

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und
Westfalens

Beiträge zur Kenntnis der Auswürflinge des Laacher Seegebietes - IV.
Sanidinite, deren Bildung einem nephelinsyenitischen Magma
zuzuschreiben ist : mit 4 Tafeln (8 Abbildungen)

Kalb, Georg

1938

Digitalisiert durch die Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main im
Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen

Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:

Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten
Identifikator:

[urn:nbn:de:hebis:30:4-198076](#)

Beiträge zur Kenntnis der Auswürflinge des Laacher Seegebietes.

Von **Georg Kalb** (Köln).

IV. Sanidinite, deren Bildung einem nephelinsyenitischen Magma zuzuschreiben ist.

Zusammen mit **Maximiliane Bendig** (Göttingen).

Mit 4 Tafeln (8 Abbildungen).

Mit Unterstützung durch die Johann-Hamspohn-Stiftung der Universität Köln war es uns möglich, einen Beitrag zum Chemismus der Sanidinitate zu liefern, wofür wir auch hier unseren Dank aussprechen möchten. Gleichzeitig ist es uns eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Drescher-Kaden dafür zu danken, daß die Analysen in dem Laboratorium des mineralogisch-petrographischen Institutes der Universität Göttingen ausgeführt werden konnten.

Wir haben in unserem ersten Beitrag zur Kenntnis der Auswürflinge des Laacher Seegebietes (1934) gezeigt, daß die Sanidinitate von petrogenetischen Gesichtspunkten aus in zwei voneinander ganz unabhängige Gruppen zerlegt werden müssen.

- A. Sanidinitate, deren Bildung einem phonolithischen (bez. nephelinsyenitischen) Magma zuzuschreiben ist.
- B. Sanidinitate, deren Entstehung auf ein alkalitrahytisches (bez. alkalisyenitisches) Magma zurückzuführen ist.

In diesem Beitrag soll nur die erste Gruppe der Sanidinitate behandelt werden, die sich in folgende drei Untergruppen aufteilen läßt:

1. „Noseansanidinitate“ oder Nephelinsyenitpegmatite.
2. Ägirinaugitsanidinitate oder Fenite.
3. Skapolithsanidinitate oder Hüttenbergite.

1. „Noseansanidinite“ oder Nephelinsyenitpegmatite.

Unter diesem Namen fassen wir alle Auswürflinge zusammen, die bisher als nosean-, nephelin-, cancrinitiführende Auswürflinge, als Noseangesteine, Noseansanidinite, Noseanite, Nosean-, Nephelin-, Cancrinit-, Calcitsyenite, Calcitpegmatite, Karbonatite usw. aus dem Laacher Seegebiete beschrieben worden sind.

Hinsichtlich ihrer genetischen Deutung schließen wir uns den Darlegungen von Th. Wolf (1867) an, der in diesen Auswürflingen Bruchstücke von pneumatolytisch gebildeten Sanidinitgängen sah, die durch die Eruptionen unverändert oder durch mehr oder minder starke Hitzeinwirkung verändert aus der Tiefe herausgeschleudert sind. Wenn Brauns in diesen Auswürflingen Bruchstücke von nephelinsyenitischen Tiefengesteinen erblickte, die durch spätere pneumatolytische Beeinflussungen eine Veränderung erfahren haben sollen, so können wir uns dieser Meinung nicht anschließen. Soweit die uns zugänglichen Stücke auf Grund ihrer Struktur und Textur überhaupt einen Schluß über ihre Bildung zulassen, müssen wir sie als primär pneumatolytische Gangbildungen ansehen (vgl. Abb. 1 u. 2) oder als unveränderte Tiefengesteine (vgl. Abb. 3). Eine sekundäre Veränderung haben sie nur durch das Magma erfahren, das sie an die Erdoberfläche beförderte. Diese sekundären Erscheinungen sind schon von Wolf als reine Hitzeinwirkungen erkannt worden.

Unter Hinweis auf unsere genauere Beschreibung dieser Sanidinitgruppe im ersten Beitrag zur Kenntnis der Auswürflinge des Laacher Seegebietes wollen wir hier nur kurz die Mineralien dieser Gruppe zusammenstellen: Sanidin, Anorthoklas, Nosean, Nephelin, Cancrinit, Davyn, Kalkspat, Biotit, Agirinaugit, Alkalihornblende, Kalkgranat, Magnetit, Zirkon, Orthit, Monazit, Pyrrhit, Apatit, Titanit.

Das bemerkenswerteste Mineral dieser Gruppe ist der Kalkspat, der schon von Wolf als primäre Bildung eindeutig erkannt wurde. Brauns hat sich dieser Ansicht angeschlossen und sogar Karbonatite als Auswürflinge bekannt gemacht. Außer einem Karbonatit mit 90 % Kalkspat und Pyrrhit als Leitmineral alkalisyenitischer Laacher Auswürflinge hat Brauns einen Karbonatit mit 72 % Kalkspat, mit Skapolith, wenig Plagioklas (60 % An) und Diopsid beschrieben. Wir wollen hier kurz einen Skapolithkarbonatit erwähnen, den Herr Heftner am Dachsbusch gefunden hat und der sich jetzt in der Laacher-See-Sammlung des Kölner Institutes befindet.

Skapolith-Karbonatit vom Dachsbusch.

(Slg. Hefter Nr. 5)

Das Gestein besteht nach Beurteilung mit bloßem Auge im wesentlichen aus ziemlich isometrisch erscheinenden Kalkspatkörnern bis zu ungefähr 1 cm Kantenlänge, die sich wie bei einem grobkörnigen Marmor in unregelmäßiger Abgrenzung dicht an dicht aneinander zu schließen scheinen und von kleineren dunklen Körnern anderer Art ziemlich gleichmäßig durchsetzt sind, wodurch das Gestein einen grauen Farnton erhält.

Im Dünnschliff erkennt man neben Kalkspat als farbige Mengenteile vor allem braunen Granat (Kalkgranat) und grünen Pyroxen (Ägirinaugit) in innigster Verwachsung mit Kalkspat. Als farblose Bestandteile kommen noch hinzu Skapolith und ein Mineral, das durch Verwitterung so weit umgewandelt ist, daß sich an den kleinen frischen Resten keine Identifizierung mehr durchführen läßt. Nebengemeingenteile sind Magnetit, Apatit, Titanit.

Mineralische Zusammensetzung eines Skapolithkarbonatites
vom Dachsbusch, Laacher Seengebiet.

in Vol. %.

Kalkspat	67 %
Skapolith	23 %
Ägirinaugit, Kalkgranat	10 %

Da es bisher nur eine Analyse von einem kalkspatführenden Sanidinit (Calcitsyenit nach Brauns) aus dem Laacher Seengebiet gab, haben wir einen kalkspatführenden Auswürfling aus der Sammlung Hopmann zur analytischen Untersuchung ausgewählt, den wir als Calcitedmorit bezeichnen können.

Calcitedmorit aus den Phonolithtuffen bei den
Rodderhöfen im Laacher Seengebiete.

(Slg. Hopmann)

Das ziemlich grobkörnige, zu ungefähr gleichen Teilen aus dunklen und hellen Bestandteilen zusammengesetzte Gestein besteht aus Sanidin, Nephelin, Nosean, Kalkspat, Biotit, Ägirinaugit und Kalkgranat. Zum Vergleich stellen wir neben die neue Analyse dieses Gesteines die Analysen eines gewöhnlichen Noseansanidinites und die eines „Calcitsyenites“ aus dem Laacher Seengebiet.

	1. Noseansyenit	2. Calcitsyenit	3. Calcitledmorit
	Anal. Rost-Hoffmann		M. Bendig 1936
SiO ₂	61,04	54,72	32,70
TiO ₂	0,11	0,22	1,40
ZrO ₂	0,08	—	0,02*
Al ₂ O ₃	20,25	12,65	12,99
Fe ₂ O ₃	0,86	1,47	6,12
FeO	0,64	1,35	3,31
MnO	0,15	0,51	0,41
MgO	0,40	1,95	2,10
CaO	0,69	10,48	19,13
SrO	—	—	0,67
Na ₂ O	8,50	2,83	5,32
K ₂ O	5,44	8,67	4,28
H ₂ O (—)	0,13	0,16	0,10
H ₂ O (+)	0,46	0,09	0,94
P ₂ O ₅	0,23	0,40	0,62
CO ₂	0,11	4,55	8,17
Cl	0,12	Sp.	0,14
SO ₃	1,05	0,03	1,34
F	—	0,25	—
S	—	0,13	—
V ₂ O ₃	—	—	0,11*
NiO	—	—	0,001*
	100,26	100,46	99,87

* spektroskopisch durch E. Preuß bestimmt.

1. „Noseansyenit“ mit mon. u. trikl. Alkalifeldspat, Nosean, Magnetit, Zirkon und Orthit (Brauns 1921). Auswürfling vom Laacher See.
2. „Calcitsyenit“ mit Kalifeldspat, Kalkspat, Agirinaugit, Titanit und Apatit (Brauns 1921). Auswürfling aus den Phonolithtuffen bei den Rodderhöfen, Laacher Seegebiet.
3. „Calcitledmorit“ mit Alkalifeldspat, Nephelin, Nosean, Biotit, Agirinaugit, Melanit, Kalkspat. Auswürfling aus den Phonolithtuffen bei den Rodderhöfen, Laacher Seegebiet (Slg. Hopmann).

2. Ägirinaugitsanidinit oder Fenite.

Daß das noseansanidinitische (besser vielleicht nephelinsyenitische) Magma kristalline Schiefer in der Tiefe des Laacher Seegebietes injiziert hat, wollen wir in Abb. 4 an einem Beispiel zeigen. Aber nicht nur das schmelzflüssige Magma ist in die schiefrigen Nebengesteine eingedrungen, sondern auch leicht bewegliche Gase dieses alkalireichen Magmas haben die Nebengesteine durchsetzt und durch Ägirinisierung und Alkalifeldspatisierung im Endzustande in Ägirinaugitsanidinit (Fenite nach Brögger!) umgewandelt.

Häufig beobachtet man noch Reste von korrodierten Quarzkörnern und von Biotit, der sich ziemlich lange erhalten und in Muskowitschiefern sogar neu entstehen kann. Neben Phylliten sind auch Glimmerschiefer metasomatisch verändert, die ihre Schiefrigkeit meist noch deutlich erkennen lassen (Abb. 5 und 6). Häufig sind sie brekzienartig (Abb. 5) ausgebildet, woraus man wohl auf starke tektonische Beanspruchung vor der Injektion schließen kann. Besonders charakteristisch ist für diese umgewandelten Schiefer die Durchsetzung mit dunkelgrünen Adern, die im wesentlichen aus Ägirinaugit bestehen (Abb. 6!).

Wie weit auch das noseansanidinitische Magma durch die tonerdereichen Nebengesteine endogen beeinflußt werden kann, sei an einem Beispiel gezeigt (Abb. 7!). Diese sehr seltene Art von Auswürflingen können wir wegen ihrer Noseanführung den Noseansanidiniten zurechnen, sie fallen aber durch die eigentümlich kugelschalige Anordnung des Ägirinaugit und ihre Kalkgranatführung auf. Bei einem Auswürfling dieser Art konnten wir in den dunklen Flecken von braunem Kalkgranat noch Reste von rotem Almandin-granat beobachten. Diese Reste von rotem Granat, der dem noseansanidinitischen Magma fremd und nur aus kristallinen Schiefern des Laacher Seegebietes bekannt geworden ist, dürften einen Hinweis zur Deutung dieser eigenartigen Noseansanidinite bilden: Wir vermuten, daß das noseansanidinitische Magma bei der Injektion in die schiefen Gesteine Bruchstücke von Schiefern mit rotem Granat assimiliert hat.

Anschließend stellen wir den beiden neuen Analysen von Parafeniten (d. h. aus Schiefern entstandenen Feniten) vom Laacher See zwei Analysen von Orthofeniten (d. h. aus Graniten entstandenen Feniten) des Fengebietes gegenüber. Der hohe SiO₂-Gehalt des einen Fenites vom Laacher See (Nr. 274!) ist auf Quarzrelikte zurückzuführen. Wir sehen aus dieser Zusammenstellung, daß durch metasomatische Veränderungen, die von alkalireichen Magmen bewirkt werden, aus tonerdereichen Schiefern und Graniten die gleichen Endprodukte entstehen können, die man nach ihrem Chemismus mit pulaskitischen oder natronsyenitischen Gesteinen verwechseln könnte.

III. Ägirinaugitsanidinit (Laacher See, Slg. Hopmann Nr. 276). Mineralische Zusammensetzung: Alkalihornblende, Ägirinaugit, Biotit, Sanidin, Magnetit, Apatit, Titanit.

IV. Ägirinaugitsanidinit (Laacher See, Slg. Hopmann Nr. 274). Mineralische Zusammensetzung: Ägirinaugit, Sanidin, Quarzreste, Magnetit, Apatit, Titanit.

	Orthofenite		Parafenite	
	I w. Melteig, Fengebiet	II Fengebiet	III Laacher See Slg. Nr. 276	IV Laacher See Slg. Nr. 274
	Anal. A. Rödland 1919		Anal. M. Bendig 1936	
SiO ₂	60,55	62,17	60,08	67,23
TiO ₂	0,11	0,44	0,70	0,28
ZrO ₂	0,04	0,05	0,01*	0,02*
Al ₂ O ₃	16,76	15,04	16,76	13,04
Fe ₂ O ₃	1,09	3,20	2,76	3,61
FeO	1,03	1,05	2,94	1,23
MnO	0,10	0,11	0,12	0,31
MgO	0,19	0,40	2,91	0,79
CaO	4,59	3,01	0,49	1,24
SrO	—	—	0,01	0,02
BaO	0,03	0,15	0,10	0,01
Na ₂ O	6,24	5,25	7,07	5,16
K ₂ O	6,12	7,16	5,31	6,55
H ₂ O (—)	0,12	0,02	0,07	0,04
H ₂ O (+)	0,24	0,41	0,48	0,16
P ₂ O ₅	0,50	0,05	0,06	0,07
CO ₂	2,45	1,61	—	—
Cl	—	—	—	0,04
SO ₃	—	—	—	0,03
F	0,03	Sp.	—	—
S	0,03	0,09	—	—
Cr ₂ O ₃	—	—	0,02*	0,01*
V ₂ O ₃	—	—	0,017*	0,012*
NiO	—	—	0,015*	0,001*
CoO	—	—	0,002*	—
	100,22	100,21	99,92	99,85

* spektroskopisch von E. Preuß bestimmt.

3. Skapolithsanidinit oder „Hüttenbergite“.

Es ist eine bemerkenswerte Tatsache, daß sich die skapolith-führenden Auswürflinge bisher in der Hauptsache in der bekannten Trachyttaffgrube zwischen Hüttenberg und dem Basaltschlackenkegel „Dachsbusch“ gefunden haben. Daher wollen wir die Skapolithsanidinit nach diesem Vorkommen als „Hüttenbergite“ bezeichnen.

Brauns hat ungefähr 30 Auswürflinge mit Skapolith untersucht und sie in 14 Gruppen aufgeteilt. Aus dieser Einteilung kann man die einfache Tatsache entnehmen, daß es sehr verschiedene Gesteine gewesen sein müssen, die eine Skapolithisierung erfahren haben. Wir haben unser Augenmerk besonders auf solche skapolith-führende Auswürflinge gerichtet, die vermutlich aus gabbroiden Tiefengesteinen hervorgegangen sind. Biotit, Amphibol und Plagioklas lassen sich meist noch als ursprüngliche Bestandteile er-

kennen. Neugebildet sind außer Skapolith noch Ägirinaugit, Kalkgranat und Sanidin. Daß Skapolith unter Verdrängung von Plagioklas entstanden ist, läßt sich schon mit bloßem Auge (Abb. 8), besonders leicht im Dünnschliff unter dem Mikroskop nachweisen. Wir fassen die Skapolithsanidiniten als im phonolithischen Magma pneumatolytisch veränderte Tiefengesteine auf. Dafür scheint uns außer der mineralischen Zusammensetzung noch das Auftreten des Nosean zu sprechen.

Wir stellen hier die Mineralien zusammen, die in Skapolithsanidiniten beobachtet sind: Magnetit, Apatit, Titanit, Orthit, Zirkon, Biotit, Amphibol, Ägirinaugit, Kalkgranat, Plagioklas, Skapolith, Sanidin, Nosean.

Die beiden neuen Analysen sind von folgenden Auswürflingen ausgeführt:

- I. Skapolithsanidinit vom „Dachsbusch“ (Slg. Salchow Nr. 93). Mineralische Zusammensetzung: Skapolith, Plagioklas, wenig Sanidin, Ägirinaugit, Kalkgranat, Apatit, Titanit.
- II. Skapolithsanidinit vom „Dachsbusch“ (Slg. Hefter Nr. 11). Mineralische Zusammensetzung: Skapolith, Nosean, Sanidin, Biotit, Hornblende, Ägirinaugit, Kalkgranat, Kalkspat, Magnetit, Titanit.

Neue Analysen von Skapolithsanidiniten vom „Dachsbusch“ bei Wehr.

Anal. M. Bendig 1936.

	I	II
SiO ₂	51,14 %	40,58 %
TiO ₂	0,74	0,69
ZrO ₂ *	0,02*	0,05*
Al ₂ O ₃	16,85	12,83
Fe ₂ O ₃	4,31	3,59
FeO	1,87	3,03
MnO	0,51	0,46
MgO	1,42	1,87
CaO	15,95	19,17
BaO	0,05	—
Na ₂ O	4,52	4,26
K ₂ O	1,06	3,83
H ₂ O (—)	0,05	0,18
H ₂ O (+)	0,08	0,49
P ₂ O ₅	0,79	1,31
CO ₂	—	5,62
SO ₃	0,35	1,87
F	0,12	—
Cr ₂ O ₃ *	—	0,003*
V ₂ O ₃ *	0,02*	0,044*
NiO*	0,001*	0,002*
	99,81	99,88

* spektroskopisch von E. Preuß bestimmt.

Nach dem Chemismus ist kein Vergleich mit einem Magmentypus möglich. Es sind ausgesprochene metamorphe Gesteine.

Zum Schluß geben wir einen kurzen Überblick über die

Vorgänge im Untergrunde des Laacher Seegebietes,

die zur Bildung der Gesteine geführt haben, die uns heute in den Auswürflingen vorliegen:

1. Die unter den stark gefalteten unterdevonischen Gesteinen (Grauwacke, Sandsteine, Tonschiefer) des Laacher Seegebietes lagernden älteren Sedimente wurden durch Regionalmetamorphose (bez. Dynamometamorphose) in kristalline Schiefer (Gneise, Glimmerschiefer, Phyllite) umgewandelt. Das Auftreten der charakteristischen metamorphen Übergemengteile (roter Granat, Staurolith, Disthen) in diesen metamorphen Gesteinen spricht für Umbildungen unter Bedingungen der Mesozone.

2. Ein Teil dieser kristallinen Schiefer wurde später durch Kontaktmetamorphose verändert, wofür vor allem das jüngere Auftreten von Andalusit und Cordierit in diesen Schiefern charakteristisch ist. Wir vermuten, daß diese Kontaktmetamorphose durch das Aufdringen eines alkaligabbroiden Magmas bewirkt wurde. Darauf weisen Auswürflinge, die als Bruchstücke von monzonitischen, hornblendegabbroiden und hornblenditischen Tiefengesteinen gedeutet werden müssen.

3. Aus diesem alkaligabbroiden Magma hat sich vermutlich durch Differentiation ein foyaitisches Magma entwickelt. Die Restlösungen dieses Magmas sind in die kristallinen Schiefer eingedrungen und haben zu pegmatitischen Gangbildungen geführt, die uns in ihrer großen Mannigfaltigkeit in den sogenannten „Noseansaniditen“ als Auswürflinge des Laacher Seegebietes vorliegen.

Als Bestandteile dieser Sanidinite treten auf: Sanidin, Anorthoklas, Nosean, Nephelin, Cancrinit, Davyn, Kalkspat, Biotit, Ägirinaugit, Alkalihornblende, Kalkgranat, Magnetit, Zirkon, Pyrrhit, Orthit, Monazit, Apatit, Titanit.

4. Durch die Injektion dieser Pegmatite sind die kristallinen Schiefer in Ägirinaugitsanidinite (Fenite) umgewandelt, die Sanidin, Nosean, Ägirinaugit, Alkalihornblende, Biotit, Apatit, Titanit, Magnetit, Zirkon führen.

5. Durch das foyaitische Restmagma wurden aber auch die alkaligabbroiden Gesteine verändert und zwar in Skapolithsanidinite (Hüttenbergite) umgewandelt,



Abb. 1.



Abb. 2.

die Plagioklas, Sanidin, Skapolith, Nosean, Agirinaugit, Kalkgranat, Magnetit, Apatit, Titanit, Orthit, Zirkon enthalten.

6. Das zuletzt aufgedrungene alkali

7. Die sogenannten „Hauysanidinite“ (Gleesite) betrachten wir als im alkali

8. Alle diese in der Tiefe des Laacher Seegebietes gebildeten Gesteinsarten wurden bei der letzten Eruption des „Laacher Trachyt“ zum Teil durch reine Hitze einwirkung kaum stärker verändert. Wir wollen diese letzte Metamorphose im Laacher Seegebiete mit dem Worte „Pyrometamorphose“ kennzeichnen.

Text zu den Abbildungen.**Tafel 1.**

- Abb. 1. Bruchstück eines Noseansanidinitganges. Man erkennt an beiden Salzbändern eine eisblumenartige, gegen die Mitte des Ganges gerichtete Anordnung der hellen Feldspattafeln, deren Lücken von dunkelgrauem Nosean ausgefüllt sind, und in der Mitte eine den Salzbändern angepaßte Ausrichtung der großen Noseankristalle. Auswürfling vom Laacher See.
- Abb. 2. Grobkörniger Noseansanidinit. Auswürfling vom Laacher See. Aus der subparallelen Anordnung der Feldspattafeln (im Bilde von unten nach oben gerichtet) und der lagenartigen Anordnung des Nosean (im Bilde von links nach rechts) ist eindeutig die Gangnatur dieses Gesteins zu erkennen. Auswürfling vom Laacher See.

Tafel 2.

- Abb. 3. Noseansanidinit. Die Textur dieses grobkörnigen Gesteins kann man mit der ophitischen Textur der Diabase vergleichen: Die Zwickel zwischen den regellos angeordneten weißen Feldspattafeln sind von dunkelgrauem Nosean erfüllt. Auswürfling von Rockeskyll in der Eifel.
- Abb. 4. Nach der Schieferungsebene aufgeblätterter und von Noseansaniditmagma injizierter Schiefer, der durch Alkalifeldspatisierung und Agirinisierung in Agirinaugitsanidinit umgewandelt wurde. Auswürfling vom Laacher See.

Tafel 3.

- Abb. 5. Durch Neubildung von Agirinaugit und Sanidin pneumatoanalytisch veränderter Glimmerschiefer. Das Gestein ist als Brekzie durch die deutlich erhaltene Paralleltextur der einzelnen Bruchstücke zu erkennen. Auswürfling aus dem Phonolithtuff der Kappiger Ley. (Slg. Hopmann K 159.)
- Abb. 6. Agirinisierter und sanidinisierter Glimmerschiefer. Bemerkenswert sind bei den durch das Noseansaniditmagma pneumatoanalytisch veränderten Gesteinen die dunklen, wesentlich aus Agirinaugit bestehenden dunklen Adern. Auswürfling aus dem Phonolithtuff der Kappiger Ley, Laacherseegebiet. (Slg. Hopmann, K 388.)

Tafel 4.

- Abb. 7. Noseansanidinit mit kugelschaliger Anordnung des Agirinaugit und mit dunklen Flecken, die aus braunem Kalkgranat bestehen, aber im Kern noch Reste von rotem Almandingranat aufweisen können, der durch Assimilation von Granatglimmerschiefer in den Noseansanidinit hineingekommen ist. Auswürfling vom Laacher See.
- Abb. 8. Skapolithsanidinit vom Dachsbusch, Laacherseegebiet. (Slg. Salchow, Nr. 93.) Bemerkenswert ist bei dieser vom noseansaniditischen Magma bewirkten pneumatoanalytischen Veränderung des Gesteins die ungleichmäßige Verteilung der Gemengteile, indem helle, besonders aus Feldspat bestehende Schlieren mit dunklen, aus Agirinaugit, Kalkgranat und Skapolith zusammengesetzten Teilen abwechseln.

Literatur.

1. Brauns, R.: Die kristallinen Schiefer des Laacher Seegebietes und ihre Umbildung zu Sanidinit. Stuttgart 1911.
2. Brauns, R.: Die chemische Zusammensetzung der granatführenden kristallinen Schiefer, Cordieritgesteine und Sanidinite aus dem Laacher Seegebiete. Ein Beitrag zur Lehre der Metamorphose. Neues Jb. Mineral., Geol., Paläont. B. B. 34 (1912), 85—175.
3. Brauns, R. und Uhlig, J.: Cancrinit und nephelinführende Auswürflinge aus dem Laacher Seegebiete. Neues Jb. Mineral., Geol., Paläont. B. B. 35 (1913), 119—220, 723—752.
4. Brauns, R.: Skapolithführende Auswürflinge aus dem Laacher Seegebiete. Neues Jb. Mineral., Geol., Paläont. B. B. 39 (1914), 79—125.
5. Brauns, R.: Der Laacher Trachyt und seine Beziehung zu anderen Gesteinen des Laacher Seegebietes. Neues Jb. Mineral., Geol., Paläont. B. B. 41 (1916), 420—502.
6. Brauns, R.: Neue skapolithführende Auswürflinge aus dem Laacher Seegebiete. Neues Jb., Mineral., Geol., Paläont. 1917, 9—44.
7. Brauns, R.: Die Mineralien der niederrheinischen Vulkangebiete, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Bildung und Umbildung. Stuttgart 1922.
8. Brauns, R.: Injizierte metamorphe Schiefer aus dem Laacher Seegebiete. Zbl. Mineral., Geol., Paläont. 1923, 449—463.
9. Brauns, A. und Brauns, R.: Ein Carbonatit aus dem Laacher Seegebiet. Zbl. Mineral., Geol., Paläont. (A), 1925, 97—101.
10. Brauns, R.: Ein neuartiges Skapolithgestein aus dem Laacher Seegebiet mit kurzer Übersicht über die Laacher Auswürflinge und die Bedeutung der flüchtigen Bestandteile im Magma für deren Bildung und Umbildung. Zbl. Mineral., Geol., Paläont. (A), 1934, 65—72.
11. Brauns, R.: Der Untergrund des Laacher Seegebietes. Natur u. Volk, 65 (1935), 450—457.
12. Bruhns, W.: Die Auswürflinge des Laacher Sees in ihren petrographischen und genetischen Beziehungen. Verh. Naturh. Ver. Rheinl. u. Westf., 48 (1891), 282—354.
13. Kalb, G.: Beiträge zur Kenntnis der Auswürflinge, im besonderen der Sanidinite des Laacher Seegebietes. Min. petr. Mitt. 46 (1934), 20—55; 47 (1936), 185—210; 48 (1936), 1—26.
14. Wolf, Th.: Die Auswürflinge des Laacher Sees. Z. Deutsch. Geol. Ges. 19 (1867), 451—492; 20 (1868), 1—78.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1938-1939

Band/Volume: [98A](#)

Autor(en)/Author(s): Kalb Georg

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntnis der Auswürflinge des Laacher Seegebietes - IV.
Sanidinite, deren Bildung einem nephelinsyenitischen Magma zuzuschreiben ist 1-12](#)