

Abteilung. Er fragt an, ob ein Mitglied die Sitzungsberichte dieser Abteilungen wünscht. Es meldet sich niemand.

c) Der Vorsitzende schlägt unter Bezugnahme auf das Protokoll der allgemeinen Sitzung vom Jahre 1912 vor, in der nächsten allgemeinen Sitzung solle beantragt werden, daß die Protokolle der allgemeinen Sitzungen den Vorsitzenden der drei Abteilungen zur Genehmigung vorgelegt werden.

d) Vorstandswahl:

1. Vorsitzender: Herr Professor Dr. Fitting.

2. Vorsitzender: Herr Rentner K. Frings.

Schriftführer und Kassenwart: Herr Professor Dr. Wanner.

Herr Dr. G. Edel sprach über:

### **Ganggesteine des Laacher Sees.**

Ganggesteine sind ganz besonders in dreifacher Weise charakterisiert. Einmal durch ihr geologisches Auftreten als Gänge, die gewöhnlich auf Tiefengesteinen aufsitzen. Dann durch ihre feinkörnige bis dichte Beschaffenheit mit geringer Neigung zur porphyrischen Ausbildung einzelner Mineralien und mehr oder weniger deutlichem miarolitischen Gefüge. Nicht zuletzt sind sie durch ihre mineralogische Zusammensetzung, d. h. ihre chemische Beschaffenheit, ausgezeichnet. Da man sie allgemein als Spaltungsprodukte der Tiefengesteinsmagmen auffaßt, muß sich ihre Beziehung zu den letzteren ganz besonders in der chemischen Beschaffenheit ausdrücken. Gewöhnlich ist die Spaltung nach einem saueren Pol und nach einem basischen erfolgt. Im ersten Falle sind die Gesteine reich an feldspatbildenden, also kieselsäurelösenden Kernen, während im zweiten Falle, dem basischen Pole, die Oxyde des Eisens, Magnesiums und Calciums an der Zusammensetzung in hohem Maße beteiligt sind. Hierdurch ist auch die Farbe bestimmt. Die saueren Ganggesteine sind helle Gesteine, während die basischen meist dunkle, ja schwarze Farbe haben.

Daß nun derartige Ganggesteine auch am Laacher See und insbesondere unter den Laacher „Lesesteinen“ vorkommen, mag zunächst überraschen, um so mehr als hier von einem geologischen Auftreten in Gängen nicht die Rede sein kann. Was uns als Untersuchungsmaterial vorliegt, sind eben jene allbekanntesten Auswürflinge, wie sie sich rund um den Laacher See vorfinden. Mit mächtigen Massen von Trachytsanden und Bimssteinmassen sind sie bei den letzten Ausbrüchen des Laacher Kessels im Diluvium ans Tageslicht befördert worden. Wegen ihrer reichen Mannigfaltigkeit war es bisher noch nicht gelungen, ihre genetischen Beziehungen in einheit-

licher Weise zu erklären. Erst die jüngere Forschung hat für einen großen Teil der Lesesteine eine befriedigende Erklärung ihrer Entstehung und ihres genetischen Zusammenhanges gebracht. Neben den früheren Arbeiten von R. Brauns über die kristallinen Schiefer (11) u. a. ist besonders die Arbeit von R. Brauns und J. Uhlig: „Cancrinit- und nephelinführende Auswürflinge des Laacher Sees“ (12 u. 13) für alle weiteren Untersuchungen grundlegend geworden. Das Vorhandensein typischer Alkalisyenite unter den Auswürflingen warf auch auf manche andere bisher gar nicht zu bestimmende Auswürflinge neues Licht. Ihre einseitige Mineralkombination und ihre sonstige strukturelle Beschaffenheit war ebenso auffallend als unerklärlich.

Die Anregung, gerade derartige Auswürflinge unter den neuen Gesichtspunkten genauer zu untersuchen, habe ich von meinem sehr verehrten Lehrer Herrn Geheimrat Brauns erhalten. So weit die Untersuchungen zur Feststellung typischer Ganggesteine der Alkalisyenite geführt haben, seien ihre Ergebnisse in Kürze mitgeteilt:

Man kann hierbei deutlich mehrere Gruppen unterscheiden. Die Gesteine der ersten Gruppe sind meist faustgroße eckige Gesteinsbrocken von weißlich grau bis rötlicher Farbe. Eine schmutzig bräunliche, eisenschüssige Verwitterungsrinde überzieht die meisten dieser Auswürflinge. Auf der Bruchfläche zeigen sie schwach seidenschimmernden Glanz. In der Hauptsache bestehen sie aus einem feinkörnigen Feldspatgemenge, in dem bald mehr bald weniger kleine Feldspatsprenglinge liegen. Alle haben ein feines miarolitisches Gefüge. Die kleineren oder größeren Hohlräume sind gewöhnlich von einer braunen bis schwarzen eisen- und manganhaltigen Substanz ausgefüllt. In ihnen sind auch vereinzelte kleine Kriställchen von Quarz und Feldspat ausgebildet. Die dunklen Gemengteile treten ganz zurück. Winzige Magnetitkörnchen sind das einzige, was von ihnen makroskopisch zu erkennen ist. — U. d. M. zeigt sich ebenfalls eine vorwiegend aus Feldspatkörnchen bestehende Hauptmasse, in der große Feldspatindividuen idiomorph ausgebildet sind. Diese meist etwas getrübe Feldspatmasse wird durch wasserhelle Partien von Quarz unterbrochen. Der Quarz ist vollkommen allotriomorph in den Zwickeln der Feldspäte ausgeschieden. Zahlreiche kleine ja winzige dunkle, undurchsichtige Flecken ohne bestimmte Umgrenzung durchsetzen das ganze Gesichtsfeld. Diese sind als Verwitterungsprodukte von Eisensilikaten aufzufassen. Selten kommen in den Gesteinen mikroskopisch kleine Körnchen von Zirkon und kleine Säulchen von Apatit vor.

Im ganzen also helle Gesteine von trachytisch rauhem Aussehen, pamiomorphkörniger Struktur mit Neigung zur porphyrischen Ausbildung des Feldspates und miarolitischen Gefüge. Ihre Hauptmasse besteht aus Alkalifeldspat mit Quarz. Fast gänzlich zurücktreten aller dunklen Gemengteile. Diese auffallend einseitige Mineralkombination und ihre eigentümlichen strukturellen Verhältnisse bedingten eben die verschiedenen Deutungen, die gerade diese Auswürflinge von den einzelnen Forschern erfahren haben.

Th. Wolf (67) stellt sie zu den Urgesteinen und möchte sie als „granitähnliche“ Gesteine aufgefaßt wissen. Dressel (71) dagegen sieht in ihnen eine besondere Art von Laacher Trachyt. Wegen des Quarzgehaltes bezeichnet er sie als Quarztrachyt. Es ist seine vierte Art von Laacher Trachyt. Bruns (92) erwähnt sie in seiner Arbeit nicht. Es findet sich auch in seiner Sammlung kein solches Stück. Reiter-Neuwied führt sie in seinem Katalog<sup>1)</sup> als „körnigen porphyrtigen Trachyt“ an. In der späteren Zeit hat man alle diese Auswürflinge schlechthin als Sanidinit bezeichnet, ohne daß sie mit irgend einem der als Sanidinite angesprochenen Auswürflinge übereinstimmen. Erst die eingangs erwähnte Arbeit wies auch den vorliegenden Auswürflingen die richtige Stelle an. Sie sind eben als aplitische Ganggesteine aufzufassen zu den sicher festgestellten Alkalisyeniten des Laacher Sees. Die eingehenderen Untersuchungen an dem heute reichlich vorliegenden Material haben ergeben, daß sie als *Quarzbostonitporphyr* dem Bostonittypus zuzuzählen sind.

Wie in allen Gebieten, wo foyaitische Tiefengesteine auftreten, gehört auch hier am Laacher See zu dem sauren Quarzbostonitporphyr ein entsprechend basischer Pol. Er ist durch eine ganze Reihe von Typen vertreten, die alle, da sie als Gangfolge von Alkalisyeniten auftreten, der Camptonit-Alnoit-Reihe zuzurechnen sind. In ihnen treten die sauren Gemengteile zurück, und es findet eine in ihren Extremen ganz einseitige Anhäufung der dunklen Mineralien statt, so daß sie alle mehr oder weniger durch ihre dunkle Farbe charakterisiert sind.

Die Laacher Lamporphyre lassen sich in zwei Gruppen teilen, einmal solche mit reichlicher Glasbasis, die wir als Monchiquite zusammenfassen und dann solche, bei denen die Glasbasis fehlt, die wir als Camptonite<sup>2)</sup> bezeichnen.

---

1) 1867 handschriftlich abgefaßt.

2) Vgl. Rosenbusch II, 1. p. 686.

Zu den Gesteinen von monchiquitischem Habitus gehören drei Gruppen von Auswürflingen.

Auswürflinge von dunkelgrauer Farbe, mit dichter bis feinkörniger Grundmasse, in der schwarze starkglänzende Leistchen von Augit und Hornblende in großer Menge enthalten sind. Alkalisilikate fehlen vollkommen. Im Dünnschliff u. d. M. treten die idiomorphen Augit- und Hornblendeeinsprenglinge aus der getrübten glasreichen Grundmasse deutlich hervor. Letztere enthält reichliche Feldspatleistchen und Hornblendenädelchen. Die Hornblende ist dem Barkevikit nahestehend, der Augit ist titanhaltig. Akzessorisch finden sich in diesem Gestein noch Magnetkörnchen und Apatitnadelchen. — Neben Augit, der allen Laacher Monchiquiten gemeinsam ist, ist der Hauptbestandteil eine barkevikitische Hornblende, das veranlaßt uns, diesen besonderen Typ als *Amphibol-Monchiquit* zu bezeichnen.

In der nächsten Gruppe haben wir ein graues, dichtes, aber trachytisch rauh aussehendes Gestein. Zahlreiche starkglänzende 2–3 mm große Biotitblättchen und weniger zahlreiche schmale Leistchen von Amphibol oder Pyroxen sind seiner Hauptmasse eingesprengt. Dieses gibt dem Gestein ein porphyrisches Aussehen. An der natürlichen Oberfläche zeigt sich eine braune bis schwarze tonige Verwitterungsrinde. — Im Dünnschliff u. d. M. ergibt sich ein ziemlich gleichmäßiges Bild. In einer an sich farblosen, nur durch feine Interpositionen bräunlich oder grau aussehenden, reichlichen Glasbasis, liegen zahlreiche Plagioklasnadelchen regellos durcheinander. Daneben sind noch graugrüne Augitleistchen, Biotitblättchen und Magnetitkörnchen in großer Zahl in der Glasbasis eingebettet. Als seltener Bestandteil findet sich in der Grundmasse Apatit. Als größere Ausscheidungen treten auf eine barkevikitische Hornblende, graugrüner Titanaugit mit intensiv grüngefärbten Kernen und rotbrauner Glimmer mit dunklerem Rand. — Wir hätten es also hier mit einem *Amphibol-Biotit-Monchiquit* zu tun.

Das Gestein der dritten Gruppe ist dem eben beschriebenen sehr ähnlich. In einer kompakten, rötlichbraunen Grundmasse liegen auch hier wieder zahlreiche starkglänzende Biotitblättchen, lange schmale, schwarze Nadeln von Hornblende und kleine Kriställchen von Augit. Die natürliche Oberfläche zeigt einen gelblich bis dunkelbraunen Überzug. U. d. M. tritt die Ähnlichkeit mit dem vorhergehenden Gestein noch besser hervor. Auch hier besteht die Grundmasse aus einer durch feine Einschlüsse getrübten Glasbasis, in der Feld-

spatnadelchen, Augitkriställchen und Glimmerblättchen eingebettet sind. Daneben sind noch reichlich Magnetitkörnchen und rostbraune Eisenerze vorhanden. Als Einsprenglinge treten Hauyn, Augit, Hornblende und Glimmer auf. Hauyn ist charakteristisch. Er ist selten und nur als kleine Einsprenglinge vorhanden, nicht makroskopisch wahrnehmbar. Erkennbar ist der sechsseitige Umriß und die blaßblaue Farbe. Hier und da tritt in diesem Gestein sekundäre Calcitbildung in kleinen Mengen auf, was für viele Lamporphyre typisch ist. Nach seinen wesentlichen Bestandteilen ist es ein *Amphibol-Biotit-Hauyn-Monchiquit*.

Wie oben schon hervorgehoben, gibt es unter den Laacher dunklen Ganggesteinen neben monchiquitischen Typen auch solche von mehr camptonischem Habitus. Neben dem fast völligen Verschwinden der Glasbasis sind letztere besonders noch dadurch charakterisiert, daß in ihnen die Feldspatmenge stark zurücktritt und sie im wesentlichen nur noch aus Augit und Glimmer bestehen und daß in ihnen ein nun meist völlig zersetztes Leuzit- und Sodalithmineral in bald größerer oder kleinerer Menge vorhanden ist. Auch diese Gesteinsgruppe ist durch mehrere Typen vertreten.

An erster Stelle sei ein Gestein von graugrüner bis grünlich schwarzer Farbe erwähnt. In seiner aus dunklen Eisensilikaten, Glimmer und Augit bestehenden Masse liegen zahlreiche gelblichweiße, stecknadelskopfgroße Körnchen, die hier und da mit der Lupe achtseitige Umgrenzung erkennen lassen. U. d. M. zeigt sich eine schmutzig graugrüne Grundmasse aus kleinen Augitkörnchen und Biotitschüppchen mit reichlich Magnetit. In ihr liegen größere Ausscheidungen eines gelblichgrünen Augits und eines stark pleochroitischen Biotits mit dunklerem Rand. Besonders charakteristisch ist das Leuzitmineral, das sich ja z. T. schon makroskopisch zu erkennen gibt. Im Dünnschliff hebt sich der achtseitige Umriß noch dadurch hervor, daß an jede Seite sich eine Glimmerlamelle angeschmiegt hat. Die ursprüngliche Leuzitsubstanz ist nun vollkommen in ein schwach doppelbrechendes Mineral umgewandelt. Als weniger häufige Bestandteile sind Apatit und Titanit zu nennen, letzterer findet sich hier und da in den zersetzten Leuzitkristallen eingewachsen, wobei die kleinen spitzen Kriställchen auf den Glimmerschüppchen aufsitzen. — Das Gefüge dieser Gesteine ist feinkörnig bis dicht mit deutlicher Neigung zur porphyrischen Struktur. Nach seinem Gehalt von Biotit und Leuzit möchte ich ihn als *Biotit-Leuzit-Camptonit* ansprechen.

Dem eben besprochenen Gestein schließen sich eine ganze Reihe von Auswürflingen an, die ihm äußerlich sehr ähnlich sehen. Es sind ebenso grüne bis schwarze Gesteine mit hohem Eigengewicht (3,23, bei Auswürfling 345). Einige von ihnen zeigen noch Reste von einer Rinde von Laacher Trachyt, wie sie so viele Laacher Auswürflinge zeigen, ohne daß jedoch irgend welchen Einfluß des Trachyts auf das eingeschlossene Gestein zu beobachten wäre. Für gewöhnlich ist die Oberfläche von einer schmutzig graubraunen tonigen Verwitterungsrinde überzogen, während erst beim Anschlag die eigentliche dunkle bis schwarze Farbe der Gesteinsmasse sichtbar wird. Gelblichweiße Tupfen, ähnlich den oben erwähnten Leuziten, treten in diesen Gesteinen bald weniger bald häufiger auf, doch zeigen sie nie den achtseitigen Umriß der Leuzite. Da sie eben auch völlig zersetzt sind, läßt sich ihre frühere Natur nicht mehr bestimmen. In einzelnen Fällen enthalten diese zersetzten Mineralien Reste von isotroper und stellenweise deutlich blauer Hauynsubstanz, so daß der Gedanke an ein früheres Sodalithmineral naheliegt. Im übrigen bestehen auch diese Gesteine aus Augit und Glimmer, die sowohl die Grundmasse zusammensetzen als auch als Einsprenglinge ausgebildet sind. Sehr verbreitet ist die Uralitisierung des Augits, wodurch die sonst frischen Augitkristalle teilweise, besonders randlich oder vollkommen in eine schmutzig grüne Hornblende umgewandelt sind. Eisenerz, Apatit und Titanit kommen auch in diesen Gesteinen als akzessorische Gemengteile vor.

Dieser Art von Gesteinen sind noch Auswürflinge zuzuzählen, die im wesentlichen mit den eben beschriebenen übereinstimmen, sich aber durch reiche Kalzitbildung auszeichnen. Schon makroskopisch treten im Gestein große Nester von Kalzitkörner auf. U. d. M. läßt sich neben der starken Durchsetzung des Gesteins durch Kalzit auch noch eine weitgehende Zersetzung einzelner Mineralien erkennen. Besonders häufig sind Neubildungen von Strahlsteinnestern.

Alle diese Auswürflinge sind feinkörnig bis dichte Gesteine, in denen Augit und Glimmer, besonders der letztere, größere Einsprenglinge bilden. Dabei ist in ihnen das Auftreten eines zersetzten Sodalithminerals charakteristisch, so daß sie als *Biotit-Sodalith-Camptonit* anzusprechen sind.

Noch eine letzte Gruppe ist zu erwähnen. Sie schließt sich rein äußerlich den ersteren eng an. Unterscheidet sich aber einmal durch ihren Gehalt an Nosean und dann durch ihre primäre Hornblende. Besonders der Nosean ist als bedeutender Menganteil vorhanden, sowohl in der Grundmasse als auch

unter den Einsprenglingen. Gesteine dieser Art sind als *Biotit-Amphibol-Nosean-Camptonit* zusammenzufassen.

Wie wir oben sahen, hatten die Laacher Quarzbostonitporphyren bisher wegen ihrer eigenartigen Mineralkombination die verschiedenste Deutung erfahren. Ähnlich ist es auch mit den dunklen Ganggesteinen gegangen. Es kommen hierbei in erster Linie die Gesteine von camptonitischem Habitus in Betracht. Wolf (67) hat diese Art von Auswürflingen als Amphibolit bezeichnet und sie den „Urgesteinen“ zugezählt. Die späteren Forscher Dittmar (87) und Bruhns (92) haben sie als basische Konkretionen des trachytischen Magmas aufgefaßt und sie als Hornblende-Augit-Glimmerbombe bezeichnet.

Die Schwierigkeiten, die systematische Stellung aller dieser Auswürflinge aufzufinden, sind unverkennbar. Erst unter den neuen Gesichtspunkten war eine befriedigende Lösung überhaupt möglich.

Die Ergebnisse der rein petrographischen Untersuchung wurden durch die der chemischen in jeder Weise bestätigt und erweitert.

Ich beschränke mich darauf, die Ergebnisse lediglich mit denen anderer Untersuchungen zu vergleichen. Im folgenden seien andere bostonitische Gesteine neben den Quarzbostonitporphyr vom Laacher See gestellt.

	I.	II.	III.	
SiO <sub>2</sub>	62,28	65,13	70,23	
TiO <sub>2</sub>	—	—	0,03	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19,17	17,39	15,00	I. Bostonit von Webbestate
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,39	1,81	1,99	Lake Champlain (05) <sup>1)</sup> .
MnO	—	0,87	0,24	II. Quarzbostonitporphyr vom
MgO	sp.	0,12	0,38	Laacher See (Nr. 929).
CaO	1,44	0,79	0,33	III. Bostonitporphyr von Mar-
Na <sub>2</sub> O	5,37	6,78	4,98	blehead Mass. (05) <sup>2)</sup> .
K <sub>2</sub> O	5,93	5,67	4,99	
H <sub>2</sub> O	2,33	0,82	2,19	
	99,91	99,38	100,42	

Die Zusammenstellung zeigt, daß der Laacher Quarzbostonitporphyr auch seinen chemischen Verhältnissen nach in die Reihe der bostonitischen Gesteine gehört. Nach der berechneten Typenformel:  $s_{73,5} a_{15,5} c_0 f_{4,5}$  ist er dem Typus Frön  $s_{76} a_{14,5} c_0 f_{5,5}$  der Bostonit-Lindoit-Sölsbergit-Gautoit-Reihe der Osannschen Tabellen (02) zuzuzählen.

1) Osann, Tabellen Nr. 899.

2) Nr. 901.

Ebenso seien die dunklen Ganggesteine mit anderen derartiger Gesteine verglichen:

	I.	II.	III.	
SiO <sub>2</sub>	36,40	39,49	40,47	
TiO <sub>2</sub>	0,42	3,16	—	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,94	12,56	11,86	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8,27	7,65	17,44	I. Onachitit von Hot Springs, Arkansas (05). <sup>1)</sup>
FeO	4,59	5,50	—	
MgO	11,44	9,73	3,10	II. Biotitleuzitcamptonit vom Laacher See. (Nr. 348)
CaO	14,46	16,23	16,80	
Na <sub>2</sub> O	0,97	1,18	1,90	III. Camptonit (Onachitit?) vom Deckertown N. J. (05). <sup>2)</sup>
K <sub>2</sub> O	3,01	2,25	4,21	
H <sub>2</sub> O	2,36	16	,53,60	
CO <sub>2</sub>	3,94	—	—	
P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,04	—	—	
	<u>99,84</u>	<u>99,94</u>	<u>99,38</u>	

Nach seiner Typenformel gehört das Laacher Gestein in die Camptonit-Monchiquit-Reihe und würde dort zwischen folgende Typen zu stellen sein:

Typus Maena:  $s_{74,5} a_{1,5} c_2 f_{16,5}$

Laacher Camptonit:  $s_{14} a_{1,5} c_2 f_{16,5}$

Typus hot springs:  $s_{41} a_1 c_2 f_{17}$

Auffallend ist die große Ähnlichkeit der chemischen Zusammensetzung mit ouachititischen Gesteinen, die von J. Fr. Williams (90) beschrieben wurden. Ohne Olivin und Milolith zu führen haben sie eine auffallende Ähnlichkeit mit Alnoiten. Das gleiche trifft auch für die Laacher Camptonite zu. Sowohl nach ihrer äußeren Beschaffenheit als auch ihrer chemischen Zusammensetzung nach, sind es dem *Ouachitit* sehr nahestehende Gesteine.

Zum Schlusse noch ein Wort über die genetische Beziehung der vorliegenden Auswürflinge zu anderen des Laacher Sees. Wir haben sie als Ganggesteine erkannt und zwar als Ganggesteine, die einem alkalisyenitischem Tiefenwagma angehören. Dieser Zusammenhang muß sich dann ganz besonders in einem Vergleich mit den am Laacher See vorkommenden Alkalisyeniten ausdrücken. J. Uhlig (13) hat den Nephelin- und Cancrinitseyenit analysiert. Vergleichen wir seine Ergebnisse mit denen der vorliegenden Untersuchungen: — Hierbei sind die Analysenwerte in Volumprozenten angegeben.

1) Osann, Tabellen Nr. 1055.

2) Nr. 1019.

	I.	II.	III.	IV <sup>1)</sup> .	
SiO <sub>2</sub> [+TiO <sub>2</sub> +ZrO <sub>2</sub> ]	73,46	67,01	65,94	44,09	I. Quarzbostonit- porphyr.
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,54	14,93	13,57	7,78	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> [+Mn]	2,36	2,28	4,31	11,09	
MgO[+BeO]	0,20	0,55	0,64	15,37	
CaO	0,95	0,48	2,14	18,31	III. Cancrinit-syenit.
Na <sub>2</sub> O	7,40	11,09	10,10	1,84	IV. Biotitleuzit- camptonit.
K <sub>2</sub> O	4,09	3,65	3,30	1,52	
	100,00	99,99	100,00	100,00	

Die Zusammenstellung zeigt deutlich die Abnahme der Kieselsäure vom sauern zum basischen Pol, während Eisen, Magnesium und Calcium ein auffallendes Steigen nach der basischen Seite hin erkennen lassen. Natürlich kann diese Zusammenstellung keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen. Es wird eben noch weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben noch mehr Auswürflinge aufzufinden, die ebenso zu der vorliegenden Gesteinsklasse gehören und die dann vielleicht auch tieferen Einblick in die Einzelvorgänge der Magmaspaltung gewähren.

### Literatur.

67. Wolf, Th. Die Auswürflinge des Laacher Sees, Z. D. G. G. 1867 und 1868.
71. Dressel, L. Geogn.-geol. Skizze der Laacher Vulkan-  
gegend, Münster 1881.
87. Dittmar, K. Mikrosk.-petrogr. Untersuchungen von Laacher  
Auswürflingen, Diss. Bonn 1887.
90. Williams, J. F. The igneous rocks of Arkansas, Geol.  
Survey of Arkansas 1890.
92. Bruhns, W. Die Auswürflinge des Laacher Sees, Verh.  
d. Nat. Ver. 48. Jhrg., Bonn 1892.
02. Osann, A. Versuch einer chem. Klassifikation der Eruptiv-  
gesteine M-PM XXI 1902.
05. Osann, A. Beiträge, zur chemischen Petrographie, Ta-  
bellen II. Teil. Stuttgart 1905.
08. Rosenbusch, H. Mikrosk. Physiographie der massigen  
Gesteine, 4. Aufl. 1908, I. und II. Bd.
11. Brauns, R. Die kristallinen Schiefer des Laacher See-  
gebietes und ihre Neubildung in Sanidinit, Stuttgart 1911.
12. Brauns, R. Laacher Trachyt und Sanidinit, Verh. d. Nat.  
Ver., 68. Jhrg. Bonn 1912.
12. Brauns, R. und Uhlig, J. Cancrinit u. nephelinführende Aus-  
würflinge aus dem Laacher Seegebiet, N. J. B-B XXXV 1912.
13. Brauns, R. und Uhlig, J. Dasselbe, N. J. B-B XXXV. 1913.

1) Univ.-Slg. I (Nr. 929), II (Nr. 808), III (Nr. 435), IV  
(Nr. 348)

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande](#)

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [70](#)

Autor(en)/Author(s): Edel Gustav

Artikel/Article: [Ganggesteine des Laacher Sees. A040-A048](#)

