Mangan, welche sich beim Einschmelzen mit Soda zeigt, ist quantitativ nicht zu bestimmen.

***) Die lufttrockene Substanz mit Fluss- und Schwefelsäure im Kohlensäurestrom aufgeschlossen und mit Kaliumpermanganat titirt.

†) Ohne Ba und Sr.

††) Ohne Spectrum.

†††) Nur Kaliumspectrum.

*†) Glühverlust der lufttrockenen Substanz in stärkster Hitze des Gasbrenners in einfachem Platintiegel bis zum constanten Gewicht = 4,204%; das grünlichgraue Pulver hat sich dabei stark contrahirt, licht gebräunt und ist schwach gesintert. Vor dem Gebläse ebenso erhitzt, verlor die lufttrockene Substanz 4,389% und schmolz zu grünlich-grauem, bräunlich geflecktem, fettglänzendem Email, das sich in Salzsäure nicht leichter löst als der frische Sericit. Diese Schmelzmasse enthielt in Fluss- und Schwefelsäure gelöst und titirt, 4,416% (berechnet auf lufttrockene Substanz) Eisenoxydul. Beim Schmelzen hat sich also der Oxydulgehalt um 0,049% vermindert durch Aufnahme von 0,006% Sauerstoff. Der Wassergehalt des unreinen Sericit beträgt mithin 4,389 + 0,006 = 4,395%. Zieht man davon den Glühverlust im Unlöslichen 0,686% (s. o.) und die Luftfeuchtigkeit von 0,279% ab, so erhält man obenstehenden Wassergehalt = 3,430%. Die Schmelzbarkeit des Sericit wird vielfach zu hoch angegeben.

7570 ($H_{3,76} Si O_{3,88}$) oder, wenn man im ursprünglichen Sericit alles Eisen als Oxydul annimmt, 7570 ($H_{3,726} Si O_{3,863}$).

Das Silicat kommt deshalb einem Singulosilicate ($H_4 Si O_4$) so nahe, als es unter den obwaltenden Umständen nur erwartet werden kann.

Der etwas zu hohe Kieselsäuregehalt findet schon im Vorstehenden zum grössten Theile oder ganz seine Erklärung. Die Vermuthung, derselbe könne durch eine Verunreinigung des Sericit durch amorphe, also in Natriumcarbonat lösliche Kieselsäure (Opal) veranlasst werden, weil v. Lasaulx¹⁵⁾ in den Sericitschiefern von Wiesbaden ein, von Rosenbusch¹⁶⁾ und Wichmann (44) allerdings nicht wiedergefundenes, einfach lichtbrechendes Bindemittel angiebt, hat sich durch chemische Versuche als unwahrscheinlich, oder als falsch erwiesen. Reines Natriumcarbonat löst zwar beim Kochen aus dem unreinen Sericit etwas Kieselsäure auf, dieselbe rührt aber nicht von Opal her, denn zugleich wird auch die der Sericitzusammensetzung ungefähr entsprechende, in Salzsäure lösliche Menge Thonerde und Eisenoxyd abgeschieden. Der Sericit ist also auch im kochenden Natriumcarbonat schwach löslich.

Hätte ich wie List und v. d. Marck den Sericit mit schmelzendem Natriumcarbonat aufgeschlossen, so würde ich eine jenen Analysen, besonders der von v. d. Marck, sehr nahestehende procentige Zusammensetzung und Kieselsäureformel, nämlich:

erhalten haben, woraus hervorgeht, dass der Sericit stets mit einer nahezu gleichen Menge Quarz verunreinigt sich findet.

Bei reinem Sericit stehen die Atome von

H.	^I R(= $\frac{1}{2}$ R).	^{II} 8	^{VI} 7	Si	nahezu in dem Verhältnisse:
40	8	7	16		gefunden, oder
40	8	7	15		berechnet als Singulosilicat.

Es unterliegt somit keinem Zweifel mehr, dass der reine Sericit genau die chemische Zusammensetzung der Kaliglimmer hat, zu denen nach Bauer und Tschermak auch der Damourit gehört; er ist also nicht, wie Scharff (43) geglaubt hat, ein Gemenge von Mineralien, sondern ein Mineral.

b. Die physikalischen Eigenschaften des Sericit.

Es fragt sich nun noch, ob bei diesen beiden Mineralien die physikalischen Eigenschaften ebenfalls übereinstimmen, d. h. ob Sericit nichts anderes ist als ein dichter Kaliglimmer oder ob ein selbstständiges Mineral

15) Jahrbuch f. Min. 1872, 851.

16) Mikroskopische Physiographie 1873, 1, 377.

in der Glimmergruppe, für welche letzteres die meisten Petrographen sich ausgesprochen haben.

»Die geringe Härte, der Mangel an Elasticität sowohl, wie überhaupt das augenscheinliche talkige Aeussere« bestimmten Losen (5. S. 335 und 339) »den Sericit als ein besonderes Mineral aufrecht zu halten«.

Das von Rosenbusch (16) untersuchte Material »giebt ihm zu keinem Zweifel an der Selbstständigkeit des Sericit Veranlassung; die faserige Structur unterscheidet den Sericit sehr gut von den Glimmern und stellt ihn dem Talke und manchen Chloriten näher, von welchen er indessen durch seine chemischen Eigenschaften scharf getrennt wird«.

Credner (10, S. 77) giebt als einziges wesentliches Unterscheidungsmerkmal des Sericit vom chemisch und krystallographisch nahestehenden Kaliglimmer das Fehlen der starken chromatischen Polarisation des Kaliglimmer an; die Sericitblättchen zeigen nur ganz schwache, kaum bemerkbare Farbentöne.

Wichmann (11, S. 2) theilt die Ansicht von der Selbstständigkeit des Sericit.

Alle diese physikalischen Unterscheidungsmerkmale zwischen Kaliglimmer und Sericit sind jedoch zum Theil unwesentlich zum Theil secundär, d. h. von der Textur der Substanz abhängig. Der Kaliglimmer findet sich nämlich immer phanokrystallinisch, so dass man jedes Individuum mit blossen Auge sehen und physikalisch untersuchen kann, während der Sericit als kryptokrystallinisches Mineral nur bei starker Vergrösserung im Individuum zu sehen ist, und in den meisten Fällen nur als Aggregat einer Prüfung unterzogen werden kann.

Bringt man beide Substanzen in gleichem Zustande in Canadabalsam eingebettet unter das Mikroskop, indem man den Sericit auf das allerfeinste pulvert und den Kaliglimmer — ich nahm die grossen Blätter aus dem Ural — am Rande der Tafeln, senkrecht zur Spaltfläche mit einem Rasirmesser ganz fein schabt, so sind beide Präparate nur noch an der Farbe zu unterscheiden. In beiden Fällen bildet die Substanz Spaltungslamellen von höchstens 0,03 mm Länge und 0,04 mm Breite und meist von rechteckiger Gestalt. Im polarisirten Lichte tritt die maximale Dunkelheit fast immer ein, wenn die Längsrichtung dieser Lamellen mit einem der Hauptschnitte der Nicols zusammenfällt. Dabei zeigen Kaliglimmer und Sericit ganz gleich schwache Interferenzfarben. Bei dickeren Sericitblättchen, die aus übereinandergepackten Individuen bestehen, beobachtete ich einige Mal auch lebhafte Farben im polarisirten Lichte, wie es schon Wichmann (11, S. 2) als Regel angiebt; wodurch das von Credner aufgestellte Unterscheidungsmerkmal als hinfällig sich erweist.

Giebt man dem Gesichtsfelde des Mikroskopes mit der Quarzplatte die

violette Färbung, so ändern beide Pulver sehr lebhaft und bunt diese Farbe um.

Schon diese Gestalt und optische Orientirung der Lamellen beider Mineralien machen es unwahrscheinlich, dass sie mit ihrer basischen Hauptspaltfläche normal zur Axe des Mikroskopes, also horizontal, liegen. Dass dem auch nicht so ist, zeigen im polarisirten Lichte ganz dünne, das Licht zur Interferenz bringende Spaltlamellen nach der Basis, welche man horizontal unter das Mikroskop bringt. Dieselben hellen nämlich in der Richtung der ersten Mittellinie gar nicht oder kaum merklich das dunkle Gesichtsfeld auf, noch ändern sie die Quarzfarbe des Gesichtsfeldes um. In dem zähen Canadabalsam haben also die, doch ohne Zweifel nach der Basis am meisten ausgedehnten, Lamellen nicht oder nur zum kleinsten Theile ihre stabile, horizontale Gleichgewichtslage annehmen können, sondern stehen mit ihrer Basis schief oder senkrecht zum Tische des Instrumentes und zeigen in dieser Richtung, nach welcher sie den grössten Durchmesser haben, den oben genannten starken Einfluss auf das polarisirte Licht.

Die Richtigkeit dieser Annahme kann man für beide Mineralien auf folgende Weise nachweisen. Wenn man ihr Pulver unter Deckglas in Wasser einbettet und einige Minuten lang das Präparat unter dem Mikroskope still liegen lässt, so legen sich alle Lamellen mit ihrer grössten Fläche horizontal und zeigen so die kaum bemerkbare Doppelbrechung, sie erscheinen wie isotrope Medien. Erzeugt man aber im Wasser plötzlich starke Strömungen, indem man das Deckgläschen seitlich mit einer Nadel verschiebt, so schwirren die Lamellen wirr durch einander und blitzen im dunklen Gesichtsfelde auf, bis sie wieder horizontal zur Ruhe gelangen. Hierbei kann man deutlich beobachten, dass die Lamellen in der stabilen Gleichgewichtslage grösser, aber unregelmässig begrenzt sind, dagegen in der labilen Stellung jene oben beschriebene rechteckige Umgrenzung zeigen.

Sericitkrystalle, d. h. mikroskopische Lamellen mit rhombischer Begrenzungsform haben Credner (10, S. 74) in den Grünschiefern von Hainichen und Wichmann (11, S. 3) im Sericit-Augitschiefer vom Rauen-thaler Berge, aber stets als Seltenheit, beobachtet.

Ersterer fand den ebenen Winkel der Tafeln 116° — 118° , Letzterer 125° , was, wie beide bemerken, für mikroskopische Winkelmessungen gut genug mit dem Winkel des Kaliglimmer übereinstimmt.

Bemerkenswerth für den Sericit ist dessen fast stets gleichartige Mikro-textur in allen Gesteinen, welche sich aber auch makroskopisch manchmal beim Kaliglimmer einstellt, also keinen wesentlichen Unterschied zwischen beiden bedingt.

Rosenbusch *) nennt dieselbe eine schuppig-faserige oder faserige,

*) Die Steigerschiefer u. s. w. 1877, 121. Mikroskop. Phys. 1873, 377.

während Credner und ich sie besser eine faserig-schuppige oder schuppige nennen möchten. Die Gestalt der einzelnen Schüppchen ist nämlich die schon oben beschriebene breitsäulige.

Die nach Rosenbusch gewundenen Schüppchen liegen nun bald unter sich mehr oder weniger parallel und veranlassen dadurch, sowie durch ihre Gestalt eine gewisse Faserigkeit, bald bilden sie ein verworren filzartiges Gewebe.

Bei gekreuzten Nicols und noch besser bei Anwendung der färbenden Quarzplatte tritt diese Textur ganz besonders schön und scharf hervor.

Die Beobachtungen von Credner und Wichmann über die Mikrotextur des Sericit stimmen ganz mit den meinigen am Sericit von Hallgarten überein. Die feinsten abgesprengten Splitter des letzteren in Balsam eingebettet, zeigen am Rande eine seltsame, unregelmässige Ausbuchtung, oder Ausfransung oder Faserung, welche sich im Inneren des Splitters vielfach in concentrischen Linien wiederholt, weil zahlreiche, immer kleinere, ebenso ausgefransete Lamellen über einander solche Splitter zusammensetzen. Jede dieser Lamellen besteht aus obigen Sericitschüppchen.

Sieht man nun durch ein Convolut solcher Lamellen hindurch, so geht derselbe Lichtstrahl durch viele Individuen in verschiedenster Lage und optischer Orientirung. Daher kommt es wohl, dass ein solcher Splitter oder Schliff von Sericit den von Rosenbusch (16) bei parallelfaseriger Structur, zum Theil auch von Wichmann (11) und von Credner (10) namentlich für die rhombischen Schuppen angegebenen schwachen Pleochroismus nicht wahrnehmen lässt.

Dass manche Stellen eines solchen Splitters im polarisirten Lichte wie ein isotropes Medium erscheinen, hat schon Wichmann (11) angegeben, und vielleicht v. Lasaulx (15) zu der Annahme eines einfach lichtbrechenden Bindemittels in den Sericitschiefern von Wiesbaden veranlasst. Die Ursache dieser Erscheinung liegt wohl in der schon oben besprochenen, nicht merklichen Doppelbrechung dünner Lamellen des Sericit und Glimmer in der Richtung der ersten Mittellinie.

Sehr ähnliche Mikrotextur zeigen auch andere dichte und ausgezeichnet spaltbare Mineralien, wie Talk (Speckstein), Pinitoid, Hygroplit, Killinit, Agalmatolith und andere.

Die Angabe von Credner, dass mikroskopische Einschlüsse im Sericit sehr selten sind, kann ich für den Sericit von Hallgarten bestätigen, wenn man dabei von dem Quarz, (s. o.) absieht.

Was man mit blossen Auge oder Lupe beim dichten Sericit als feingekräuselte Krummblättrigkeit nach einer Fläche wahrnimmt, ist nicht Spaltbarkeit, sondern Schieferung oder Flaserigkeit in Folge der schönen Parallelstructur der Substanz, darin hat Scharff (13) ganz Recht.

Die so eben besprochene Textur und Structur bedingen den eigen-

thümlichen Glanz oder Schimmer, welcher zwischen Fett-, Perlmutter- und Seidenglanz liegt und sich bald mehr dem einen, bald mehr dem anderen nähert, je nachdem das wirr-, das parallel- oder das faserig-schuppige mehr zur Geltung kommt. Dadurch erklären sich auch wohl die vielfachen Widersprüche in der Angabe der Glanzart. Einen eigentlichen Seidenglanz, der dem Mineral den Namen gegeben, kann ich nicht beobachten, ebensowenig v. d. Marck (14).

An einer so dichten, gleichartigen Masse erinnert bei Betrachtung mit unbewaffnetem Auge oder Lupe Nichts mehr an Glimmer, was man besonders deutlich gewahr wird, wenn der Sericit zugleich mit Kaliglimmer gemengt vorkommt, wie im groben Sericitglimmerschiefer (nach Lossen Gneiss) von Schweppenhausen.

Dickere Splitter des Sericit sind durchscheinend, dünnere halbdurchsichtig, die mikroskopischen Schüppchen durchsichtig.

Die Farbe ist verschieden grün selbst an demselben Handstücke, bald heller, bald dunkler, hier gelblich, dort graulich, dort lauchgrün und wird beim Glühen gelblich. Das Pulver ist fast weiss. Unter dem Mikroskope haben ganz feine Splitter noch eine licht grüngelbe Farbe, nur das feinste Pulver erscheint fast farblos.

Das Volumgewicht bestimmte List am Sericit von Naurod zuerst zu 2,8, später zu 2,897; v. d. Marck (14) neuerdings am Sericit von Hallgarten bei 19° C. zu 2,8094. Das ist auch das Volumgewicht der Kaliglimmer.

Die gegen den Kaliglimmer geringere Härte des Sericit, welche List zu Eins aniebt, und welche Lossen (5) so betont für die Selbstständigkeit des Sericit, hat meines Erachtens gar keinen Werth, denn an einem dichten Minerale kann man nicht die wirkliche Härte, d. h. den Widerstand der cohärirenden Moleküle bestimmen, sondern immer im Wesentlichen nur die scheinbare Härte, d. h. den Widerstand der adhärenden Individuen gegen eine Trennung an der Oberfläche durch Ritzen*).

Das ebenfalls von Lossen als Unterschied vom Glimmer hervorgehobene »augenscheinlich talkige Aeussere« und »der Mangel an Elasticität« des Sericit sind keine wesentlichen Unterschiede, da sie von der Textur und Structur abhängig sind.

Die einem Individuum anhaftende und nur bei einer gewissen räumlichen Ausdehnung bemerkbare »Elasticität« wird man niemals an einem Aggregate von mikroskopisch kleinen Individuen in gleicher Weise beob-

*) Es hat mir deshalb nie gefallen, dass der so kritische Naumann in seiner Mineralogie (1874, 408) sagt: »Streng genommen würde sich also der mittlere Härtegrad eines krystallinischen Minerals nicht sowohl an dessen grösseren Krystallen oder Individuen, sondern an den sogenannten dichten Varietäten bestimmen lassen.«

achten können. Das talkähnliche des Sericit beruht wesentlich in der nahezu gleichen Textur, Spaltbarkeit und Härte beider Mineralien.

Der nach obiger Angabe geschabte und in einer Achatschale geriebene Kaliglimmer lässt sich auch in dieser Beziehung nicht von dem Sericitpulver unterscheiden. Beide fühlen sich zwischen den Fingern fettig oder talkähnlich an, weil die grosse Reibung zwischen den Fingern in die geringere zwischen ausgezeichneten Spaltungsflächen der Substanz übergeht.

Wichmann (11, S. 2 und 18), welcher die Selbstständigkeit des Sericit als Mineral aufrecht erhalten wissen will, gesteht selber ein, dass »die kleinen Blättchen von Sericit schwierig oder vielmehr gar nicht von denen des Kaliglimmer zu unterscheiden sind«.

c. Die Bildung des Sericit

ist ebenfalls eine schon viel bestrittene Frage, bei deren Beantwortung leider die exacte Forschung uns vielfach im Stiche lässt. Ich will deshalb hier nicht näher darauf eingehen.

Der Vergleich meiner Beobachtungen mit denen von früheren Autoren, besonders von Wichmann (11), die nahen Beziehungen des Sericit zum Glimmer, Rosellan, Polyargit, Pinit, Pinitoid, Hygrophilit und anderen*), deren bekannte Beziehungen zu den Feldspathen, sowie deren Pseudomorphosen nach Feldspath erwecken in mir die Ueberzeugung, dass der Sericit nicht aus Glimmer**), sondern aus Feldspathen, Orthoklas und Plagioklas***), sich gebildet hat.

Nach den mikroskopischen Untersuchungen von Wichmann (11) bestehen die Sericitgesteine des Rheins aus einem ursprünglich klastischen Gesteine, gebildet herrschend aus klastischen, bis zu förmlichen Geröllen abgerundeten Quarzindividuen, untergeordnet aus Feldspath- (Orthoklas und Plagioklas) Körnern, die jetzt verbunden werden durch ein krystallinisches Bindemittel von Sericit und »secundärem Quarz«. Dieses Bindemittel ist durch spätere Metamorphose aus einem ursprünglich klastischen Bindemittel entstanden und umschliesst noch zurückgebliebene Spuren des letzteren als »trübe, grauliche und staubartige Masse«.

Wichmann folgert die nachträgliche Bildung des Sericit daraus, dass sich derselbe nie als Einschluss in den »klastischen« Quarzen und Feldspathen vorfindet, sondern diese nur umgiebt und in ihre Spalten mit dem »secundären Quarze« zusammen eindringt, der sich stets durch ausge-

*) Laspeyres in Tschermak's Min. Mitth. 1873, 447. Knop, Jahrb. 1859, 558.

**) Stifft (1, S. 367), Herget (der Spiriferensandstein u. s. Metamorphose 1863, 88), Lossen (4, S. 554 u. 5, S. 338), Pichler (6, S. 56).

***) List (3 c, S. 269, 282) nimmt die Bildung aus Albit an, nach Wichmann (11) findet sich aber in den Sericitschiefern am Rhein kein Albit als Gemengemineral, sondern nur Orthoklas und Plagioklas. — Ebenso v. Lasaulx (15, S. 854).

zeichnete Aggregationspolarisation von dem optisch einheitlichen klastischen Quarze unterscheidet.

»Wie eng übrigens (nach Wichmann) die Bildung des secundären Quarz mit der des Sericit verknüpft ist, gewahrt man häufig recht deutlich dort, wo ein Körnchen des ersteren von einigen Sericitblättchen umschmiegt worden ist.«

Dasselbe geht meines Erachtens auch daraus hervor, dass nach der nahen Uebereinstimmung aller Analysen des nur durch Quarz verunreinigten Sericit der reine Sericit stets mit einer nahezu gleichen Menge »secundären Quarzes« gemischt sich findet.

Der Sericit kann füglich nur aus einer kieselsäurereicheren Substanz, als er selber ist, also nicht aus Glimmer entstanden sein; auch deshalb liegt der Feldspath am nächsten.

Als ursprüngliches Bindemittel der klastischen Gesteine möchte ich deshalb einen feinen Schliech von Feldspath (Orthoklas und Oligoklas) annehmen, der im Laufe der Zeit keine Kaolinisirung, sondern, wie in den Thonsteinen von Sachsen *) eine Umwandlung in Quarz und Pinitoid, hier eine solche in Quarz und in den, jedenfalls dem Pinitoid nahestehenden, Sericit erfahren hat.

In ähnlicher Weise können die nach Wichmann im Inneren noch ziemlich frischen, klastischen Feldspathkörner äusserlich »sericitisirt« worden sein, und dadurch die von Wichmann und v. Lasaulx (44, S. 350, 45, S. 854) beobachtete, besonders starke Ansammlung von Sericitblättchen an ihrer Oberfläche veranlasst haben.

Der Annahme einer Bildung der Sericitgesteine durch Zertrümmerung von alten Graniten oder Gneissen, bei welcher das weichste Mineral, der Feldspath, am meisten zerkleinert worden ist, steht somit, glaube ich, Nichts entgegen.

Im Vorstehenden hoffe ich chemisch und physikalisch den Beweis gebracht zu haben, dass der Sericit keinen Anspruch auf mineralogische Selbstständigkeit zu erheben mehr vermag, sondern dass er, wie schon lange ausser mir Viele vermuthet haben, ein dichter Kaliglimmer ist.

Wollen die Petrographen und Geologen diesen Zustand des Kaliglimmer, ähnlich wie beim dichten Talk (Speckstein), dichten Gyps (Alabaster) u. s. w. mit einem besonderen Namen belegen, so wird sie kein Mineraloge daran hindern können und wollen.

Aachen, im Juli 1879.

*) Knop, Jahrb. für Min. 1859, 558.