

II.

Über künstliche Sphärolithe.

Von E. HUSSAK.

Bekanntlich finden sich in den vulcanischen Gesteinen, besonders in den rasch resp. glasig erstarrten sauren Lipariten, wie z. B. sehr reichlich in den Perliten von Hlinik bei Schemnitz und Telkibanya, radialfaserige Kügelchen als Ausscheidungen in dem Glase, die man Sphärolithe nannte. Auch in den künstlichen Gläsern und Hochofenschlacken wurden ganz ähnliche Faserkugeln, d. h. Sphärolithe, mehrfach beobachtet und schon von *Vogelsang* eingehend studiert und in seinem trefflichen Werke „Über die Krystalliten“ beschrieben.

Vor kurzem erhielt ich durch die Freundlichkeit des Herrn Directors *Dieterle* von der *Fr. Siemens*-Glashütte in Elbogen, Böhmen, unter anderen entglasten Glasproben auch prachtvolle, bis 10 *cm* im Durchmesser zeigende Sphärolithe zugesandt, die sich beim Entleeren der sogenannten *Siemens*-Glaswannen behufs Ausbesserung am Boden derselben sowohl aus grünem wie aus braunem, ordinärem Flaschenglase ausgeschieden hatten.

Obwohl, wie erwähnt, mikroskopische Untersuchungen ähnlicher künstlicher Entglasungsproducte schon vorliegen, schien mir doch eine mikroskopische und chemische Untersuchung der mir zugesandten Sphärolithe besonders in Hinblick auf die vor kurzem erschienene Arbeit *Lagorio's*: „Über die Natur der Glasbasis und die Krystallisationsvorgänge im eruptiven Magma“ nicht uninteressant, da *Lagorio* auch den Sphärolithen in dieser Arbeit ein eigenes, an chemischen Details reiches Capitel widmet.

Die Ausbildung der Sphärolithe ist eine verschiedenartige, je nachdem sie in braunem oder grünem Glase zur Ausscheidung gelangten.

Die im grünen oder blaugrünen Glase liegenden Sphärolithe sind theils vereinzelt, theils zu mehreren in einem Klumpen vereint ausgeschieden, gewöhnlich nur 1—3 *cm* im Durchmesser groß und aus radialgestellten höchst feinen farblosen bis grünlichen Fasern aufgebaut, die oft ein Schillern, ähnlich den sog. Katzenaugen (von Amianthfasern durchwachsener Quarz) zeigen. Einzelne freiliegende Sphärolithe zeigen sich öfters in 3—4 Stücke, die noch nahe nebeneinander liegen und durch das Glas wieder verkittet sind, zerbrochen, ein Beweis, dass diese Sphärolithe schon längere Zeit fertig gebildet und ausgeschieden in der Glasmasse lagen. In den großen Sphärolith-Aggregaten verschwindet der Schiller und zum Theil auch der deutliche Faserbau; am Boden solcher Partien finden sich jedoch parallelstängelige Aggregate feiner, langer Nadelchen ausgeschieden. An den meisten Sphärolithen zeigt sich an der Grenze gegen das Glas hin eine sehr schmale Zone einer anders gefärbten oder struierten Glashülle, so dass die Sphärolithe ganz scharf gegen das sie einhüllende Glas geschieden erscheinen.

Die im braunen Glase ausgeschiedenen Sphärolithe sind viel größer und zeigen stets einen ausgezeichneten radialfaserigen, manchmal auch concentrisch-schaligen Bau aus gelblichweissen, fast immer durch Mn, wie die Analyse zeigt, fleischroth gefärbten Fasern.

Die Sphärolithkugeln lassen sich schwer vollständig von dem Glase befreien, es bleibt immer eine dünne Glashülle um die vielfach durch Sprünge zerklüfteten, an der Kugeloberfläche nieren- oder gekröseartig gewölbten Sphärolithe bestehen. Diese Glashülle ist, wie an einem sehr großen, in opalartigem, durch feinste staubartige, amorphe Körnchen, sogenannte Globulite, entglastem Glase liegendem Sphärolith zu beobachten ist, häufig anders struiert, in diesem Falle frei von Entglasungen und scharf von der leberbraunen, entglasten Masse getrennt. Oft sind mehrere solcher, 3—5 *cm* an Durchmesser besitzende Sphärolithe kettenartig aneinander gereiht;

im Centrum der Sphärolithkugeln scheinen die krystallinen Ausscheidungen manchmal körnig und nicht faserig zu sein und heben sich auch solche Partien durch lichtere Farbe von den fleischrothen Fasern ab.

Die Glasmasse drang niemals, etwa auf den zahlreichen und großen durch 3—4 benachbarte Sphärolithe durchgreifenden Sprüngen, in die Sphärolithmasse hinein.

Diese braunen Sphärolithe wurden, wie unten weiter ausgeführt werden wird, auch einer chemischen Analyse unterworfen.

Die mikroskopische Untersuchung der erwähnten künstlichen Sphärolithgebilde ergab Folgendes:

Schon bei Betrachtung des Dünnschliffes mit der Lupe zeigt sich der Kern der Sphärolithe anders struirt als die radiafaserige Rinde; ersterer erweist sich als ein büschel-, eisblumen- und fächerartiges Aggregat langer, sehr schmaler doppeltbrechender Nadelchen. Zwischen diesen, man könnte sagen in der Entwicklung gestörten, Nadel sphärolithen zeigt sich manchmal noch ein kleiner Rest der Glasbasis eingeklemmt. Die Rinde der Kugeln ist mehr oder minder regelmäßig radiafaserig und schwach bräunlich gefärbt, wohl infolge der zwischen den höchstschmalen Krystallnadeln und Fäserchen steckenden Glasmasse; auch Andeutung der concentrisch-schaligen Structur zeigt sich.

Da die radiafaserige Ausbildung an manchen Stellen wie durch Verwerfungsklüfte gestört ist, zeigt sich zwischen \times Nicols kein regelmäßiges, vollständiges Interferenzkreuz; die Hauptmasse, auch der Rinde, ist jedoch doppeltbrechend und löschen die Nadelchen gerade aus. Bei starker Vergrößerung zeigen sich in diesem Theile der Sphärolithe nur selten längere doppeltbrechende Nadeln, sondern mehr Körner, die aneinander gereiht sind, und besonders häufig, die Hauptmasse bildend und erst bei Betrachtung zwischen \times Nicols hervortretend, zahllose, ungemein zierliche, das fixe Interferenzkreuz zeigende farblose Sphärolithe. Diese doppeltbrechenden Theile der Rinde liegen in einer Masse, die aus Globuliten besteht, die aneinander gereiht sind und mit den Nadelchen die radiafaserige Structur hervorrufen.

Der Kern ist also mehr krystallinisch als die Rinde und letztere aus kleinen Sphärolithen aufgebaut und reicher an globulitischem, entglastem, zwischensteckendem Glase.

Die optische Untersuchung der doppeltbrechenden krystallinischen Gebilde ergab Folgendes: Bei weitem die Mehrzahl der Nadeln löscht vollkommen gerade aus; in einigen wurden geringe Neigungen der Schwingungsrichtungen zu den Seiten der langrechteckigen Durchschnitte beobachtet. Zwillingsbildung, ähnlich etwa der der Plagioklase, konnte nicht mit voller Sicherheit erkannt werden, da die dicht fächerartig aneinander gedrängten Nadelchen überaus schmal sind.

Wohl konnte jedoch mittelst eines Gypsblättchens *Roth* I. Ordnung der Charakter der Doppelbrechung bestimmt werden; die größere Elasticitätsaxe fällt mit der Längsrichtung der Nadelchen zusammen, die Doppelbrechung ist negativ. Im convergenten, polarisierten Lichte wurde Austritt einer Mittellinie in diesen Längsschnitten, die auf größere Partien hin regelmäßig aneinander gereiht sind, beobachtet, ziemlich kleiner Axenwinkel, Doppelbrechung schwach, Interferenzfarben blaugrau, etwa wie bei den Feldspäthen in sehr dünnen Schliffen.

Endlich möge noch erwähnt werden, dass sich regellos durch die ganzen Sphärolithe hindurch bräunliche, winzige Körnchen, zu kleinen Häufchen meist vereinigt, finden, höchstwahrscheinlich eine aus dem Glase ausgeschiedene Eisen- oder Mangan-Verbindung, Eisenglanz? oder Hausmannit?

Überaus groß ist die Ähnlichkeit des im Kern der Sphärolithe ausgeschiedenen büschelig aggregierten Minerals mit dem von *F. Fouquè* und *M. Levy* dargestellten künstlichen Oligoklas. Man vergleiche hierüber die „Minéralogie micrographique“ dieser Forscher, pag. 250, Tf. XX, Fig. 1.

Sowohl in der Structur wie in den optischen Eigenschaften stimmt das im Kern der Sphärolithe ausgeschiedene Mineral überaus mit dem künstlichen Oligoklas überein. *Bourgeois* („Reproduction artificielle des minéraux“, Paris 1884, pag. 128) beschreibt letzteren als „microlithes déliés, peu maclés, s'éteignant longitudinalement avec double réfraction négative; ils ont de grandes tendances à s'agréger en sphérolithes“.

Bezüglich der chemischen Zusammensetzung wie im specifischen Gewichte stimmt, wie aus den folgenden Zeilen ersichtlich ist, die Sphärolithsubstanz, wenn man von dem Fe- und Mn-Gehalt, der auf das zwischensteckende Glas bezogen werden kann, so ziemlich mit der Zusammensetzung eines Feldspathes der Oligoklas-Andesin-Reihe zusammen, wengleich kein endgiltiger Beweis für die Identität beider Substanzen erbracht werden kann.

Behufs eines weiteren Vergleiches mit den in natürlichen Gläsern ausgeschiedenen Sphärolithen wurden von den im braunen Glase ausgeschiedenen Sphärolithkugeln, wie auch vom braunen Glase selbst Analysen ausgeführt. Das Material wurde vorher mit der Lupe rein getrennt, das braune Glas vollständig frei von Entglasungsproducten, die Sphärolithe hingegen frei von anhaftenden Glaspartikeln befunden.

Die Ausführung umstehender vier Analysen verdanke ich meinem Freunde *A. Haslam*.

Unter *I a* und *b* werden die beiden vom braunen Glase ausgeführten Analysen, unter *I c* das Mittel aus diesen beiden, unter *I d* die auf 100 berechnete Analyse des braunen Glases angeführt.

Unter *II* wurde die Analyse der krystallinen Sphärolithe angegeben; die Buchstaben *II a—d* haben dieselbe Bedeutung für *II* wie die für *I* angegebene.

Zum Schlusse wurde endlich zusammengestellt unter *I e* neben *II e*, das aus *I d* und *II d* unter Vernachlässigung des Glühverlustes und der MgO berechnete Molecularverhältnis, um diese Analysen vergleichen zu können mit den von *Lagorio* angegebenen, an natürlichen Sphärolithen und Silicatgläsern ausgeführten und berechneten Analysen.

Die Berechnungen der Analysen, wie die Bestimmungen der specifischen Gewichte wurden von mir selbst ausgeführt.

Letztere ergaben: bei $18^{\circ} C.$ mit Jodkalium - Jod - Hg-Lösung von 3.0 spec. Gew., vermitteltst *Mohr-Westphal's* Wage ausgeführt:

Spec. Gew. des braunen Glases	= 2.637
der faserigen Rinde des Sphärolithes	= 2.701
des krystallinen Kernes des Sphärolithes	= 2.687.

Die chemischen Analysen ergaben:

	I. Glas				II. Sphärolith				Molecülär- verhältnis von	
	b		d		b		d		I. Glas ^e	II. Sphär. ^e
Si O	63.03	63.45	63.240	64.011	61.22	60.78	61.000	60.7515	1.06827	1.01387
Al ₂ O	10.02	9.67	9.845	9.965	17.11	16.48	16.795	16.7265	0.09773	0.16405
Fe ₂ O	4.35	4.00	4.175	4.226	6.88	6.52	6.700	6.6725	0.02647	0.04179
Mn O	10.30	10.67	10.485	10.6125	46	3.76	3.610	3.595	0.14997	0.04797
Ca O	4.67	4.27	4.470	4.5245	4.51	3.25	3.880	3.864	0.08098	0.06916
Mg O	0.21	0.40	0.305	0.309	—	—	—	—	—	—
K ₂ O	1.04	0.89	0.965	0.977	0.64	0.81	0.745	0.7425	0.01039	0.00789
Na ₂ O	5.21	5.11	5.160	5.223	7.80	7.44	7.620	7.589	0.08431	0.12250
Glüh- verlust	—	—	0.150	0.152	—	—	0.060	0.059	—	—
Summe	98.83	98.46	98.795	100.0000	101.62	99.04	100.410	100.0000	—	—

Stellt man die Molecülärverhältnisse des Glases und des Sphärolithes gegenüber:

	Glas	Sphärolith
Si O ₂	1.06827	1.01387
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	0.12420	0.20584
K ₂ O	0.01039	0.00789
Na ₂ O	0.08431	0.12250,

so ist das Verhältnis von K₂ O Na₂ O im Glase wie 1 8, im Sphärolith annähernd wie 1 16; also im Sphärolith doppelt so groß wie im Glase. Das K₂ O concentrirte sich im Glase, während das Na₂ O sich mit dem größten Theil der Al₂ O₃ als Natron-Kalk-Thonerde-Silicat in Form von Sphärolithen aus dem Glase ausgeschieden hat.

Das Fe₂ O₃ hat sich, wie die mikroskopische Untersuchung zeigte, in den Sphärolithen theils selbständig, als

Eisenglanz (?), ausgeschieden, theils steckt es mit dem MnO in den Glasresten, welche sich in den an und für sich aus ganz farblosen doppeltbrechenden Nadeln bestehenden Sphärolithen zwischengeklemt finden.

A. *Lagorio* („*Tschermak's* mineralogische und petrographische Mittheil.“ 1887, VIII, 440) hat in einer ausführlichen und interessanten Arbeit „Über die Natur der Glasbasis und über die Krystallisationsvorgänge im eruptiven Magma“ nicht nur eine große Anzahl natürlicher Gläser, von sehr großer Acidität bis zu basischen herab, eingehend chemisch studiert, sondern auch das Verhältnis der in sauren Eruptivgesteinen häufigen Sphärolithe zu der Glasbasis, und ist betreffs derselben zu folgenden Gesetzen gelangt:

1. „In den Sphärolithen zeigt sich stets eine Verschiebung des Verhältnisses von $K_2O : Na_2O$ zu Gunsten des Na_2O .“
2. „Die Sphärolith-Ausscheidungen sind saurer als das Glas.“

Der Unterschied in dem Kieselsäuregehalt der Gläser und dem der aus denselben ausgeschiedenen Sphärolithe ist jedoch kein sehr großer und bei weitem nicht so auffallender, wie der zwischen dem Procentgehalt der Alkalien.

Ja *Lagorio* führt selbst ein Beispiel an (l. c. pag. 447, Analyse Nr. 15 a und 16 a), wo das Verhältnis von SiO_2 bei Glas und Sphärolith ein umgekehrtes ist. Auch in dem oben beschriebenen künstlichen Sphärolith aus braunem Flaschenglas ist dies der Fall; hingegen zeigt sich, wie in den natürlichen Sphärolithen, das von *Lagorio* aufgestellte Gesetz, betreffs des Verhaltens der Alkalien, hier vollständig bestätigt. Auch in den an künstlicher Thonerde reichen Gläsern hat das Natron-Thonerde-Silicat eine größere Tendenz zur krystallinen Ausscheidung als Kalisilicat.

Am Boden der Glaswannen hatten sich größere, nicht kugelig, sondern bald verworren, bald parallelfaserig struierte krystallinische Ausscheidungen gebildet, die, wie die mikroskopische Untersuchung zeigte, fast ganz, auch in den optischen Eigenschaften, mit dem Kernmineral der Sphärolithe übereinstimmen. Die chemische Untersuchung dieser Entglasungsproducte, deren Ausführung ich meinem Freunde Dr. *Beutell* verdanke, zeigt aber, dass hier wohl auch ein Natron-Kalk-

Thonerde-Silicat vorliegt, das sich aber bezüglich des Verhältnisses der Alkalien und im Kalkgehalt wesentlich von den vorher beschriebenen Sphärolithgebilden unterscheidet und in Anbetracht des Mn- und Fe-Gehaltes ebenfalls glasführend sein muss.

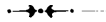
Das spezifische Gewicht dieser parallelfaserigen farblosen Nadelaggregate wurde mittelst der erwähnten Methode zu 2·617 bestimmt.

Die chemische Untersuchung ergab:

Si O ₂	60·54
Al ₂ O ₃	10·83
Fe ₂ O ₃	1·96
Ca O	12·64
Mg O	0·94
Mn O	6·36
K ₂ O	2·58
Na ₂ O	4·29

Summe 100·14.

Es stimmt dies Entglasungsproduct mit keinem der vorher beschriebenen überein, zeichnet sich durch einen hohen Ca- und Mn-Gehalt aus und dürfte demnach wohl, trotz der Übereinstimmung in den optischen Eigenschaften in keiner Beziehung zu den Sphärolithen, resp. zu dem Glase, aus dem sich selbe ausschieden, stehen.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1889

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Hussak Eugen (Franz)

Artikel/Article: [Über künstliche Sphärolithe. 7-14](#)