



Das Wismutfahlerz „Rionit“ aus der Grube Baicolliou bei Grimentz im Val d'Anniviers (Kt. Wallis) als Beispiel einer wiederholten Zementationsumwandlung.

Von

J. Stauffacher.

Mit einer Tafel (IX).

Im August 1913 hatte ich Gelegenheit, die einzige, damals noch im Betriebe befindliche Kupfergrube im *Val d'Anniviers*, nämlich *Baicolliou* (1950 m) südlich von *Grimentz*, zu besuchen. Die Grube *Baicolliou* verdiente dazumal ein besonderes Interesse durch den Umstand, dass seit dem Jahre 1911 von der *Société fermière des Mines du Val d'Anniviers* der Versuch gemacht wurde, aus dem Wismutfahlerz „Rionit“, welches dort mit Kupferkies zusammen vorkommt, mittels des Elmore-Verfahrens das Wismut mit Vorteil zu gewinnen. In erster Linie interessierte aber den Lagerstättengeologen die Frage, wie sich das Wismutfahlerz „Rionit“ und der Kupferkies *genetisch* zu einander verhalten. Aus *meinen Beobachtungen in der Grube* ging nun mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit hervor, dass der „Rionit“ durch *Zementationsumwandlung aus Kupferkies entstanden* ist. Mehr Licht in diese Frage, die von *grösster praktischer Bedeutung* ist, konnte aber nur die *mikroskopische Untersuchung* der Erze erbringen. Das Dünnschliffmaterial über *Baicolliou* stammt teils aus eigener Aufsammlung her, teils konnte ich ältere Aufsammlungen aus der Schweizer-Lagerstätten-sammlung des Mineralogisch-Geologischen Instituts der Universität Basel benützen.

Die interessanten Erzlager des Val d'Anniviers und des Turtmanntales sind seit Ende des 18. Jahrhunderts mehrfach abgebaut worden. Die umfangreiche Literatur ist von *C. Schmidt* im Artikel *Montanindustrie (Erze)* des Handwörterbuches der Schweiz. Volkswirtschaft etc. 1907 zusammengestellt, und eine kurze Charakteristik der Lagerstätten gibt *C. Schmidt* neuerdings in den „Erläuterungen zur Karte der Fundorte von Mineralischen Rohstoffen in der Schweiz“. 1917.

Der „*Rionit*“ von *Baicolliou* tritt mit Kupfer- und Schwefelkies und den Gangarten Bitterspat, Quarz, Calcit und Schwerspat zusammen als ein durchschnittlich nur 20 cm mächtiges *Fahlband* in den *Glimmerschiefern* der *St. Bernhardzone* auf. Die *Glimmerschiefer* und das *Fahlband* fallen flach, mit ca. 30° südwärts. In den südwestlichen Abbauen der „*Grande Descenderie*“ schwankt die Mächtigkeit des *Fahlbandes* zwischen 5 cm und 180 cm und beträgt im Durchschnitt 38 cm. In den ausgedehntern nordöstlichen Abbauen der „*Région Nord*“ variiert die Mächtigkeit zwischen 2 cm und 52 cm und beträgt im Mittel 16 cm. Das *Fahlbandgestein* ist teils eigentlicher *Sericitglimmerschiefer* und *Sericitschiefer*, teils *Sericitgneiss* durch Hinzutritt von viel Feldspat, besonders Plagioklas. Die *Sericitschiefer* sind gelegentlich so quarzreich, dass sie als *Sericitquarzite* oder *Quarzitschiefer* zu bezeichnen sind.

Die Erze *Rionit*, Kupfer- und Schwefelkies und die Gangarten Bitterspat, Quarz, Calcit und Schwerspat sind mit den Gemengteilen des *Fahlbandgesteins* (Quarz, *Sericit*, Feldspat, Chlorit) meist massig verwachsen und zwar ist die *Verwachsung* häufig eine sehr innige. Nicht selten jedoch finden sich die Gangarten, besonders der Bitterspat, aber auch der Quarz in grössern Brocken oder in Bändern, sodass entweder eine grobmassige oder eine bänderförmige *Verwachsung* entsteht. Das Mengenverhältnis zwischen *Rionit*, Kupfer- und Schwefelkies unterliegt auf kleine Entfernung grossen Schwankungen. Es kommt somit nicht zur Ausbildung eines bestimmten Erzmittels in konstanter Entwicklung durch die ganze Lagerstätte. An erster Stelle finden sich *rionitreiche Erztypen*, die eine wesentliche Menge von *Kupferkies* und eine stark wechselnde Menge von *Schwefelkies* enthalten. An zweiter Stelle beobachten wir *kupferkiesreiche*, aber *rionitarme* und an dritter Stelle *rionitreiche*, aber *kupferkiesarme Erztypen*. Es sind nun gerade die an zweiter und dritter Stelle erwähnten Erztypen, die uns bei der örtlichen Untersuchung einige Anhaltspunkte über das genetische Verhältnis von *Rionit* und *Kupferkies* liefern. Bei den *rionitreichen*, aber *kupferkiesarmen Erztypen* ist zu beobachten, dass der *Kupferkies* vereinzelte, unregelmässig gestaltete, meist kleine Fetzen innerhalb grösserer, mehr oder weniger zusammenhängender *Rionitmassen* bildet, welche mit unsichern Grenzen, wie verschwommen, in den *Rionit* übergehen. Diese Art des Auftretens des *Kupferkieses* widerspricht der Deutung als gleichzeitige Bildung mit dem *Rionit* und macht wahrscheinlich, dass wir es mit Überresten noch nicht in *Rionit* umgewandelten *Kupferkieses* zu tun haben. In analoger Weise tritt in den *kupferkiesreichen*, aber *rionitarmen Erztypen* das *Rionit* auf.

Die örtliche Untersuchung ergab also mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit das Resultat, dass der *Rionit* von Baicolliou durch Zementationsumwandlung aus Kupferkies entstanden ist.

Die mikroskopische Untersuchung bestätigte in erster Linie das Resultat der örtlichen Untersuchung und stellte ferner fest, dass der Kupferkies z. T. seinerseits durch Zementationsumwandlung aus Schwefelkies hervorgegangen ist.

1) Bei den rionitreichen Erztypen, die eine wesentliche Menge von Kupferkies und eine stark wechselnde Menge von Schwefelkies enthalten (vgl. Fig. 1), beobachten wir unter dem Mikroskop folgendes: der *Rionit* und der Kupferkies treten zusammen teils zwischen den Gemengteilen des Fahlandgesteins, teils aber besonders in enger Verknüpfung mit Bitterspat auf, in dessen Spaltrisse sie eindringen und sich von dort aus ausbreiten. Beim *Rionit* ist aufs deutlichste zu sehen, dass er die Stelle des Kupferkieses einnimmt, diesen also z. T. verdrängt hat. Der Schwefelkies bildet grösstenteils zahlreiche, winzige, scharf begrenzte Körner ausschliesslich zwischen den Gemengteilen des Fahlandgesteines, oder er findet sich in beliebiger Gestalt in Verknüpfung mit denjenigen Rionitpartien, die zwischen den Gemengteilen des Fahlandgesteins auftreten. Niemals findet sich Schwefelkies allein oder in Verbindung mit Rionit innerhalb des Bitterspates. Auffallenderweise ist reiner Schwefelkies mit der typischen graulichgelben Farbe selten, meistens ist die Farbe mehr oder weniger stark grünlichgrau, z. T. sogar gelbgrün, ähnlich der Farbe des Kupferkieses. Diese Abweichung vom typischen Glanz des Schwefelkieses rührt von beigemischtem Kupferkies her, wie wir es von vielen kupferhaltigen Schwefelkiesen kennen. Teilweise ist nur ein dünnes Kupferkieshäutchen auf dem Schwefelkies aufzementiert, teilweise dürfte es sich aber um ein sehr inniges Gemenge von Schwefel- und Kupferkies handeln.

2) Bei den kupferkiesreichen, aber rionitarmen Erztypen beobachten wir unter dem Mikroskop folgendes: Der Kupferkies ist weitaus vorherrschend und findet sich mit dem Rionit zusammen entweder zwischen den Gemengteilen des Fahlandgesteins, auch dieselben häufig einschliessend, oder in engster Verknüpfung mit Bitterspat. Der Kupferkies und der Rionit dringen häufig in alle Spaltrisse des Bitterspates ein, so dass dieser ein Mosaik von Erz und Bitterspat bildet. Gelegentlich verdrängen Kupferkies und Rionit den Bitterspat vollständig. Der *Rionit* verdrängt in der Hauptsache in ganz unregelmässiger Weise den Kupferkies, manchmal tritt er aber merkwürdigerweise in z. T. grössern, länglichen, abgerundeten, wie kantengeschmolzenen Körnern innerhalb des Kupferkieses auf (vgl. Fig. 2 und 3). Da gelegentlich der Pyrit in genau derselben Form im Kupfer-

kies auftritt, ist anzunehmen, dass die *beschriebenen Fehlerzkörner Verdrängungspseudomorphosen nach Pyrit* darstellen. Sehr wahrscheinlich war dieser Pyrit sehr kupferhaltig. Untergeordnet findet sich auch etwas Buntkupferkies z. T. für sich allein, z. T. in engster Verknüpfung mit Kupferkies. Im letztern Fall kann das genetische Verhältnis zwischen Buntkupferkies und Kupferkies sicher festgestellt werden. Im dunkel bronzebraunen Buntkupferkies treten häufig noch gelblichgrüne Partien von verschiedener Grösse auf, die Reste von Kupferkies darstellen. Manchmal ist im Buntkupferkies sogar nur noch ein grünlicher Schimmer zu beobachten, der ganz verschwommen in den bronzebraunen Buntkupferkies übergeht. Der Buntkupferkies ist also aus dem Kupferkies hervorgegangen.

3) Bei den *rionitreichen, aber kupferkiesarmen Erztypen* beobachten wir unter dem Mikroskop folgendes: Der Rionit herrscht bei weitem über den Kupferkies vor (vgl. Fig. 4). Pyrit ist in stark wechselnder Menge vorhanden. Der *Rionit* und der *Kupferkies* treten entweder zwischen den Gemengteilen des Fahlbandgesteins auf oder sie finden sich *wieder in engster Verknüpfung mit Bitterspat und z. T. auch mit Calcit*. Der Calcit ist etwas älter als der Bitterspat, da er von Bitterspatadern durchzogen wird. *Meist hat der Rionit den Kupferkies vollständig verdrängt, manchmal trifft man aber innerhalb des Rionits mehr oder weniger verschwommene, z. T. überaus zahlreiche, winzige Reste von Kupferkies an*. Der Pyrit bildet fast ausnahmslos entweder idiomorphe oder scharf begrenzte rundliche und längliche Körner (vgl. Fig. 5), die häufig von zahlreichen Rissen durchzogen werden (vgl. Fig. 6). Gelegentlich beobachtet man in diesen Rissen die Ansiedelung von Kupferkies oder von Rionit. Bisweilen findet sich etwas Rionit in diesen Pyritkörnern, ohne dass es möglich ist, nachzuweisen, dass diese Rionitansiedelung mit einem Riss in Verbindung steht.

Aus der mikroskopischen Untersuchung der beschriebenen Erztypen von Baicolliou gewinnen wir das folgende Bild über die Genesis der Erze. Das *älteste Erz* ist *Schwefelkies*, so dass *ursprünglich ein armes Pyritfahlband* in den Glimmerschiefern vorlag. Später folgte *aus der Tiefe eine Zufuhr von bitterspätigen Kupferlösungen*, die im Pyritfahlband unter dem Einfluss des reduzierenden Schwefelkies teilweise Kupferkies und Bitterspat, häufig unter Verdrängung von Schwefelkies, absetzten, teilweise im vorhandenen Schwefelkies Kupfer anreicherten. Diese *Verdrängung von Schwefelkies durch Kupferkies* und die *Anreicherung von Kupfer im ursprünglich gering kupferhaltigen Schwefelkies durch die aufsteigenden bitterspätigen Kupferlösungen* wird als *primäre Zementation* bezeichnet. Die durch diese ascendierenden Lösungen entstandenen

Sulfide Kupferkies und kupferhaltiger Schwefelkies werden *nachträglich teilweise* in die noch reichern Sulfide *Rionit* und *Buntkupferkies* *umgewandelt*. Beim *Rionit* ist die Anreicherung von Kupfer allerdings nicht gross (*Rionit* 37,52% Cu, *Kupferkies* 34,5% Cu), dagegen sind die hohen Gehalte an *Bi* (13,07%) und *As* (11,44%) und die geringern Gehalte an *Sb* (2,19%) und *Co* (1,20%) sehr auffallend (s. Analyse unten). Ob dieser hohe *Bi*-Gehalt des *Rionits* auf niedersinkende oder aufsteigende Wismutlösungen zurückzuführen ist, kann auf Grund unserer Dünnschliffuntersuchung allein nicht entschieden werden. Auch der chemische Weg liefert uns kein Resultat, da es bei der innigen Verwachsung von *Rionit* und *Kupferkies* nicht möglich ist, eine reine *Kupferkies*probe zu erhalten, so dass die Frage offen bleiben muss, ob der *Kupferkies* ursprünglich einen gewissen Gehalt an *Bi* (*As*, *Sb*, *Co*) hatte¹⁾, der bei der Umwandlung des *Kupferkieses* in *Rionit* durch niedersinkende *Kupferlösungen* aus den höhern Lagerstättenteilen angereichert wurde oder ob der gesamte *Bi*- (*As*, *Sb*, *Co*) Gehalt aus der Tiefe durch aufsteigende Lösungen neu hinzugeführt wurde. Im ersten Fall läge *sekundäre*, im zweiten dagegen wiederum *primäre Zementation* vor. Die Entscheidung darüber wird vielleicht möglich, wenn die Aufschlüsse in der Grube die tiefsten Lagerstättenteile erreicht haben. Ist der *Rionit* durch sekundäre Zementation entstanden, so haben wir nach unten eine Abnahme der *Rionit*menge zu erwarten, während im andern Fall in der Tiefe vermutlich reichere *Rionit*massen anstehen, als sie bis jetzt in der Grube bekannt sind.²⁾

Der Rionit von Baicolliou ist also das Endglied in einer Reihe von Zementationsvorgängen. Aus dem ursprünglich gering kupferhaltigen Schwefelkies entsteht durch primäre Zementation d. h. durch Empordringen von bitterspätigen Kupferkieslösungen Kupferkies und kupferhaltiger Schwefelkies, die später durch einen neuen Zementationsvorgang in Rionit und Buntkupferkies umgewandelt werden.

1) Die chemische Untersuchung des *Kupferkieses* von *Allée* ob *Zinal* (Val d'Anniviers) durch *Dr. F. Hinden* im Mineralog.-geolog. Institut der Universität Basel ergab völlige Abwesenheit von *Bi*, *As* und *Sb*. Da das *Kupferkies*vorkommen von *Allée* aber nicht in den Glimmerschiefern der *St. Bernhardzone* liegt, sondern in *Diabasschiefern* auftritt, die mesozoischen *Kalkphylliten* eingelagert sind, so ist ein Rückschluss auf den primären Gehalt an *Bi*, *As* und *Sb* im *Kupferkies* von *Baicolliou* kaum gestattet.

2) Andernorts konnte häufig der Beweis erbracht werden, dass *Fahlerz* durch sekundäre Zementation entstanden ist, da es sich ausschliesslich in der *sog. Zementationszone* findet, d. h. jener Zone sekundärer *Reichsulfide*, die dadurch entsteht, dass die (*Normal*) *Sulfide* an der Tagesoberfläche von den *Tagewässern* aufgelöst werden, in die Tiefe sinken und hier bei gänzlichem Verlust an *Sauerstoff* von dem intakt gebliebenen (*Normal*) *Sulfid* reduziert werden, wobei natürlich eine *Schwermetallanreicherung* stattfindet.

Der Rionit von Baicolliou hat nach der Analyse von Brauns (N. Jahrb. für Mineral. etc. 1870, S. 590) folgende chemische Zusammensetzung:

S	29,10 %
As	11,44 „
Sb	2,19 „
Bi	13,07 „
Cu	37,52 „
Ag	0,04 „
Fe	6,51 „
Co	1,20 „
	101,07 %

Danach ist der *Rionit* wahrscheinlich ein Gemenge von *Arsen-(Antimon) Fahlerz* $[4 (\text{Cu Ag Fe})^2 \text{S} \cdot (\text{As Sb})^2 \text{S}^3]$ mit *Wittichenit* $[3 (\text{Cu}_2 \text{S}) \text{Bi}^2 \text{S}^3]$. Der Rionit von Baicolliou hat von allen bekannten wismuthaltigen Fahlerzen den höchsten Wismutgehalt. In seiner Zusammensetzung am nächsten steht ihm erstens das *Wismutfahlerz von Neubulach* in Württemberg mit 6,33% Bi und 4,28% Sb (Neues Jahrb. f. Mineral. etc. 1870, S. 464), zweitens der *Annivit von Barma*, von den „*Moulins de St. Luc*“ und von *Bourimont* im Val d'Anniviers mit 4,94% Bi und 8,8% Sb (Mittlg. naturf. Ges. Bern 1854, S. 57) und drittens der *Studerit* von *Ausserberg* bei Grosse-trog im Ober-Wallis mit 0,58% Bi und 15,58% Sb (Mittlg. naturf. Ges. Bern 1864, S. 178). Der wismutreiche Rionit würde also mehr Wittichenit enthalten als das Fahlerz von Neubulach, als der Annivit und Studerit; der höhere Gehalt an Antimon im Fahlerz von Neubulach, im Annivit und Studerit wäre bedingt durch stärkere Beimengung des Arsen-Antimonfahlerzes, wobei beim Studerit das Antimon über Arsen etwas vorherrscht. Während der Rionit von Baicolliou und das Wismutfahlerz von Neubulach silberarm bis silberfrei sind, hat der Annivit, allerdings nur zum Teil, einen Silbergehalt bis 3% und der Studerit bis 1%.

Was die wirtschaftliche Bedeutung des Rionits betrifft, so musste der Versuch, aus dem Rionit das Wismut mit Vorteil zu gewinnen, als ein ganz unberechtigt optimistischer bezeichnet werden. Es ist bekannt, dass andernorts grosse und reiche Wismutvorkommen (mit gediegenem Wismut und Wismutglanz) nicht voll produzieren können, weil der Bedarf an Wismut auf dem Weltmarkt nicht gross ist. Kleine und arme Wismutvorkommen, zu denen auch das Rionitkupferkiesfahlband von Baicolliou zu zählen ist, kommen also für den Wismutmarkt nicht in Betracht.



Fig. 1.



Fig. 3.

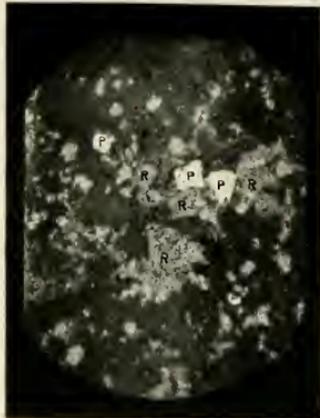


Fig. 5.

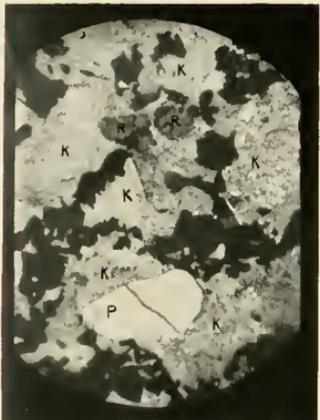


Fig. 2.



Fig. 4.



Fig. 6.

K Kupferkies
 P Pyrit
 R Rionit

Die einheitlich dunkelgrauen bis schwarzen Partien bestehen aus den Gemengteilen des Feldbandgesteins, Quarz, Sericit, Feldspat, Chlorit und den Gangarten Bitterspat, Quarz und Calcit.

Aufnahme bei künstlichem auffallendem Licht.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel](#)

Jahr/Year: 1918

Band/Volume: [29 1918](#)

Autor(en)/Author(s): Stauffacher J.

Artikel/Article: [Das Wismutfahlerz „Riomt“ aus der Grube Baicolliou bei Grimontz im Val d'Anniviers \(Kt. Wallis\) als Beispiel einer wiederholten Zementationsumwandlung 197-202](#)