

# SPHÄROLITH-TACHYLYT VON SICHOTA-ALIN IM USSURIGEBIET (1)

VON

**Dr. P. N. Wenjukoff.**

MIT TAFEL. VII.

Durch das ganze südlich-Ussurische Gebiet erstreckt sich längs des Japanischen Meeres die sogenannte Uferkette oder Sichota-Alin, in einer Entfernung von 10 bis 50 Werst vom Meeresstrande. Dieser Gebirgszug bildet die Wasserscheide zwischen den Gewässern, welche einerseits in das Japanische Meer, andererseits in den Ussuri sich ergießen. Im Sichota-Alin entspringt der Fluss Ma-Duga, welcher in den Fluss Ssutchak sich ergießt, welch' letzterer in das Japanische Meer 170 Werst von Wladiwostok mündet; am andern Abhang desselben Gebirges entspringt das Flüsschen Jel-Duga, welches sich in den Daubiche, einen Nebenfluss des Ussuri, ergießt. Zwischen den Ursprüngen des Jel-Duga und Ma-Duga befindet sich die Bergstrasse über den Sichota-Alin; von dieser Bergstrasse stammt die interessante Gesteinprobe, welche Fürst Krapotkin in das geologische Cabinet der St. Petersburger Universität mitbrachte und deren Beschreibung hier gegeben wird.

Das betreffende Gestein ist schwarz gefärbt und enthält scharf aus-

(1) Le **Résumé** de ce travail se trouve inséré, en français, dans le Procès-Verbal de la Séance du 26 octobre 1887. (Voir pp. 186-187.)

geprägte Sphärolithe, deren mattschwarze, von einem hellgrauen Rande umgebene Kerne von dem glänzenden schwarzen Untergrunde der umhliessenden glasigen Masse sich scharf abheben.

Die schwarzen radialstrahligen Sphärolithe besitzen zum Theil eine geometrisch regelmässige runde Gestalt, theilweise fliessen sie zusammen und bilden unregelmässige Gruppen, die aus 2, 3, 4 und mehr einzelnen Sphärolithen bestehen, von denen jeder aber sein eigenes Centrum, aus welchem die feinsten schwarzen Strahlen radiär auseinanderlaufen, besitzt. Wie die einzelnen Sphärolithe, so sind auch die Sphärolithgruppen von einem nicht breiten bläulichgrauen, auf frischer Bruchfläche dunkeln Rande umgeben, welcher an mehr oder weniger verwitterten Stellen eine hellgraue Färbung annimmt. In den Zwischenräumen zwischen den grossen Sphärolithen gewahrt man noch einzelne winzige, ganz regelmässige runde Sphärolithe, die in der Gestalt grauer Punkte oder kleiner Scheiben erscheinen. Alle diese Gebilde sind in ein schwarzes glänzendes Glas eingebettet, welches einen charakteristischen muscheligen Bruch besitzt und durch seinen glänzenden unebenen Habitus einen auffallenden Contrast mit dem matten Kernen der Sphärolithe bildet. Das schwarze Glas ist an den dünnen Rändern und in dünnen Splintern dunkelgelb oder braun durchscheinend; an den Rändern schmilzt es leicht; das Pulver schmilzt im Tiegel zu einer porösen schwarzen glänzenden Masse zusammen. Starke Salzsäure wirkt in der Kälte nur ganz unbedeutend auf das Glas; beim Kochen tritt eine theilweise Zersetzung ein. Das ganze Gestein, die Grundmasse ebenso wie auch die Sphärolithe, ist gleichmässig von zahlreichen kleinen Poren durchdrungen; dieselben sind meistens rund, doch auch länglich, oval und besitzen einen Durchmesser von 0,5-1,5<sup>mm</sup>.

Die mikroskopische Untersuchung dieses sphärolithischen Gesteins lieferte mir sehr interessante Data, zu deren Beschreibung ich jetzt übergehe.

Unter dem Mikroskop besitzt das Glas in dünnen Präparaten eine hellgelbe Färbung; freilich ist die mehr oder weniger intensive Färbung des Glases direct von der Dicke des Präparates abhängig. Das Glas enthält absolut keine krystallinen Ausscheidungen und ist völlig isotrop. Bei schwacher Vergrösserung (45) erscheint das Glas etwas uneben, stellenweise von zahlreichen Sprüngen durchzogen, die häufig zu einem feinen verwickelten Netz zusammentreten; andere Stellen sind frei von diesen Sprüngen. Bei stärkerer Vergrösserung ist es leicht zu merken, dass das unebene Aussehen des Glases von einer Menge feinsten Risse herrührt, die das Glas in verschiedenen Richtungen

durchziehen; das dadurch verursachte Ausfallen von kleinsten Glasparkeln beim Dünnschleifen verleiht dem Präparat eine unebene, wie splinterige Oberfläche.

Stellenweise bemerkt man in dem Glase sehr interessante Gebilde, die auf die Anfänge einer Devitrification und auf einen Zerfall des Glases in eigenthümliche kugelförmige Gebilde hinweisen (*Taf. VII Fig. 2*). In den Theilen des Präparates, wo ein solcher Zerfall bereits eingetreten ist, besteht das ganze Glas aus einer Menge winziger Kügelchen, die meistens einzeln und in unregelmässigen Gruppen zerstreut sind und nur selten untereinander zusammenstossen; die Dimensionen dieser Kügelchen oder Bläschen sind sehr verschieden: die kleinsten haben einen Durchmesser von 0,003 bis 0,004<sup>mm.</sup>, die grösseren erreichen sogar 0,04<sup>mm.</sup> Diese kugelförmigen Gebilde sind bald ganz regelmässig, bald von einer oder zwei Seiten zusammengepresst, sehr selten weisen sie eine Einschnürung oder seitliche Wucherungen auf. Ursprünglich zerfällt das hellgelbe Glas in höchst winzige Kügelchen (0,003<sup>mm.</sup>), deren Abgrenzung gegen das umgebende Glas kaum als feinsten dunkler Rand zu merken ist. Mit der Grösse der Kugeln wächst auch die Intensität dieser Abgrenzung, die Schärfe der Kante. Auch die Kügelchen an und für sich besitzen eine intensivere gelbe Färbung als das einschliessende Glas; ebenso ist es nicht schwer um jedes Kügelchen einen etwas entfärbten Hof zu bemerken: die Färbung scheint sich in den Kugeln concentrirt zu haben. Zum polarisirten Licht verhalten sich diese Gebilde ganz indifferent und verschwinden vollständig bei gekreuzten Nicols. Mit dem Wachsen der Kugeln tritt auch in dem Glase, aus dem dieselben bestehen, eine Differenzirung auf; in den mittelgrossen Kugeln tritt bereits eine körnige Masse auf, die aus kleinsten bald hellgelben, bald dunkeln Körnern besteht. Je grösser das Kügelchen, desto grösser ist auch der von dieser körnigen Masse eingenommene Raum: während die Devitrification der kleineren Kügelchen sich bloss auf ihr Centrum, in dem einzelne Körnchen auftreten, beschränkt, wächst mit den Dimensionen der Kügelchen auch die Quantität der körnigen Masse, so dass die Kugeln von 0,04<sup>mm</sup> im Durchmesser von dieser körnigen Substanz völlig erfüllt sind. Diese grossen Kugeln besitzen folgende Structur: der grösste Theil der Kugeln ist von dieser körnigen Substanz, welche aus gelben und dunkeln, sogar schwarzen Körnern besteht, eingenommen; darauf folgt eine nicht breite aus reinem Glas bestehende hellgelbe Zone und endlich der gewöhnliche feine dunkle Rand, der die Kugel gegen das umgebende Glas abgrenzt. Die körnige Substanz der Kügelchen ist meistens auch isotrop, doch scheinen einzelne seltene Körnchen nicht in-

different zu sein und schimmern bei gekreuzten Nicols in verschiedenen Farbentönen ähnlich winzigen Sternchen auf dunklem Untergrunde. Die Zahl dieser blinkenden, folglich bereits individualisirten Körnchen ist aber eine recht beschränkte; die Kügelchen bleiben bald ganz dunkel, bald besitzen sie 2-4 solcher blinkender Punkte, manchmal weist aber auch das ganze Kügelchen ein so zu sagen phosphorescirendes Schimmern auf. Die kleinen Kügelchen jedoch bleiben, auch wenn sie zum Theil aus der körnigen Substanz bestehen, indifferent gegen das polarisirte Licht. In einer der grossen Kugeln fand ich sogar ein kleines farbloses ziemlich regelmässiges Kryställchen mit Wirkung auf polarisirtes Licht; in einer andern—ein völlig unpellucides schwarzes, metallisch glänzendes Körnchen, das aller Wahrscheinlichkeit nach dem Magnetit angehört. Das sind übrigens Ausnahmserscheinungen.

Ich wage es nicht die kugelförmigen Gebilde direct als Globulite zu betrachten, um so mehr als in demselben Glase, wie es ferner gezeigt werden soll, auch typischere Globulite vorkommen. Die Undeutlichkeit der äusseren Abgrenzung, das Auftreten der geschilderten körnigen Substanz, welche manche Kugeln ausfüllt, endlich die ziemlich grossen Dimensionen — das sind alles Merkmale, die diese Gebilde von Vogelsang's typischen Globuliten unterscheiden, obgleich sie dem Ursprung nach mit denselben identisch zu sein scheinen. Freilich erscheinen in diesem basischen Glase die Globulite ohne scharfe äussere Abgrenzung und enthalten in ihrem Innern ein bereits zum Theil individualisirtes Glas; die erste Eigenthümlichkeit findet sich aber auch bei den Globuliten kieselsäurereicher Gläser, die zweite kann als ein ferneres Entwicklungsstadium der Globulite betrachtet werden. Uebrigens lässt auch Vogelsang weite Grenzen für den Begriff « Globulite » zu, indem er unter dieser Bezeichnung alle sphäroidalen Gebilde zusammenfasst, die eine homogene Structur besitzen und deren physikalische Eigenschaften auf eine Unvollkommenheit der Individualisation hinweisen (\*). Andererseits finden sich in diesem Glase stellenweise auch typische Globulite: das sind runde oder elliptische Gebilde, welche im Durchmesser kaum 0.0025-0.003<sup>mm</sup> erreichen, scharf dunkel contourirt sind, im Centrum einen hellen Punkt besitzen und durch ein starkes Brechungsvermögen sich auszeichnen. Solche Globulite gruppieren sich in dem Präparate nur selten und sind im Ganzen ziemlich seltene Erscheinungen.

Von Einschlüssen sind in dem Glase nur Gasporen gefunden worden; dieselben zeigen sehr verschiedene Dimensionen und sind in dem

(\*) *H. Vogelsang*. Die Krystalliten, 1875, S. 13 ff.

ganzen Gestein, in den Sphärolithen, ebenso wie auch in dem umgebenden Glase, zerstreut. Die grossen, schon mit blossen Auge, erkennbaren Poren erreichen oft einen Durchmesser von 1 - 1,5<sup>mm</sup> während die mikroskopischen 0,01<sup>mm</sup> nicht übersteigen und durch eine breite schwarze Contourirung sich auszeichnen.

In der glasigen Grundmasse sind, wie bereits erwähnt, Sphärolithe zerstreut. Man kann in dem Gestein alle Entwicklungsstadien dieser Gebilde von den ersten Spuren ihrer Herausbildung bis zu vollkommenen Sphärolithen verfolgen. Als erste Anfänge der Sphärolithbildung treten röthliche runde Flecken ohne bestimmte Structur auf. Ferner beginnen diese Flecken sich zu differenziren: aus der structurlosen dunkelgelben oder röthlichen Masse bilden sich winzige nadelförmige rothe Kryställchen heraus; aus den rothen Flecken strahlen nach allen Seiten feinste radiär geordnete Nadelchen, deren äussere Enden in dem umgebenden Glase sich verlieren. Diese zum Theil structurlosen, zum Theil differenzirten Flecken erreichen einen Durchmesser von 0,08-0,13<sup>mm</sup>; die einen verhalten sich indifferent gegen polarisirtes Licht, die andern weisen bei gekreuzten Nicols ein schwaches Kreuz auf (*Taf. VII, Fig. 4.*).

In einem weiteren Entwicklungsstadium eines solchen mit radiären Nadelkryställchen ausgestatteten Fleckens erscheint ein schwarzes beinahe undurchsichtiges Kügelchen, welches ebenfalls aus feinsten strahlenförmig geordneten Kryställchen besteht; dieses undurchsichtige Centrum des Sphäroliths besitzt manchmal in reflectirtem Lichte einen metallischen Glanz, der wohl von höchst winzigen zwischen den Kryställchen zerstreuten Magnetitausscheidungen herrührt; denselben verdankt auch wohl dieser Theil der Sphärolithe seine Undurchsichtigkeit. Der schwarze Kern des Sphäroliths ist von einer durchsichtigeren röthlichen oder braunen Zone umgeben, die aus braunen nadelförmigen, in das umgebende Glas wie die Nadeln eines Seeigels hineinstrahlenden Kryställchen besteht. Die Grenze zwischen Kern und lichterer Randzone ist eine scharfe, während es unmöglich ist zwischen letzterer und der umgebenden Glasmasse eine scharfe Grenze zu ziehen: die nadelförmigen Kryställchen sind nämlich nicht gleich lang — die einen dringen tiefer in das Glas ein, die andern enden früher, so dass im Ganzen eine gefranste unebene Grenze entsteht und der Sphärolith mit der umgebenden Glasmasse zu verschwimmen scheint.

Die Breite der Randzone und ihre Beziehungen zum Kern variiren stark bei den verschiedenen Sphärolithen, wie es aus der unten folgenden Tabelle, wo die Dimensionen der verschiedenen Entwicklungsstadien der Sphärolithe zusammengestellt sind, leicht zu ersehen ist.

Bei gekreuzten Nicols bleibt der Kern völlig dunkel, die Farbe des Randes wechselt beim Drehen des Präparates von dunkel, beinahe schwarz, bis zu hellgelb, wobei das typische dunkle Interferenzkreuz auftritt (*Taf. VII, Fig. 3.*). Im reflectirten Licht erscheint die Randzone grau oder milchig matt, der Kern ebenfalls grau, aber bedeutend dunkler, während stellenweise in demselben metallisch glänzende Punkte funkeln.

Die Structur des Sphärolithrandes ist nicht immer dieselbe. Abgesehen von der sehr variablen Breite der Randzone, ist dieselbe auch bald dicht, bald weniger compact, bald dunkelbraun und bald hellbraun oder sogar gelb gefärbt. Manchmal geht die Randzone unmerklich in den Kern über und ist nur an dem äusseren Rande durchsichtig, da wo die winzigen braunen Nadelkryställchen borstenähnlich ausstrahlend in das umgebende Glas hineinragen. In andern Fällen ist die Randzone heller, durchsichtig und weniger dicht, so dass man auch in der Nähe des Kerns die einzelnen Kryställchen unterscheiden kann; ja manchmal strahlen von dem dunklen Kern selbst einzelne nicht dicht gedrängte Nadelkrystalle aus und bilden somit eine unterbrochene Randzone. Endlich finden sich auch ausnahmsweise einzelne dunkle runde, scharf contourirte Kerne, von welchen nach allen Seiten nur einzelne Nadelchen in Form feinsten gelber Härchen wimperähnlich hinausragen; diese Härchen sind nur bei bedeutenden Vergrösserungen sichtbar und bilden eine stachelige nicht continuirliche Randzone (*Taf. VII, Fig. 3, 4.*).

Wenn im Dünnschliffe ein seitlicher durch die wimperige Randzone und nicht durch das Centrum des Sphäroliths gehender Schnitt vorliegt, so erscheinen die Querdurchschnitte der Kryställchen als kleinste braune Punkte und der Durchschnitt eines Sphäroliths — als eine braune feinkörnige Masse, die beim Drehen des Objecttisches successiv Aufleuchten und Auslöschung zeigt.

Diese kleinen Sphärolithe, oder richtiger Anfänge der Sphärolithbildung, sind mehr oder weniger regellos zwischen den vollkommenen Sphärolithen zerstreut; manchmal gruppieren sich dieselben übrigens auch in zahlreiche Gruppen; in einem Falle wurden über zwanzig solcher kleiner wimperiger Kügelchen (nicht über  $0,015^{\text{mm}}$  gross) um eine grosse Pore in Form einer Randbegrenzung gruppiert gefunden.

In folgender Tabelle sind die sehr variablen Dimensionen der Sphärolithe zusammengestellt.

Durchmesser des Sphäroliths.	Durchmesser des inneren Kernes.	Breite des Randes.	Verhältniss der Breite des Randes zum Radius des Kernes.
0.07 <sup>mm</sup>	0.036 <sup>mm</sup>	0.017 <sup>mm</sup>	1.0
0.08	0.028	0.026	1.8
0.10	0.036	0.032	1.8
0.10	0.025	0.037	2.9
0.15	0.060	0.045	1.5
0.28	0.080	0.100	2.5
0.80	0.500	0.150	0.6
1.20	0.800	0.200	0.5
3.50	3.000	0.750	0.75
4.20	3.000	0.600	0.4
5.00	3.500	0.750	0.43

Die Structur der grossen völlig entwickelten Sphärolithe ist im allgemeinen dieselbe wie die eben geschilderte (*Taf. VII, Fig. 5*). Das Centrum bildet ein dunkelbrauner, beinahe schwarzer, aus feinen und langen Nadelkryställchen bestehender radialstrahliger Kern; dieser Kern ist beinahe undurchsichtig und nur stellenweise mit dunkelbrauner Farbe durchscheinend; auch kleine Poren sind in dem Kerne zahlreich vertreten. Der Kern ist von einer helleren und viel durchsichtigeren dunkelbraunen Randzone umgeben. Die Grenze zwischen Kern und Rand ist eine scharfe, obgleich weniger als in den kleinen Sphärolithen; ausserdem ist diese Grenze eine etwas unebene, was davon herrührt, dass einzelne Nadeln aus dem Kern in den Rand hineinragen. Die Färbung des Kernes ist nicht überall gleichmässig: im Centrum ist der Kern ganz schwarz, undurchsichtig, näher zur Peripherie wird er braun und lichtdurchlässiger. In sehr dünnen Schliffen kann eine bedeutende Durchsichtigkeit selbst des inneren Kernes erreicht werden. Der ganze Sphärolith besteht aus feinsten bräunlichen fadenförmigen Fasern, die etwas wellig gebogen sind und vom Centrum radial ausstrahlen; zwischen diesen Fäserchen sind winzigeschwarze, im auffallenden Lichte metallisch glänzende und also zum Magnetit gehörende Punkte zerstreut; im Centrum des Sphäroliths befindet sich weder ein Kryställchen, noch überhaupt ein fremder Körper. Aus ebensolchen wellig gebogenen, nur helleren Fäserchen besteht auch die Randzone. Gegen das umgebende Glas ist der Rand seltener begrenzt als in den kleinen Sphärolithen; die Grenze ist hier gleichfalls uneben, fransenartig. Die Färbung der Randzone ist ebenfalls nicht gleichförmig und nimmt an Intensität vom Centrum

zur Peripherie ab. Im polarisirten Lichte ist die Structur der Sphärolithe noch deutlicher, da die einzelnen Krystallfäserchen in verschiedene Nuancen von braun gefärbt sind; beim Drehen des Präparates bei gekreuzten Nicols wechseln die Fäserchen successiv ihre Färbung und es tritt das dunkle Interferenzkreuz auf. Im reflectirten Lichte erscheint der Kern dunkelgrau, beinahe schwarz, mit darin eingesprenkten metallischen Flimmern; der Rand erscheint dabei heller, grau oder milchfarbig.

Die kleinen rudimentären Sphärolithe sind immer einfach, haben immer nur ein Bildungscentrum (*Taf. VII, Fig. 3, 4*); unter den grossen völlig entwickelten Sphärolithen trifft man nur selten einfache regelmässig runde sphärolithische Gebilde, öfter aber doppelte, dreifache und überhaupt zusammengeflossene Sphärolithbildungen. Wenn zwei oder mehrere Sphärolithe zusammenfliessen, so verschwindet gewöhnlich an den Grenztheilen die Randzone. Wenn zwei Sphärolithe sich nur berühren, so werden ihre Ränder nur etwas abgeplattet oder eingebuchtet, wobei aber die Grenze zwischen ihnen als scharfer schwarzer Strich erhalten bleibt. Ist aber die Vereinigung der zusammenstretenden Sphärolithe eine innigere, so verschwindet die Randzone, die Kerne schwimmen zusammen und es entsteht aus mehreren Sphärolithen ein einziges Gebilde, das mehrere Ausstrahlungscentra, entsprechend der Zahl der ursprünglichen Sphärolithe, enthält. Aus jedem Centrum strahlen nadelförmige Krystalle radial aus, und das ganze Gebilde ist von einem gemeinschaftlichen Rande, dem Ueberbleibsel der Randzonen der einzelnen Sphärolithe, umgeben; in diesem gemeinschaftlichen Rande kann man noch die Theile unterscheiden, welche den einzelnen Sphärolithen angehören, da die Grenze zwischen ihnen durch eine feine Linie angezeigt ist, welche unter verschiedenen Winkeln von den Strahlenbündeln zweier benachbarter Sphärolithe getroffen wird. Die durch das Zusammenfliessen mehrerer Sphärolithe entstandenen Gebilde haben höchst verschiedenartige Gestalten, wie das aus der *Fig. 1* leicht zu ersehen ist.

Die Bauschanalyse eines sphärolithischen Gesteins im Ganzen bietet nur ein relatives Interesse, und ist ihr die Sonderanalyse von Glasgrundmasse und Sphärolithen natürlich vorzuziehen. Im vorliegenden Fall war es nicht schwer Grundmasse und Sphärolithe zu trennen, da die grossen Sphärolithe leicht herausgenommen werden können. Es wurden vergleichende Analysen der reinen Glasmasse und der schwarzen radialfaserigen Sphärolithkerne ausgeführt; für die Randzone der Sphärolithe liegt keine vollständige Analyse vor, doch zeigen die erhaltenen Zahlen einen Mittelgehalt zwischen Glas und Sphärolithkernen.

Chemische Zusammensetzung (1).				Molekularverhältnisse.	
	Glas.	Sphärolithe.		Glas.	Sphärolithkerne.
		Rinde.	Kerne.		
SiO <sub>2</sub>	54.19%	53.41%	53.29%	0,903	0,888
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	24,40	22,73	21,65	0,236	0,210
FeO	2,72	6,25	4,79	0,038	0,066
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,04	(Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	2,45	0,013	0,015
CaO	7,85	7,65	7,10	0,140	0,127
MgO	5,70	6,42	6,60	0,142	0,165
KO	1,72		1,02	0,018	0,010
Na <sub>2</sub> O	1,85		2,72	0,030	0,044
Summa.	100,47%		99,62%	K <sub>2</sub> O : Na <sub>2</sub> O = 1 : 1,7.	K <sub>2</sub> O : Na <sub>2</sub> O = 1 : 4,4.
Spec. Gew.	2,514	2,781	2,892		Na <sub>2</sub> O : CaO = 1 : 3.

Der Glühverlust ist nicht bestimmt worden, da beim Glühen des Pulvers ein Steigerung des Gewichtes eintritt, welche von der Oxydation des Eisenoxyduls herrührt; das Pulver erhält dabei eine rothbraune Färbung, bei Weisgluth backt es zu einer schwarzen bläsig-sigen Masse zusammen.

Aus den angeführten Analysen des Glases und der Sphärolithe lassen sich einige interessante Schlüsse ziehen: der Gehalt an SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO und K<sub>2</sub>O ist in den Sphärolithen niedriger als in dem umgebenden Glase, wobei das bedeutendste Zurücktreten auf Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> fällt; der Gehalt an FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO und Na<sub>2</sub>O ist hingegen gesteigert, besonders derjenige an FeO.

Seit dem Erscheinen der vorzüglichen Arbeit von Prof. Lagorio ist uns die Möglichkeit gegeben, die gewonnenen Resultate über die Bildungsverhältnisse der Sphärolithe im basischen Glase mit den Vorgängen in den sauren Gläsern zu vergleichen. Zahlreiche Analysen saurer Gläser und ihrer Sphärolithe führten Prof. Lagorio (2) zu dem Schlusse, dass die Sphärolithe immer saurer sind als das Glas, woraus sie sich ausgeschieden, und dass dieselben ausserdem immer mehr Na<sub>2</sub>O (3) enthalten, während für die andern Bestandtheile Schwankungen bald nach der einen, bald nach der andern Richtung beobachtet werden. Anders verhält es sich in den basischen Gläsern; aus den Analysen eines einzigen Gesteins wäre es freilich zu gewagt allgemeine

(1) Die chemischen Analysen sind von H. M. Scheschukoff ausgeführt.

(2) A. Lagorio. Ueber die Natur der Glasbasis. Min. und Petrograph. Mittheil., B. VIII, 1887, S. 421.

(3) Ibidem, S. 502, 519 u. and.

Schlüsse und Folgerungen zu ziehen oder gar allgemeine Sätze darauf begründen zu wollen; doch scheinen mir einige Betrachtungen nicht uninteressant zu sein.

Vor allem sieht man eine wenn auch nicht bedeutende Verringerung des  $\text{SiO}_2$ -Gehalts, also das Gegentheil von dem was in den sauren Gläsern beobachtet wird. Nach den Untersuchungen von Dumas, Splitgerber, Terreil, Benrath u. A. enthalten die aus saurem Glase herauskrystallisirten Substanzen mehr  $\text{SiO}_2$ , als das dieselben beherbergende Glas. In den basischen Basaltgläsern müssen, denselben Schlussfolgerungen zufolge, Labrador (oder Anorthit), Augit und Olivin ausgeschieden werden; alle diese Minerale enthalten aber weniger  $\text{SiO}_2$ , als das Glas (Labrador 55,5 % — 49 %, Anorthit gegen 45 %, Augit gegen 50 % und Olivin ungefähr 40 %, das Glas aber 54,19 %), folglich müssen auch die aus diesem Glase ausgeschiedenen Sphärolithe ärmer an  $\text{SiO}_2$  sein, als das sie umschliessende Glas. Gleichzeitig mit der  $\text{SiO}_2$  fällt auch der  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Gehalt von 24,40 % im Glas bis auf 21,65 % in den Sphärolithen; der Gehalt an Eisen steigt hingegen sehr stark, besonders für  $\text{FeO}$  (von 2,72 % bis 4,79 %) und weniger für  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (von 2,04 % bis auf 2,45 %). Während der  $\text{CaO}$ -Gehalt gefallen ist, ist die Quantität von  $\text{MgO}$  um 1 % gestiegen. Für den Alkaliengehalt wird dasselbe beobachtet wie in den sauren Gläsern: Fallen von  $\text{K}_2\text{O}$  und bedeutendes Steigen von  $\text{Na}_2\text{O}$ ; auch in diesem Falle bestätigt sich also der allgemeine Satz, dass die Natronverbindungen ein grösseres Krystallisationsvermögen besitzen als die entsprechenden Kaliverbindungen.

Die Analyse der Sphärolithrinde bestätigt die gezogenen Schlüsse, da der Gehalt an verschiedenen Elementen hier die Mitte zwischen Glas und Sphärolithkernen einnimmt; jedenfalls steht aber die Sphärolithrinde in chemischer Beziehung näher zum Sphärolithkern, als zum Glas, wie das ja auch zu erwarten war.

In einem reinen gleichförmigen Glase, ohne jede Spur von krystallinen Ausscheidungen, sind also eingebettet Sphärolithe, deren Kerne unzweifelhaft aus feinen nadelförmigen Krystallen zusammengesetzt sind. Es fragt sich nun, was für Krystalle es sind? Eine directe Beantwortung dieser Frage ist freilich schwierig, doch scheint es mir nicht unmöglich einige Voraussetzungen darüber zu machen. Diese strahlentörmigen Krystalle scheinen nicht einförmig zu sein, sie gehören vielmehr theilweise einem klinoklastischen Feldspathe (nach dem grossen  $\text{Na}$ -Gehalt wohl dem Labrador), theilweise dem Augit und Olivin und endlich auch dem Magnetit (die kleinen schwarzen Körner) an. Diese Vermuthung wird einerseits durch die chemische

Zusammensetzung der Sphärolithe, andererseits durch das specifische Gewicht, welches die Mitte zwischen den specifischen Gewichten der genannten Minerale einnimmt, bestätigt.

Sphärolithische Bildungen gehören überhaupt in den basischen Gläsern zu den seltenen Erscheinung; eine so regelmässige und vollkommene Ausbildung derselben, wie in dem beschriebenen Tachylyt, kann aber als Ausnahme betrachtet werden. Als das typischste Beispiel der sphärolithischen Ausbildung eines Tachylyts wird gewöhnlich der Tachylyt von Bobenhausen (1) angeführt; derselbe enthält sehr interessante sphärolithische Bildungen, die sich jedoch nach Ausbildung und Structur von den eben geschilderten bedeutend unterscheiden. Mehr Aehnlichkeit mit meinem Tachylyt zeigt der Hyalomelan von Sababurg (2), dessen sphärolithische Bildungen zu den typischen Sphärolithen sehr nahe stehen. Weniger typische sphärolithische Bildungen kommen auch noch in einigen andern Gesteinen vor. So erwähnt Rosenbusch (3) ähnliche Gebilde in dem Tachylyt von Alsfeld im Vogelsgebirge und Zirkel (4) beschreibt perlitische und sphärolithische Bildungen in dem Tachylyt vom Monte Glosso bei Bassano. In der letzten Zeit fand Cohen (5), der die Laven von Hawaii einer Analyse unterwarf, in einem blasigen Basaltobsidian (Kilauea-Lava von 1843) kleine sphärolithische Gebilde, die er als analog den Sphärolithen der sauren Gläser betrachtet. Endlich erwähnen, aber ohne sie genauer zu beschreiben, John W. Judd (6) und Grenville Cole Sphärolithe in dem Basaltglase von Beal, Skye, und in einem ähnlichen Gestein (Augite-Andesite-glass) von Beinn Schiant, Ardnamurchan.

Zum Schluss fühle ich mich genöthigt noch einige Bemerkungen über die Benennung « sphärolithischer Tachylyt », mit welcher ich das beschriebene Gestein bezeichne, hinzuzufügen. In der letzten Zeit haben sich Stimmen erhoben gegen die in der Literatur eingebürgerten Benennungen der basischen Gläser — Tachylyt und Hyalomelan.

(1) *H. Möhl*. Zusammenst., mikroskop. Untersuchung und Beschreibung typ. Basalte. Neues Jahrbuch, 1874, S. 902.

*F. Zirkel*. Basaltgesteine, 1870, S. 182.

*Fischer*. Krit. mikroskop.-mineral. Studien, 1869, S. 30.

*Vogelsang*. Die Krystalliten, 1875, S. 111.

(2) *H. Möhl*. Ibidem, S. 901.

(3) *H. Rosenbusch*. Mik. Physiographie d. petr. wicht. Miner. 1873, S. 139.

(4) *F. Zirkel*. Mikroskop. Untersuchungen über die glas. und halbglass. Gesteine. Zeitsch. Deutsch. geol. Ges., 1867, S. 776.

(5) *E. Cohen*. Ueber Laven von Hawaii. Neues Jahrbuch, 1880, B. II, S. 29.

(6) *John W. Judd and Grenville Cole*. On the Basalt-Glass (Tachylyt) of the Western Isles of Scotland. Quart. Journ. of the geol. Soc. 1883, V. 39, S. 444.

Cohen (1) und später Judd und Cole (2) schlugen neue Benennungen vor, in dem sie auf die Unbestimmtheit der alten, auf einem zweifelhaften Merkmale — der verschiedenen Löslichkeit in Säure — basirten Bezeichnungen hinwiesen. Cohen führt die Benennungen « Basaltobsidian », « Basaltbimstein » ein, welche sehr bestimmt die Gesteine, welche so bezeichnet werden, charakterisiren und zugleich den Vorzug haben, dass sie zur Vereinfachung der Nomenclatur dienen, da sie, ohne neue Namen einzuführen, einen bestimmten Begriff von der Structur und chemischen Zusammensetzung des betreffenden Gesteins geben. Ebenso schlagen Judd und Cole für die basischen Gläser die Bezeichnung « Basaltglass » vor. Obgleich im Princip mit den Argumenten der genannten Gelehrten völlig einverstanden, halte ich es doch für möglich und sogar nützlich, für die basischen Gläser eine von den üblichen Benennungen beizubehalten. Noch im Jahre 1826 gab Breithaupt den Namen « Tachylyt » einem Mineral, das später sich als ein basisches Glas erwies; diese Benennung behalte auch ich bei und nenne das von mir beschriebene Glas « *Sphärolith-Tachylyt.* »

Geologisches Cabinet der St. Petersburger Universität.

Im September 1887.

(1) *E. Cohen.* Ibidem, S. 56 ff.

(2) *J. Judd and Gr. Cole.* Ibidem, S. 461.

