

# FID Biodiversitätsforschung

## Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und  
Westfalens

Der Lossen'sche "Sericitgneis" aus dem Binger Loch - mit 2 Abbildungen :  
Mitteilung Nr. 108 aus dem Mineralogisch-Petrographischen Institut der  
Universität Bonn

**Obenauer, Kurt**

**1936**

---

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:30:4-165918](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:30:4-165918)

## Der Lossen'sche „Sericitgneis“ aus dem Binger Loch.

Von **K. Obenauer.**

Mit 2 Abbildungen.

(Mitteilung Nr. 108 aus dem Mineralogisch-Petrographischen Institut  
der Universität Bonn.)

In der petrographischen Sammlung des Mineralogisch-Petrographischen Instituts der Universität Bonn befindet sich ein Handstück mit folgender alten Etikettierung, die aus den Zeiten G. v. m. Rath's stammt: „Sericitgneis aus dem Binger Loch: körnig-flasriges Gemenge von Albit, Sericit und Quarz, von vielen Quarzadern durchschwärmt; nimmt häufig einen klastisch-trümmerartigen Charakter an“.

Dieses Stück ist in der Literatur des Öfteren erwähnt worden. Als erster erinnert K. A. Lossen (3) an das Stück, und findet es ähnlich dem von ihm bei Schweppenhausen ausgeschiedenen „glimmerleeren, quarzreichen, chloritfreien oder -armen Sericitgneise von körnig-flasriger, knotig-schiefriger, mittel- bis grobkörniger Varietät“. Sodann bezeichnet er es als ein Übergangsglied zu einem Sericit-Adinolschiefer: „... der nach Mitteilung Sandberger's gegenüber dem Binger Loch, am Fuße des Niederwaldes vorkommt, — was mit dem oben beschriebenen, den Übergang zwischen Adinolschiefern und Gneisen vermittelnden Gesteine aus dem Binger Loche selbst recht wohl übereinstimmt.“

Etwa 10 Jahre später kommt Lossen (4) von Neuem auf das Stück zurück, und findet das „Gneisartige, Sericit-führende Gestein aus dem Binger Loch, das in der Bonner Universitätssammlung sich befindet, ... als einen guten Beleg dafür, daß noch in so hohem Niveau, — diese Schichten liegen im SO-Flügel der die Walderbacher Mulde einschließenden Quarzitmulde, die nach Koch hier von der linken Rheinseite nach dem Niederwalde übersetzt — gneisartige Gesteine auftreten“.

40 Jahre nach dieser Veröffentlichung beschäftigt sich K. Schloßmacher (7) mit dem gleichen, vom Institut ihm zugegangenen Stück (Lit. 7, S. 411) und sieht es als einen Quarzit mit etwas Epidot an. Er sagt: „Die Lagerungsverhältnisse lassen auch das Vorkommen eines Quarzites, vielleicht eines Taunusquarzites an dieser Stelle viel wahrscheinlicher erscheinen.“



In den Erläuterungen zu Blatt Preßburg-Rüdesheim 1:25 000 aus dem Jahre 1904 von Leppla ist von dem besagten Stück nicht die Rede.

Durch die Bearbeitung der metamorphen Gesteine bei Winterburg und Wallhausen bei Kreuznach (2), sowie durch die Kenntnis der Schloßmacher'schen Arbeiten über die metamorphen Taunusgesteine angeregt, schien es nicht uninteressant zu sein, diesem Gestein eine kurze nähere Betrachtung zukommen zu lassen, besonders deshalb, weil dem Gestein von den verschiedensten Autoren die verschiedensten Namen zugelegt worden sind.

Eine makroskopische Beschreibung des Handstücks ist nach dem Gesagten überflüssig; die mikroskopische Untersuchung ist im Folgenden niedergelegt.

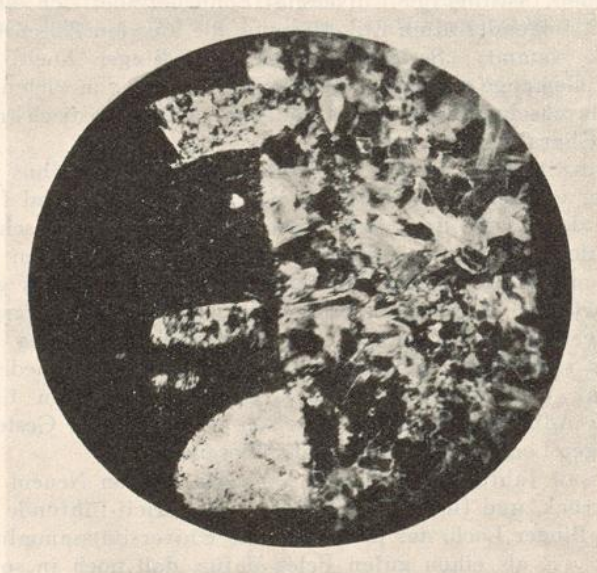


Abb. 1. Felsokeratophyr vom Binger Loch mit Albitgang.  
Gekr. Nikols, Vergr. 1:12.

Im Übersichtsbild (Abbildung 1) zeigt sich, daß es sich um ein von Mineralgängen durchzogenes, stark porphyrisches Gestein handelt, bei dem die Einsprenglinge eine Größe bis zu 3 mm erreichen können. Eine parallele Orientierung der Einsprenglinge untereinander ist unschwer festzustellen. Sie steht im Schliff etwa senkrecht zu der Erstreckung des abgebildeten Mineralganges. Das ganze Gestein macht einen tektonisch beanspruchten Eindruck, da



die Einsprenglinge zertrümmert und teilweise in Stückchen zerrissen sind.

Schon bei dieser allgemeinen Übersicht zeigt es sich, daß wir in dem Lossen'schen Sericitgneis nicht einen Quarzit nach Schloßmacher, sondern ein ehemaliges Eruptivgestein vor uns haben. Die Einsprenglinge bestehen nämlich in der Hauptsache aus Feldspat, und die porphyrische Struktur läßt eine Parallelorientierung der leistenartigen Feldspatindividuen als eine Fluidalstruktur erkennen. Was die Natur der Feldspäte anbetrifft, so ist auf den ersten Blick im polarisierten Licht eine eigentümliche felderartige Auslöschung der Feldspatindividuen zu erkennen, wie man sie bei den von F. Becke (1) erwähnten Schachbrettalbiten beobachtet. Soweit noch orientierte Zwillingslamellen vorhanden waren, konnte nach der Methode der maximalen Auslöschung ein Anorthitgehalt von höchstens 10 % festgestellt werden. An manchen Stellen sind die Feldspäte und die noch zu besprechenden Mineralien von einem schmalen Band aus Sericit umgeben, das sich von hier aus in die sehr feinkörnige Grundmasse netzartig weiterzieht.

Als weiteres Mineral des Ausgangsproduktes fand sich Biotit in verhältnismäßig großen Blättchen, die schon stark ausgebleicht waren. Ebenfalls als Reliktmineral des ehemaligen Eruptivgesteins ist Apatit in feinen bestäubten Prismen und körnigen Aggregaten zu finden. Gut erkennbar ist seiner Licht- und Doppelbrechung nach Zirkon. Einer der Kristalle zeigt Prisma und Pyramide, und ist in der Mitte auseinandergebrochen. Des Öfteren liegt ein Mineral in grünlichgrauen, auch bräunlichgrauen Blättchen von hoher Lichtbrechung in der Grundmasse. Es besteht aus einer im auffallenden Licht gelblichweißen körnigen Substanz, in der sich jedoch noch deutliche Absonderungen finden, die dem Sagenitgewebe der Glimmer gleichkommen. Nach Vergleich mit dem Auftreten desselben Minerals in demnächst zu beschreibenden Diabasvorkommen des Soonwaldes handelt es sich um Leukoxen, der hier als Pseudomorphose nach Ilmenit auftritt. Der Leukoxen ist nicht allzu häufig, ab und zu sind Blättchen von rhombischer Form zu beobachten, die bei starker Vergrößerung betrachtet, ganz aus Rutilnadelchen bestehen, wie sie im Tonschiefer vorkommen.

Als neugebildetes Mineral tritt Pyrit auf, meist in Würfeln, die jedoch auch zerrissen und in kleine Stückchen gezerzt sind (Abbildung 2). Der Pyrit bildet sich gerne in den nur von Sericit ausgefüllten Spalten des Gesteins, kommt aber auch in der Grundmasse vor. Oft ist an ihm die Beanspruchung durch gebirgsbildende Kräfte zu erkennen, da an den meisten Kristallen eine nachträgliche Verschiebung aus ihrer ursprünglichen Lage erkennbar ist. Die früher von ihm eingenommenen Räume haben sich nach der Be-



wegung mit neuen Mineralien angefüllt, unter denen Felspat, Sericit und Epidot erkennbar sind. Sowohl die Feldspatindividuen als auch die Sericitblättchen sind senkrecht zu den Flächen des Pyrits orientiert gewachsen, und zeigen Bilder, wie sie bei O. Mügge (5, 6) zu finden sind. Gerne liegt auf dem Pyrit eine dünne Lage von Epidot, auf den dann sowohl Sericit als auch Albit folgen.

Die Grundmasse ist felsitisch. Sehr verbreitet findet sich hier der Sericit in kleinen, durch Licht- und Doppelbrechung auffallenden Schüppchen. Hauptsächlich ist er jedoch in den Spalten des Gesteins und um die Einsprenglinge verbreitet. Sehr kleine Körnchen

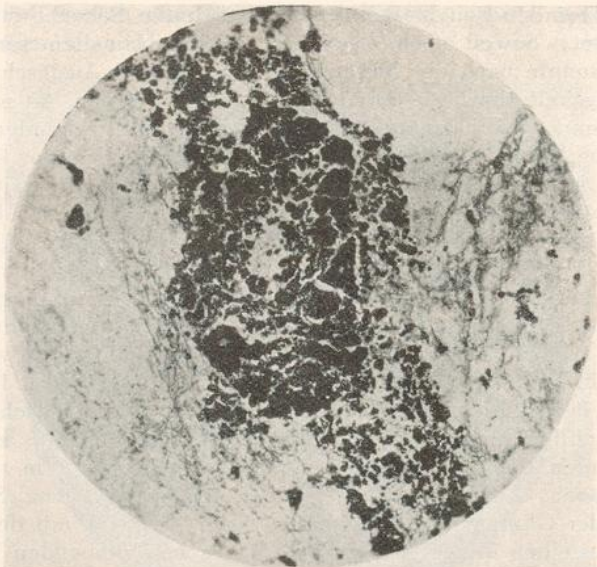


Abb. 2. Pyrit im Felsokeratophyr vom Binger Loch.  
Nicols, Vergr. 1 : 16.

von Epidot sind allenthalben in der Grundmasse verbreitet, und geben mit dem etwas grünlichen Sericit vergesellschaftet, dem Gestein eine grünliche Farbe. Die weiteren Bestandteile der Grundmasse scheinen nach ihren optischen Eigenschaften sowohl Quarz als auch Feldspat zu sein, löschen jedoch meist undulös aus.

Das ganze Gestein wird von Albitgängen durchzogen, die bis zu sehr geringer Dicke hinunter gehen können, und sowohl durch die geschilderte Grundmasse, als auch durch die Einsprenglinge hindurchgehen. Die Albitlamellen sind häufig mechanisch verbogen und gekrümmt. Sie stehen gerne auf den Salbändern der Gängchen



senkrecht und zeigen keinerlei Verwitterungsspuren. Sie gleichen in ihrer Ausbildung genau den in Lit. 2 beschriebenen Vorkommen aus den albitisierten Diabasschiefern bei Winterburg und Winterbach, nur daß in dem vorliegenden Stück eine nachträgliche Vererzung durch Magnetit fehlt; auch Natronhornblenden sind nicht zu beobachten.

Als zweite Generation von Mineralien findet sich Quarz in klaren Körnchen oft in der Mitte der Gänge, aber auch als scheinbarer Einsprengling in der Grundmasse. Er ist hier oft von Albit umgeben, und es scheint, daß er sich in vorhandenen Hohlräumen abgesetzt hat, denn er umschließt an manchen Stellen wohl ausgebildete Albitkristalle.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß in dem Handstück vom Binger Loch weder ein „Sericitgneis“, noch ein Quarzit, sondern ein metamorpher Felsokeratophyr vorliegt, der später durch die Zufuhr alkalireicher Lösungen albitisiert worden ist. Sehr oft erinnert das mikroskopische Bild an die von Schloßmacher untersuchten Keratophyre des Taunus.

Eine chemische Analyse und ihr Vergleich würde trotz der vorhandenen Albitisierung sicherlich weiteren Aufschluß über die Natur des Gesteins bringen.

#### Literaturverzeichnis.

1. F. Becke: Zur Physiographie der Gemengteile der kristallinen Schiefer. (Denkschr. d. Ak. Wiss. Wien, 1906, Bd. 75, 1—55.)
2. K. Chudoba und K. Obenauer: Über die metamorphen Gesteine bei Winterburg im Hunsrück. (N. Jb. Min. BB. 63. A. 1932, 59—82.)
3. K. A. Lossen: Geognostische Beschreibung der linksrheinischen Fortsetzung des Taunus in der östlichen Hälfte des Kreises Kreuznach, nebst einleitenden Bemerkungen über das Taunusgebirge als geognostisches Ganzes. (Zs. D. G. G. 1876, 509—700.)
4. K. A. Lossen: Kritische Bemerkungen zur neueren Taunusliteratur. (Zs. D. G. G. 1877, 341—363.)
5. O. Mügge: Über die Entstehung faseriger Minerale und ihrer Aggregatformen. (N. Jb. Min. BB. 58. A. 1928, 303—348.)
6. O. Mügge: Bewegungen von Porphyroblasten in Phylliten und ihre Messung. (N. Jb. Min. BB. 61. A. 1930, 469—510.)
7. K. Schloßmacher: Die Sericitgneise des rechtsrheinischen Taunus. (Jahrb. Preuß. Geol. L. A. 1917, 394—433.)



## Zoisit und Epidot in Gesteinen des Soonwaldes.

Von **K. Obenauer.**

Mit 2 Abbildungen.

(Mitteilung Nr. 109 aus dem Mineralogisch-Petrographischen Institut der Universität Bonn.)

Bei den gemeinsam mit Prof. Dr. K. Chudoba vorgenommenen Untersuchungen der metamorphen Gesteinszone in der Gegend von Winterbach/Winterburg unweit von Kreuznach (1) stellte es sich heraus, daß eine Anzahl Mineralien eine bedeutend größere Verbreitung im Gestein hatte, als es bis dahin, trotz verschiedener von dieser Gegend handelnden Arbeiten, bekannt geworden war. Die weitere, im Gang befindliche mikroskopische Untersuchung wird über die Frage der Mineralentstehung und Gesteinsumwandlung noch verschiedene neue Ergebnisse zeitigen. Über die Verbreitung der beiden Mineralien Zoisit und Epidot, die von Chudoba bei Winterburg und Winterbach zum ersten Mal festgestellt, und vom Verfasser an verschiedenen andern Orten neu gefunden waren, sei hier berichtet.

Die in Frage stehende Gesteinszone zieht sich in südwest-nordöstlicher Richtung am südöstlichen Rande des Soonwaldes von der Gegend bei Winterburg nahe Kreuznach bis zum Rhein, und dürfte auf dem rechten Rheinufer wahrscheinlich ihre Fortsetzung finden. Die Gesteine dieser Zone sind durch ihre Metamorphose weitgehend verändert worden, sodaß die ursprünglichen, am Bau des Gebirges beteiligten Sedimente, wie auch ehemalige Diabase, stark geschiefert und in ihrer ursprünglichen Struktur und Textur sehr verändert wurden. Dazu trat noch stellenweise eine weitgehende Zufuhr von Natron und Eisen, die aus der Anwesenheit verschiedener neu gebildeter Mineralien erschlossen werden kann. Es entstand in der Hauptsache Natronfeldspat (Albit), Natronhornblende (Crossit) und Eisenerz (Magnetit).

Die metamorphen Gesteine selbst setzen sich aus zwei großen Gruppen zusammen, einerseits Phylliten, ehemaligen Sedimenten, und andererseits Diabasschiefern, ehemaligen Diabasen. Durch die postmagmatische Zufuhr von Natron und Eisen entstanden Mischtypen wie Albitphyllite, Crossitschiefer, injizierte Diabasschiefer und Phyllite und andere Gesteine. In der Natur lassen sich diese Mischgesteine sehr oft nicht auseinander halten, da ihre Übergänge ab und zu mikroskopische Ausmaße erreichen.

Gut erkennbar und schon im Aufschluß voneinander unterscheidbar sind die Phyllite von den typischen Diabasschiefern.



Die Phyllite fallen durch zwei Merkmale besonders auf, und zwar einmal durch ihre feinen und dünnen Lagen mit seidenglänzenden Schieferungsflächen, deren Glanz durch feinverteilten Sericit und verschiedene Chlorite hervorgerufen wird, und zweitens durch eine starke Zerklüftung und hierdurch bedingte Verwitterung in blättrigen Schutt. Sodann sind für diese Schichten häufig auftretende Quarzgänge, die bis zu mehreren Dezimetern Mächtigkeit anschwellen, typisch. Diese Quarzgänge, die, wie man mikroskopisch nachweisen kann, sehr oft auch feldspathaltig sind, durchsetzen das Gestein oft senkrecht zur Schieferung und treten zuweilen rippenartig hervor, da sie weniger angreifbar sind, und den Atmosphärien einen größeren Widerstand bieten. In den Quarzgängen, die meistens löchrig und zellig aufgebaut sind, finden sich als Überreste früherer Mineralien oder als Rückstände von Verwitterungslösungen Brauneisenstein und Manganmulm.

Sind die Phyllite albitisiert, so findet man manchmal lange feine dünne oder dickere Adern von rosa Albit, der sich bis zu Knollen von mehreren Zentimetern anreichern kann. Sehr schöne Beispiele bieten hierzu die Aufschlüsse an der Straße Winterburg — Winterbach und der Eingang des Tales bei Dalberg nach Argenschwang. Die Eisenerzföhrung ist besonders gut bei dem aufgelassenen kleinen Bergwerk zwischen Winterburg und Winterbach zu beobachten, wo sich noch Handstücke auf der Halde sammeln lassen.

Die Diabasschiefer unterscheiden sich von den soeben geschilderten Gesteinen durch ihre gröberen und dickeren Schichten; sie haben nicht den seidigen Schimmer auf den Schieferungsflächen und sind oft recht grob abgesondert. Dadurch sind sie der Verwitterung schwerer zugänglich, und werden, wie die gerade in ihrem Verbreitungsgebiet oft vorkommenden Steinbrüche beweisen, zu Mauersteinen abgebaut. Die Diabasschiefer haben im allgemeinen eine grüngraue bis grüne Farbe, die bei starker Verwitterung in eine ganz typische holzbraune bis gelbliche Farbe übergeht. Diese und die fast griffelartige Verwitterung ist sehr gut an dem Wege zu beobachten, der von der Dalberger Kirche durch die Weinberge zur Höhe föhrt, und dann wieder am Waldrand zu der Landstraße nach Wallhausen hinunter geht. In den Diabasschiefern finden sich an manchen Stellen als Rest des ehemaligen Diabases noch Titanaugite von mehreren mm Länge, wie sie schon K. A. Lossen (2) von der Gegend östlich Spall beschrieben hat. Ähnliche Augite, sowohl titanhaltige, als auch andere, konnte ich bei Dalberg in einem noch nicht stark metamorphosierten Gestein finden.

Von Interesse sind nun die Diabasschiefer in einem Steinbruch oberhalb Dalberg an der Straße nach Spabrücken, auf der rechten



Talseite. Hier finden sich in dem frisch aufgeschlossenen Gestein die beiden Mineralien Zoisit und Epidot. Letzterer ist schon mit bloßem Auge erkennbar. In den Gesteinen, die hier mit grüner Farbe anstehen, sind ab und zu Adern zu finden, die ein auffallendes Gelbgrün zeigen. Sie sind meistens nicht sehr dick, und halten sich in der Mächtigkeit eines Zentimeters. An manchen Stellen aber verdicken sich die Adern linsenförmig und erreichen dann eine Dicke von 2 bis 2,5 Zentimetern. Die gelbgrüne Farbe rührt von

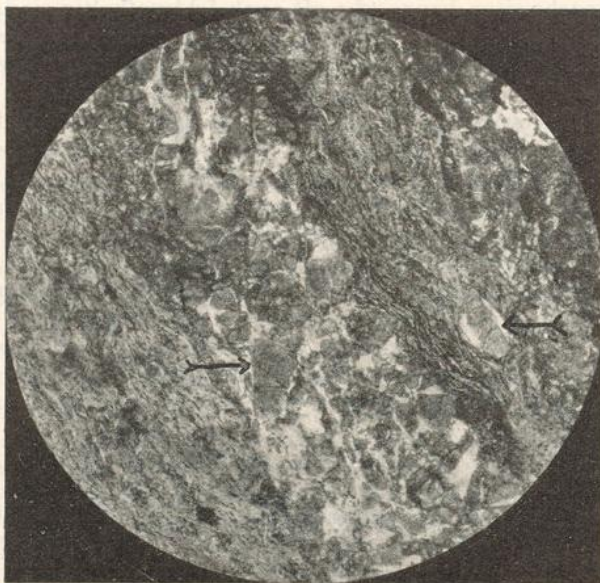


Abb. 1. Epidot in Diabasschiefer; Dalberg, Steinbruch.  
Vergr. 1 : 30.

einer starken Anhäufung des Epidots her, der hier mit Albit vergesellschaftet vorkommt. Der Epidot von Dalberg hat eine fleckig verteilte gelbgrüne Farbe, und einen mittleren bis sehr schwachen Pleochroismus. Auf Abbildung 1 ist das Vorkommen des Epidots im Dalberger Steinbruch zu erkennen. Mitten durch das stark geschieferte Gestein, dessen schlierenartiger Aufbau von Sericit und verschiedenen Chloriten im Bilde gut zum Ausdruck kommt, zieht sich ein Gang von Epidot und Albit. Die weißen Stellen im Schriff bestehen aus durchsichtigem Albit, die unregelmäßig begrenzten Körner von grauer Farbe, in denen des Öfteren Spaltrisse zu erkennen sind, stellen den Epidot dar. Die in der Photographie fleckenartig verteilte staubgraue Farbe des Epidots ist in der Natur



ein trübes Gelbgrün, das bei andern Vorkommen im gleichen Steinbruch in ein helles Gelb übergehen kann. Der hier abgebildete Epidot zeigt durch seine Trübung keinen Pleochroismus, bei den reinen Varietäten ist dieser gut zu beobachten. Typisch für all diese Epidote, wie auch für das Mineral im Allgemeinen, sind die hohen, leuchtenden Polarisationsfarben, an denen man leicht auch die allerkleinsten Körnchen in sehr dichten Gesteinsabarten erkennen kann. Ein größeres Epidotkorn ist im Bilde rechts unten



Abb. 2. Zoisit in Phyllit; Dalberg, Straße nach Spabrücken.  
Vergr. 1 : 30.

vom Gange zu beobachten, es ist mit einem Pfeil bezeichnet. Im Gange selbst ist das Altersverhältnis von Albit zu Epidot durch die Ausbildung des letzteren festgelegt. Man hat es hier nicht mit regelmäßig begrenzten Kristallen zu tun, sondern mit Bruchstücken von Epidotkristallen, zwischen die sich der Albit gedrängt hat. In anderen Beispielen ist das Eindringen des Albites in den Epidot noch besser zu sehen. Es finden sich Körner von Epidot, die an Spalttrissen auseinander gerissen sind, und deren einzelne Teile eine parallele Verschiebung erfahren haben, so daß die Spaltflächen zwar voneinander entfernt, jedoch parallel zueinander stehen. Dazwischen hat sich der Albit abgesetzt und den Zwischenraum ausgefüllt. Das Altersverhältnis der beiden Mineralien ist also so



aufzufassen, daß sich der Epidot vor dem Albit gebildet hat, wahrscheinlich durch die Wirkung der Gebirgsbildung auseinander gerissen wurde, und daß sich sodann der Albit dazwischen gedrängt hat, wobei aber dieser auch noch, wie zerdrückte und verbogene Albitindividuen beweisen, von den Auswirkungen der Gebirgsbildung ergriffen worden ist.

Die Abbildung 2 zeigt einen Dünnschliff durch den Phyllit an der Straße von Dalberg nach Spabrücken. Es findet sich in ihm, durch zwei Pfeile gekennzeichnet *Zoisit*. Im Gegensatz zu Epidot ist dieses Mineral nicht gefärbt. Es zeigt fast immer die grauen Farben der ersten Ordnung, und hat als rhombisch kristallisierendes Mineral gerade Auslöschung. Von den die gleichen Polarisationsfarben zeigenden Mineralien Quarz und Albit unterscheidet er sich durch seine höhere Lichtbrechung und durch das hieraus resultierende stärkere Hervortreten der Spaltrisse nach (010): In der Abbildung ist dies noch gut zu erkennen, besonders bei dem in der Mitte des Bildes liegenden Korn. Beide Körner liegen in Fasern von Sericit und Chlorit; auf der linken Seite des Bildes breitet sich bis zu den dunkeln Schlieren, die durch Brauneisen in den Fugen dunkel gefärbt sind, Albit und etwas Chlorit aus, auf der rechten Seite sind einige Gesteinsfetzen beim Schleifen losgerissen, und liegen auf Glas. Der Zoisit hat sich wahrscheinlich da gebildet, wo ihm die Eisenzufuhr zur Bildung von Epidot gefehlt hat, wie es ja als Unterschied in der chemischen Zusammensetzung der beiden Mineralien bekannt ist. Über die Altersfolge zwischen Zoisit und Epidot ist aus diesem Schliff nichts zu sagen, jedoch wird sie sich nicht wesentlich von der bei Epidot angenommenen unterscheiden.

Zusammenfassend kann sowohl für den Diabasschiefer als auch für den Phyllit gesagt werden, daß sich bei der Metamorphose beider Gesteine aus kalk- und eisenreichen Umsetzungsprodukten und Lösungen Epidot und auch Zoisit abgeschieden haben. Beide Mineralien haben eine weitere Verbreitung, als man bisher angenommen hat, und sind durch ihre Optik im Schliff leicht zu erkennen. Doch ist die Häufigkeit des Epidots in den fraglichen Gesteinen im Gegensatz zum Auftreten des Zoisits ungleich größer.

#### Literaturverzeichnis.

1. K. Chudoba und K. Obenauer: Über die metamorphen Gesteine bei Winterburg im Hunsrück. (N. Jb. Min. BB. 63. A. 1932, 59—82.)
2. K. A. Lossen: Geognostische Beschreibung der linksrheinischen Fortsetzung des Taunus in der östlichen Hälfte des Kreises Kreuznach, nebst einleitenden Bemerkungen über das Taunusgebirge als geognostisches Ganzes. (Zs. D. G. G. 1876, 509—700.)

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1936

Band/Volume: [93](#)

Autor(en)/Author(s): Obenauer Kurt

Artikel/Article: [Der Lossen'sche "Sericitgneis" aus dem Binger Loch - mit 2  
Abbildungen : Mitteilung Nr. 108 aus dem Mineralogisch-Petrographischen Institut der  
Universität Bonn 177-186](#)