

# SEPARAT-ABDRUCK

AUS DEM

## CENTRALBLATT

FÜR MINERALOGIE, GEOLOGIE UND PALÄONTOLOGIE.

Jahrg. 1908. No. 14.

(S. 417—424.)

---

**Weitere Beiträge zur Kenntnis der Urausscheidungen im  
Basalt vom Finkenberg bei Bonn.**

Von

**F. Zirkel** in Leipzig.

(Mit 1 Textfigur.)



**Stuttgart.**

**E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Nägele).**

**1908.**

**Weitere Beiträge zur Kenntnis der Urausscheidungen im  
Basalt vom Finkenberg bei Bonn.**

Von **F. Zirkel** in Leipzig.

(Mit 1 Textfigur.)

In der Abhandlung „Über Urausscheidungen in rheinischen Basalten“ (Abhandl. der mathem.-phys. Klasse der kgl. sächs. Ges. d. Wissensch. XXVIII. 1903, S. 103—199) habe ich wahrscheinlich zu machen gesucht, daß eine Reihe von besonderen isolierten Mineralien und von eigentümlichen Mineralaggregaten innerhalb des Feldspatbasalts vom Finkenberg gegenüber Bonn nicht als exogene sondern als endogene Einschlüsse aufzufassen sind. Inzwischen gemachte weitere Funde geben mir Veranlassung, auf diesen Gegenstand noch einmal zurückzukommen, weil dieselben geeignet sein dürften, die vorgetragenen Anschauungen zu bekräftigen. Die in folgendem erwähnten Materialien befinden oder befanden sich im Besitz des schon in obiger Abhandlung genannten Herrn WILHELM KLEUTGEN (jetzt in Beuel bei Bonn), welcher mir freundlichst erlaubte, darüber Bericht zu erstatten.

Von dem überhaupt nicht umfangreich gewesen Finkenberg ist infolge der sehr intensiven Gewinnung des Basalts zurzeit eigentlich nur noch eine Ruine übrig geblieben und diese hat in der allerletzten Zeit sozusagen völlig aufgehört, die überaus merkwürdigen Einschlüsse zu liefern, weil die Herrichtung von Pflastersteinen, bei welcher letztere bisher namentlich zutage traten, ganz eingestellt worden ist, und man leider jüngst angefangen hat, anstatt dessen größere Partien des Gesteins an Ort und Stelle direkt zu Chausseeschotter maschinell zu zerklainern, wobei die Einschlüsse nicht mehr wie früher ausgehalten werden können.

So werden diese deutlichen Zeugnisse für außergewöhnliche aber in ihrem Zusammenhang erklärliche magmatische Vorgänge derselben eigennütigen Industrie zum Opfer fallen, welche bekanntlich in manchen Gegenden der Rheinprovinz das durch erup-

tive Gesteinsformen charakteristische und durch sie malerisch geschmückte Landschaftsbild total verwüstet.

Fortgesetzt wurden noch Stellen gefunden, wo die verschiedenartigst zusammengesetzten und beschaffenen Einschlüsse, nur durch spärliche Basaltmasse getrennt, fast unmittelbar nebeneinander liegen: größere Handstücke, welche z. B. Olivinaggregate, eine Hornblendepartie, eine Quarzmasse, alle von fragmentaren Umrissen, gleichzeitig aufweisen, auch wieder solche, wo den Olivinaggregaten Einschlüsse braunen Glimmers und solche von violettem Sillimanit benachbart sind.

Die außerordentliche Menge der vorwiegend aus Olivin bestehenden Einschlüsse (sog. Olivinknollen) ist für den Finkenberg charakteristisch, nicht minder auch der große Wechsel in der Natur und Quantität der den Olivin begleitenden Mineralien, wie Enstatit, Diopsid, Augit, Biotit, Picotit, sowie der Zusammenhang mit Einschlüssen, welche vorwiegend aus einem der letztgenannten mit nur wenig oder gar keinem Olivin bestehen. Den früheren Angaben kann hinzugefügt werden, daß dort auch sonst normale Olivinknollen vorkommen, welche reich sind an schon makroskopisch erkennbarer schwarzer Hornblende; sodann ein merkwürdiger, in seiner Art noch nicht erwähnter Fund, bei dem in einem Olivinknollen kleine, durch Spinelloktaederchen blaßviolett gefärbte faserige Sillimanitpartien verteilt lagen (vgl. S. 420). Alle diese Einschlüsse von unterirdisch durchbrochenen Iherzolithischen Gesteinen abzuleiten, ist nach unseren Kenntnissen von der Zusammensetzung der letzteren unmöglich. Sehr zierlich sind auch neuerliche feinkörnige Olivinknollen mit erbsendicken, lebhaft grasgrünen Diopsiden und braunen Biotitblättchen. Über die Kombination von Granat mit Olivin vgl. S. 424; über einen Gehalt an Graphit S. 422.

Betreffs der Augitaggregate und derjenigen von Enstatit hat sich nichts wesentlich Neues ergeben. Dagegen sind letzthin besonders große Partien reiner schwarzer, vorzüglich spaltbarer Hornblende vorgekommen, z. B. eine aus einem einzigen Individuum bestehende Partie von 12 cm Länge, 6,5 cm Breite, welche schwerlich als exogenes Fragment eines unterirdisch anstehenden Gesteins aufgefaßt werden kann.

Die Glimmereinschlüsse des Finkenbergs befinden sich meist in dem Zustande, der S. 138 der Abhandlung als der „trübe Glimmer“ bezeichnet wurde, d. h. die Substanz ist minder leicht spaltbar, matt, glanzlos, schmutzig gelblichbraun, mitunter fast dicht erscheinend; die mikroskopische Untersuchung ergab seinerzeit, daß es sich hier hauptsächlich um die auch sonst schon bekannt gewordene Umwandlung in feine Augitkörnchen handelt, die manchmal von neu gebildeten Biotitfitterchen begleitet werden. Wenn früher kaum oder gar nicht von dieser Umwandlung ergriffene

Biotiteinschlüsse relativ spärlich waren, so sind in letzterer Zeit große absolut unveränderte Aggregate sehr stark glänzender Blätter, auch u. d. M. total frisch, zutage getreten.

Obschon im Finkenberger Basalt heller oder dunkler fleischfarbige Einschlüsse verbreitet sind, die aus vorwiegendem Granat mit mehr oder weniger grünem monoklinem Augit, dazu auch noch vielfach Wollastonit bestehen, so war doch bisher isolierter Granat von dort nicht bekannt; neuerlich aber hat sich von letzterem ein schönes rotes Kriställchen, anscheinend ein abgerundetes Ikositetraëder gefunden, welches ganz nach Art des Zirkons oder Sapphirs für sich allein in diesem Basalt lag (aus dem Basalt vom Ölberg im Siebengebirge werden von KLOOS kleine rote Granaten angegeben). Die eben erwähnten fleischfarbigen, augit- und wollastonitführenden Granateinschlüsse sind in den letzten Jahren in besonders großen Dimensionen ausgehalten worden; so sah ich z. B. ein 17 cm langes, 8 cm breites Stück davon. — Isolierten Wollastonit aber (wie er im Ölberger Basalt auftritt) hat der Finkenberger, wie es scheint, bis jetzt noch nicht geliefert.

Für den Zirkon des Finkenbergs hatte sich die Tatsache herausgestellt, daß er nicht nur in den bekannten isolierten Kristallen direkt im Basalt, sondern auch in einer großen Menge der verschiedensten silikatischen Einschlüsse als makro- und mikroskopisch wohlerkennbare Individuen auftritt, in Feldspataggregaten, in Quarzfeldspatmassen, in Sillimanitbüscheln, in Glimmerknollen, eine Wahrnehmung, infolgederen — abgesehen von anderen Gründen — wohl die Vorstellung fallen gelassen werden muß, daß die früher lediglich bekannten selbständigen Zirkone aus eingeschlossenen fremden zirkonhaltigen Gesteinsfragmenten von nicht nachweisbarer Herkunft abstammen, welche zur Hauptsache eingeschmolzen seien, während der resistente Zirkon zurückblieb. Doch ist der Zirkon sogar noch weiter verbreitet, als es bisher schien: stecknadelkopfgroße rote Individuen desselben sind jetzt auch in den eben erwähnten Granatmassen gefunden und selbst eine halbzollgroße Partie von trübem Apatit hielt mehrere Zirkone eingewachsen. Man möchte hier förmlich von einer Ubiquität des Zirkons in den Finkenberger Einschlüssen reden, mit Ausnahme der Olivinknollen, in denen er bisher wohl noch nicht beobachtet wurde.

Auch heute kann noch nicht von dem Vorkommen isolierter Sapphire im Finkenberg berichtet werden, wie sie in den nicht weit entfernten Basalten vom Ölberg, Jungferenberg, Papelsberg, Weilberg, Unkeler Bruch nicht so selten sind. Dagegen hat sich die Anzahl der im Finkenberg ausgehaltenen Basaltstücke recht vermehrt, bei welchen die eingeschlossenen Feldspataggregate und Sillimanitpartien reichlich kleine blaue Sapphire enthalten, so daß für dies Mineral ähnliches wie für den Zirkon gilt.

Der Sillimanit findet sich bekanntlich nicht nur in ausgezeichneten selbständigen Aggregaten, silberweiß, fast diamantglänzend und bis 5 cm groß, manchmal mit Gehalt an Spinell, Saphir, Zirkon, Magnetkies, sondern erscheint auch reichlich in Quarzfeldspataggregaten, in Quarzmassen, in Orthoklaspartien, seltener in Glimmereinschlüssen. Wenn auf S. 160 der Abhandlung hervorgehoben wurde, daß dies tonerdereiche Mineral in den Olivin- und Pyroxenknollen ganz zu fehlen scheint, so ist diese Angabe nicht mehr aufrecht zu erhalten: als äußerste Seltenheit hat sich ein normaler Olivinknollen gefunden mit blaßvioletten (durch mikroskopische Spinelloktaederchen so gefärbten) faserigen Sillimanitpartikeln, ja umgekehrt ein größeres Sillimanitaggregat, in welchem kleine Häufchen von Olivinkörnchen verteilt liegen. Dadurch erweist sich hier die Kombinationsfähigkeit des Sillimanits anderen Mineralien gegenüber als noch erweitert und noch deutlicher als früher ergibt sich die völlige Unwahrscheinlichkeit, daß er als ein Überbleibsel aus sonst zur Einschmelzung gelangten problematischen sillimanitführenden Gesteinsfragmenten exogenen Charakters anzusehen sei. Wo der tonerdereiche Sillimanit ganz ausnahmsweise in unmittelbarer Verbindung mit den fast tonerdefreien Olivinknollen aus dem Magma entstanden ist, da dürfte es sich um Partien des letzteren gehandelt haben, in denen — im Gegensatz zu derjenigen sonstigen Beschaffenheit, welche die vorwiegenden Magnesiasilikate lieferte — immerhin so viel Tonerde vorhanden war, daß diese auch nicht für die Entstehung der Pyroxene verbraucht werden konnte, sondern zur Auskristallisierung von Sillimanit Veranlassung gab.

Die Funde der Quarzfeldspataggregate (auch mit grasgrünem Pyroxen, Zirkon, Saphir, Sillimanit) haben sich nicht unbeträchtlich vermehrt; über sie ist indessen nichts Neues hinzuzufügen. Einschlüsse von veritablem Granit, oder von Granit, dessen Glimmer eingeschmolzen wäre, sind auch bisher nicht zutage getreten. Ebenso bieten die häufigen Quarzeinschlüsse zu weiteren Bemerkungen keinen Anlaß, desgleichen nicht die Picotipartien und die Verbreitung des Magnetkieses sowie des sogen. schlackigen titanhaltigen Magneteisens.

Der Apatit tritt im Finkenberg eigentlich in zweierlei Weise auf: einmal in vereinzelt, manchmal dicken staubigen Individuen, wie sie sich an den Augit-, Hornblende-, Feldspat- usw. Aggregaten beteiligen; hier sind die reichlichen mikroskopischen Interpositionen meist kurz und nadelförmig, strichähnlich, scharf parallel nach der Vertikalachse geordnet. — Daneben finden sich im Basalt aber auch kleine, mitunter über haselnußdicke Knöllchen, von derbem fettglänzenden, mitunter etwas trübem Ansehen, heller oder dunkler grünlich- oder violettlich-grau, welche bloß aus Apatit bestehen und vielfach mit außerordentlich glaskornreichen

graphitführenden Augitpartien verwachsen sind. Die Struktur dieses derben Apatits ist insofern eigentümlich, als er nicht ein einziges Individuum, sondern u. d. M. ein Aggregat kurzer gedrungener Prismen darstellt, welche auf weite Strecken hin alle parallel untereinander orientiert sind, so daß sich die Erscheinungsweise am besten mit derjenigen der Andalusitaggregate in den Kontakthornfelsen vergleichen läßt. Jedes dieser kleinen farblosen Individuen besitzt in seiner Mitte ein rechteckiges Häufchen runderlicher blaßbräunlichgelber solider Körnchen und indem der Rand davon frei und klar ist, grenzen sich die einzelnen Individuen gut voneinander ab. Im Gegensatz dazu zeigt der Apatit, der in den begleitenden grünen Augiten eingewachsen ist, mehr die schlanke, manchmal nadelige Prismenform und ist hier viel ärmer an Interpositionen. — Über die Einwachsung von Zirkon im Apatit s. S. 419.

[Für nicht unwahrscheinlich habe ich es immer gehalten, daß es sich bei der sogen. staubigen Beschaffenheit der Apatite in Eruptivgesteinen um Inklusionen von Kryptolith (Monazit) handeln dürfte, eine Vermutung, die, soweit mir bekannt, sonst nie ausgesprochen wurde. Aus rötlichem, derbem Apatit von Arendal isolierte zuerst WÖHLER die feinen Nadelchen des Kryptoliths, die sich chemisch als das Ceriumphosphat des Monazits erwiesen. MALLARD zeigte, daß die schon mit bloßem Auge sichtbaren braunen oder gelben Kriställchen im Apatit von Midbö, nördlich von Tvedestrand, kristallographisch ganz mit Monazit übereinstimmen; der Apatit bildet hier einen Gemengteil von „Gängen“, die im Glimmer- und Amphibolgneis aufsetzen und außerdem aus sehr grobblättrigem, rotem Orthoklas, Quarz, schwarzem Glimmer, Rutil, untergeordnetem Magnetkies bestehen (Bull. soc. franç. minér. X. 1887. p. 236). Kryptolith wird auch im Apatit von der sibirischen Sliudianka angegeben und ferner beobachtete ГЕНТН ein Mineral, wahrscheinlich Kryptolith, im Apatit von Hurdstown. — Da der Apatit in den Eruptivgesteinen zu den ältesten Festwerdungsprodukten gehört, so müssen die in ihm liegenden Inklusionen noch ältere oder wenigstens gleichzeitige Ausscheidungen darstellen, und nach allem, was über die Sukzession der Elemente bekannt ist, dürfte die Annahme gerechtfertigt sein, daß sich an ihnen ein Stoff von besonders fremdartiger Natur beteiligt, der nur in äußerst spärlicher Quantität in dem Magma vorhanden war. Wenn es neben der Zirkonsäure und Titansäure die Phosphorsäure ist, welche so früh gebunden wird und mit Kalk den Apatit bildet, dann würde es nicht wundernehmen, daß sie sich vorher an denselben Orten schon mit dem in minimalsten Mengen vorhandenen Cerium zu Kryptolith vereinigt hätte. — Die Hoffnung, daß die derben Apatitknöllchen aus dem Finkenberger Basalt auf Grund ihrer zwar außerordentlich winzigen, aber relativ reichlichen mikroskopischen

Interpositionen eine Reaktion auf Cerium, sei es auf nassem oder trockenem Wege, ergeben würden, hat sich indessen nicht erfüllt, und so bedarf es weiterer Untersuchungen an Apatiten von Eruptivgesteinen, um die Richtigkeit obiger Vermutung zu begründen.]

Titanit war bisher nur als Gemengteil in apatitreichen, meist auch Orthit führenden Augitmassen und in den Wollastonit-Granat-Aggregaten bekannt. Neuerdings hat sich nun auch ein gar 18 mm langer, isolierter, reiner Titanitkristall von gelblich-brauner Farbe gefunden, der als scharfer, spitzrhomischer Durchschnitt mitten im Basalt liegt.

Graphit (nicht Molybdänglanz), dessen Verbreitung früher hervorgehoben wurde, zeigte sich fortwährend noch in Magnetkiespartien, in blaßbräunlichen Quarzpartien, in den Aggregaten von Quarz und Feldspat, sowie auch in solchen von apatitführenden Augiten. Wenn früher angeführt wurde, daß Graphit in olivinischen Einschlüssen wohl nicht beobachtet sei, so gilt dies nicht mehr, da inzwischen auch Olivinknollen gesammelt wurden, welche Lamellen und bis pfefferkorngroße Klümpchen von Graphit enthalten.

Von R. BRAUNS ist neuerlich auch in Quarzfeldspat-Aggregaten, Magnetkies und Olivin-Enstatit-Aggregaten des Finkenbergs die Gegenwart von Molybdänglanz nachgewiesen worden (dies. Zentralbl. 1908. p. 97), welcher zunächst vielleicht mit Graphit verwechselt werden könnte; mit dieser Bestimmung hat es seine vollkommene Richtigkeit. Den (p. 197 der Abhandlung) erwähnten bohngroßen Einschuß mit gewölbter, blätteriger Oberfläche im Basalt vom Ölberg, welcher früher vorübergehend einmal als Molybdänglanz angesehen wurde, dann bei den Sammlern als Graphit galt, habe ich dort unter letzterer Bezeichnung angeführt, ohne in der Lage gewesen zu sein, ihn näher zu untersuchen; auch BRAUNS hat das merkwürdige Stück nicht speziell prüfen können, weil es aus der KLEUTGEN'schen Sammlung an diejenige des British Museums in South Kensington abgegeben war.

Besonderes Gewicht wurde aber in der eingangs erwähnten Abhandlung auf zwei eigentümliche Erscheinungen gelegt, welche als bedeutungsvolle Argumente für die Ausscheidungs-natur der betreffenden Massen gelten müssen:

1. Daß ein als Einschuß erscheinendes Aggregat verschiedener Mineralien insofern eine innerliche Gliederung aufweist, als die zentrale quantitative Mengung sich nach außen durch Übergänge zonenweise verändert, indem nach dieser Richtung der eine oder andere Gemengteil allmählich beträchtlich vorkommt, der oder die andern in demselben Maße zurücktreten; oder gar an der Peripherie sich ein Gemengteil eingestellt hat, der dem Innern überhaupt fremd ist. Z. B. daß ein innen normales Olivinknollenmaterial (Olivin, Enstatit, Diopsid, Picotit) nach außen ein Aggregat von fast bloß Diopsid mit nur spärlichem Olivin und

Enstatit darstellt; oder daß ein Einschluß, der innerlich aus Olivin und Glimmer fast zu gleichen Teilen besteht, äußerlich Glimmer und Diopsid zu fast gleichen Teilen, nur höchst geringen Olivin-gehalt aufweist. Derartige Dinge sind auch neuerdings vorgekommen. In allen Fällen scheint es namentlich der Olivin zu sein, der nach außen in dem Gemenge zurücktritt.

Auch die Quarzfeldspat-Aggregate zeigen etwas Ähnliches. In den letzten Jahren sind Einschlüsse bekannt geworden, welche innen ein Gemenge von vorwiegend Feldspat mit nur spärlichem Quarz zeigen, während die Peripherie aus erheblich vorwaltendem Quarz mit nur äußerst wenig Feldspat besteht; ja es wurde ein Stück dieser Art gefunden, welches außen lediglich reinen blaßbräunlichen Quarz ohne jeden Feldspat darbietet. Auch hier handelt es sich also, wie eben, um eine nach außen allmählich zunehmende Azidität der Ausscheidung.

Diese so zonar gegliederten Einschlüsse, bestehend aus einem inneren und einem äußeren Material mit verschiedenem und doch auch wieder zusammenhängendem Mineralgehalt sind offenbar das Produkt eines fortlaufend sich verändernden Bildungsaktes, stellen gewissermaßen ein selbständiges Einschlußindividuum dar und können vermöge ihrer Zusammensetzung nicht als exogene Bruchstücke irgend einer anderswo anstehend gewesenen Felsart betrachtet werden.

2. Scharf von dem Vorhergehenden zu unterscheiden sind aber die eigentlichen Umrindungen. Hier besteht das Zentrum eines größeren Einschlusses aus einem Mineralindividuum oder öfter einem Mineralaggregat, wie es auch sonst als selbständiger Einschluß vorkommt, und dieser Kern als Ansatzpunkt wird dann mit scharfer Grenze umhüllt von einem überhaupt mineralogisch ganz abweichend beschaffenen peripherischen Gemenge, welches aber als solches auch wiederum für sich anderswo selbständige Einschlüsse bildet. Daß derartig struierte, aus ganz differentem Material aufgebaute Partien, um welche sich direkt der Basalt allseitig herumlegt, ebenfalls nicht als exogene Fragmente aufgefaßt werden können, sondern als Gebilde betrachtet werden müssen, die im Schoße des Basalts selbst entstanden und gewachsen sind, ist wohl nicht zweifelhaft.

Da in der genannten Abhandlung die hierher gehörigen Fälle einzeln an verschiedenen Orten erwähnt wurden, so seien sie hier der Übersicht halber zusammengestellt:

- Olivinknollen, umgeben von Feldspat-Aggregat;
- Quarzfeldspat-Aggregat;
- scharf abgesetzter Rinde reinen,  
etwas fettigen Quarzes;
- Biotitrinde;
- Augitrinde;

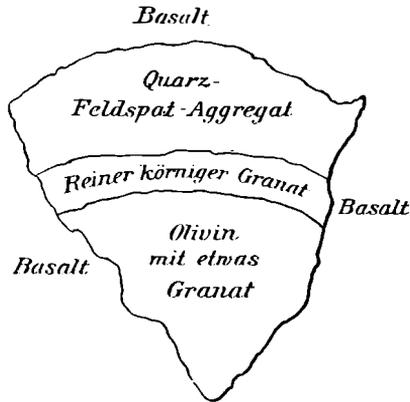
- Quarzeinschlüsse mit Saum eines feinkörnigen Feldspat-Aggregats;
- „ mit bis 6 cm dicken dunklen Augitrinden;
- Augitführendes Quarzfeldspat-Aggregat mit Kruste körnigen, fleischroten Granats.

In den letzten Jahren haben sich nun dieser Kategorie von endogenen Einschlüssen folgende neue seltenere Funde zugesellt: Walnußgroßes, stark glänzendes und spaltbares Hornblende-Individuum, umwachsen von dem normalen, hornblendefreien Material der Olivinknollen.

Großer Hornblendeklumpen mit Rinde von derbem, etwas violettlich-grauem Apatit.

Strahlig-faseriges Sillimanit-Aggregat, rund umwachsen von einer Quarz-Feldspat-Rinde.

Ein merkwürdiger, roh dreieckiger Einschluß mit je einem, ziemlich geradlinig verlaufenden, und einem dritten, rundlich nach



außen gekrümmten Rand (siehe beifolgende Skizze in etwa halber natürlicher Größe), in welchem mit großer Wahrscheinlichkeit ein segmentartiges Bruchstück einer rundlichen Masse vorliegt. Das Stück zeigt drei aufeinanderfolgende Zonen mit scharfem, ebenfalls flach gebogenem Grenzverlauf. Der für den Fall der Bruchstücksnatur innerste Teil an der Spitze des Dreiecks besteht aus einem Olivinaggregat, in welchem — ein äußerst seltenes Vorkommnis — Granatkörner liegen. Darum legt sich eine schmalere Zone von reinem körnigen Granat ohne Olivin, die breite Peripherie besteht aus einem der üblichen Quarzfeldspat-Aggregate.

Die Mannigfaltigkeit ist jetzt schon so groß, daß man füglich die Existenz noch weiterer durch mechanische Umwachsung kombinatorisch gegliederter Ausscheidungen voraussetzen möchte. Auch in dem letztgenannten Falle besitzt dieselbe an der Peripherie die größte Azidität.