

Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br.	57	S. 119—132	5 Abb.	1 Tab.	Freiburg, 1967
-----------------------------------	----	------------	--------	--------	----------------

## Sekundäre Minerale in Schwarzwälder Quarzporphyren

von

**Hansjosef Maus, Freiburg i. Br.**

Mit 5 Abbildungen und 1 Tabelle

### Z u s a m m e n f a s s u n g

Die hydrothermale Phase der Schwarzwälder Quarzporphyre lieferte neben verschiedenen Varietäten von Quarz, die in dieser Arbeit nicht behandelt wurden, Serizit, Kaolinit, Nakrit, Dickit, Seladonit, Epidot, Dolomit, Calcit, Aragonit, Fluorit, Barty, Turmalin und Apatit. Dazu tritt als hydrische Bildung noch Goethit. Die Auswirkungen der hydrothermalen Lösungen auf die Quarzporphyre, besonders die Veränderungen in der Grundmasse, müssen u. a. auch im Zusammenhang mit den Neubildungen gesehen werden, da diese in gewissem Maße Rückschlüsse auf die Zusammensetzung der Lösungen gestattet. Diese Probleme sollen jedoch das Thema einer späteren Veröffentlichung sein.

### S u m m a r y

The hydrothermal phase of the permian rhyolitic volcanism in the Black Forest, Germany, lead inter alia to forming of sericite, kaolinite, nacrite, dickite, celadonite, epidote, dolomite, calcite, aragonite, fluorite, barite, tourmaline and apatite. Goethite is of hydric origin.

### Einleitung

Bei der Bearbeitung der Schwarzwälder Quarzporphyre\* konnten einige der bereits bekannten sekundären Minerale systematisch und ausführlicher untersucht werden, als das bisher geschehen war. Daneben wurden aber auch verschiedene Minerale identifiziert, die bisher an diesen Fundorten nicht bekannt waren. Insgesamt zeigen die sekundären Minerale, daß die hydrothermale Phase des rotliegenden Vulkanismus im Schwarzwald recht ausgeprägt war und nicht nur zur Verkieselung geführt hat.

### Die Phyllosilikate

#### Serizit und Kaolinit

Frühere Autoren waren fast allgemein der Ansicht, daß die Zersetzung der Feldspäte durch die Verwitterung hervorgerufen wird und zur Bildung von Kaolinit führt. WEYL (1938) hat dagegen festgestellt, daß zumindest

H. MAUS: Petrogenetische Typen der Schwarzwälder Quarzporphyre. — Dissertation (masch.-schriftl.), Freiburg i. Br. 1965, 214 S.

bei den weißen Porphyren (Typ Mooswaldporphyr) keine Kaolinisierung, sondern stets Serizitisierung vorliegt.

Wie aus den Beobachtungen an den Porphyren hervorgeht, ist bei der Zersetzung der Feldspäte die reine Verwitterung nur in sehr geringem Maße beteiligt; vielmehr muß angenommen werden, daß die Umwandlung zu Serizit recht frühzeitig durch hydrothermale Einflüsse ausgelöst wurde. Dies zeigt sich darin, daß einerseits „frische“ Porphyre bereits serizitisiert sind (der Serizit ist häufig in sekundärem Quarz eingeschlossen), zum anderen aber tritt der Serizit mit hydrothermalen Mineralen vergesellschaftet auf.

Deshalb schien es lohnend, diese Umwandlungsprodukte näher zu untersuchen.

Folgende Proben wurden bearbeitet:

- A Mixed-layer-Mineral als lockere Füllung kleiner Hohlräume in verkieseltem Tuff, Kesselberg bei Triberg
- B Serizit als kompakte Füllung in Nestern in verkieseltem Tuff, Kesselberg bei Triberg
- C Unverfestigter Tuff, weiß, nahe der Auflagerungsfläche, Kesselberg bei Triberg
- D Unverfestigter Tuff, violett, nahe der Auflagerungsfläche, Kesselberg bei Triberg
- E Serizit aus dem Porphyr vom Gaisberg (geschlämmt), Stbr. am Lindenrain, Schweighausen
- F Serizit mit sehr wenig Kaolinit, Mandelfüllung, Stbr. am Rebio, Geroldseck
- G Mixed-layer-Mineral in Nestern und Klüften, Porphyr vom Riesenwald
- H Serizit aus dem Porphyr vom Mooswald (geschlämmt), Stbr. am Sauerstein, Gengenbach
- I Serizit als Kluffüllung, Porphyr vom Grünberg
- K Serizit als Kluffüllung, Porphyr vom Hauskopf
- L Serizit und Kaolinit aus Feldspatnegativen, Pinitporphyr von Baden-Baden, Straßenanschnitt E Varnhalt
- M Serizit als Kluffüllung, Ignimbrit von Baden-Baden
- N Serizit aus gebleichtem Porphyr (geschlämmt), Pinitporphyr, Stbr. E Varnhalt
- O Serizit als Mandelfüllung, Porphyrgang im Stbr. von Ottenhöfen

Die Röntgendiagramme zeigen in der Lage der Reflexe kaum Abweichungen. Eine Ausnahme bilden die Proben A und G, bei denen beträchtliche Abweichungen von den anderen Proben auftreten. Vermutlich handelt es sich hierbei um das von MÜLLER (1961) bereits beobachtete Mixed-layer-Mineral mit Wechsellagerungsstruktur (Hydromuskovit und Sudoit). Auffällig ist, daß nur in den Proben F und L Kaolinit auftritt. In beiden Fällen stammen die Proben aus sehr stark verwitterten Gesteinen, so daß man vermuten kann, daß der Kaolinit durch Verwitterung aus dem Serizit hervorgegangen ist.

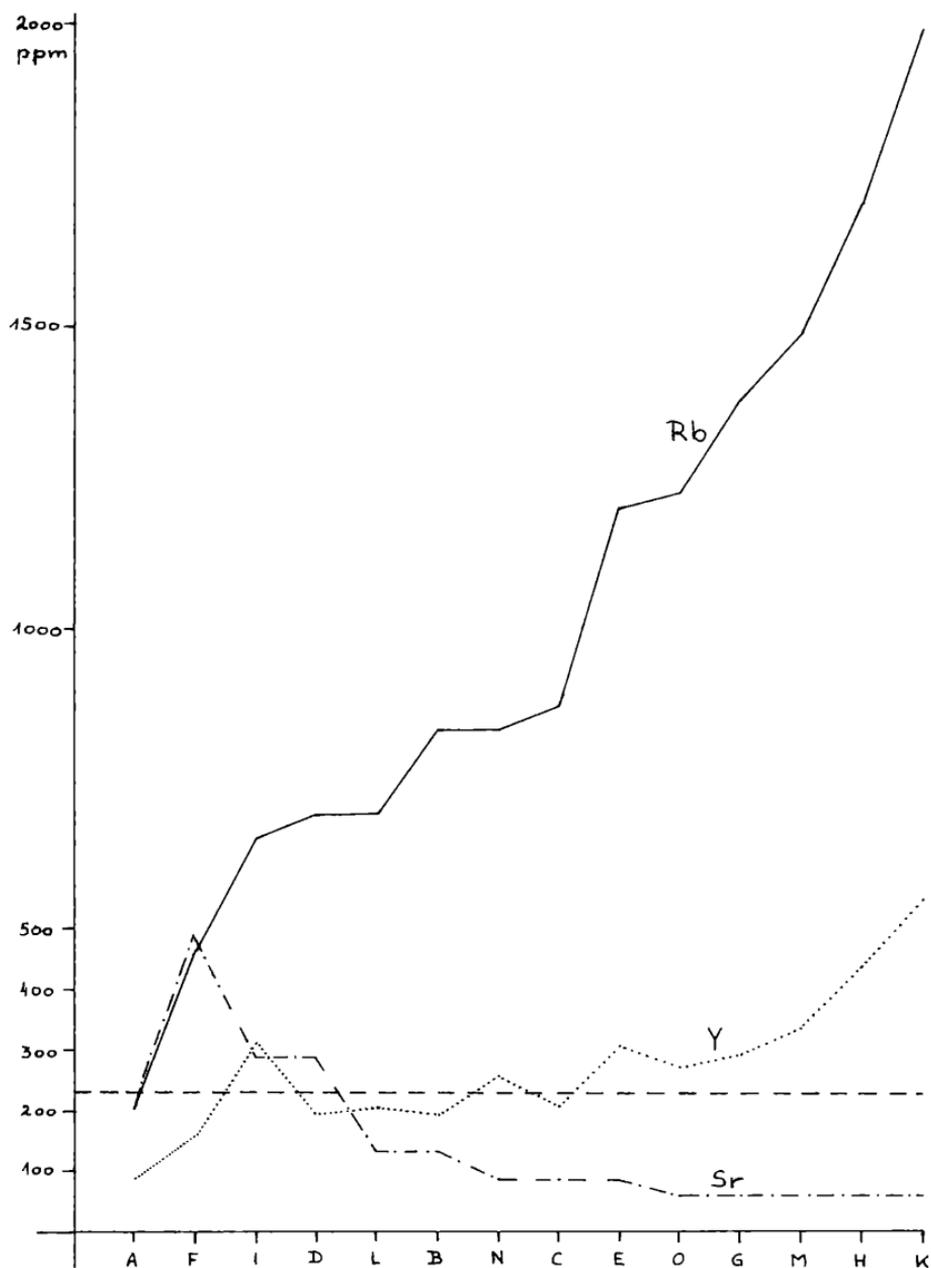


Abb. 1: Rubidium-, Strontium- und Yttrium-Gehalte der Serizite.

Leider konnte der Serizit in keinem Fall so rein gewonnen werden, daß die Ergebnisse einer chemischen Vollanalyse verwertbar gewesen wären. Meist sind die Proben mit Quarz und Feldspat, z. T. auch mit Hämatit verunreinigt. Aus diesem Grunde wurden zunächst nur qualitative Röntgenfluoreszenz-Analysen ausgeführt. Hierbei zeigte es sich, daß der Serizit durchweg geringe Mengen von Calcium, Mangan, Rubidium, Strontium und Yttrium führt. Zur Bestimmung des Gehaltes an Rubidium, Strontium und Yttrium wurden Eichmessungen ausgeführt.

Geringe Gehalte an Calcium und Mangan sind in Seriziten nicht ungewöhnlich, auch die Strontiumgehalte sind noch erklärlich, wenn man bedenkt, daß der Serizit aus Feldspat entstanden ist, der normalerweise immer etwas Strontium enthält. Die Rubidiumgehalte sind dagegen schon ungewöhnlicher, übertreffen doch bereits sechs Proben die Durchschnittswerte von Graniten. Auch die Yttriumgehalte sind recht auffällig. Sie liegen bei den untersuchten Proben zwischen 90 und 550 ppm Y, der Durchschnittswert für Granite ist jedoch nur 5 ppm, für Pegmatite 50 ppm Y. Einen Hinweis für die Deutung dieser ungewöhnlichen Verhältnisse gibt vielleicht das Diagramm der Fig. 1. In diesem Diagramm sind die Proben nach steigendem Rubidiumgehalt geordnet. Dabei zeigt sich deutlich eine gegensinnige Variation von Rubidium- und Strontiumgehalt. Je mehr Rubidium in einer Probe vorhanden ist, um so geringer ist der Gehalt an Strontium. Worauf diese Abhängigkeit beruht, läßt sich allerdings nicht mit Sicherheit sagen. Daneben tritt noch ein anderer Zusammenhang auf. Alle Proben, deren Yttriumgehalt über der gestrichelten Linie liegt, stammen aus Schloten oder hydrothermal mineralisierten Klüften, also solchen Orten, an denen eine besonders intensive hydrothermale Beeinflussung vermutet werden kann. Deshalb ist anzunehmen, daß das Yttrium hydrothermal angereichert ist. Da aber mit dem Yttrium auch das Rubidium zunimmt, trifft die Annahme wohl auch für dieses zu.

## Nakrit

In einzelnen Partien des Heubergtuffes (Stbr. Haury, Schweighausen) finden sich unregelmäßige Hohlräume, die bis zu 2 cm Durchmesser erreichen. Sie sind teils ganz ausgefüllt mit einem lockeren, körnigen Pulver, teils sind sie leer und tragen nur an den Wänden einzelne Pakete des gleichen Minerals. Es handelt sich hierbei um Nakrit. Er bildet fast stets kleine radialblättrige Aggregate von nahezu hexagonalen Täfelchen. Die einzelnen Kristalle erreichen bis zu 3 mm Durchmesser. Sie sind bläulichweiß, manchmal mit einem gelblichbraunen Anflug von Eisenhydroxid, am Rande häufig farblos und besitzen einen starken Perlmutterglanz. Daneben findet sich Nakrit auch in Hohlräumen, die durch die Zersetzung von Feldspäten entstanden sind. Hier füllt er den ganzen Hohlraum aus.

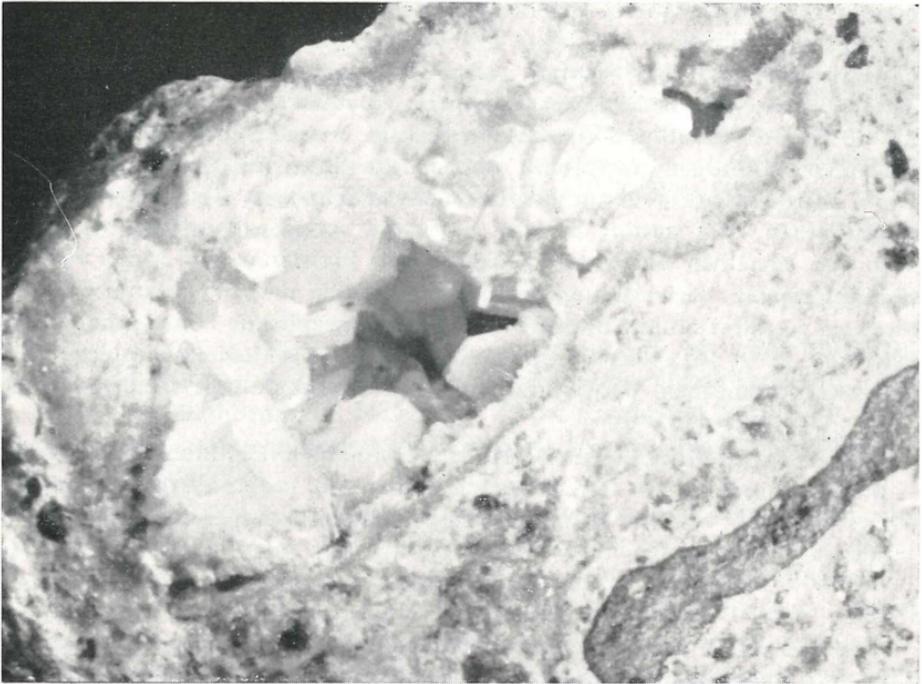


Abb. 2: Nakrit-Rosetten, Mittelkörniger Tuff; Stbr. Haury, Heuberg, Schweighausen.  
2 x 3 cm.

Die Bestimmung erfolgte auf röntgenographischem Wege (s. S. 131, R1). Es ergaben sich sehr gute Übereinstimmungen mit den Reflexen eines Nakrits von Groby, Leicestershire (ASTM-Nr. 7—320), sowie einer Vergleichsaufnahme von einem Nakrit von Rochlitz/Sachsen. Die Intensitäten der Reflexe 4,38 Å und 4,12 Å sowie 2,39 Å fallen etwas zu gering aus und zeigen eine Verbreiterung, was auf Störungen im Gitter zurückzuführen ist.

Die optische Untersuchung bestätigt den röntgenographischen Befund.

$$\begin{aligned}n_x &= 1,557 \\n_y &= 1,562 \\n_z &= 1,563 \\2V_x &= 46^\circ, \text{ optisch negativ} \\ \text{Optischer Charakter der Hauptzone: } l' &= (+)\end{aligned}$$

Die einzelnen sechsseitigen Plättchen sind innerhalb eines Kristallpaketes längs der b-Achse etwas gegeneinander versetzt. Spaltet man nun ein solches Plättchen ab, so wird eine Verzwilligung deutlich: Die sechsseitige Tafel

besteht aus sechs Sektoren, von denen jeweils die beiden gegenüberliegenden gemeinsam auslöschen. Mit Hilfe des Achsenbildes läßt sich ihre kristallographische Orientierung insofern feststellen, als die b-Achse bei konventioneller Orientierung parallel zur Achsenebene verläuft. Es zeigt sich nun, daß die c-Achse die Zwillingsachse ist, um die sich in sechsfachem Rhythmus die einzelnen Individuen gruppieren, wobei die b-Achse aus der Kante austritt. Die Zwillingsnähte sind nicht scharf, vielmehr scheint das Gitter an den Grenzflächen stark gestört zu sein. Schwache undulöse Auslöschung zeigen auch die einzelnen Individuen. Wegen der Plastizität des Minerals, der radialblättrigen Verwachsung, der Verzwilligung und der undulösen Auslöschung gestaltet sich die optische und röntgenographische Untersuchung sehr schwierig. Es ist aus diesem Grunde auch nicht möglich, ein eindeutiges Zwillingsgesetz anzugeben. Vermutlich handelt es sich jedoch um Drillinge mit der Verwachsungsebene (110).

Der Nakrit stellt am Heuberg die letzte Mineral-Neubildung dar. Er tritt nämlich auch sehr selten in Klüften zusammen mit anderen hydrothermalen Mineralen auf, und zwar immer aufgewachsen auf Quarz, Barvt oder Hämatit.

### Dickit

Ähnliche Hohlräume wie beim Tuff vom Heuberg finden sich auch im Tuff vom Kesselberg bei Triberg. Hier besteht die Füllung jedoch zumeist aus Serizit. Einzelne dieser Hohlräume enthalten dagegen Dickit. Es handelt sich in der Hauptsache um einen sehr feinkörnigen Filz von einzelnen kleinen Blättchen. Hin und wieder erscheinen auch wurmförmig gekrümmte Aggregate, die bis zu 0,05 mm groß werden. Der Nachweis gelang auf röntgenographischem Wege (s. S. 131, R2).

### Seladonit

Seladonit ist in den Schwarzwälder Porphyren nicht selten. Er wurde zuerst von KAUTZ (1965) aus den Ignimbriten von Baden-Baden beschrieben. Aber auch in den Porphyren von Geroldseck (Stbr. am Rebio), Schweighausen (Stbr. Faißt) und am Hauskopf tritt Seladonit auf. Teils kommt er im Porphyr selbst als Pseudomorphose nach Pyroxen (?) vor, teils aber auch auf Klüften und in Imprägnationszonen nahe Klüften. Hier bildet er stets Pseudomorphosen nach Chrysotil. Im Dünnschliff erscheint er meist kräftig grün mit deutlichem Pleochroismus von bräunlichgrün nach bläulichgrün.

Röntgenaufnahmen (s. S. 131, R5, R6, R7) zeigten eine sehr gute Übereinstimmung mit einem Seladonit vom Vesuv (A. SCHÜLLER & E. WOHLMANN, 1951).

Auch Seladonit ist, wie die anderen oben beschriebenen Phyllosilikate, ein Produkt der hydrothermalen Zersetzung des Porphyrs bzw. der darin bereits vorhandenen Minerale (vgl. hierzu K. Kautz, 1965).

## Epidot

Bei sehr starker Bleichung, z. B. in den weißen Porphyren und z. T. auch im Tuff vom Heuberg, tritt als weiteres Zersetzungsprodukt des Feldspats noch Epidot auf. Er besetzt hier die Spaltrisse der ehemaligen Feldspäte, kommt aber auch in Einzelkristallen oder in Schwärmen in der Grundmasse vor. Es handelt sich zum größten Teil um idiomorphe Kriställchen von maximal 0,05 mm Durchmesser.

## Die Karbonate

Größere Mengen frischer Karbonate, *Calcit* wie *Dolomit*, sind nicht selten, z. B. im Stbr. Peter, Baden-Baden, im Steinbruch bei Geroldsau (südl. Ortsausgang), im Steinbruch am Hauskopf, Oppenau, und im Steinbruch Faißt, Schweighausen. *Manganocalcit* und *Aragonit* wurden nur am Hauskopf in Drusen gefunden.

Im Verlauf der hydrothermalen Tätigkeit kam es wahrscheinlich in allen Porphyren zur Bildung von Karbonaten. Sie blieben jedoch nicht überall erhalten, z. B. im Porphyr von Schweighausen. Die hier in den Blasenhöhlräumen des „Sphärolithporphyrs“ schon recht früh abgeschiedenen Calcite wurden in einer späteren Phase durch Chalcidon verdrängt. In den Porphyren vom Hauskopf und von Baden-Baden findet man häufig nur noch einen schwarzbraunen Mulm als Zersetzungsprodukt der ehemals abgeschiedenen Karbonate.

Zwei dieser Mulme wurden näher untersucht. Im lufttrockenen Zustand sind sie röntgen-indifferent, nach einer Temperzeit von 30 Minuten bei Rotglut treten Reflexe von Hämatit und Jakobsit ( $\text{MnFe}_2\text{O}_4$ ) auf. Es handelt sich also bei dem Mulm im wesentlichen um amorphe Hydroxide von Eisen und Mangan. Wegen der großen Oberfläche des Mulms wurden im Verlauf der Zersetzung des ursprünglichen Karbonates (Dolomit?) eine Reihe von Elementen adsorptiv festgehalten. Bei der Probe vom Hauskopf ließen sich Spuren von Kalium, Calcium, Vanadium, Cobalt, Arsen, Yttrium, Cadmium, Barium, Cer und Wolfram neben großen Mengen von Eisen und Mangan nachweisen. Das Magnesium des Dolomits ist demnach vollständig weggeführt worden.

Die Probe von Baden-Baden führte dagegen nur Calcium, Arsen, Yttrium und Barium neben Mangan und Eisen. Gegenüber der Probe vom Hauskopf enthielt dieser Mulm jedoch erheblich mehr Mangan als Eisen.

Die unzersetzten Karbonate führen von diesen Spurenelementen nur das Yttrium. Daraus kann man schließen, daß die übrigen Elemente während oder nach der Zersetzung der Karbonate konzentriert wurden. Dolomit und Calcit sind sowohl in den Klüften wie auch in den Drusen meist derb. Lediglich in einer Druse wurden größere Einzelkristalle von Dolomit beobachtet,

die allerdings von Manganocalcit überwachsen sind. Dieser wiederum ist überwachsen von einem Aragonitrasen. Aragonit tritt nur in Drusen am Hauskopf auf und stellt hier die letzte Abscheidung dar. Er ist wasserklar, teils derb, teils aber auch als Rasen ausgebildet.

Diese Karbonate wurden mit Röntgenfluoreszenz-Methoden auf Eisen, Mangan, Strontium und Yttrium analysiert. Eine Zusammenstellung der Ergebnisse zeigt die folgende Tabelle:

	Dolomite				5	Calcite			Aragonit 9	
	1	2	3	4		6	7	8		
MnO	1,70	0,60	5,55	3,47	5,70	1,25	0,35	0,20	0,00	%
FeO	1,65	0,25	0,45	0,35	11,25	0,40	0,00	0,47	0,00	%
SrO	130	200	130	160	120	280	90	320	810	ppm
Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	210	260	230	280	180	250	220	180	170	ppm

Der Eisengehalt der Probe 5 (Manganocalcit) ist wegen der sekundären Bildung von Eisenhydroxid sehr hoch.

Nach der Analyse sind die Karbonate meist reicher an Mangan als an Eisen. Jedoch sind die Gehalte an diesen Elementen im Vergleich mit anderen Analysen nicht ungewöhnlich. Auch die recht geringen Gehalte an Strontium sind nicht abnorm. Erwartungsgemäß ist der Strontiumgehalt im Aragonit viel höher. Dies beruht darauf, daß der Einbau von Strontium in das Aragonit-Gitter viel leichter möglich ist (SrCO<sub>3</sub> besitzt Aragonitstruktur) als in das Dolomit- bzw. Calcit-Gitter.

Über die Abscheidungsfolge geben Drusen und Klüfte Auskunft. Solche wurden am Hauskopf und bei Baden-Baden beobachtet. Die Bildung der Karbonate setzt mit der Ausscheidung von Dolomit ein. Dieser Dolomit ist stets kräftig braungrau gefärbt. Gegen das Kluftinnere zu nimmt die Färbung kontinuierlich ab. Noch während der letzten Dolomitbildung setzt die Bildung von Calcit ein. Zu Anfang ist dieser noch trüb und enthält geringe Mengen von Eisen und Mangan, gegen Ende ist er wasserklar und fast rein von fremden Beimischungen. Das bedeutet, daß die Zufuhr von Mangan und Eisen gegen Ende der hydrothermalen Tätigkeit aufhörte. Dagegen bleibt der Gehalt an Strontium und Yttrium konstant.

### Goethit

Krusten und Stalaktiten von Goethit bildeten sich in den Karbonat-Drusen am Hauskopf durch die Zersetzung von Dolomit und Manganocalcit. Erwartungsgemäß ist der Goethit hier manganhaltig. Es muß angenommen werden, daß die Zufuhr hydrothermalen Lösungen eine Zeitlang unterbrochen war, so daß sich die Stalaktiten aus dem bei der Zersetzung der

Karbonate freierwerdenden Eisenhydroxid in einem freien Raum bilden konnten. Anschließend setzte die Zufuhr der azendenten Lösungen wieder ein, da die Stalaktiten von Aragonit überwachsen sind.

### Fluorit

In der Sammlung des Mineralogischen Institutes der Universität Freiburg wird eine Stufe mit Calcit und grünem Fluorit aufbewahrt. Dieses Stück stammt aus dem Porphyr von Schweighausen, als Fundort ist der Steinbruch Faißt angegeben. Fluorit tritt auch im Porphyr vom Riesenwald nordwestlich von Gengenbach auf. Er liegt teils als Pseudomorphose nach Feldspat vor,

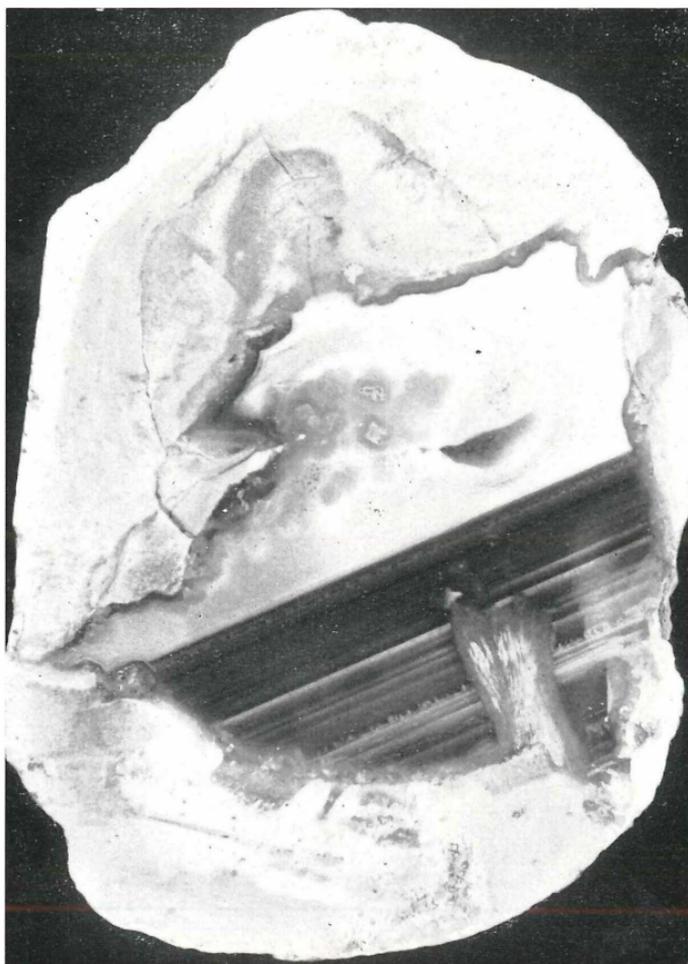


Abb. 3: Uruguay-Achat mit Baryt-Büschel. Stbr. am Hauskopf, Oppenau. 8 x 11 cm.

teils verkittet er aber auch Brekzienzonen im Porphyr. Freigewachsene Kristalle sind selten. Sie sind dann in den meisten Fällen als Würfel ausgebildet, doch sollen auch Rhombendodekaeder vorkommen (BARTOCHA, 1964). Die Farbe ist meist ein kräftiges Violett, das manchmal fast ins Schwarze übergeht. Alle Kristalle besitzen einen starken Zonarbau, bei dem im Dünnschliff neben den violetten und farblosen Lamellen des öfteren auch blaue zu erkennen sind.

### Baryt

Baryt tritt in allen Porphyren vom Typ Brandeckkopf und im Pinitporphyr von Baden-Baden auf. Auch in den Sphärolithporphyren vom Typ Grünberg kann man ihn finden; ebenso im Tuff vom Heuberg. Dagegen fehlt er in den weißen Schlotporphyren vom Typ Mooswald. Er bildet teils

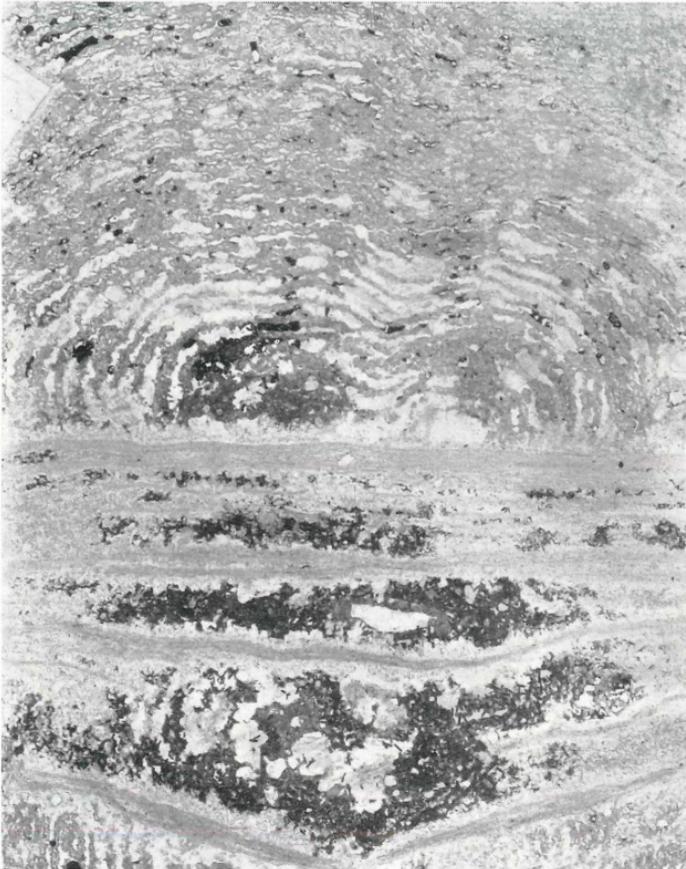


Abb. 4: Querschnitt durch das Zentrum einer Lithophyse mit Apatit (dunkelgrau); Stbr. am Sauerstein, Gengenbach. 0,8 x 1,2 mm.

einzelne Knauern und Putzen im Porphyr, teils tritt er als Kluftfüllung auf; er kommt aber auch in Drusen, z. B. am Hauskopf, vor. Vielfach ist er derb, nur selten bildet er blättrige Aggregate. Meist ist er vergesellschaftet mit Quarz und Hämatit.

### Turmalin

Turmalin konnte nur an zwei Stellen mit Sicherheit nachgewiesen werden: in den Ignimbriten von Baden-Baden und im Porphyr von Ottenhöfen. In beiden Fällen tritt er in Form von Einzelkristallen oder in Aggregaten in der Grundmasse auf. Wegen der geringen Größe ist er nur mikroskopisch zu beobachten. Es handelt sich um Schörl mit dem bekannten kräftigen Pleochroismus.

### Apatit

Apatit wurde als sekundäre Neubildung nur in zwei Fällen in weißen Porphyren vom Typ Mooswald gefunden. Das erste Vorkommen ist in den Lithophysen und z. T. auch auf den Klüften des Mooswaldporphyrs nördlich Gengenbach. Soweit sich feststellen läßt, besitzt jede Lithophyse einen rosa

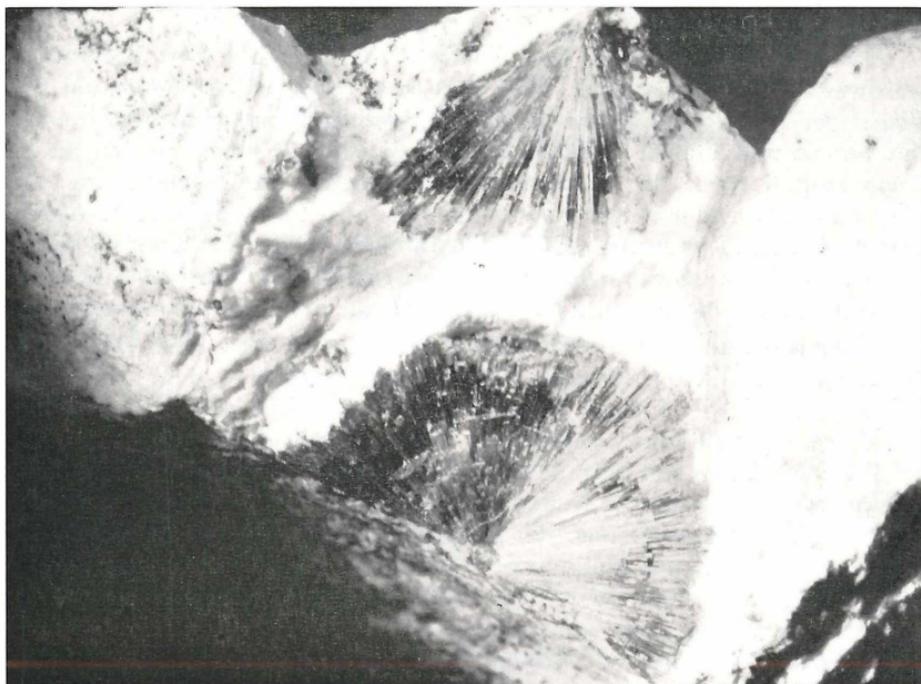


Abb. 5: Apatit-Sonnen in Porphyr neben dichtem Serizit (weiß).  
Aufkl. Stollen am Riesenwald, Ohlsbach. 4 x 6 cm.

gefärbten Kern. Die Färbung beruht auf Hämatitschüppchen, die in kleine hexagonale Täfelchen von Apatit eingewachsen sind. Diese Täfelchen (bis 0,5 mm Durchmesser) nehmen am schaligen Aufbau der Lithophysen teil, d. h. sie bilden zusammen mit Quarz und Serizit die innersten Schalen. Soweit diese Schalen klaffen, sind sie auch von einem Apatit-Rasen überzogen.

Die Apatit-Kristalle sind sehr flächenarm. Es sind nur die Basispinakoide (0001) und das hexagonale Prisma ( $10\bar{1}0$ ) ausgebildet. Dazu treten in manchen Fällen noch ganz schmale Pyramidenflächen ( $10\bar{1}1$ ) oder ( $10\bar{1}2$ ). Eine sehr auffällige Erscheinung ist die lockere Beschaffenheit der Kristalle: Schon bei sehr geringer Druckbeanspruchung zerfallen sie zu einem krümeligen Pulver. Die Täfelchen besitzen einen makroskopisch sichtbaren Zonarbau: Der Kern ist rosa gefärbt durch die eingelagerten Hämatitschüppchen, der Rand ist milchig trüb. Unter dem Mikroskop wird darüber hinaus noch ein feinerer Zonarbau sichtbar, der sich jedoch nicht an die sichtbare Symmetrie hält, sondern in jedem der sechs Segmente unterschiedlich ist. Es handelt sich also um Wendedrillinge nach ( $10\bar{1}0$ ). Zur Diagnose wurde eine Röntgenaufnahme hergestellt (s. S. 131, R3). Beim Vergleich mit Aufnahmen anderer Apatite zeigt sich in der Folge und Intensität der Reflexe eine gute Übereinstimmung. Nach Röntgenfluoreszenz-Analysen führt der Apatit Spuren von Arsen, Yttrium und Cer.

Das zweite Vorkommen von Apatit ist der Porphyry vom Riesenwald nordwestlich von Gengenbach. Hier sitzt er in Form flacher Sonnen auf den Fugen der Paralleltextur oder in kugelig-strahligen Aggregaten zusammen mit Serizit und Fluorit in Nestern. Die einzelnen Prismen können bis zu 6 cm lang werden. Im Verwitterungsgrus wurden Säulenbruchstücke von über 1,5 cm Durchmesser gefunden. Einzelkristalle oder ungeordnete Aggregate sind selten. Der Aufbau der radialstrahligen Sonnen ist stets der gleiche: An den farblosen oder orangefarbenen Kern schließt sich eine grüne bis blaugrüne mittlere Zone an, auf die als Abschluß eine hellbraune Zone folgt.

Dieses Mineral wurde von früheren Autoren (z. B. METZ 1960, BARTOCHA 1964) als Turmalin angesprochen. Die Röntgenaufnahme (s. S. 131, R4) zeigt jedoch eindeutig die Reflexe von Apatit. Im UV-Licht leuchtet der braune Rand der Apatit-Sonnen goldorange. Nach kurzfristigem Glühen (5 min bei Rotglut) zeigen sich auffallende Veränderungen. Der braune Kern wird milchiggelb, die blaugrüne Außenzone farblos. Dazwischen bildet sich eine milchigweiße Übergangszone. Bei Bestrahlung mit UV-Licht leuchtet jetzt die ganze Apatit-Sonne goldorange. Nachdem die Probe vier Stunden lang einer Röntgenstrahlung (W-Röhre, 40 kV, 30 mA) ausgesetzt war, trat in der Außenzone, die nach dem Glühen farblos geworden war, wieder ein schwachgrüner Farbton auf. Röntgenfluoreszenz-Analysen zeigten die Anwesenheit von Mangan, Arsen, Strontium, Yttrium und Uran. Messungen mit dem Szintillationszählrohr ergaben allerdings nur eine recht schwache Strahlungsintensität.

Tabelle der d-Werte

g%	R 1		R 2		R 3		R 4		R 5		R 6		R 7	
	d	I	d	I	d	I	d	I	d	I	d	I	d	I
7,23	100	7,15	100	8,04	10	8,05	10	9,98	60	10,04	60	10,04	10	
		4,44	40	5,22	5	5,24	3	4,98	30	5,03	20	4,96	20	
4,38	20	4,37	40			4,59	3	4,50	100	4,52	100	4,50	80	
		4,27	30	4,04	10	4,04	10	4,32	10	4,34	10	4,31	20	
4,15	15	4,12	40			3,87	5	4,11	20	4,12	20	4,13	10	
		3,80	20			3,80	2	3,64	40	3,62	20	3,60	20	
3,59	75	3,58	100	3,45	60	3,43	50	3,33	100	3,34	(—)	3,34	80	
3,06	5	3,43	20			3,33	10	3,07	30	3,09	60	3,10	30	
		2,56	50			3,16	10	2,91	10			2,89	10	
		2,51	50	3,08	10	3,06	30	2,67	30	2,69	90	2,68	20	
2,39	30	2,38	20	2,80	50	2,80	60	2,57	100	2,59	80	2,57	100	
		2,32	90	2,77	40	2,77	40	2,46	10	2,46	40	2,45	20	
		2,21	20	2,70	100	2,70	100	2,39	30	2,40	40	2,39	40	
1,795	15	1,97	40	2,62	20	2,62	20	2,25	20	2,26	10	2,25	30	
		1,65	40			2,51	2	2,20	20			2,20	10	
1,487	10	1,488	50			2,29	3	2,15	20	2,13	30	2,13	10	
				2,25	20	2,25	30	1,99	30	1,98	30	1,99	20	
						2,21	2					1,95	10	
						2,13	5			1,82	(—)	1,82	10	
						2,06	2					1,71	10	
						2,03	2	1,65	30	1,65	20	1,65	10	
						1,98	2					1,58	20	
				1,93	20	1,93	20	1,50	60	1,51	30	1,50	40	
				1,88	10	1,88	10							
						1,86	5							
				1,84	20	1,83	20			R 1	Nakit,	Heuberg		
				1,80	10	1,79	10			R 2	Dickit,	Kesselberg		
				1,77	10	1,77	20			R 3	Apatit,	Sauerstein		
				1,75	10	1,75	10			R 4	Apatit,	Riesenwald		
				1,72	10	1,72	10			R 5	Seladonit,	Hauskopf		
										R 6	Seladonit,	Schweighausen		
										R 7	Seladonit,	Baden-Baden		

### Angeführte Schriften

- BARTOCHA, P.: Farbige Turmaline vom Kinzigtal. — Der Aufschluß, 15, 256—258, Göttingen 1964.
- KAUTZ, K.: Zwei Seladonite ungewöhnlicher Zusammensetzung. — Beitr. Min. Petr., 11, 398—404, Berlin 1965.
- METZ, R.: Bau und Bild der Landschaft in der Ortenau. — Die Ortenau; Veröffentlichungen des Historischen Vereins für Mittelbaden. 40. Heft, 1960, 16—57.
- MÜLLER, G.: Vorläufige Mitteilung über ein neues dioktaedrisches Phyllosilikat der Chlorit-Gruppe. — N. Jb. Miner., Mh., 1961, 112—120, Stuttgart 1961.
- WEYL, R.: Die weißen Porphyre des Schwarzwaldes. — Zbl. Miner. A, 1938, 193—302, Stuttgart 1938.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau](#)

Jahr/Year: 1967

Band/Volume: [57](#)

Autor(en)/Author(s): Maus Hansjosef

Artikel/Article: [Sekundäre Minerale in Schwarzwälder Quarzporphyren 119-132](#)