

www.e-rara.ch

**Einige bemerkenswerte Auswürflinge und Einschlüsse aus dem
niederrheinischen Vulkangebiet**

Brauns, Reinhard

Stuttgart, 1919

ETH-Bibliothek Zürich

Persistent Link: <https://doi.org/10.3931/e-rara-122184>

www.e-rara.ch

Die Plattform e-rara.ch macht die in Schweizer Bibliotheken vorhandenen Drucke online verfügbar. Das Spektrum reicht von Büchern über Karten bis zu illustrierten Materialien – von den Anfängen des Buchdrucks bis ins 20. Jahrhundert.

e-rara.ch provides online access to rare books available in Swiss libraries. The holdings extend from books and maps to illustrated material – from the beginnings of printing to the 20th century.

e-rara.ch met en ligne des reproductions numériques d'imprimés conservés dans les bibliothèques de Suisse. L'éventail va des livres aux documents iconographiques en passant par les cartes – des débuts de l'imprimerie jusqu'au 20e siècle.

e-rara.ch mette a disposizione in rete le edizioni antiche conservate nelle biblioteche svizzere. La collezione comprende libri, carte geografiche e materiale illustrato che risalgono agli inizi della tipografia fino ad arrivare al XX secolo.

Nutzungsbedingungen Dieses Digitalisat kann kostenfrei heruntergeladen werden. Die Lizenzierungsart und die Nutzungsbedingungen sind individuell zu jedem Dokument in den Titelinformationen angegeben. Für weitere Informationen siehe auch [Link]

Terms of Use This digital copy can be downloaded free of charge. The type of licensing and the terms of use are indicated in the title information for each document individually. For further information please refer to the terms of use on [Link]

Conditions d'utilisation Ce document numérique peut être téléchargé gratuitement. Son statut juridique et ses conditions d'utilisation sont précisés dans sa notice détaillée. Pour de plus amples informations, voir [Link]

Condizioni di utilizzo Questo documento può essere scaricato gratuitamente. Il tipo di licenza e le condizioni di utilizzo sono indicate nella notizia bibliografica del singolo documento. Per ulteriori informazioni vedi anche [Link]

SEPARAT-ABDRUCK

AUS DEM

CENTRALBLATT

FÜR MINERALOGIE, GEOLOGIE UND PALÄONTOLOGIE

Jahrg. 1919. No. 1 u. 2.

(Seite 1—14.)

Mitteilungen aus dem Mineralogischen Institut der Universität Bonn.

31. Einige bemerkenswerte Auswürflinge und Einschlüsse
aus dem niederrheinischen Vulkangebiet.

Mit 1 Abbildung.

Von

R. Brauns.

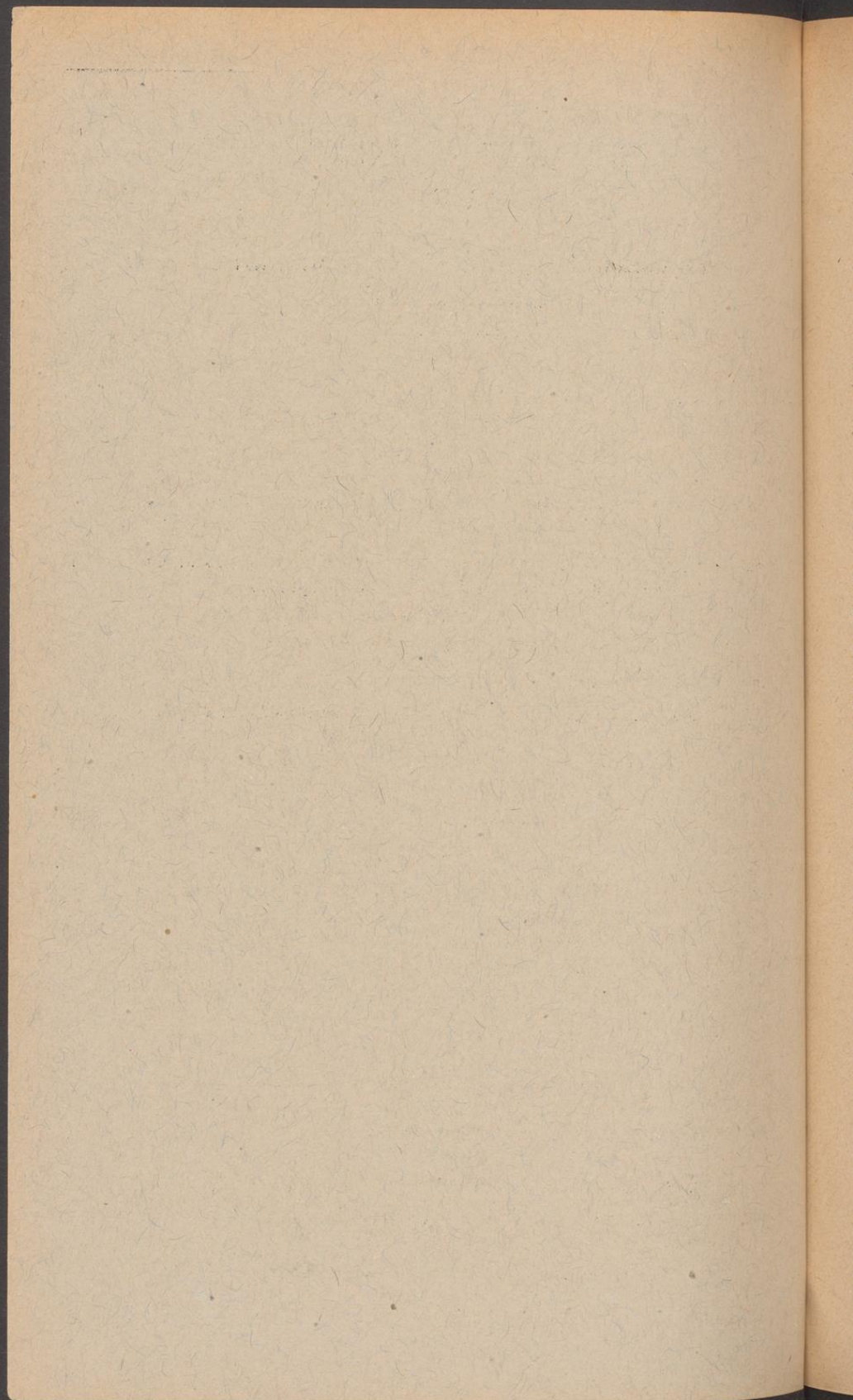
(Mit Unterstützung der Rhein. Gesellschaft für wissenschaftl. Forschung.)



Stuttgart 1919.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung

(Erwin Nägele.)



Mitteilungen aus dem Mineralogischen Institut der Universität Bonn.

31. Einige bemerkenswerte Auswürflinge und Einschlüsse aus dem niederrheinischen Vulkangebiet.

Mit 1 Abbildung.

Von R. Brauns.

(Mit Unterstützung der Rhein. Gesellschaft für wissenschaftl. Forschung.)

1. Staurolith in Auswürflingen des Kyller Kopfes bei Rockeskyll in der Eifel. Die von W. HAARDT¹ beschriebenen Auswürflinge des Kyller Kopfes, insbesondere die kristallinen Schiefer, zeigen in ihrem ursprünglichen Mineralbestand und den mannigfaltigen Umwandlungen, die sie vorzugsweise durch Pyrometamorphose erlitten haben, große Ähnlichkeiten mit solchen aus dem Laacher Seegebiet, sie unterscheiden sich von ihnen dadurch, daß sie reicher an injizierter Glasmasse sind und stärker die Änderungen erlitten haben, die HAARDT als Ägrinisierung bezeichnet, die aber auch in kristallinen Schiefen und anderen Auswürflingen des Laacher Seegebietes nicht fehlen. Von den Mineralien, die in den kristallinen Schiefen des Laacher Seegebietes, am Dachsbusch, nicht gar so selten sind, fehlt in den von HAARDT beschriebenen der Staurolith, er dürfte deswegen am Kyller Kopf seltener sein, fehlt jedoch nicht völlig, wie mir Dünnschliffe von zwei Glimmerschiefer-Auswürflingen gelehrt haben.

Der eine Auswürfling (No. 362) enthält kleine Kristalle, u. a. einen scharfen Querschnitt von Staurolith, der, wie in manchen Dachsbusch-Auswürflingen², von einem Spinellkranz umgeben ist. Dazu roten Granat mit Einschlüssen von Magnetit, große und breite Säulen von Andalusit, die von Biotit und Eisenerz durchwachsen, am Rande und auf Rissen oft Auflösungserscheinungen zeigen und von Glasadern durchzogen sind. Biotit ist rings um Andalusit besonders angereichert, er ist aber hier ebensowenig wie in Laacher Auswürflingen³ ein Verwitterungsprodukt von Andalusit,

¹ Jahrb. d. Preuß. Geolog. Landesanst. für 1914. 177—252.

² R. BRAUNS, Die kristallinen Schiefer des Laacher Seegebietes etc. Stuttgart 1911. Taf. 5, 3.

³ Ebenda Taf. 13, 4.

sondern zum größten Teil eine primäre Bildung und dann älter als Andalusit, z. T. eine Neubildung, Ausscheidung aus dem Glas in scharf idiomorphen Kristallen. Eine Umwandlung von Andalusit in Biotit, wie sie nach M. WATERKAMP's Beschreibung in Andalusitglimmerschiefer aus dem Trachyttuff der Hölle bei Königswinter vorkommen soll¹, habe ich niemals beobachtet, wohl aber solche zu dichtem Muscovit², die aber einer vor der Pyrometamorphose liegenden Zeit angehört. Sillimanit ist als feinfaseriger Fibrolith reichlich vorhanden. Cordierit tritt in den glasreichen Partien zusammen mit korrodiertem Biotit auf und ist, wie in Laacher Auswürflingen³, zweifellos aus diesem entstanden; er ist farblos, aber durch die Zwillingbildung (Drillinge nach 110) mit aller Sicherheit zu bestimmen. Spinell tritt außer um Staurolith auch in den sillimanitreichen Teilen als Neubildung auf. Korund ist in vereinzelt kleinen Körnern vorhanden. Von Quarz sind nur einzelne stark korrodierte Körner wahrnehmbar. Dazu ist der Dünnschliff sehr reich an hellbraunem Glas, das z. T. bei der Auflösung von Quarz sich gebildet haben mag, zum größeren Teil aber injiziert ist. Auf Rissen ist es in die älteren Mineralien Granat und Andalusit eingedrungen und hat diese teilweise aufgelöst.

Ein zweiter Auswürfling (No. 413) enthält im Dünnschliff einen Querschnitt von Staurolith mit breitem Spinellkranz, roten Granat in vereinzelt Körnern, reichlich Andalusit mit Spinellsaum und von Spinell durchwachsen, Sillimanit in feinen Fasern und Faserbüscheln, besonders angereichert im Glas in der Nähe von teilweise aufgelöstem Quarz als Neubildung aus diesem und injiziertem Magma. Quarz bildet stark korrodierte Körner. Dazu tritt Biotit, Zirkon, Spinell, auch um und in Biotit, reichlich und in verhältnismäßig großen Kristallen, farbloser Cordierit und grobe Körner von Korund, die letzten drei Mineralien als Neubildungen. Glas ist wieder sehr reichlich vorhanden.

Hieraus ergibt sich, daß am Kyller Kopf in der Eifel die gleichen kristallinen Schiefer als Auswürflinge vorkommen wie im Laacher Seegebiet und daß auch die Umwandlungen, welche sie erlitten haben, im wesentlichen die gleichen sind. Andalusit, frisch, und durch Pyrometamorphose in Korund und Spinell umgewandelt, ist hier wie da häufig, ebenso Cordierit, dessen Entwicklung aus Biotit auch in den Kyller Auswürflingen zu verfolgen ist, wie auch HAARDT bemerkt. Nach seinem Befund gehören cordieritführende Auswürflinge am Kyller Kopf zu den

¹ N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. 42. 520.

² N. Jahrb. f. Min. etc. 1911. II. 2.

³ R. BRAUNS, Die kristallinen Schiefer des Laacher Seegebietes etc. Taf. 15, 3.

Seltenheiten, er hat nur einen solchen gefunden. Nach meinen Beobachtungen ist er recht häufig, entgeht aber leicht der Beobachtung, weil er immer farblos ist, die Zwillingungsverwachsungen lassen ihn am besten erkennen. Nur Disthen ist bisher in den Kyller Auswürflingen noch nicht nachgewiesen, dies mag Zufall sein, im Laacher Gebiet ist er auch selten. Wenn man die Zahl der Dünnschliffe beliebig vermehren könnte, würde man ihn wohl auch dort finden. Aus den gleichen Umwandlungen kann man schließen, daß auch die Vorgänge und Stoffe, welche sie bewirkt haben, die gleichen waren. Auch die Begleitgesteine sind die gleichen, namentlich kommt unter den Kyller Auswürflingen auch Noseansandinit vor, den ich als ein Tiefengestein, Noseansyenit, auffasse. So kann ich für die Kyller Auswürflinge das wiederholen, was ich für die Laacher gesagt habe¹: daß der Herd, aus dem jene alkalisyenitischen Auswürflinge stammen, auch eine Quelle war für die Energie und die Stoffe, welche die kristallinen Schiefer in Sanidinite umgewandelt haben. Eins fehlt jedoch den Kyller Auswürflingen fast ganz: die durch Pneumatolyse gebildeten Mineralien, an denen die Laacher alkalisyenitischen Auswürflinge so reich sind.

Am Kyller Kopf sind die Auswürflinge durch Eruption basaltischer Gesteine an die Oberfläche befördert worden, im Laacher Gebiet durch solche trachytischer Gesteine. Hieraus ist zu entnehmen, daß die alkalisyenitischen Auswürflinge, zu denen ich auch die Sanidinite rechne, soweit diese nicht von kristallinen Schiefen abstammen, zu dem Gestein, das sie an die Luft gefördert hat, in keiner genetischen Beziehung stehen, daß sie keine Konkretionen des trachytischen Magmas sind, wie immer wieder behauptet wird². Für die Auswürflinge geht dies schon daraus hervor, daß ebensolche Bruchstücke als Einschlüsse in der Mayener Lava vorkommen, die lange vor den trachytischen Eruptionen hervorgebrochen ist; ein Laacher Trachyt aber ist in der Lava noch nicht gefunden worden. Hieraus geht hervor, daß die alkalisyenitischen Gesteine mit allem, was dazu gehört, in der Tiefe schon fertig gebildet vorhanden waren zu der Zeit, als die tephritischen Laven ausbrachen und lange bevor sie mit den trachytischen Massen ausgeworfen wurden. Daß sie zum Teil wenigstens noch älter sind als jene und älter als der tertiäre Säulenbasalt, beweist ein nachher (unter 5) zu erwähnender Einschluß aus dem Basalt vom Lyngsberg bei Mehlem.

2. Bruchstücke von Sanidin finden sich unter den Auswürflingen des Kyller Kopfes in großer Menge, sind überhaupt

¹ N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. 34. p. 171. 1912.

² M. WATERKAMP, N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. 42. p. 511. Dissertation Münster 1918.

auf den Feldern in der Umgegend von Rockeskyll, Hohenfels und Betteldorf verbreitet und sind früher in so großer Menge vorgekommen, daß sie gesammelt und in einer Porzellanfabrik in Trier zur Bereitung der Glasur verwendet worden sind. Als Einschlüß führen sie nach HAARDT Biotit, Magnetit, Apatit und Pyrrhit und stehen zu den Noseansanidiniten sehr wahrscheinlich in engster genetischer Beziehung. Über die Art dieser Beziehung ist nichts weiter bekannt. Eben solcher Sanidin findet sich als Auswürfling im Gebiete der Leucitphonolithtuffe bei Ettringen, Rieden, Wehr und Weibern und, als fremder Einschlüß, in dem basaltischen Tuff des Leilenkopfs, von wo ich ihn früher¹ beschrieben habe. Ich habe es damals als wahrscheinlich bezeichnet, daß der Sanidin in der Tiefe sich gebildet hat und die Kristalle aufgewachsen gewesen waren. Einen Anhaltspunkt für seine Genesis geben die Einschlüsse, vor allem der Pyrrhit, und HAARDT hat sicher Recht, wenn er den Sanidin zum Noseansanidinit in engste genetische Beziehung bringt. Diesen betrachte ich als ein Tiefengestein, als Noseansyenit. Das Vorkommen von Sanidin erklärt sich aber ungezwungen, wenn man ihn als eine pegmatitische Bildung ansieht. Es wäre ein fast nur aus Alkalifeldspat bestehender Pegmatit entsprechend den zugehörigen Tiefengesteinen, die zum größten Teil aus Alkalifeldspat bestehen und Pyrrhit als einen fast nie fehlenden Nebengemengteil führen. In den Laacher Noseangesteinen ist neben Pyrrhit nicht selten auch Orthit vorhanden, in einem der Kyller Auswürflinge habe ich ihn ebenfalls aufgefunden, es wäre meines Wissens der erste Orthit aus der Eifel. Bei der großen Ähnlichkeit der beiderlei Auswürflinge war dies von vorneherein zu erwarten.

3. Calcitreiche Auswürflinge sind im Gebiete der Leucitphonolithtuffe an den Rodderhöfen bei Ettringen im Laacher Seegebiet recht häufig. Einen solchen großspätigen Calcit auswürfling aus dem Leucittuff, der reich war an Biotit, hat schon G. vom Rath kurz beschrieben²; er sagt von ihm: „Welcher Formation auch ursprünglich jener Kalk angehört haben mag, gewiß ist, daß derselbe sein jetziges Ansehen und vielleicht seine Kristallisation der vulkanischen Einwirkung verdankt.“ Mir liegen mehrere solcher Auswürflinge vor, von denen ich einige Herrn Dr. A. HAMBLOCH in Andernach verdanke; in allen ist Calcit mit Biotit und Apatit derart verwachsen, daß die Annahme, er sei eine spätere Infiltration, völlig ausgeschlossen erscheint. In einem solchen habe ich 25,30 % CO₂ gefunden, entsprechend 57,54 % CaCO₃, andere sind noch weit reicher an Calcit, in einem ist der Calcit so groß entwickelt, daß er 4 cm Kantenlänge an der Polkante des Spaltungs-

¹ N. Jahrb. f. Min. etc. 1909. I. 43.

² Zeitschr. d. Deutschen geol. Ges. 16. 78. 1864.

rhomboeders erreicht. Der Biotit bildet Kristalle, die einen Durchmesser von 8 mm erreichen und ebenso lang werden. Der Apatit ist wasserklar, in Nestern angehäuft und in kleinen Hohlräumen frei auskristallisiert; er durchwächst in gleicher Weise den Biotit wie den Calcit. Hierzu gesellt sich in geringer Menge wasserklarer monokliner Alkalifeldspat, der Calcit und Biotit umschließt und von Calcit umschlossen ist, bisweilen grauer Nosean, grüner Augit ganz vereinzelt, Magnetit und kleine scharfe Oktaeder von Pyrrhit. Dies ist die Mineralgesellschaft der alkalisyenitischen Tiefengesteine und die calcitreichen Auswürflinge betrachte ich als pegmatitische Bildungen. Da ist es nun bemerkenswert, daß auch die syenitischen Auswürflinge dieses Gebietes reich sind an Calcit, der nicht anders als magmatische Bildung angesehen werden kann, gleichaltrig mit Alkalifeldspat, die sich gegenseitig umschließen; ich nenne diese Auswürflinge Calcitsyenite. Ich begnüge mich hier mit diesem Hinweis, an anderer Stelle werde ich diese Gesteine ausführlicher behandeln, es sei nur darauf hingewiesen, daß ähnliche calcitreiche Gesteine HÖGBOM aus dem Nephelinsyenitgebiet auf der Insel Alnö beschrieben hat und daß sie auch aus andern solchen Gebieten bekannt geworden sind (vgl. hierzu u. a. QUENSEL, dies. Centralbl. 1915. p. 201).

So gelingt es allmählich, in die Fülle der Gesteine, die in den Laacher Auswürflingen vorkommen, Ordnung zu bringen. Es sind alkalisyenitische Tiefengesteine mit Nephelinsyenit, Noseansyenit, Cancrinsyenit und Calcitsyenit, basische Gesteine aller Art, die Essexiten nahestehen, Feldspat- und Calcit-Pegmatite, Ganggesteine, saurer quarzführender Bostonit, Tinguaiten aller Art, Monchiquit und andere, dazu Ergußgesteine, basische tephritische und saure trachytische und phonolithische in großer Mannigfaltigkeit; dazu die Tiefengesteine in allen Graden pneumatolytisch verändert. Hierzu gesellt sich die ganze Schar der kristallinen Schiefer mit und ohne Andalusit, dieser sogar in einer älteren, hydrochemisch völlig umgewandelten und, häufiger, in einer jüngeren, frischen Generation, und alle diese durch Pyrometamorphose und Zufuhr von Alkalien in allen Stadien umgewandelt bis zu reinen Sanidingesteinen, Phylliten zu Cordierit-Fleckschiefern und glasreichen, schaumigen, bimsteinähnlichen Massen.

4. Wenn es somit bis zu einem gewissen Grade gelungen ist, Klarheit zu schaffen, so ist auch darauf zu achten, daß das einmal Erkannte nicht wieder verwischt wird. Aus diesem Grunde erlaube ich mir eine irrtümliche Angabe in der Abhandlung von M. WATERKAMP (l. c. p. 544) richtigzustellen. Im Zusammenhang mit einem Monazitvorkommen aus dem Trachyttuff der Hölle bei Königswinter kommt sie auch auf den durch G. vom RATH gefundenen Monazit vom Laacher See zu sprechen und sagt, daß das

Sanidingestein, in dem der Monazitkristall auf Orthit aufgewachsen sich gefunden habe, als ein umkristallisierter kristalliner Schiefer zu betrachten sei, weil RATH Spinell darin angebe. Diese Auffassung des Gesteins ist nicht richtig. Nach G. VOM RATH besteht das Gestein fast ausschließlich aus Sanidin mit kleinen spärlichen Magneteisenkörnchen und einem einzelnen Spinellkriställchen. Dieser Spinell ist der rote Spinell der damaligen Zeit (1871), der später (1886) von HUBBARD als Azor-Pyrrhit bestimmt wurde, dieser aber gehört in die Mineralgesellschaft der alkalisyenitischen Tiefengesteine, so auch der Auswürfling, in dem RATH den Monazit aufgefunden hat. Herr Geheimrat Dr. G. SELIGMANN, in dessen Sammlung sich dieser Auswürfling befindet, bestätigt mir auf meine Anfrage das Gesagte. Ein zweiter derartiger Auswürfling mit einem Monazitkristall liegt mir vor und auch auf diesem sitzt in einem Hohlraum ein scharfes Oktaeder von Pyrrhit, während man mit der Lupe in dem vorwiegend aus Sanidin bestehenden Gestein noch mehr solcher Kristalle wahrnimmt. In kristallinen Schiefen und deren Abkömmlingen aber findet sich niemals Pyrrhit, ebenso wenig wie sich in den alkalisyenitischen Tiefengesteinen Spinell findet.

Von dem als Granit angesprochenen Auswürfling verdanke ich Herrn Kollegen Busz einen Dünnschliff. Wenn dieser überhaupt ein Tiefengestein ist, würde ich ihn nach der Natur des Feldspats, der in meinem Dünnschliff ganz vorwiegend Mikroperthit ist, dem starken Zurücktreten von Quarz und Biotit, eher als Nordmarkit bestimmen. Er würde in der Gesellschaft der Alkali-Tiefengesteine aus dem Laacher Gebiet kein Fremdling sein. Aus diesem einen Auswürfling aus dem Siebengebirge aber zu folgern, daß alle die Umwandlungen, welche die kristallinen Schiefer im Laacher Seegebiet erlitten haben, durch Granit hervorgebracht seien, scheint mir doch sehr gewagt, um so mehr, als unter den Laacher Auswürflingen Granit fehlt. Es ist doch nicht zu bestreiten, daß alkalisyenitische Tiefengesteine in der gleichen Weise wirken können wie Granit, daß aber gewisse in Laacher Auswürflingen zu beobachtende Umwandlungen ohne sie nicht hervorgebracht werden könnten. — Nur dies eine sollte hier richtiggestellt werden.

5. Orthit und Albit angeblich aus dem Siebengebirge. Im Jahre 1874 hat G. VOM RATH Orthit und Albit aus dem Siebengebirge beschrieben¹; er hat die beiden Mineralien „in einem Trachyteinschluß des trachytischen Konglomerats vom Langenberg unfern Heisterbach“ aufgefunden, das Stück aber nicht selbst gesammelt: „Ich fand das betreffende Handstück bei der Durchmusterung älterer Gesteinsstücke unserer Sammlung.“ Eine

¹ POGGEND. Ann. Jubelband. 1874. p. 547—549.

ältere Etikette als die von der Hand G. vom RATH's liegt nicht dabei, auch keine Nummer oder ein sonstiger Hinweis auf seine Herkunft. Dies mahnt schon zur Vorsicht.

Der Orthit erinnert in seiner Ausbildung vollkommen an Laach, wie RATH bemerkt. Dem Albit wird, als in einem vulkanischen Gestein vorkommend, besondere Bedeutung zugeschrieben. Die aufgewachsenen bis 4 mm großen Kriställchen seien Zwillinge nach dem Albit- und Periklingesetz und so vortrefflich ausgebildet, daß sie am großen Goniometer gemessen werden konnten. Messungen werden jedoch nicht mitgeteilt, es wird darüber nur gesagt, daß die Resultate die in einer früheren Arbeit (POGGEND. Ann. Erg.-Bd. V. 425) bereits hervorgehobene Tatsache bestätigen, daß der Albit schwankende Winkelwerte besitzt. Das spezifische Gewicht wurde zu 2,573 bestimmt. Die durch Schmelzen mit kohlensaurem Natrium ausgeführte Analyse ergab: 66,65 SiO_2 , 20,15 Al_2O_3 , 0,74 CaO , 12,46 Na_2O (aus dem Verlust), und hieraus wird geschlossen: „Diese Mischung erweist, daß hier in der Tat Albit vorliegt.“ Die Kriställchen sind nicht mehr vorhanden, offenbar zur Analyse verbraucht. Von dem Gestein wird nur gesagt, daß in einer schwärzlichgrauen Grundmasse Kristalle von weißem Plagioklas liegen.

LASPEYRES¹ fügt dem nur hinzu, daß das Stück zum größten Teil aus Feldspaten, durchsetzt von kleinen bis großen und z. T. dicken Biotitlamellen, oft in größerer Anzahl als sonst in Sanidiniten, bestehe und rechnet es zu den unregelmäßig-körnigen Sanidinitbomben. Biotit hatte RATH in der Abhandlung gar nicht genannt, wohl aber auf der von ihm geschriebenen Etikette. Ein Dünnschliff wurde auch von LASPEYRES nicht untersucht.

Ein solcher ergibt sofort, daß der Auswürfling reich ist an Nosean. Der vermeintliche Albit ist ein mikroperthitischer Kalinatronfeldspat mit kleinem Winkel der optischen Achse (2 E ca. 40°). Das spezifische Gewicht ist nahezu dasselbe, das ich an solchem Laacher Feldspat bestimmt hatte² 2,575—2,580. Für solche sind Winkelschwankungen infolge hypoparalleler Verwachsungen die Regel. Nach der chemischen Zusammensetzung würde der Kieselsäuregehalt für einen Albit zu gering sein, aber dem Laacher Alkalifeldspat entsprechen. G. vom RATH hat für einen solchen bestimmt²: 66,92 SiO_2 , 19,86 Al_2O_3 , 6,48 K_2O , 6,94 Na_2O , 0,07 Glühverlust; Sa. = 100,27 und für diesen das spez. Gew. zu 2,575 bestimmt, was mit den obigen Werten übereinstimmt. Hierzu tritt großblättriger Biotit, Orthit, Titanit, Zirkon, Apatit und Magnetit; dies ist der Mineralbestand des Laacher Noseansanidinit. Dazu tritt Glas, das auch in diesem

¹ Das Siebengebirge am Rhein. 1901. p. 359.

² N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. 35. 179. 177. 1912.

häufig ist durch teilweise Schmelzung und Auflösung seiner Bestandteile.

Nun wäre es wohl nicht ausgeschlossen, daß solche Gesteine auch im Siebengebirge unter den Auswürflingen vorkommen, aber bisher ist noch kein Auswürfling dort gefunden, der Nosean enthalten hätte; der von G. vom RATH untersuchte wäre bis heute der einzige geblieben, er hat ihn aber nicht selbst gesammelt und für seine Herkunft aus dem Siebengebirge fehlt jeder Beweis. So wird man gut tun, die Angaben über das Vorkommen von Orthit und Albit im Siebengebirge zu streichen oder sie wenigstens als bisher nicht weiter bestätigt zu betrachten; ich zweifle nicht daran, daß jenes Stück vom Laacher See stammt.

Daß sich jedoch körnige Noseangesteine in der Tiefe bis zum Siebengebirge hinziehen, beweist ein mir aus dem tertiären Säulenbasalt des dem Siebengebirge gegenüber auf der linken Rheinseite liegenden Lyngsberg bei Mehlem vorliegender Einschluß, der reichlich Nosean enthält und die Beschaffenheit der körnigen Laacher Noseangesteine hat. Er ist von Postdirektor a. D. BUEBAUM an Ort und Stelle gesammelt worden, der einzige mir bisher aus dem tertiären Basalt bekannt gewordene noseanführende Einschluß. Er beweist nicht nur, daß körnige Noseangesteine in der Tiefe bis wenigstens zum linken Rheinufer vorhanden sind, sondern auch, daß solche älter sind als der tertiäre Säulenbasalt, während bisher nur gesagt werden konnte, daß sie älter sind als die altdiluviale Mayener Lava, in der solche Gesteine ebenfalls als Einschluß vorkommen. Hierin liegt die Bedeutung dieses noseanführenden Einschlusses im Basalt vom Lyngsberg.

6. Orthit in kristallinen Schiefern des Laacher Seegebietes. Außer in Auswürflingen von alkalisyenitischen Tiefengesteinen kommt Orthit im Laacher Seegebiet auch in kristallinen Schiefern vor, und zwar in solchen aus der Umgebung des Dachsbusch, der Fundstelle der mannigfaltigsten Gesteine dieser Art.

In diesen auf dem Querschnitt feinfaserigen Auswürflingen ist bald Quarz, bald Feldspat der vorherrschende Gemengteil, dazu tritt Biotit, Titanit, Epidot und Orthit, seltener Apatit; ausgeprägte Kristallisationsschieferung ist vorhanden. Der Quarz ist an der Grenze gegen Feldspat von feinem Glassaum umgeben und am Rande korrodiert, ein Anzeichen dafür, daß auch diese kristallinen Schiefer vorübergehend hoher Temperatur ausgesetzt waren. Der Feldspat ist meist trüber monokliner Kalifeldspat, ganz vereinzelt tritt auch ein Korn Kalknatronfeldspat auf. Der Biotit ist stark pleochroitisch, hellbräunlichgelb, wenn die Spaltspalten senkrecht zu der Schwingungsrichtung des Polarisators gerichtet sind, dunkelbraun bis schwarz in paralleler Lage. In Schnitten senkrecht zur Schichtung sind die Spaltspalten aller Biotit-

blättchen mit geringen Abweichungen einander parallel gerichtet. Titanit ist in nicht geringer Menge vorhanden und in Gegensatz zu den bisher genannten idiomorph; er ist grautrüb, die lange Diagonale seiner spitzwinkligen Durchschnitte ist in allen gleich gerichtet und parallel den Biotitblättchen. Epidot bildet Körner und prismatische, nach b mehrere Millimeter lange Kriställchen, die auf den Schichtflächen oft dicht nebeneinander liegen; er wird mit zeisiggrüner Farbe durchsichtig und ist durch seinen kräftigen Pleochroismus und starke Doppelbrechung gut gekennzeichnet. Epidot war bisher aus Laacher Auswürflingen nicht



Orthit, Zwilling mit einspringendem Winkel, von Epidot umwachsen. In der Umgebung Quarz, Biotit und (rechts) Titanit. Mit Polarisator. Vergr. 100fach.

Auswürfling. Laacher See.

bekannt, ist aber in gewissen Gneisen recht häufig. Orthit tritt nur als Kern von Epidot auf, und zwar nur in ganz vereinzelt Durchschnitten; durch seine braune Farbe, seine sehr starken Absorptionsunterschiede hebt er sich deutlich vom Epidot ab. Wenn Orthit als einfacher Kristall ausgebildet ist, dann ist es auch der Epidot, wenn aber Orthit ein Zwilling ist, dann ist das gleiche auch beim umhüllenden Epidot der Fall, während ich am Epidot für sich keinmal Zwillingbildung bemerkt habe. Die Ausbildung des Orthits hat also die des Epidots beeinflusst. Die in Epidot und Orthit sehr verschiedene Lage der Hauptschwingungsrichtungen zur äußeren Form und damit zur Zwillingsgrenze hat zur Folge, daß während in Querschnitten (annähernd // (010)) die Auslöschungslage der beiden Epidothälften

nur wenig voneinander abweicht und beide nahezu gleichzeitig auslöschen, die beiden Orthithälften nahezu das Maximum ihrer Helligkeit haben; ihre Auslöschungsschiefe gegen die Zwillingsgrenze, die zugleich mit dem Absorptionsmaximum zusammenfällt, beträgt beiderseits etwa 42° (c:c). Die Abgrenzung des Orthits gegen den Epidot ist recht scharf und gradlinig, die optische Orientierung im Querschnitt weist auf (100) und (h01) als Umgrenzung, der Spur der letzteren Fläche ist die kleinste Elastizitätsachse nahezu parallel. Die Absorption im Orthit ist $c > b > a$. a hellbraun, c tiefbraunschwarz. Die Formenausbildung der eingewachsenen Orthitzwillinge ist insofern anders als die der aufgewachsenen, als bei dieser einspringende Winkel kaum vorhanden sind, hier aber die Endflächen einen solchen von etwa 84° bilden; die Endfläche könnte als $m = (102)$ gedeutet werden, für die $m:T = 42^{\circ} 19\frac{1}{2}'$ ist. Durch den umwachsenden Epidot ist der einspringende Winkel ausgefüllt, und zwar von mehreren unregelmäßig gelagerten Körnern, während am entgegengesetzten Ende und den beiden Seiten der Epidot symmetrisch mit Orthit verwachsen und wie dieser als Zwilling ausgebildet ist.

Außerdem ist mir Orthit bekannt geworden in einem Auswürfling aus dem Gebiete des Dachsbusch, der wesentlich aus körnigem, eisenreichem Diopsid besteht, ähnlich dem in früher von mir beschriebenen skapolithführenden Auswürflingen¹, hier jedoch nicht von Skapolith begleitet ist, im Dünnschliff außer Diopsid und Orthit nur Apatit wahrnehmen läßt. Der Orthit tritt hier in Körnern auf, die nesterweis angehäuft sind und durch ihren sehr kräftigen Pleochroismus gekennzeichnet sind. Über die ursprüngliche Stellung dieser Auswürflinge kann man nichts Bestimmtes aussagen, aber wahrscheinlich gehören sie auch der Zone der kristallinen Schiefer an.

Aus dem niederrheinischen Vulkangebiet ist Orthit demnach bekannt:

In der Eifel: in Auswürflingen von körnigem Nosean-sanidinit am Kyller Kopf.

Im Laacher Seegebiet: in Auswürflingen von alkalisyenitischen Tiefengesteinen (mit Nosean, Nephelin, Cancrinit) eingewachsen und als Drusenmineral aufgewachsen, hier wahrscheinlich als pneumatolytische Tiefenbildung².

In diesen nahestehenden Gesteinen, die sich besonders durch Gehalt an Sulfatskapolith auszeichnen³.

In den oben beschriebenen epidotführenden kristallinen Schiefen. In Diopsidgesteinen mit oder ohne Skapolith.

¹ N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. 39. p. 91, 96. 1914.

² N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. 35. p. 185. 1912.

³ N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. 39. 1914. No. 12, 13, 17.

Am Finkenberg bei Beuel soll nach ZIRKEL¹ Orthit in zirkonführenden Feldspateinschlüssen im Basalt, in granatreichen Einschlüssen² und in Augit-Titanitmassen vorkommen. Weitere Untersuchungen müssen zeigen, in welchem Umfange diese Angaben zutreffen.

Mit der Frage nach der Natur der Auswürflinge, in denen Orthit vorkommt, und damit nach der Herkunft dieses Minerals hat sich schon G. VOM RATH mehrfach beschäftigt. So sagt er an einer Stelle³ in bezug auf den Laacher Orthit in Übereinstimmung mit früher von ihm geäußelter Ansicht: „Um das isolierte Auftreten eines sonst ausschließlich auf plutonische Gesteine beschränkten Minerals zu erklären, konnte man entweder annehmen, daß die Unterschiede zwischen den Erzeugnissen plutonischer und vulkanischer Mineralbildung nicht in der Schärfe bestehen, wie man oft ausgesprochen; oder man konnte die orthitführenden Auswürflinge Laachs für Bruchstücke älterer plutonischer Felsmassen halten, welche bei der Eruption nur verändert worden wären.“ Nachdem aber RATH in einem Auswürfling vom Vesuv Orthit gefunden hatte, sagt er über diesen: „Das Muttergestein des vesuvischen Orthits trägt ein so durchaus vulkanisches Gepräge, daß wir hier die für Laach statthafte Erklärung, die betreffenden Gesteine gehörten eigentlich dem Urgebirge an, nicht gelten lassen können.“ Dieser orthitführende Auswürfling war ein grobkörniges Aggregat von Sanidin, Sodalith, Nephelin, Hornblende, Melanit, Magneteisen und Zirkon, und man wird ihn wohl auch als ein durch Pneumatolyse verändertes alkalisyenitisches Tiefengestein aufzufassen haben. Nachdem RATH weiterhin in dem Auswürfling, der, wie er meinte, aus dem Siebengebirge stammte (siehe oben unter 5), Orthit gefunden hatte, sagt er: „Der Orthit, früher als ein ausschließliches Mineral der plutonischen Gesteine betrachtet, ist jetzt von drei Orten, Laacher See, Vesuv, Langenberg bei Heisterbach, in vulkanischen Gesteinen bekannt.“ Ich glaube, daß man diese

¹ Über Urausscheidungen in rhein. Basalten. Leipzig 1903. p. 131, 144, 169 (des 28. Bandes der Abhandl. der math.-phys. Klasse der Königl. Sächs. Ges. d. Wissensch. No. III).

² Bestätigt von UHLIG. Verhandl. des Naturhist. Vereins. 67. Jahrg. 1910. p. 398.

³ Orthit vom Vesuv. POGGEND. Ann. 138. 492. 1869. Übrigens scheint Orthit in Vesuvauswürflingen eines der seltensten Mineralien zu sein. Nach ZAMBONINI besaß das Museum in Neapel bis vor kurzem nur ein orthitführendes Stück und dieses stammte von G. VOM RATH. A. LACROIX hat in Vesuvauswürflingen Orthit nur in Körnern gefunden, RATH Kristalle. Erst kürzlich hat ZAMBONINI in den Drusen eines Sanidinitblocks noch zwei Orthitkristalle gefunden, die sich in ihren Winkelwerten mehr den Laacher Orthitkristallen nähern, als der von RATH gemessene Kristall vom Vesuv (ZAMBONINI, Ref. Zeitschr. f. Krist. 1915. 55. 307).

Gesteine doch nicht als eigentlich vulkanische bezeichnen darf, daß es vielmehr Tiefengesteine sind, die durch pneumatolytische Prozesse mehr oder weniger stark verändert, sodann durch vulkanische Eruptionen an die Oberfläche befördert worden sind, wobei sie z. T. nochmalige Änderungen in ihrer Beschaffenheit unter Bildung von Glas erlitten haben.

7. Die Brechungsexponenten des Zirkons aus der Basaltlava von Niedermendig.

Die in der Basaltlava (hauynführender Leucit-Nephelintephrit) von Niedermendig vorkommenden Zirkonkristalle sind meistens so trüb, daß sie zur Bestimmung von Brechungsexponenten ungeeignet sind; erst nach langem Suchen habe ich einen hierzu geeigneten klaren Kristall gefunden. Er stammt aus dem Tagebau Michels bei Niedermendig, ist 5 mm lang und sehr dünn, hell hyazinthfarbig. Außer von dem Prisma (110) und der Pyramide (111) begrenzt von einer steileren Pyramide und sehr schmalen Flächen einer achtseitigen Pyramide, wahrscheinlich (331) und (311); durch beginnende Auflösung waren die Flächen gerundet, nicht meßbar. Das hieraus bei Steeg & Reuter hergestellte Prisma war 1 mm dick, die polierten Flächen gaben scharfe einfache Reflexe.

Es wurde gemessen der brechende Winkel

$$\alpha = 32^{\circ} 55' 30''.$$

Das Minimum der Ablenkung in Natriumlicht für

$$o = 33^{\circ} 9' 45'',$$

$$e = 35^{\circ} 28' 00''.$$

Hieraus folgt für Na:

$$\omega = 1,9241, \quad \varepsilon = 1,9833, \quad \varepsilon - \omega = 0,0592.$$

Für Lithium- und Thalliumlicht waren die Signalbilder so schwach, daß das Fadenkreuz nicht zu sehen war; es wurden daher Rot- und Grünfilter von Dr. Steeg & Reuter benutzt, deren Wellenlänge dem Li-, bzw. Tl-Licht nahe liegen; dazu das wenig homogene Blaufilter. Hierfür wurde gefunden:

	ω	ε	$\varepsilon - \omega$
Rotfilter	$1,9174 \pm 0,0004$	$1,9770 \pm 0,0008$	0,0600
Grünfilter	$1,9319 \pm 0,0002$	$1,9914 \pm 0,0002$	0,0595
Blaufilter	$1,9481 \pm 0,0005$	$2,0097 \pm 0,0006$	0,0616

Das spez. Gew. wurde an einem Kristall von demselben Fundort zu 4,69 bestimmt.

Aus der neueren Zeit liegen nur äußerst wenig Bestimmungen von Brechungsexponenten des Zirkon vor, ich finde da nur die von S. STEVANOVIĆ mitgeteilten¹ Messungen von TORNOW an einem

¹ Zeitschr. f. Krist. 37. 250. 1903.

Prisma vom spez. Gew. 4,654, dessen Fundort aber nicht mitgeteilt ist. Er hat gefunden:

		ω	ε	$\varepsilon - \omega$
Linie C (Wellenlänge 6563):		$\omega = 1,91778$	$\varepsilon = 1,97298$	0,05520
" d (" 5616):		$= 1,93015$	$= 1,98320$	0,05305
" F (" 4862):		$= 1,94279$	$= 1,99612$	0,05333

In diesem Zirkon ist die Doppelbrechung erheblich schwächer als in dem Niedermendiger, für Gelb der Wert von ω auffallend größer, während der von ε in beiden innerhalb der Fehlergrenzen übereinstimmt. Es wäre notwendig, einmal Zirkone der verschiedensten Vorkommen möglichst umfassend physikalisch und chemisch zu untersuchen, um der Ursache der großen Schwankungen in den physikalischen Eigenschaften auf die Spur zu kommen.

Über die Herkunft des Zirkons in der Basaltlava läßt sich nichts Bestimmtes angeben. Ich halte ihn für einen Rückstand von alkalisyenitischen Gesteinen, die in großer Tiefe von dem Magma aufgenommen und auf dem Wege bis zur Oberfläche aufgelöst worden sind. Der Zirkon als eines der am schwersten löslichen Mineralien ist (ebenso wie die großen Hauynkörner und Feldspatbruchstücke) vor der völligen Auflösung verschont geblieben, wenigstens in seinen größten Kristallen, während die kleineren oft stark korrodiert und manchmal soweit aufgelöst sind, daß nur kleine kantengerundete Scheibchen übriggeblieben sind.

8. Das Achsenverhältnis des Laacher Cancrinites hatte ich aus der Messung $h0\bar{h}l : h\bar{h}0l = 24^\circ 28'$ zu $a : c = 1 : 0,4052$ berechnet¹, wobei ich $h0\bar{h}l$ als $10\bar{1}1$ angenommen hatte; ich hatte ferner gemessen $10\bar{1}1 : 10\bar{1}0 = 64^\circ 47' 30''$ (ber. $64^\circ 55' 34''$). In demselben Jahr (1912) ist der Anhang der vesuvischen Mineralogie von E. ZAMBONINI und später (1915) ein ausführliches Autoreferat in der Zeitschrift für Kristallographie, 55. 292—310 erschienen, auf das ich mich hier beziehe, da ich den Anhang noch nicht besitze. Hiernach ist zum erstenmal mit Sicherheit Cancrinit in Auswürflingen der Mte. Somma nachgewiesen worden. An einem von Prisma und Pyramide gleicher Stellung umgrenzten Kristall wurde gemessen: $10\bar{1}0 : h0\bar{h}l = 64^\circ 44'$ im Mittel und, indem diese Form als $(10\bar{1}4)$ angenommen wurde, berechnet $a : c = 1 : 1,6350$. Wenn jene Form aber als Fundamentalform angenommen wird, so ist $a : c = 0,4088$, gegen 0,4052 des Laacher Cancrinites oder gegen $c = 0,4075$ am Laacher Cancrinit, wenn c aus $10\bar{1}1 : 10\bar{1}0 = 64^\circ 47\frac{1}{2}'$ berechnet wird. Es wurde ferner gemessen: $10\bar{1}4 : 1\bar{1}04 = 24^\circ 38'$ im Mittel, gegen $24^\circ 28'$ am Laacher Cancrinit. Hieraus ergibt sich eine Übereinstimmung zwischen dem Laacher und dem vesuvischen Cancrinit, wie sie

¹ N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. 35. 1912. p. 128.

größer kaum zu erwarten ist, da von jedem Vorkommen nur an je einem Kristall einige Winkel gemessen werden konnten.

Bei aller Ähnlichkeit zwischen den Auswürflingen des Vesuvius und des Laacher Seegebietes in bezug auf Herkunft und Mineralbestand besteht der eine große Unterschied, daß am Vesuv viele mit Kalkstein in genetischer Beziehung stehende Mineralien wie Wollastonit, Vesuvian u. a. vorkommen, die im Laacher Gebiet völlig fehlen. So ist auch der Cancrinit am Vesuv ebenfalls in einem Kalkblock zusammen mit Vesuvian und hellgrünem Glimmer gefunden worden, während er bei Laach als Bestandteil von Cancrinit-syenit vorkommt, hier aber oft vergesellschaftet mit Calcit, der, wie Cancrinit, eine primäre Tiefenbildung des alkalisyenitischen Magmas ist (l. c. p. 202).

Bonn, im Oktober 1918.

n
s
t
g
n
r
e
n

Druck von Carl Grüniger Nachf. Ernst Klett, Stuttgart