download www.zobodat.at

# Zur Mineralführung und Chemie der Oberpfälzer Flußspatgänge

Von Dr. Drechsler, Assistent am mineralogischen Institut der Technischen Hochschule München.

## A. Geographische und geologische Lage der Gänge.

Die in Frage kommenden Gänge liegen einerseits links und rechts der Naab südlich der Stadt Nabburg auf der Bahnstrecke Schwandorf-Hof, anderseits 15—20 km östlich von Regensburg, und zwar links der Donau bei den Ortschaften Sulzbach und Bach durch die Lokalbahn Stadtamhof—Wörth erreichbar.

In geologischer Hinsicht gehören diese Gänge der Grundgneisformation des ostbayerischen Grenzgebirges[1] an, und zwar dem Bojischen Gneisstockwerk.

Die Nabburger Gänge setzen im sog. bunten Granit oder bunten Gneis an, jene bei Regensburg im Donaurandgranit.

Bei dem Granit der Nabburger Gänge muß man unbedingt zwei verschiedene Arten des Muttergesteins in Betracht ziehen. Die eine Art ist der Bunte Granit, wie er bei Nabburg zutage tritt. Er besteht in der Hauptsache aus zweierlei Feldspäten, nämlich weißlichem Orthoklas und rötlichem matten Oligoklas, aus grauem bis schwarzbraunem Biotit, selten mit Putzen von Muskovit. Unter dem Mikroskop sieht man den Quarz verdrückt, die Bruchstellen mit Serizit ausgeheilt. Der Orthoklas ist getrübt, durch feinste Eisen-Oxyd-Imprägnation rotbraun gefärbt. Der Oligoklas ist zum größten Teil in eine weißgrünliche Masse (Serizit) umgewandelt. Die Glimmerpartien sind häufig mit hellgelbem Ton umgeben, der wohl aus entfärbten Biotiten stammen dürfte.

Die quantitative Analyse dieses roten Granites, wie er im Staatsbruch am Wölsenberg bei Wölsendorf gebrochen wird, ergab folgendes Resultat:

---

[1] v. Gümbel: Geogr. Beschr. d. ostb. Grenzgeb. (pag. 491).

download www.zobodat.at

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ | 72,46% |
| $TiO_2$ | 0,38% |
| $Al_2O_3$ | 11,77% |
| $FeO$ | 0,71% |
| $Fe_2O_3$ | 3,22% |
| $CaO$ | 1,04% |
| $MgO$ | 1,96% |
| $K_2O$ | 5,33% |
| $Na_2O$ | 2,76% |
| $H_2O$ | 0,44% |
| | 100,07% |

Die zweite Art des Muttergesteins ist besonders ausgeprägt am Leherbühl (Wölsenberg) anzutreffen; es ist dies ein gelbgrünliches Gestein, an dem makroskopisch nur Quarzkörner zu erkennen sind, Feldspäte und Glimmer sind verschwunden und dafür ein gelbliches toniges Bindemittel getreten.

Die Analyse dieses Gesteins ergab:

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ | 87,33% |
| $TiO_2$ | Spuren |
| $Al_2O_3$ | 7,20% |
| $Fe_2O_3$ (FeO) | 1,26% |
| $CaO$ | 0,16% |
| $MgO$ | 0,42% |
| $(K+Na)_2O$ | 1,67% |
| $H_2O$ | 1,32% |
| | 99,36% |

Wie die Analyse dieses Gesteins zeigt, hat sich auf Kosten aller Elemente mit Ausnahme des Wassers der Gehalt an Quarz angereichert, oder vielmehr ist die Kieselsäure geblieben, während ein Teil der übrigen Bestandteile des Granits entführt worden ist. Besonders die Abnahme von Eisen fällt auf, durch sie ist wohl die lichte Farbe dieses Gesteins bedingt. Unter dem Mikroskop bietet der Dünnschliff dieses Gesteins das Bild der Greisenbildung ohne jeglichen Gehalt an Feldspäten oder Glimmern; an Stelle der letzteren ist ein Aggregat von Kieselsäurenestern, sowie von Nontronit getreten. Der Quarz ist auch hier vollkommen kataklastisch.

Als weiteres Gestein ist dann noch der Bunte Gneis zu nennen, der teilweise als Muttergestein der Gänge am Wölsenberg auftritt. Dieses Gestein ist im allgemeinen von feinkörnig-streifiger Textur.

download www.zobodat.at

Der hellgraue trübe Quarz tritt ziemlich zurück, gelblicher Orthoklas und rötlich-matter Oligoklas halten sich das Gleichgewicht, dagegen fallen die Glimmer durch ihre Mengen auf, meist aus dunkelgrünen bis schwarzbraunem Biotit bestehend, der hie und da putzenweise hellolivgrün ausgebleicht ist. Optisch zweiaxiger Glimmer tritt vereinzelnd in losen Täfelchen auf. Serizitierung und Nontronisierung ist auch hier schon eingetreten. Am Salband findet man häufig eine Imprägnation durch jüngere Kieselsäure oder durch Fluor-Kalzium. Adern von Eisenhydroxyd durchziehen häufig dieses Gestein, dessen Kieselsäure-Gehalt 65,73% beträgt. Einzelne darin vorkommende Mineralien von hoher Licht- und Doppelbrechung erinnern an Titanit oder Anatas.

Bei Gegenwart von Uran-Mineralien zeigt der Granit eine besonders fortgeschrittene Zersetzung und intensive rotbraune Färbung. Ein Dünnschliff derartigen Materials, das besonders am Staatsbruch anzutreffen ist, zeigt in auffallender Weise stark zertrümmerte und zersprungene Quarz-Aggregate. Die Textur ist schieferähnlich, reich an Serizit und besonders an Eisenhydroxyd, Feldspäte und Glimmer sind nicht erkennbar; jüngere Quarzäderchen, die dieses Gestein zahlreich durchziehen, weisen ebenfalls völlige Zertrümmerung auf. Erzpartikelchen treten hie und da auf, die qualitative Analyse ergab außer sehr viel Kieselsäure Eisen- und Aluminium-Hydroxyd, auch Kupfer, Blei und Schwefel. Das Ganze weist auf eine Reibungsbreccie hin.

Die Regensburger Gänge setzen im Donaurand (Winzer Granit) an. Dieses Gestein, von körniger Struktur, die in der Nähe von Flußspatgängen manchmal einer schiefrigen Platz macht, besitzt eine graugrünliche Farbe. Es setzt sich zusammen aus hellem, glänzendem Orthoklas, grauem, trübem Quarz und mildem, weißlich bis grünlichem Glimmer. Oligoklas scheint hier zu fehlen, dafür findet man stets ein grünes, erdiges Zersetzungsprodukt, das wohl aus dem Oligoklas durch Verwitterung hervorgegangen ist. Auch die Glimmer sind häufig zersetzt und nehmen dann eine intensive grüne Farbe an, die blättrige Struktur geht in eine schuppige brüchige über. Nicht allein eine weitgehende chemische Zersetzung läßt sich an diesem Granit feststellen, er war auch intensiver mechanischer Behandlung durch tektonische Bewegungen älterer und neuerer Zeit ausgesetzt; Rutschflächen und vor allem Spaltrisse durchziehen ihn in allen Richtungen. Das Gestein ist äußerst mürbe und leicht zu zerbrechen. Dies alles deutet wohl auf eine starke Pressung hin, darf man doch hier bei dem Abfall gegen die Donauebene eine starke Verwerfung annehmen.

Die Analyse eines derartigen Granits von der Hammermühle ergab folgende Werte:

download www.zobodat.at

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ | 76,22 % |
| $TiO_2$ | —,— % |
| $Al_2O_3$ | 10,83 % |
| $FeO$ | 0,21 % |
| $Fe_2O_3$ | 3,92 % |
| $CaO$ | 0,91 % |
| $MgO$ | 1,66 % |
| $K_2O$ . | 4,11 % |
| $Na_2O$ | 1,02 % |
| $H_2O$ . . . | 0,92 % |
| $P_2O_5$ $MnO$ . | Spuren |
| | 99,80 % |

Bei dem ziemlich hohen Gehalt an Kieselsäure sind hier Alkalien und alkalische Erden zurückgetreten.

Der Quarz zeigt im Dünnschliff dieses Gesteins hohe kataklastische Zertrümmerung; in zahlreichen Körnern und Kristallinen-Bildungen (Pseudomorphosen?) aus Serizitaggregaten stecken vereinzelnd Muskovitblättchen. Der Orthoklas ist meist getrübt, selten serizitiert, einige zum Teil sehr serizitierte, doch gut erkennbare Plagioklasindividuen lassen noch die Zwillingslammelierung erkennen. Ganz selten finden sich Körnchen von Apatit. Quarze zeigen hie und da feine Translations-Lamellierung, wie sie Mügge[1] beschrieb. Den Anlaß zu solcher Bildung kann nur mechanische Beanspruchung gegeben haben. Von diesem Granit unterscheidet sich der bei Bach durch seine lebhafte, gelblich bis dunkelrote Färbung. Der Orthoklas tritt in größeren Brocken auf; dunkelgrüner bis schwarzer Biotit ist hier noch relativ gut erhalten. Auffallend sind die grünlichen, wohl aus zersetztem Oligoklas hervorgegangenen Partikeln von Serizit, die ebenfalls Apatitkörnchen eingeschlossen enthalten.

Das Gestein hier ist weit weniger zersetzt und zermürbt wie jenes bei der Hammermühle; hie und da finden sich in diesem Granit feine und gröbere Adern von Hornstein und Fluorit, beides eine jüngere Bildung, die auch Brauneisen enthält. Die intensive Färbung dieses Gesteins wird durch einen hohen Gehalt an Roteisen-Erz hervorgerufen. Da sich in feinsten Spalten des Feldspats feine Äderchen von Fluorit und Quarz als Bindemittel vorfinden, ist die Annahme berechtigt, daß hier der Gang entstanden ist, als das Muttergestein durch mechanische Faktoren schon eine weitgehende Zersetzung erlitten hat.

Die Analyse dieses grünlichen, als Serizit bezeichneten Materials ergab: 0,522 g Subst.

[1] Journ. f. Min. X. Bd. 1896, pag. 757 ff

download www.zobodat.at

| | | |
|---|---|---|
| 0,1044 | $H_2O$ und Glühver. | 20,46 % |
| 0,2158 | $SiO_2$ | 41,33 % |
| 0,1523 | $Fe_2O_3$ | 29,17 % |
| 0,0428 | $Al_2O_3$ | 8,20 % |
| 0,0017 | $MgO$ | 0,34 % |
| 0,0014 | $CaO$ . . | 0,26 % |
| | $K_2O$, $Na_2O$ . | Spuren |
| | | 99,76 % |

Im Wesentlichen ein wasserhaltiges Aluminium-Eisen-Silikat.

Die nun in dem Bunten Granit bei Nabburg resp. im Donau-Randgranit bei Regensburg streichenden Flußspatgänge gehören der Alten Blei-Zink-Erz-Formation an. Während die Hauptstreichrichtungen der Nabburger Gänge SO-NW, O-W und S-N sind, streichen jene bei Regensburg alle fast parallel SOS-NWN. Ihr Fallen ist saiger bis fast saiger. Obwohl sie alle der gleichen Erzformation angehören, sind doch weder Hauptgangmaterial noch die Begleitmineralien vollkommen die gleichen. Bei Nabburg haben wir in der Hauptsache außer Kieselsäure Fluorkalzium und Baryumsulfat in allen Gängen, in einigen kommen dazu noch Brauneisen-Erz, Eisenglanz, Psilomelan, Schwefelkies, Kupferkies, Bleiglanz und dessen sekundäre Produkte, wie Cerrusit, Pyromorphit; in zwei Gängen treffen wir Uranmineralien an; Kupferkies und dessen Abkömmlinge Malachit, Kupferlasur, Chrysokoll, ferner auch Zinkblende und Stolzit werden vereinzelnd angetroffen.

Die Regensburger Gänge führen neben älteren und jüngeren Quarz nur Fluorkalzium; Eisenglanz, Pyrit, Bleiglanz, Pyromorphit, Cerrusit und vor allem Baryt zählen hier zu großen mineralogischen Raritäten.

Die Mineralbeschreibungen und die entsprechenden Analysen folgen an den geeigneten Stellen.

Von den weiteren Fortsetzungen dieser Gänge sollen hier noch erwähnt werden, daß auch die Pingartener Gangtrümmer, die ebenfalls in NW-SO-Richtung streichen, als Ausläufer der Wölsenberger Gänge angesehen werden müssen.

Zur gleichen Erzformation gehört auch ein starker Barytgang bei Roggenstein östlich von Weiden, sein Streichen ist ebenfalls in NW-SO-Richtung; Flußspat tritt hier nur in geringen Spuren auf, dagegen sind Quarz und Chalcedon reichlich vorhanden.

Die Zugehörigkeit der Erbendorfer Gänge zu der gleichen Erzgangformation nimmt von Gümbel[1] an.

[1] v. Gümbel l. c.

download www.zobodat.at

Reine Quarz- oder Hornsteingänge, die als Fortsetzung oder als Paralleltrümmer der Wölsendorfer Gänge anzusehen sind, treffen wir in großer Anzahl in der Nabburger Gegend bei Witzlricht mit Spuren von Fluorit, bei Rottendorf, bei Ettsdorf (am Kolmberg) mit Resten von Fluorit und Baryt.

Die Regensburger Gänge gehen in Hornstein über, wenn sie in Kristall-Granit ansetzen, bei Unterlichtenwald, bei der Eichelmühle, bei Adlmannstein und vielen anderen Orten treffen wir diese öfters unterbrochenen Fortsetzungen an.

Allgemein soll hier über den Erzadel der Gänge noch erwähnt werden, daß nur da Bleierze auftreten, wo die Gänge in Gneis ansetzen, Uran-Mineralien und Stinkspat finden sich nur mit Granit als Muttergestein, Roteisen-Erz bevorzugt ebenfalls den Stinkspat und ist bei Gegenwart von Bleierzen nicht anzutreffen.

Der von Gümbel öfters erwähnte Kalkspat konnte an keinem der betreffenden Gänge aufgefunden werden.

## B. Beschreibung der einzelnen Gänge.

### a) Bei Nabburg.

Von allen Nabburger Gängen bietet der Staatsbruch den besten Aufschluß. Dieser Bruch, den Gümbel als den Wölsendorfergangzug bezeichnete, zieht sich in NW-SO Richtung am Südabhang des Leherbühls hin. Dieser oberflächlich in Tagröschen ausgebeutete Gang ist zirka 2—3 m breit, keilt aber in der Tiefe aus, um bei etwa 40 m auf 0,5—1,2 m zusammenzugehen.

Gegen das Naabtal hin zerschlägt sich der Gang in drei Adern, die teilweise durch Schächte in Angriff genommen sind; gegen das andere Ende hin bricht der Gang infolge Verwerfung in schräger Linie ab, dabei findet eine starke Verdrückung statt, d. h. der fast saigerstehende Gang nimmt innerhalb weniger Meter eine Lage von 65 bis 70 Grad ein.

In etwa 40 m Tiefe hat der hier meist vorkommende Stinkfluß seinen Hauptsitz am Salband, das meist einen Streifen von Quarz oder Eisenkiesel bildet, gegen das Ganginnere nimmt sowohl die intensive Färbung wie auch der Gehalt an freiem Fluor ab, in der Mitte vom Barytstreifen eingefaßt treffen wir helle gefärbte Fluoride an, selten farblos, meist grün oder gelbbraun. Die Trennung von Baryt und Fluorid ist nicht scharf, meist sind langsame Übergänge oder auch vollkommene Vermischung der beiden Gangmineralien festzustellen.

An seltenen Mineralien kommen hier vor Uranpecherz und seine sekundären Bildungen, Roteisenerz, Bleiglanz, Kupferkies und Schwefelkies.

download www.zobodat.at

Das Hauptgangmineral ist der Stinkspat; dieses Mineral lenkte schon seit langer Zeit durch seine Farbe, vor allem aber durch seinen Geruch, den es bei mechanischer Behandlung von sich gibt, die Aufmerksamkeit der Chemiker und Mineralogen auf sich.

Andere bekannte Fundorte derartigen Stinkflusses sind noch Joachimstal i. B.,[1] Quincié und Lantignié im Beaujolaisgebirge in Frankreich.[2]

Einer der ersten, der sich mit der wissenschaftlichen Untersuchung dieses Minerals abgab, war C. Schaffhäutl[3]) der nachgewiesen hat, daß weder Jod noch Brom zu finden sei, daß Lackmus gebleicht werde, Farbe und riechender Stoff nicht im Zusammenhang stehe und der färbende Stoff organischer Natur wäre, da er beim Ausglühen dieses Minerals Ammoniak und Kohlensäure nachweisen konnte. Er hält dann unterchlorige Säure als Ursache des Geruches fest, was er auf Grund weiterer Reaktionen für bestätigt hielt. Auf Veranlassung von Professor v. Kobell beschäftigte sich Schönbein damit, der ebenfalls unterchlorige Säure gebunden als $Ca\ O\ Cl_2$ festgestellt hatte. Kenngott[4] konstatierte das Farbloswerden dieses und anderer Flußspäte beim Glühen und äußert allerdings ohne Beweis den Verdacht, daß der Geruch freies Fluor sein könnte. Zippel[5] hält den Geruch des Fluorits aus Wölsendorf für Ozon. Schrötter[6] teilt diese Ansicht und sucht sie durch qualitative und quantitative Bestimmung mit Jodkali und Natriumthiosulfat zu identifizieren, bis dann Schönbein[7] in geistvoller Weise seine Theorie erstens vom aktiven Sauerstoff (0), zweitens vom positiv geladenen aktiven Sauerstoff oder Antozon ($= 0^+$) und negativ geladenen 0 ($= 0^-$) entwickelte; der Geruch des Stinkspats wurde dem $0^+$ zugeschrieben und das Mineral selbst wurde Antozonit genannt. Den Namen Antozonit übernahm auch v. Gümbel.[8]

Weiterhin suchte dann Wyrouboff[9] die Färbung wie den Geruch durch Kohlenwasserstoffe nachzuweisen, die er durch Äther extrahiert und analysiert zu haben vorgab. Dagegen wendet sich A. Forster[10] besonders auf die Behauptung hin, daß auch die Phosphoreszenz der

[1] Pogg. Annal. 111. J. 1860, pag. 561. Ber. d. Wiener Ak. math. nat. Kl. B. 41, 1860, pag. 743.

[2] Kobell-Obbecke: Mineralogie, pag. 384.

[3] Lieb. Annal. 46. J. 1843, pag. 344, Journ. f. pr. Ch. Nr. 76, pag. 129.

[4] Ber. d. Wiener Akad. Bd. 10, 1853, pag. 296. Bd. 11, 1853, pag. 16.

[5] Lehrb. d. Mineralogie 1869.

[6] Pogg. Annal. 111. J. 1860. pag. 561.

[7] Journ. f. prakt. Ch. Bd. 83, 1861, pag. 195, Naturw. Ges. Basel, 1861—63, III., pag. 165 u. 408.

[8] Geogn. Beschr. d. ostbayer. Grenzgebirges.

[9] Bull. Soc. Chim. Paris 5, 1861, p. 334, Bull. d. Moskau 1867 III.

[10] Pogg. Annal. B. 143. 1871, pag. 658.

download www.zobodat.at

Fluorite, die nach Wyrouboff ebenfalls den Kohlenwasserstoffen zugrunde läge, auf die Beobachtung hin, daß farblose Flußspäte ebenfalls phosphoreszieren können, obwohl diese nach Wyrouboffs Analysen keine Kohlenwasserstoffe enthalten.

Zehn Jahre später führten neue Untersuchungen von Oskar Löw[1] wieder zur Annahme, daß freies Fluor der riechende Stoff wäre; Löw wies dies durch Ätzungen am Glas nach. Nach seiner Ansicht entstünde das freie Fluor durch die Dissoziation von Cerifluorid — Cerofluorid + Fluor. Diese Ansicht, bezüglich des freien Fluors, teilt auch Moissan[2], dagegen wurde die Ansicht bezüglich der Dissoziation von Cerifluorid von Brauner[3] widerlegt, da $Ce\,F_4$ (+ $H_2\,O$) erst bei Rotglut in $Ce\,F_3$ + F (+ $H_2\,O$) übergeht, auch konnte Henrich[4] trotz sorgfältigster Analyse kein Cer nachweisen. Henrich kam nun auf die Untersuchungen hin von C. Dölter: »Das Radium und die Farben« zu der Ansicht, daß das freie Fluor durch Einwirkungen von radioaktiven Strahlen als Entladung von Fluorionen entstanden sein könnte; obwohl es gelang, durch Glühen entfärbte Fluorite oder schwachgefärbte zurückzufärben oder zu verstärken mittelst radioaktiver Strahlen, hat sich nach Henrichs eigner Ansicht »der experimentelle Beweis dafür, daß der Geruch des Wölsendorferspates durch Strahlen radioaktiver Beimengen bedingt werde, nicht erbringen lassen«.

Eine Reihe von Versuchen mit dem Stinkspat von Wölsendorf haben sowohl Henrichs Versuche bestätigt als auch neue Resultate gezeitigt.

Schon Wyrouboff hat sich damit beschäftigt, die Gewichtsverluste verschieden gefärbter Flußspatkristalle festzustellen. Den Glühverlust hält er für verflüchtigte und verbrannte Kohlenwasserstoffe. Als Beleg führt er folgende Analyse auf: 100 g Stinkfluß von Wölsendorf gaben beim Glühen ab $C\,O_2$ = 0,066 g,

$H_2\,O$ = 0,035 g.

Eine Reihe von Analysen, die Wyrouboff noch anstellte, ergaben teils gut zusammenstimmende Resultate, teils aber auch stark differierende.

Weit wichtiger ist die schon von Henrich (l. c.) beschriebene Tatsache, daß sich beim Erhitzen von Fluoriten aller Färbungsnüancen ein zwar geringes, aber deutlich nachweisbares Sublimat von $N\,H_4\,F$ absondert.

Um die Höhe der Entfärbungs- und Sublimationstemperatur zu

[1] Corresp.-Bl. d. Zool.-min. Ver. Regensburg 1881 Nr. 4, pag. 49.

[2] Compt. Ren. 111 1890, pag. 669.

[3] Berichte d. Chem. Ges. 14. 1881, pag. 1146.

[4] Sitzungsber. d. Phys. Med. Soz. Erlangen 46. 1914, pag. 6; Journ. f. prakt. Ch. 96. 1917, pag. 76.

download www.zobodat.at

bestimmen, wurden sorgfältigst gereinigte, lufttrockene Spatstücke in unverschlossenem Bombenrohr im Verbrennungsofen erhitzt und alle 50 Grad der Befund festgestellt.

| Temp. | für gelb | für grün | für Stinkspat |
|---|---|---|---|
| 50 Grad | — | — | — |
| 100 | — | Spur $H_2O$ | — |
| 150 | $H_2O$ | $H_2O$ | $H_2O$ |
| 200 | | „ (zerknistert) | „ |
| 300 | „ | Ecken blaß | Ecken blaß und Subl. |
| 350 „ | Spur Subl. | — | Subl. blaß viol. |
| Dunkel Rotglut | farblos | farblos | farblos spur Fe. |

Beim Entfärben tritt allgemein starkes Leuchten ein, der Spat zerknistert in kleine Stücke und ist infolge kleiner Risse undurchsichtig weiß. Fe, Mn, Cu färben noch teilweise. Das offene Ende des Bombenrohres wurde nach jeder Fixierung gereinigt und war beim Stinkspat etwas verätzt. Beim Sublimat wurde Fluor durch Ätzung des Glases, Gelbfärbung von Fernambucpapier sowie als Niederschlag mit $CaCl_2$, $NH_4$ mit Neßlers Reagens identifiziert; das in Wasser umkristallisierte Sublimat bildete durchsichtige Hexaeder. Bei 105 Grad entfärbt sich Stinkfluß selbst nicht nach wochenlangem Erhitzen, noch büßt er seinen Geruch ein. Auch längeres Verweilen in flüssiger Luft greift ihn nicht an. Zur quantitativen Untersuchung und Bestimmung des Ammonfluorids wurden sorgfältig gereinigte und ausgeglühte Bombenrohre mit einer abgewogenen, bei 105 Grad getrockneten korngroßen Flußspatmenge gefüllt und an die Röhre ein offenes Kugelrohr angeschmolzen. Trotz des vorherigen Trocknens bei 105 Grad bis zur Gewichtskonstanz geben die meisten Flußspäte immer noch etwas Wasser ab. Dann wurde der Inhalt des Bombenrohrs bis zur völligen Entfärbung mit dem Teclubrenner erhitzt und das Sublimat in die Kugel, die durch einen Wasserstrahl gekühlt wurde, getrieben. Nach dem Erkalten wurde die Kugelröhre sorgfältig abgeschnitten, bei 105 Grad getrocknet, gewogen, vom Sublimat sorgfältig gereinigt und wieder getrocknet und gewogen. Die Differenz ergab das Gewicht an Fluorammon. Es wurden folgende Resultate erzielt:

Stinkspat

18,9374 g $CaF_2$ ergaben 0,0006 % $NH_4F$,
23,2006 g „ braun 0,00008 %

Um quantitativ die Menge des freien Fluors festzustellen, wurde eine gewogene Menge Stinkspat in Jodkalilösung im Achatmörser solange sorgfältig zerrieben, bis mit Stärke als Indikator keine Blaufärbung mehr auftrat, und mit Natriumthiosulfat titriert. Der Endpunkt

download www.zobodat.at

der Titration ist ziemlich schwierig festzustellen, weil das Mineralpulver längere Zeit suspendiert bleibt; daher ist öfteres Abgießen und Titrieren in Porzellanschale wegen des besseren Abhebens gegen den weißen Untergrund vorzuziehen.

Es verbraucht das von 27,504 g Stinkspat freigemachte Fluor 4,2 ccm n/10 $Na_2 S_2 O_3$ Lösung; da 1 ccm n/10 $Na_2 S_2 O_3$ 0,0019 g Fluor entspricht, so erhält man für obiges Gewicht 0,00798 g F = 0,029%. Für 74,6748 g verbraucht 9,8 ccm n/10 $Na_2 S_2 O_2$ entspricht 0,01862 g = 0,025% Fluor. Für 25,362 g verbraucht 8,3 ccm n/10 $Na_2 S_2 O_3$ = 0,01577 g F = 0,062%. Trotz dieser nur äußerst gering vorhandenen Fluormengen ist der Geruch äußerst intensiv, so daß längeres Einatmen beim Abbau in den Gruben Übelkeit und Bewußtlosigkeit zur Folge hat.

Die qualitative Analyse des Stinkspats ergab selbst bei Anwendung bis zu 6 g außer $Ca F_2$ in geringen Mengen Fe, Al, etwas mehr $Si O_2$.

Auf Grund der Tatsache, daß Steinsalz durch Glühen mit Natriummetall blau gefärbt wird, wurden analoge Versuche mit durch Glühen entfärbten Flußspäten angestellt, jedoch mit negativem Erfolg. Ebenso erfolglos waren auch Färbungsversuche mit metallischem Kalium, was um so mehr verwunderlich ist, da man diesem Metall eine geringe Radioaktivität zuschreibt. Dagegen war der Versuch mit metallischem Kalzium erfolgreich. Es wurde zwar nicht die dunkle Färbung des freies Fluor enthaltenden Flußspates erreicht, sondern nur ein Blaugrau bis Schwarzblau, das durch Glühen vor dem Gebläse wieder vertrieben werden kann; Phosphoreszenz tritt dabei nicht mehr auf. Zu diesem Versuche wurden gereinigte Kalziumbrocken mit entfärbtem Flußspat vermischt und im Bombenrohr bis zu Rotglut erhitzt. Nur die mit dem Metall in intensiver Berührung stehenden Fluoritstücke werden dabei gefärbt. Der gleiche Versuch wurde wiederholt im Heßschen Tiegel, der durch Schamotte luftdicht abgeschlossen bis zu 1000 Grad im Schamotteofen geglüht wurde. Dabei ergab sich eine etwas intensivere Färbung.

Dieser Versuch zeigt, daß also metallisches Kalzium die Färbung hervorbringen kann, was ja nicht verwunderlich ist, da ja von stark positiven Metallen, wie Na, K, $NH_4$, bekannt ist, daß sie in Dampfform (also in feinster Verteilung) blau gefärbt sind. Ob im Flußspat das metallische Kalzium ionisiert eingelagert ist, dürfte wahrscheinlich, aber nicht unbedingt notwendig sein. Konzentrierte H Cl und $H N O_3$ zerstören die künstlich hervorgebrachte Färbung nicht. Die Natur hat den Weg des Glühens nicht eingeschlagen, wie aus der hydrothermalen Genesis hervorgeht.

An Kristallformen ist der Stinkspat nicht besonders reich, außer

download www.zobodat.at

den bis 6 cm großen, fast schwarzen Hexaedern, oft mit stufenartigem Aufbau, kommen noch kleine, aber scharf ausgebildete Rhombendodekaeder vor, die meist direkt auf Granit aufsitzen. Das Oktaeder ist selten scharf ausgebildet, meist sind die Oktaederflächen durch hervorspringende Subindividuen ausgezackt. An Kombinationen ist die von ∞ 0 ∞ . 0 häufig, jene nach ∞ 0 ∞ . ∞ 0 seltener; Pyramidenwürfel, die meist sehr flach sind, mit abgerundeten Kanten, finden sich gerne in der Nähe von Uranmineralien vor. Die Parallelverwachsungen vieler kleiner Würfel oder Pyramidenwürfel zu Oktaeder- und Rhombendodekaeder-ähnlichen Gebilden sitzen meist auf dem Ganggranit auf.

Der meiste Stinkspat kommt derbkörnig, selten feinsandig vor. Die Färbung ist nicht einheitlich, wasserklare Partien wechseln mit intensiv gefärbten ab. Die am meisten freies Fluor enthaltenden Stücke sitzen am Rande der Gänge, sie sind frisch gebrochen glänzend, erhalten aber an der Luft bald eine matte Oberfläche.

Einschlüsse von porphyrähnlichen Brocken im Stinkfluß sind schalig von diesem Material abwechselnd mit Kieselsäure umgeben. Hohlräume von Skalenoederform sind auch im Stinkfluß nicht selten.

Ein Zusammenhang zwischen Färbung und Phosphoreszenz besteht ohne Zweifel, wenngleich auch Fluorite, die beim Erwärmen schon kurze Zeit phosphoresziert haben, noch vollkommen ihre ursprüngliche Färbung beibehalten haben. Bei stärkerem Erhitzen geht dann mit der Kraft des Nachleuchtens auch die Färbung, soweit sie nicht mineralischer Natur ist, fort. Die Tatsache, daß durch Einwirkung von radioaktiven Strahlen, elektrischen Funken usw. sowohl die Kraft des Phosphoreszierens wie auch teilweise Färbung bei entfärbten oder farblosen Fluoriten wieder hervorgebracht werden kann, beweist, daß im Glühverlust des Minerals selbst nichts enthalten sein kann, was Färbung und Phosphoreszenz bedingt. Durch die Behandlung mit obigen Strahlen dürfte nur eine chemische Umlagerung vielleicht innerhalb des Kristallgitters des Flußspates stattfinden. Tritt doch beim Regenerieren entleuchteter Mineralien keine Gewichtszunahme auf. Die Spektra des Phosphoreszenzlichtes der untersuchten Fluorite waren von wechselnder Zusammensetzung, wie auch von wechselnder Stärke; doch sind im Laufe des ganzen Spektrums einige kurze Bildermomente allen Fluoriten gemeinsam.

Es folgen hier die einzelnen Farbwechsel, ohne Spektralapparat abgenommen von Fluoriten von Nabburg und Regensburg. Das Material von gleicher Korngröße wurde auf einem zur gelinden Rotglut erhitzten Eisenblech gestreut. Die Abnahme der Farbe erfolgte im verdunkelten Raum.

1. Stinkspat vom Staatsbruch: Grünes Aufleuchten — lebhaftes

download www.zobodat.at

Rotviolett — orange — ziegelrot — verblaßt — farblos. Größere Stücke dieses Spates zeigen mitunter eine intensive lila und violette Bänderung mit intensiv roten Querstreifen, ähnlich wie sie D. Brewster in den Annal. chem. et phys. (2) 14 pag. 288—289 1820 beschrieben hat.

2. Gelbe Kristalle von Wölsendorf: grün (kurz) — intensiv violett.

3. Fast farblose Kristalle von Wölsendorf: sehr schwaches Dunkellila — über hellgrün schwach.

4. Braune Kristalle von Wölsendorf: violett (kurz) geht über grün — weinrot lang.

5. Fast klare Kristalle von Wölsendorf: hellviolett (lang) — hellgrün kräftig — dunkles Blauviolett.

6. Grüne Kristalle von Bach: äußerst lebhaft hellviolett — dunkelviolett — weinrot — dunkelgelb.

7. Bunter Kristall von Bach: lebhaft rotlila — mattgrün.

Zum Vergleiche wurden untersucht: 1. Fast grüner Fluorit vom Epprechtstein: lebhaft blauviolett — intensiv goldgelb. Und von Stollberg: sofort grün — langsam in blau — mattgrün. Es zeigt sich, daß der Farbenreichtum und die Leuchtintensivität unabhängig von der einzelnen Färbung des Minerals ist.

In ausgezeichneter Weise kommt am Staatsbruch noch gelb bis gelbbraun gefärbter Fluorit vor, der in größeren Drusen und Spalträumen in bis 6 cm großen Würfeln hauptsächlich in den oberen Teufen angetroffen wurde. Die meisten, oft vollkommen durchsichtigen Kristalle enthalten ähnlich wie die Fluoritstufen von Cumberland zahlreiche ganz flache Pyramidenwürfel aufgesetzt. Der Übergang vom violetten zum gelben Fluorit findet meis tanz scharf abgegrenzt statt und die honiggelben bis braunen Kristalle haben öfters entweder regellos eingestreute violette Punktierung oder aber sind die Kanten, noch häufiger aber die Ecken der nur in Hexaedern bekannten gelben Kristalle vereinzelt oder reihenweise dunkel gefärbt; im Gegensatz dazu haben dunkelviolblaue Kristalle häufig ein oder mehrere Schichten von lichtgefärbtem Material. Seltener sind rötlich — grünlich weiße Flußspatmassen; wo sie Platz zum Auskristallisieren hatten, sind die Kristalle meist mit Sulfiden, Eisen und Ton sehr stark verunreinigt. Lichtfarbene Kristalle lassen auch am deutlichsten erkennen, daß die Kristalle fast regelmäßig aus mehreren, bis zu zehn Schichten aufgebaut sind. Sind nun zwischen den einzelnen Schichtbildungen Absätze von Sulfiden, Quarz, Eisenkiesel, Roteisenerz usw. erfolgt, so sind die einzelnen Schichten durch diese verschiedenen Mineralien festgelegt worden. Besonders gut ist solcher Aufbau an den klaren Kristallstufen zu erkennen, die an der sogenannten Venedig, einem der Ausgänge des Staatsbruches gegen das Naabtal hin, gebrochen werden. Breccien von Fluorit mit Fluorit lassen erkennen, daß auch

download www.zobodat.at

hier während und nach der Ausbildung der Gangmassen noch tektonische Bewegungen stattgefunden haben.

Über die orientierten Einschlüsse in Flußspat berichtet H. Steinmetz.[1] Er unterscheidet hier verschiedene Typen, so den Achtecks-, Sechsecks-, Rautentyp. Diese auch hier beobachteten Einschlüsse sind noch um einen selten beobachteten Dreieckstyp zu vermehren; bei diesem geht eine Seite des Dreiecks der Würfelkante parallel; im Innern liegt ein gelbliches Sulfid, das von einem dunkelbraunen Hof (Brauneisenerz?) umgeben ist. Rundliche Gebilde mit konzentrischen Kreisen aus Sulfiden entbehren ebenfalls nicht eine gewisse Orientierung. Einzelne sulfidische Einschlüsse lassen sich entweder an der Kristallform des Pentagondodekaeders als Pyrit oder an Sphenoiden als Kupferkies nachweisen. Diese beiden Mineralien kommen auch miteinander verwachsen als Einschlüsse vor.

An Ätzfiguren wurden wiederholt sechseckige Vertiefungen mit flacher Sohle, häufiger aber dreieckige Ätzgrübchen flach oder auch spitz zulaufend angetroffen. Quadratische Ätzfiguren mit oder ohne spitz zulaufender Vertiefung sind noch häufiger.

Die Kieselsäure am Staatsbruch tritt in zwei Varietäten auf, die älteste ist der Hornstein, der als graurötlich gefärbte Masse den Fluorit vom Granit oder Gneis scheidet; er ist also das älteste und zuerst abgesetzte Mineral des Ganges. Aus hornsteinartigem Material bestehen auch die Kieselsäurepartien, die oft reichlich Feldspatbrocken breccienartig verkitten und dadurch dem Quarzporphyr äußerst ähnlich werden. Diese Hornsteinbänke beherbergen ferner auch Roteisenerz in Gestalt von Eisenrahm (ältere Bildung). Gegen die Gangmitte hin folgt dann die zweite Varietät, der gewöhnliche kristalline Quarz, der auskristallisiert in Hohlräumen von Baryt und Fluorit als Eisenkiesel, Citrin, Amethyst, Morion angetroffen wird. Diese Kristalle sind aus verschieden gefärbter Substanz aufgebaut. Meist wird ein Amethystkristall umhüllt von einer 0,1—2 mm dicken Eisenkieselschicht; die Eisenkiesel, die eine Höhe bis zu 3 cm erreichen, sind nie homogen gefärbt, die rötliche Farbe verdankt die Kieselsäure schlierenartigen, rundlichen Mengen von Eisenoxyd. Derber Quarz durchzieht in unregelmäßigen Bändern und Streifen die einzelnen Lagen des Flußspates.

Das Vorkommen von Schwerspat ist im Staatsbruch ein stark wechselndes; während in dem nördlichen, jetzt im Abbau befindlichen Teil der Grube die Schwerspatstreifen verhältnismäßig schwach sind, ist an anderen Stellen eine Mächtigkeit bis zu 0,6 m angetroffen worden. Im Gegensatz zu den meisten anderen derartigen Vorkommen ist hier Baryt und Fluorit teilweise vollkommen verwachsen; ohne

[1] Zeitschrift f. Kristallographie. Bd. LVIII (Festband), pag. 330 ff.

download www.zobodat.at

irgend eine Schichtung oder Lagerung bilden diese Mineralien eine regellose körnige Masse mit vielen kleinen Hohlräumen, die für beide Mineralien Platz zur Kristallbildung neben- und übereinander gegeben haben. Allerdings sind die im Baryt aufsitzenden Fluoritkristalle stark verunreinigt, die Barytkristalle dagegen stets von Quarz überkrustet.

An Barytgenerationen hat man mindestens zwei in Betracht zu ziehen. Die ältere besteht meist aus rötlich trüben, blättrig-körnigen Massen, selten kristallisiert. Auf ihr sitzen als jüngere Generation vereinzelt wasserklare, farblose bis hellgelbe Kristalle, die durch ihre Verwachsung mit Kalziumuranglimmer als ziemlich jung gelten müssen.

Das Vorkommen von Roteisenerz ist ein relativ bescheidenes und als Verunreinigungsmaterial des Flußspates ungern gesehen, da der Spat schon mit 1—2% Eisen für manche Zwecke, wie Glasfabrikation, unbrauchbar wird.

Am Staatsbruch ist das Vorkommen an Roteisenerz sowohl makro- wie mikrokristallin. 1. Als Eisenglanz dunkel stahlgrau in sehr flachen, bis 2 mm großen Täfelchen nach R 0 R, wobei 0 R vorwaltet und häufig zu gekrümmten Flächen Anlaß gibt. 2. Am häufigsten als feinschuppiger Eisenglimmer oder als kirschroter, stark abfärbender, sich fettig anfühlender Eisenrahm. Letzterer besonders häufig als Überzug von Quarz; Eisenkiesel oder Flußspat ist meist in Hohlräumen, manchmal auch als jüngster Absatz in der Mitte des Ganges eingelagert. 3. Als Roteisenerz von körniger Struktur, eine jüngere Bildung als Quarz und Flußspat, da es häufig Flußspatwürfel umgibt und durch einen Gehalt von Kieselsäure bis zu 27% hell gefärbt wird.

An sulfidischen Erzen ist der Staatsbruch äußerst arm. Außer den schon als Einschlüsse erwähnten Mineralien durchzieht ein ganz schmales Bleiglanzband den am Gneis am SO-Ende angrenzenden Barytgang; wenige schlecht ausgebildete Würfel sitzen in Hohlräumen von Baryt. Etwas häufiger kommt Schwefelkies vor, der gern Uranmineralien begleitet, in Linsenform den Baryt durchzieht und in wenigen Drusen in zwei Generationen auskristallisiert ist, eine ältere in Würfeln teilweise schon in Brauneisenstein umgewandelt, während die jüngere in Pentagondodekaedern auskristallisiert noch vollkommen frisch ist. Kupferkies körnig eingesprengt mit wenig Covellin überkrustet in Baryt ist wie auch das Vorkommen von Zinkblende nur spurenhaft.

Mineralogisch interessant ist das Vorkommen von Uranmineralien. Während Uranglimmer und Uranotil schon längst vom Staatsbruch bekannt sind, wurde das Muttermineral, nämlich Uranpechblende, in den

download www.zobodat.at

letzten Jahren in ganz unbedeutender Menge gefunden. Diese Blende ist knollenförmig eingesprengt in rötliches, quarzreiches Gestein, vergesellschaftet mit Uranglimmer und Uranockerkrusten, ausgezeichnet durch seinen glatten, muscheligen Bruch, seinen noch ganz frischen Fettglanz. Die Analyse dieser Pechblende ergab einen Gehalt von $U_3 O_8 = 54{,}04\%$, außerdem noch Pb, Cu, Ca, $P O_4$ und $Si O_2$. Das Gestein, das dieses Mineral trägt, zeigt im Dünnschliff schieferähnliche Textur, reich an Serizit und Eisenhydroxydbildungen; die einzelnen Quarzkörner zeigen völlige Zertrümmerung. Mit der Schichtung parallel laufen ebenfalls fein zertrümmerte, wohl jüngere Quarzäderchen. Gelbe und schwarze darin befindliche Erzpartien bestehen aus Bleiglanz und Kupferkies, da diese Bestandteile außer $Si O_2$, $Fe_2 O_3$, $Al_2 O_3$, Ca O, Mg O, $P_2 O_5$ qualitativ nachgewiesen wurden. In der Nähe von Uranmineralien ist nur Stinkspat anzutreffen. Von den Verwitterungsprodukten ist zu erwähnen der Uranocker, der gelbe erdige Krusten in Spalten und Hohlräumen bildet. Am häufigsten kommt der Uranglimmer dort vor, der auch noch auf der Kuppel sowie in den Gängen rechts der Naab bei Brennsdorf angetroffen wird. Während früher Kristalle von 0,5—1 cm Kantenlänge nicht zu den Seltenheiten gehörten findet man in größerer Tiefe nur wenige höchstens 2—3 mm große Kristalle von Kalzium-Uranglimmer, die in Hohlräumen von Stinkfluß oder in Klüften des Ganggranits aufsitzen. Die Kristalle, die durch das Vorherrschen von (001) nur tafelartig auftreten, sind entweder einzeln oder in kleinen Drusen oder Rosetten vereinigt. Die Farbe des Minerals ist gelblich grün, die Endfläche zeigt manchmal Perlmutterglanz und ist immer mit scharf und gerade ausgebildeten Spaltrissen durchzogen, die auf einander senkrecht stehen. Frisch aus der Grube gebrochene Kristalle besitzen eine etwas dunklere Färbung, sie sind dann ohne Spaltrisse. Ältere Kristalle enthalten noch teilweise Partien, die dunkler gefärbt und ohne Risse sind. Die quantitative Bestimmung des im Autunit enthaltenen Wassers ergab verschiedene Werte. Die höchsten Werte ergab die Wasserbestimmung einiger Kristalle, die zwei Tage nach Entfernen aus dem Staatsbruch analysiert wurden; dieses Mineral wies fast gar keine Spaltrisse auf. Der Kalziumuranglimmer gibt also an normaler Luft Wasser ab, die dadurch bedingte Volumenverminderung gibt sich durch Spaltrisse zu erkennen.

Ältere Substanz: 0,4780 g verloren im Chlorkalziumexsikkator

| | | | |
|---|---|---|---|
| nach 40st. Verweilen | | 0,0048 g $H_2 O$ = | 1,11% $H_2 O$. |
| Und 10st. Trocknen bei | 80° | 0,0384 g $H_2 O$ = | 8,03% $H_2 O$. |
| Und 10st. Trocknen bei | 105° | 0,0532 g $H_2 O$ = | 11,00% $H_2 O$. |

download www.zobodat.at

Diese Verluste erhöhen sich beim Glühen zur gelinden Rotglut, wobei das Mineral strohgelb und brüchig wird, auf

$$0{,}0740 \text{ g } H_2O = 15{,}86\% \ H_2O.$$

Dagegen verloren 0,3876 g der Substanz im Trockenschrank bei 105 Grad 0,0605 g $H_2O$ erhöht, durch gelinde Rotglut um 0,0216 g $H_2O$ auf

$$0{,}0821 \text{ g } H_2O = 21{,}21\%.$$

Zur quantitativen Analyse wurde die gepulverte Substanz in Königswasser gelöst, das Unlösliche abfiltriert, Spuren von Kupfer mit $H_2S$ entfernt, nach Vertreibung des $H_2S$ die Phosphorsäure mit Molybdaenlösung gefällt, in $MgNH_4PO$ übergeführt und als Magnesiumpyrophosphat bestimmt. Aus dem Filtrat des Phosphormolybdaenniederschlages wurde Uran mit kohlensäurefreien Ammoniak doppelt gefällt und das Ammoniumuranat zu $U_3O_8$ verglüht. Das im Filtrat der Uranfällung verbleibende Kalzium wurde als Kalziumoxalat abgeschieden und in Kalk übergeführt. Resultate:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0,4780 g ergaben: | | 0,0740 g $H_2O$ | = 15,86% $H_2O$ |
| | | 0,0131 g Unl. | = 2,75% Unl. |
| | | 0,0271 g CaO | = 5,68% CaO |
| 0,1081 g $Mg_2P_2O_7$ | = | 0,0697 g $P_2O_5$ | = 14,49% $P_2O_5$ |
| 0,2867 $U_3O_8$ | = | 0,2918 g $UO_3$ | = 61,04% $UO_3$ |
| | | | 99,82%. |

Für frische Substanz: 0,3876 g ergaben sich folgende Werte:

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 0,0821 g | = 21,21% $H_2O$ |
| | | 0,0052 g | = 1,33% Unl. |
| | | 0,0204 g | = 5,28% CaO |
| 0,0827 g $Mg_2P_2O_7$ | = | 0,0531 g | = 13,70% $P_2O_5$ |
| 0,2217 g $U_3O_8$ | = | 0,2256 g | = 58,22% $UO_3$ |
| | | | 99,74% |

Weit seltener kommt im Staatsbruch der Kupferuranglimmer vor, der sich von Autunit durch seine smaragdgrüne Farbe und seinen starken Glasglanz unterscheidet. Die 2—3 mm großen Kristalle sitzen auf Quarz in Hohlräumen von Stinkspat auf. Auch diese Kristalle sind von Spaltrissen durchzogen, die jedoch weniger exakt ausgebildet sind als diejenigen beim Autunit. An Kristallformen wurden festgestellt: P ∞, oP und ∞ P ∞ oP. P ∞. Als Grundlage zur Analyse des Kupferuranits wurde die Methode von Henrich (loc. cit.) angewandt. Nach der Bestimmung des Wasserverlustes im Trockenschrank und nach Glühen wurde die feinst zer-

download www.zobodat.at

riebene Substanz »in Salzsäure gelöst und die Lösung mehrmals mit konzentrierter Salzsäure zur völligen Trockne gedampft, um die Kieselsäure unlöslich zu machen. Dann wurde mit Salzsäure angefeuchtet, mit Wasser aufgenommen und nach kurzem Digerieren filtriert und ausgewaschen. Das Filtrat wurde mit soviel Schwefelsäure versetzt, daß die Lösung, auf 100 ccm verdünnt, 9—10%ig an $H_2SO_4$ war. Zunächst wurde eingedampft und dann im Luftbad solange vorsichtig erhitzt, bis $SO_3$ Dämpfe entwichen. Dann wurde erkalten gelassen, eventuell filtriert und ausgewaschen auf 110 ccm verdünnt«. Die Ausfällung des Kupfers erfolgte elektrolytisch, der Kupferniederschlag wurde von der Kathode mit Salpetersäure gelöst und analog oben ein zweites Mal zur Reinigung des Elektrolytkupfers der Elektrolyse unterworfen. »Die zwei Elektrolysierflüssigkeiten wurden nun eingedampft die Schwefelsäure abgeraucht und der Rückstand mit soviel Salpetersäure versetzt und verdünnt, daß eine Phosphorsäuretrennung mit Molybdänlösung vorgenommen werden konnte. Der erste Phosphormolybdänniederschlag wurde wieder gelöst, erneut gefällt und dann über Magnesiumammonphosphat in pyrophosphorsaures Magnesium übergeführt.«

Aus den vereinigten Filtraten von der Phosphorsäuretrennung wurde nach Einengen Uran mit kohlensäurefreiem Ammoniak als Ammoniumurankarbonat gefällt und als $U_3O_8$ bestimmt. Aus dem uranfreien Filtrat wurde Kalzium mit Ammonoxalat in der Siedehitze gefällt und in Kalk übergeführt. Resultat: 0,5822 g ergaben:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| bei ~105 Grad | | 0,0669 g $H_2O$ | = | 10,01% $H_2O$ |
| bei Rotglut | | 0,0403 g $H_2O$ | = | 8,41% $H_2O$ |
| | | 0,0121 g Unl. | = | 2,07% Unl. |
| 0,1252 g $Mg_2P_2O_7$ | = | 0,0798 g $P_2O_5$ | = | 13,72% $P_2O_5$ |
| 0,3250 g $U_3O_8$ | = | 0,3313 g $UO_3$ | = | 56,90% $UO_3$ |
| 0,0332 g Cu | = | 0,0413 g CuO | = | 7,11% CuO |
| | | 0,0077 g CaO | = | 1,33% CaO |
| | | | | 99,55% |

Der Uranotil vom Staatsbruch wurde besonders während der Kriegsjahre häufiger angetroffen; jetzt ist er dort wie auch die üblichen Uranerze sehr selten geworden. Der Uranotil bildet zitronengelbe, teilweise durch Brauneisen bräunlich gefärbte Überzüge in Hohlräumen von Stinkspat in meist auf Quarz aufsitzenden Büscheln von Nädelchen bis zu 1 cm Länge. Die wachsglänzenden Nädelchen geben einen hellgelben Strich. Um möglichst reines Analysenmaterial zu erhalten, wurden die Kristalle von der Unterlage sorgfältig abgestreift und unter der Lupe ausgesucht.

Analyse: Das getrocknete, pulverisierte Material wurde in Salz-

download www.zobodat.at

säure (1:1) gelöst und die Kieselsäure wie üblich abgeschieden. Hierauf die geringen Mengen Blei als Sulfid mit $H_2S$ gefällt, in Bleisulfat übergeführt und als solches bestimmt. Das Filtrat der Schwefelwasserstoffällung wurde mit Ammoniak und Ammonchlorid im Überschuß versetzt und $H_2S$ eingeleitet, über Nacht stehen gelassen. Während so Uran und Eisen als Sulfid, Aluminium als Hydroxyd gefällt werden, bleibt Kalzium in Lösung. Man filtriert ab und bestimmt Kalzium als Kalziumoxalat, das durch Glühen in Kalk übergeführt wird. Zur Trennung des Aluminiums und Eisens vom Uran wurde der abfiltrierte Niederschlag mit Ammonchlorid, Ammonsulfid und Ammonkarbonat längere Zeit digeriert. Uran geht als $(UO_2)$, $(CO_3)_3$, $(NH_4)_4$ in Lösung. Das zurückgebliebene Eisensulfid und Aluminiumhydroxyd wurden nach Abfiltrieren in HCl gelöst, mit $HNO_3$ oxydiert, mit $HN_3$ gefällt und als $Al_2O_3$ und $Fe_2O_3$ durch Glühen bestimmt. Die Lösung von Uranammonkarbonat wird stark eingeengt, in HCl gelöst, Uran mit $NH_3$ als Ammoniumuranat abgeschieden, durch Glühen in $U_3O_8$ übergeführt und bestimmt. Kontrolle auf Reinheit erfolgte durch Glühen im Wasserstoffstrom und Überführung in $UO_2$. 0,2212 g Substanz ergaben:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 0,0265 g $H_2O$ | = 12,55% | $H_2O$ |
| | | 0,0283 g $SiO_2$ | = 13,43% | $SiO_2$ |
| | | 0,0122 g $CaO$ | = 5,79% | $CaO$ |
| | | 0,0024 g $(Fe+Al)_2O_3$ | = 1,13% | $(Fe+Al)_2O_3$ |
| 0,0018 g $PbSO_4$ | = | 0,0013 g $PbO$ | = 0,62% | $PbO$ |
| 0,1376 g $U_3O_8$ | = | 0,1400 g $UO_3$ | = 66,30% | $UO_3$ |
| | | $P_2O_5$ | | Spur |
| | | | 99,82% | |

Die Analyse eines seltenen, tiefgelben erdigen Überzugs über Quarz, der für Uranocker gehalten wurde, ergab außer $H_2O$ und Spuren von $SiO_2$ nur Uran und Phosphorsäure. Zur quantitativen Analyse wurde dieses Mineral in verdünnter Salzsäure gelöst, die reichlich vorhandene Kieselsäure (als Verunreinigung) abgeschieden, die Phosphorsäure mit Molybdänlösung nach Woy (Treadwell: Quant. Anal. pag. 372) getrennt und Uran mit Ammoniak abgeschieden und als $U_3O_8$ bestimmt. 0,1644 g Substanz ergaben:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | = | 0,0219 g $H_2O$ | = 13,37% | $H_2O$ |
| | = | 0,0076 g $SiO_2$ | = 4,63% | $SiO_2$ |
| 0,0264 g $Mg_2P_2O_7$ | = | 0,0170 g $P_2O_5$ | = 10,31% | $P_2O_5$ |
| 0,1145 g $U_3O_8$ | = | 0,1166 g $UO_3$ | = 70,93% | $UO_3$ |
| | | | | Pb Spur |
| | | | 99,24%. | |

download www.zobodat.at

Wahrscheinlich handelt es sich hier um verunreinigtes Uranphosphat, das mineralogisch als Phosphuranylit ein wenig untersuchtes Mineral ist.

Der Uranocircit kommt in Wölsenberg nur äußerst selten in gelben Täfelchen vor, die sich von dem isomorphen Kalkuranit höchstens durch einen Stich ins Grüne unterscheiden. Die Kristalle sitzen meist auf Baryt auf. Die Analyse des stark verunreinigten Materials war wie folgt: 0,233 g Substanz wurden gelöst in Salzsäure, das Unlösliche wie üblich abgeschieden (enthielt viel Baryt), dann mit $H_2$, $SO_4$, Baryum (und Kalzium) als Sulfate gefällt, die überschüssige Schwefelsäure möglichst vertrieben, dann die Phosphorsäure als Magnesiumpyrophosphat nach vorausgegangener Fällung als Ammonphosphormolybdat abgeschieden bestimmt, hierauf Uran und Eisen als Ammonuranat und Eisenoxyd gefällt, abfiltriert, der Niederschlag in Salzsäure gelöst, mit viel Ammonkarbonat und Ammonsulfid Eisen als Schwefeleisen gefällt, abfiltriert, in Salzsäure gelöst, zu Ferrisalz mit $HNO_3$ oxydiert, mit $NH_3$ wieder gefällt und als $Fe_2O_3$ bestimmt. Das Filtrat von Eisen enthält Uran, wird mit Salzsäure angesäuert, eingedampft und dann Uran als Ammoniumuranat gefällt und als $U_3O_8$ bestimmt und nach Auflösen in Schwefelsäure in $CO_2$-Atmosphäre mit $^1/_{10}$ $KMnO_4$ auf Reinheit geprüft. Ergebnis: 0,2333 g Substanz verloren beim Trocknen

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| bei 110 Grad | | | 0,0202 g $H_2O$ | = | 8,65% | $H_2O$ |
| bei gelinder Rotglut | | | 0,0065 g $H_2O$ | = | 2,70% | $H_2O$ |
| | | | 0,0495 g Unl. | = | 21,20% | Unl. |
| 0,0513 g $BaSO_4$ | = | | 0,0337 g $BaO$ | = | 14,46% | $BaO$ |
| 0,0363 g $Mg_2P_2O_7$ | = | | 0,0232 g $P_2O_5$ | = | 9,93% | $P_2O_5$ |
| 0,0988 g $U_3O_8$ | = | | 0,1007 g $UO_3$ | = | 43,15% | $UO_3$ |
| | | | 0,0026 g $Fe_2O_3$ | = | 0,11% | $Fe_2O_3$ |
| | | | | | 100,20%. | |

Der von v. Gümbel (l. c.) »Wölsenberger« genannte Gang, der fast rein NS streicht, beginnt auf der Kuppe des Wölsenberges, geht dann am Dorfe Wölsenberg vorbei und zerschlägt sich am Südabhang dieses Berges in mehrere Gangtrümmer, von denen eines am Fischerbruch wieder zutage tritt. Dieser Gangzug hat eine stark wechselnde Breite von 0,2—1 m; sein Verlauf ist an den oft unterbrochenen Pingen und Gräben zu erkennen, da hier seit Jahren nicht mehr gefördert wird. Die Reste auf den Halden lassen erkennen, daß hier die gleichen Verhältnisse wie am Staatsbruch vorherrschen, also in der Hauptsache Stinkspat mit Baryt die Hauptgangmasse bilden.

download www.zobodat.at

Vom Staatsbruch in südöstlicher Richtung den alten Pingen folgend, gelangt man am Fuße des Leherbühls zu den sogenannten Fischer-Brüchen, die jetzt von Pfeiffer in Wölsendorf ausgebeutet werden. Schon einige hundert Meter vorher sieht man deutlich, daß hier mindestens zwei Gangzüge sich kreuzen; der Wölsendorfer und Wölsenberger Gang scharen sich hier. In den früher nur oberflächlich ausgebeuteten Gangzügen wurde im Frühjahr 1923 ein neuer Stollen eingetrieben, der in einer Tiefe von zirka 12 m den 4,5—6 m breiten Doppelgang wieder aufschloß. Der Gang war nach seiner Entstehung noch wiederholt weiteren tektonischen Bewegungen ausgesetzt, die teilweise den Gang erweiterten.

Im Querschnitt folgt als erste Schicht ein 0,15 m breites, dunkelviolblaues Fluoritband von körniger Struktur, das von einer ebenso breiten, buntfarbenen Fluoritschicht durch eine ganz schmale, chemisch und mechanisch angegriffene Granitwand getrennt ist. Ein 0,5 m breiter, teils großblätteriger, teils erdiger Schwerspatstreifen zeigt deutlich Verwerfungen, wobei die einzelnen Schichten oft aufeinander senkrecht zu stehen kommen. Von analoger Beschaffenheit ist auch ein davon durch eine schmale Tonschicht getrenntes, 0,2 m breites Flußspatband. Die folgenden Fluoritstreifen, die zum Hangenden wieder orientiert sind, sind von feinen Quarzadern durchzogen; daran anschließend, folgen bunte Letten und Tone, bis eine nach der Teufe sich verbreitende Granitzunge den Gang in zwei Hälften teilt. Dann folgt nach innen ein nach unten auskeilender Barytstreifen, feinschichtig und ziemlich stark zermürbt. Die nächste Schicht besteht aus einer breiten, grobkristallinen, blaugrünen Flußspatader, die kreuz und quer von Quarzadern durchzogen ist. Diese Quarzadern enthalten nach außen häufig Abdrücke von Kalkspat-Kristallen (bis 3 cm große Skalenoeder und Rhomboeder), nach innen sind sie häufig in bis 3 cm großen Eisenkiesel oder Amethyst auskristallisiert. Nach einer schmalen, hellviolblauen Flußspatader und Hornsteinader folgt ein 0,5 m breiter, feinstengeliger, buntfarbiger Flußspat, der von einem Querriß im Winkel zu 50° durchschnitten wird; die Ränder dieses Querspältchens sind mit hellen Flußspatkristallen besetzt, der 0,8 cm breite Zwischenraum wird mit erdigem, rötlich gefärbtem Schwerspat ausgefüllt. Schmale Bänder von Baryt und hellviolblauem Fluorit schließen den Gang nach Norden ab; der anstoßende stark zersetzte Granit ist durchschwärmt von schmalen Fluorit- und Quarzadern und reich an Hornsteinlinsen.

Bis jetzt wurden in dem neu in Angriff genommenen Gangtrumm weder Uranmineralien noch sulfidische Erze angebrochen. Über die dort vorkommenden Pseudomorphosen soll an anderer Stelle berichtet werden.

download www.zobodat.at

Die Buntheit der Färbung des meist feinstengeligen oder radialstrahligen Fluorits ist hier bemerkenswert; die Nüancen gehen teils rasch, teils langsam ineinander über.

Die Pump- und Förderfrage wird hier mittels elektrischer Kraft gelöst. Die Förderung beträgt bei einer Belegschaft von zwölf bis sechzehn Mann zirka 8—10 Tonnen Fluorit pro Tag.

Vom Fischerbruch aus ist die Fortsetzung des Wölsendorfer Ganges in südöstlicher Richtung noch einige hundert Meter zu verfolgen; aufgehäufte Pingen und ein 6—10 m tiefer, 3—4 m breiter Graben ziehen längs des Fahrweges hin. Aus den an den Grabenwänden hängenden Fluoritresten kann man erkennen, daß auch hier dunkelviolblauer Spat vorhanden war. Wo der Fahrweg nach Süden ausbiegt, hört der Gang auf ausbeutefähig zu sein; schwache Ausläufer ziehen sich noch am Waldesrande in gleicher Richtung einige Dutzend Meter hin, die dann unter einer Decke von feuerfesten Tonen verschwinden. Es taucht in alter Stärke in der gleichen Richtung weiterlaufend nach ca. 8—900 m auf der sog. Kuppel (Besitzer Bauer in Schwarzenfeld) der Gang wieder auf. Die Breite des Ganges beträgt dort an der Oberfläche, die in einer Länge von 3—400 m schon früher ausgebeutet worden war, 1, 2—3 m, in die Tiefe keilt der Gang, der in einem Winkel von 75°—85° einfällt, langsam aus, um in 40 m Tiefe auf 0,4—0,9 m zusammenzugehen; natürlich von einigen besonderen Ausbauchungen auf 4 m oder Einschnürungen auf 0,1 m abgesehen.

Die Hauptgangmasse ist Fluorit von hellviolblauer und grüner Färbung, Stinkspat findet sich bei Gegenwart von Gneis nicht vor (es soll damit nicht behauptet werden, daß bei anders gefärbtem Flußspat etwa stets Gneis vorhanden sei). In der Mitte finden wir einen etwa 0,04 bis 0,15 m breiten Bleiglanzstreifen. Diese Schicht ist nicht ganz regelmäßig ausgebildet, öfters finden sich auch Nester und Linsen von diesem Mineral vor. Der Bleiglanz setzt sich sowohl gegen Fluorit wie gegen Baryt nicht scharf ab, sondern ist vielfach intensiv damit verwachsen. Durch ein Schwerspatband abgetrennt, folgt dann eine schmale Zone von Fluorit, die eine ausgezeichnete Breccie von hellen Flußspat- und Quarzstückchen, verkittet durch blauen Flußspat, bildet. Ein schmales Quarzband trennt das Muttergestein vom Gangmaterial.

Der Bleiglanz tritt hier meist in krummschalig-großblättriger Struktur auf; stets ist er als geschlossene Gangmasse entwickelt, die mit den übrigen Gangmineralien immer verwachsen ist oder diese metasomatisch verdrängt. Größere Kristalldrusen fehlen vollständig, undeutliche Kristalle von Bleiglanz in Hohlräumen von Baryt sind jüngerer Entstehung. Das Vorkommen von grauem Bleischweif, öfters mit

download www.zobodat.at

Anlauffarben, dürfte seine Entstehung der Einwirkung von Gebirgsdruck verdanken.

Die qualitative Analyse dieses Minerals ergab außer Pb, S noch Spuren von Ag, Fe und Zn.

Zur Bestimmung des Silbergehalts dieses Bleiglanzes wurden 2,3 g feinstgepulvertes Material in einem hohen Porzellantiegel mit 5 g chlorfreier Soda und 5 g Salpeter unter öfterem Umrühren mit einem vorgewärmten Glasstab bis zum vollständigen Schmelzen erhitzt. Dann wurde die erkaltete Schmelze mit Salpetersäure gelöst und mit 0,1 n Rhodanammonium bei Gegenwart von Ferriammonsulfat als Indikator titriert.

Das Ergebnis, ein Mittel dreier Versuche, ergab einen Verbrauch von 0,66 ccm der Titrierlösung, was für 2,3 g einem Gehalt von 0,000 713 g Ag = 0,031 % Ag entspricht. Wie dieses Resultat zeigt, gehört dieser Bleiglanz zu den silberarmen.

In der Oxydationszone dieses Ganges trifft man als sekundäre Bildung vor allem Buntbleierz an, das entweder in erdiger Form den Fluorit und Baryt durchtränkt, darin auch kleine Linsen bildet oder in den Hohlräumen dieser Mineralien in stengeligen oder radialstrahligen Formen auskristallisiert ist, oder traubige Krusten von gelblicher, rötlicher, rotbrauner, meist aber hell- bis grasgrüner Färbung bildet. Die meisten Kristalle sind faßartig gewölbt und arm an exakten Flächen.

Die zur Bildung dieses Minerals notwendige Phosphorsäure entstammt wohl dem Gneis von zersetztem Apatit und anderen Phosphaten, ebenso wie auch die Vanadinsäure, die in dem Urgestein immer, wenn auch nur in minimalen Mengen, vorkommt.

Zur Analyse des Pyromorphits wurde das feinpulverisierte Material in verdünnter Salpetersäure gelöst, der etwas Silbernitrat-Lösung zugesetzt war. (Lösen der Substanz in der Kälte und nachheriges Bestimmen des Chlorgehalts durch Titration oder Ausfällen mit Ag $No_3$, wie Classen[1] es empfiehlt, gab bei allen Vorversuchen einen zu geringen Gehalt an Chlor, außerdem ist zur Lösung der Substanz Erwärmung notwendig, in der Kälte ist die Lösung selbst nach 24 Stunden noch nicht vollständig.) Ist das grüne Pulver beim Erwärmen in Lösung gegangen, so verdünnt man stark, kocht, bis das ausgefällte Ag Cl sich zusammengeballt hat, filtriert dann dieses mit dem Ungelösten zusammen im Goochtigel ab und glüht bei gelinder Rotglut. Hat man Gewichtskonstanz erhalten, so löst man Silberchlorid mit Ammoniak heraus, glüht wieder den im Goochtigel verbliebenen Rückstand, der das Ungelöste (meist etwas Kieselsäure oder Schwerspat) bildet; aus der Differenz ergibt sich der Gehalt an Chlor.

[1] Classen: Quant. Annal. pag. 227.

download www.zobodat.at

Aus dem Filtrat der Chlorbestimmung entfernt man das überschüssig zugesetzte Silber mit Chlorwasserstoffsäure, führt die salpetersaure Lösung in salzsaure über und fällt kalt das Blei als Bleichlorid nach reichlichem Zusatz von Alkohol, das im Goochtiegel abfiltriert, bei 120° getrocknet wird.

Aus dem Filtrat davon wird Calcium nach Entfernen des Alkohols durch Kochen mit Schwefelsäure als $CaSO_4$ gefällt, zur Trockne eingedampft und nach Erkalten mit Alkohol die Phosphorsäure und Vanadinsäure extrahiert.

Die Trennung der Phosphor- und Vanadin-Säure geschah nach der im Am. Journ. Science litt. Heft 41 pag. 337 und 42 pag. 109 von Turner empfohlenen Methode, indem man die schwach schwefelsaure verdünnte Alkalivanadinat- und Phosphat-Lösung mit Cupferron (Phenylnitrosohydroxylaminammonium) in 6%iger Lösung im starken Überschuß versetzt, sofort den mahagonibraunen Niederschlag abfiltriert und mit 1% Schwefelsäure auswäscht. Der Niederschlag wird im Pt.-Tiegel durch Glühen in Vanadinpentoxyd übergeführt, wobei er eine rotbraune Schmelze bildet, die beim Erkalten zu einer kristallinen Masse erstarrt.

Aus dem Filtrat der Vanadintrennung wird die Phosphorsäure als Magnesiumammoniumphosphat gefällt und als Magnesiumpyrophosphat bestimmt.

Da Vanadin hier noch in keinem Mineral vorgefunden worden ist, so wurden mehrere Analysen des Pyromorphits ausgeführt. Arsensäure, die in diesem Mineral häufig in Spuren die Phosphorsäure vertritt, konnte hier nicht festgestellt werden.

Die Resultate der Analysen lassen erkennen, daß der Gehalt an Vanadin ein stark wechselnder ist.

Probe I: 0,4232 g ergaben

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,0342 g Ag Cl | = | 0,0112 g Cl | = | 2,66% | Cl |
| 0,0067 g Unl. | | | = | 0,15% | Unl. |
| 0,4252 $Pb\,Cl_2$ | = | 0,3412 Pb O | = | 80,63% | Pb O |
| 0,0736 $Mg_2\,P_2\,O_7$ | = | 0,0469 $P_2\,O_5$ | = | 11,08% | $P_2\,O_5$ |
| 0,0096 $V_2\,O_5$ | | | = | 2,27% | $V_2\,O_5$ |
| | | | | 96,79%. | |

Probe II: 0,6761 g ergaben

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,0552 g Ag Cl | = | 0,0181 g Cl | = | 2,62% | Cl |
| 0,00592 Unl. | | | = | 0,88% | Unl. |
| 0,6724 $Pb\,Cl_2$ | = | 0,5396 Pb O | = | 79,81% | Pb O |
| 0,1710 $Mg_2\,P_2\,O_7$ | = | 0,1066 $P_2\,O_5$ | = | 15,77% | $P_2\,O_5$ |
| 0,0028 $V_2\,O_5$ | | | = | 0,41% | $V_2\,O_5$ |
| | | | = | 99.49%. | |

download www.zobodat.at

Bei anderen Analysen des Pyromorphits, bei denen nur der Gehalt an $V_2O_5$ bestimmt worden ist, ergaben sich ein Gehalt von $V_2O_5$ zu 0,19% als niedrigster und 4,22% als höchster Wert. Es zeigt sich, daß der Gehalt an Vanadinsäure einen Einfluß auf die Färbung des Pyromorphits hat; schon geringe Spuren an $V_2O_5$ bedingen eine gelbliche Färbung, die bei größerem Gehalt ins Rötliche übergeht.

Der Cerussit ist hier, wie fast überall, ebenfalls eine Sekundärbildung und zwar ein Umwandlungsprodukt von Bleiglanz durch Einwirkung von kohlesäurehaltigen Tagewässern. Das Weißblei besitzt hier immer seine Eigenform in der Kristallbildung, nur ganz wenige Kristalle, die durch Umhüllung mit Brauneisenerz vor dem Auflösen in $H_2O$ geschützt waren, zeigen undeutliche Pseudomorphosen nach ∞ O ∞ von Bleiglanz. Von eigentlichen Weißbleikristallen finden sich am häufigsten die pseudohexagonale Pyramide P. 2 P̆ ∞ und die säulenförmige Kombination von P̆ ∞. P. ∞ P. ∞ P̆ 3, allein oder nach dem Brachydoma häufig verzwillingt. Weiter finden sich noch die Kombinationen P. ∞ P̆ ∞, 2 P̆ ∞. ∞ P̄; ∞ P̆ ∞. P. ∞ P, ∞ P̆ 3 allein oder verzwillingt. Häufig sind auch Drillinge.

Diese Kristalle sowohl einzeln, wie auch in Drusen vorkommend, sitzen in Hohlräumen von Bleiglanz, Quarz, Flußspat oder Schwerspat, sehr oft in Gesellschaft von Pyromorphit, seltener von Kupferkies oder Malachit. Kristalle enthalten manchmal Einschlüsse von Brauneisen-Erz und organische Substanz. Erste begründet gelbliche, letztere graue bis schwarze Färbung. Die meisten Kristalle sind vollkommen scharf und deutlich ausgebildet bis zu einer Größe von 2 cm. Überzüge von Covellin, Brauneisen-Erz über Weißblei-Kristalle sind nicht selten. Fraglich ist eine Pseudomorphose nach Pyromorphit (6seitige Säule mit Basis).

Zur quantitativen Analyse wurden vollkommen klare Kristalle verwendet, die unterm Mikroskop sich als vollkommen einschlußfrei erwiesen. Das gepulverte Material wurde nach Trocknen bei 110° gelinde geglüht, der Glühverlust gibt den Gehalt an Kohlensäure an. Das im Tiegel verbleibende Pb O wurde in Salpetersäure gelöst, das Blei daraus durch verdünnte Schwefelsäure gefällt und aus dem Filtrat Kupfer als Sulfid mit Schwefelwasserstoff gefällt und naß zu Cu O geglüht. Im Filtrat davon fällt Ammoniak noch die Spuren von Eisen.

Probe I: 0,3222 g ergaben

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0,0523 g $CO_2$ | | | = | 16,28% $CO_2$ |
| Rückstand 0,2699 g gab | | | | |
| 0,3625 g $PbSO_4$ | = | 0,2667 g Pb O | = | 82,81% Pb O |
| 0,0034 Cu O | | | = | 1,04% Cu O |
| —,— Fe | | | | Spuren |
| | | | | 100,13%. |

download www.zobodat.at

Probe II: 0,4160 g ergaben

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0,0669 g $CO_2$ | | | = | 16,09% $CO_2$ |
| Rückstand 0,3491 g gab | | | | |
| 0,4695 g $PbSO_4$ | = | 0,3456 PbO | = | 83,07% PbO |
| | = | 0,0038 CuO | = | 0,91% CuO |
| | | | | 100.07%. |

Ein sehr seltenes Mineral auf diesem Gangtrumm ist der Stolzit; die qualitative Bestimmung der Wolframsäure dieses Bleiwolframats, das in 0,1—0,3 mm großen knospenförmigen Kristallgruppen auf Baryt aufsitzt, geschah durch Auflösung in Salpetersäure, wobei sich gelbe Wolframsäure abscheidet. Für eine quantitative Analyse fehlte das Material.

Kupfererze auf der Kuppel sind relativ selten; außer Covellin findet sich körnig eingesprengt im Baryt noch Kupferkies, der teilweise verwandelt als Malachit in faserigen Knollen in Hohlräumen von Baryt und Quarz zu finden ist oder als Kupferlasur Fluorit und Baryt stellenweise unter Blaufärbung durchdringt, nur selten in Hohlräumen kristallisiert angetroffen wird.

Etwas häufiger findet sich Kieselkupfer entweder derb und erdig, meist auf und in Baryt oder in strahliger Struktur auf Bleiglanz. Die Analyse dieses stets stark verunreinigten Materials, das sich in conc. Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von Kieselsäure löst, ergab folgendes Resultat:

0,45 g Substanz ergaben

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0,1217 g | = | 27,05% | $H_2O$ Glühverl. |
| 0,1661 g | = | 36,93% | $SiO_2$ |
| 0,1356 g | = | 30,14% | CuO |
| 0,0115 g | = | 2,55% | $Fe_2O_3$ |
| 0,0054 g | = | 1,21% | CaO |
| 0,0074 g | = | 1,62% | $SO_3$ |
| | | 99,60%. | |

Von Uran-Mineralien wurde nur Calcium-Uran-Glimmer gefunden, solange auf dem westlichen Teil des Ganges, der in Granit ansetzt, gefördert wurde. Dieses Mineral war verteilt auf Adern und Risse, die den rötlichgefärbten Granit durchzogen.

Zinkblende. Obwohl die Flußspatgänge von Nabburg und Regensburg der Alten Blei-Zink-Erz-Gangformation angehören, ist der Adel an Bleierzen gering, der an Zinkerzen nur spurenhaft. Das Zink kommt nur als Sulfid äußerst selten in der Grube auf der Kuppel vor. Die Zinkblende, die hier zum Teil mit Bleiglanz verwachsen ist, liegt in bräunlichen Körnern eingesprengt in Baryt oder Quarz, sehr

download www.zobodat.at

selten findet man auch Einschlüsse davon in Flußspat-Kristallen. In dünneren Schichten ist das Sulfid gelb bis braun durchscheinend, dadurch und durch seinen Glanz und seine Spaltbarkeit unschwer zu erkennen.

Noch seltener findet sich Covellin, er kommt fast nur als dünner Überzug über Weißblei und Bleiglanz vor. Außer der Kuppel kommt noch der Staatsbruch als Fundort in Betracht.

Etwas häufiger sind Manganverbindungen, Psilomelan, ausgelaugt durch vadose Gewässer aus dem zersetzten Granit oder Gneis, bildet hie und da traubige Überzüge über Baryt und Flußspat. In Spalten dieser Mineralien findet man 2—3 mm starke Mangandentrite an.

Die Flußspatgänge bei Freihung sind die nordwestlichen Ausläufer des Wölsendorfer Gangstriches; sie sind alle unter sich parallel, sind aber durch eine große Anzahl feiner und feinster Gangschnürchen miteinander verbunden, die netzartig den ganzen Nebelberg durchschwärmen. Abweichend läuft nur ein Gang in fast reiner N—S-Richtung, der durch zwei jetzt verlassene Stollen angegangen worden war.

Der Abbau geschah früher nur oberflächlich, daher ist der Verlauf der wichtigeren Gänge an Pingen und Gräben zu verfolgen.

Jetzt geschieht der Abbau mittelst Stollen oder Schacht, mit Dampf oder Motor wird gefördert und gepumpt, Luftkompressor treiben die Bohrer in den Flußspat. Befahren werden 1923 zwei Gruben, die frühere Graf'sche Grube, jetzt der Firma Häusler & Co. gehörig und eine Grube direkt bei Freihung im Besitze der Süddeutschen Flußspatwerke.

Die Gänge setzen in feinkörnigem, hellfarbenem Granit an und fallen im Winkel von 70—75° nach NW ein. Die Graf'sche Grube besitzt eine starkwechselnde Breite von 1,5—3,5 m und enthält in der Mitte eine 0,3—0,5 m breiten Schwerspatstreifen. An sulfidischen Erzen finden sich nur Spuren von Kupferkies,, dessen Zersetzungsprodukte Lasur und Malachit in feinster Verteilung dem Fluorit manchmal eine entsprechende Färbung verleihen. Außerdem ist hie und da Schwefelkies körnig eingesprengt in Fluorit und Baryt vorgefunden worden. Bis jetzt fehlen Uran-Mineralien, sowie der Stinkspat hier vollständig. Eisenrahm und Eisenglanz sind in Kristalldrusen des aus Quarz bestehenden Salbandes häufig anzutreffen.

Die Kieselsäure tritt hier verhältnismäßig etwas zurück; vollkommen ausgebildete Bergkristalle stecken vereinzelt in und auf Fluoritwürfeln. Amethyst und Eisenkiesel, letztere besonders in stalagmitischer Form auf Fluorit, sind nicht selten.

Der Flußspat ist hier sehr rein und fast nur hellfarben, von stenge-

download www.zobodat.at

liger oder radialstrahliger Struktur, abgeteilt durch Quarzbänder, oft in feine und feinste Streifen. Oft enthalten die kugelig ausgebildeten ringsum auskristallisierten Spatbrocken in der Mitte einen Kern von feinkörnigem, hellfarbenem Granit; anderseits findet man aber auch nach außen auskristallisierte Fluoritkugeln oder Linsen, die vollkommen von Kieselsäure eingeschlossen sind.

Kaolinit von schneeweißer Farbe und starkem Seidenglanz füllt oft Hohlräume in Quarz aus; die eckigen oder rundlichen Blättchen und Schuppen erweisen sich unterm Mikroskop undeutlich als hexagonal. Nontronit sowie bunte Letten füllen Spalten im Gange an.

Eigentümlich ist hier insbesondere, daß die ausgebildeten Flußspatkristalle (es wurde bis jetzt fast nur das Hexaeder gefunden), immer stark verunreinigt sind, während das kristalline Gangmaterial weit höhere Reinheit besitzt. Die Verunreinigung geht soweit, daß z. B. Kupferkies, Pyrit, Quarz oder Ton im Innern der in Intervallen aufgebauten Kristallen gefärbte Schichten bildet. Es scheinen hier erst die zuletzt in die Höhe gestiegenen Lösungen so intensiv mit Sulfiden verunreinigt gewesen zu sein. Außerdem sind die Kristalle meist treppenartig gelagert, was durch die stengelige Ausbildung der Unterlage bedingt ist, sie zeigen von oben gesehen, also ein Würfeleck und drei Würfelflächen, d. h. diese Kristalle sind so ausgebildet, daß der Durchmesser des Würfels senkrecht zur Unterlage steht und der Kristall nach den Oktaederflächen zusammengedrückt und mit den benachbarten Individuen zusammengewachsen ist. Befindet sich auf diesen so gestalteten Kristalldrusen noch Quarz, so bevorzugt die Kieselsäure die Würfelkanten, die durch ihre scharfe Ausbildung auf die Quarzlösung wohl einen Kristallisationsreiz ausüben.

Der großblätterige, meist rötlich gefärbte Baryt nimmt als jüngste Bildung die Mitte des Ganges ein, wo er zur Auskristallisation Raum hatte, zeigt er die Formen $\infty \breve{P} \infty$. $\bar{P} \infty$; und $\infty \breve{P} \infty$, $\bar{P} \infty$. $\breve{P} \infty$ als Hauptformen, als Kombinationsformen treten noch hinzu: o P; $\infty \bar{P}$ 2; $\infty$ P; P. 8—10fache verschieden gefärbteSchichtungsstreifen sind an den bis 4 cm großen Kristallen fast immer zu erkennen. Trübe und durchscheinende Schichten wechseln miteinander ab, die jüngsten Flächen sind meistens breiter ausgebildet als die inneren Schichten.

Die Förderung an Flußspat beträgt bei der Firma Häußler & Co. etwa 15 Tonnen pro Tag mit 15 Arbeitern; an Qualität liefert diese Grube wohl den reinsten Spat sämtlicher Oberpfälzer Gänge.

Der beim Ausgang des Dorfes Freihung betriebene Bruch gehört den Süddeutschen Flußspatwerken an. Der Gang selbst fällt mit ca. 75° ein, ist bei stark wechselnder Breite bis 40 m abgeteuft. Interessant ist dieser Gang dadurch, daß ein Teil der Gangmasse zu einander senkrecht geschichtet ist. Dies dürfte seinen Grund darin

download www.zobodat.at

haben, daß nachträglich der Gang sich erweiterte und diese Kluft durch weit langsameres Auskristallisieren der die Kluft nicht ganz füllende Lösung ausfüllte. Bei der Erweiterung wurde ein Teil des Hangenden (Granit) abgerissen, dieses Trum steht jetzt als Granitlinse mitten im Gang.

Während die 1 m breite Flußspat-Schicht sehr reines, grobstengeliges, farblos bis hellgrün gefärbtes Material liefert, der daran anstoßende großblätterige Baryt fast reinweiß erscheint, ist die darauf stoßende 0,4 m breite Fluoritschicht feinkörnig bis erdig, stark verunreinigt durch Ton und intensiv gefärbt durch Eisen und Mangan. Ein bunter Wechsel von 1—10 mm breiten Streifen von Fluorkalzium, feinkörniger Kieselsäure und erdiger, lagenweise abgesetzten Baryt tritt ein, um dann in eine 0,3 m breite großblätterige Barytader mit viel Brauneisen und Ton überzugehen. In Hohlräumen ausgebildete Barytafeln sind fast immer mit Fluorit oder durch Eisen rötlich gefärbtem Quarz überzogen. Die Barytkristalle zeigen buntgefärbte Schichtung und enthalten oft Einschlüsse von Ton, Quarz, Kupferkies und Pyrit.

Die Förderung beträgt hier mit 10—12 Arbeitern 8 Tonnen Flußspat und 1—2 Tonnen verkäuflichen (weißen) Schwerspat, der mit der Hand aus der Fördermasse sortiert wird.

Die Fortsetzung des Wölsendorfer Ganges rechts der Naab ist durch die frühere Grube Zimmermann, jetzt Süddeutsche Flußspatwerke, aufgeschlossen, nachdem schon durch Sprengungen zur Anlage der Eisenbahn in den Mühlberg bei der Haltestelle Brennsdorf das Vorkommen von Flußspat, vor allem aber Stinkspat, festgestellt wurde. Mit Stollen I und II beutete obige Firma den den Mühlberg durchziehenden Gang, der 0,4—0,6 m breit viel Baryt und fast nur Stinkspat enthielt, aus.

Folgt man von der Laderampe bei Brennsberg aus der Schmalspurbahn, so erreicht man Stollen III, der zwei zusammengehende Gänge von einer Breite von 1,3 m resp. 0,8 m aufschließt. Die Gänge fallen mit ca. 80° ein und enthalten neben wenig grünem, stengeligen und viel freies Fluor enthaltenden Fluorit reichlich rötlich gefärbten Baryt. In letzterem trifft man häufig eingeschlossen Körner von Schwefelkies, Kupferkies, und auch Zinkblende. Uranglimmer begründet durch seine Anwesenheit die dunkelviolblaue Färbung des Fluorits. Gegen den Granit hin schließt diese Gänge ein Streifen von Hornstein oder Quarz ab, dessen Hohlräume reichlich Psilomelan, dann Eisenglanz (oft rubinrot durchscheinende Kristalle), Eisenrahm und Eisenkiesel enthalten. Die Gangmasse wird oft von Streifen von blauen, roten oder braunen Tonen durchzogen. An Kristallbildungen wurden nur beobachtet solche vom Stinkspat nach dem Oktaeder, dem Hexaeder, dem Rhombendodekaeder und Kombinationen unterein-

download www.zobodat.at

ander. Häufig findet man pyramidenartige Kristallskelette aufgebaut aus Würfeln mit ganz schwach abgeschrägten oder vollkommen abgerundeten Kanten durch parellele Verwachsung der Individuen. Kalkspatabdrücke, sowohl nach Rhomboeder als auch nach Skalenoeder in Kieselsäure, sowie Pseudomorphosen von Quarz nach diesen Kalkspat-Kristallformen werden hier in reichlicher Menge in großen und gut ausgebildeten Stücken vorgefunden.

Eine Belegschaft von elf Arbeitern fördert pro Tag 6—8 t.

Die der nämlichen Firma gehörigen Stollen IV, V, VI sind während der Kriegsjahre vollständig ausgebeutet worden.

500 m nördlich von der obenerwähnten Laderampe, am anderen Rande der Talmulde gegen Nabburg zu, stößt man auf einen Versuchsstollen, auf einen fast in NS-Richtung streichenden Gang, der hauptsächlich rötlichen, großblätterigen oder erdigen Baryt enthält; sehr stark ist hier auch Kieselsäure vertreten, während grünlicher, körniger Fluorit zurücktritt. Spuren von Kupferlasur und Malachit im Baryt weisen auf die Anwesenheit von Kupfererzen hin. Auffallend sind hier zahlreiche zellige Quarztrümmer, Überreste von Gangtrümmern, aus denen Baryt und Fluorit herausgewittert ist und nur mehr das Kieselsäure-Skelett zurückblieb.

Etwa 300 m nördlich von diesem Aufschluß wurde erst in jüngster Zeit ein ziemlich schräg einfallender Gang vom Bauer in Schwarzenfeld angegangen. Die 4—4,5 m breite Gangmasse, die in NON—SWS streicht, ist im bunten Wechsel aus Quarz, farbigem Hornstein, Eisenkiesel und Amethyst, bunten Flußspäten (auch Stinkspat), bunten Letten und Tonen und vor allem sehr viel rötlichem Baryt zusammengesetzt. Eine 0,6 m breite Granitwand isoliert davon eine 0,3—0,8 m breite Barytschicht, deren Lagerung wagrecht ist.

Die Bleiglanzgänge bei Schwarzenfeld, Pretzabruck, Altfalter, Krandorf und Weiding setzen in Gneis an, der zahlreiche Übergänge von Granit enthält. Diese Gänge sind charakterisiert durch einen Gehalt von silberhaltigem Bleiglanz. Schon vor hundert Jahren hat man da und dort begonnen, diese Gänge auf Blei auszubeuten, aber die geringe Mächtigkeit des meist niach der Tiefe zu auskeilenden Erzes macht den Abbau unlohnend.

Rechts der Naab trifft man hier unr einige wenige Äderchen an, die den Miesberg bei Schwarzenfeld in WO-Richtung in einer Breite von 0,1—0,25 m durchschwärmen.

Die Gängchen selbst setzen sich aus Quarz und hellgrünem Flußspat zusammen, der Bleiglanz tritt als jüngste Bildung in der Mitte in Putzen- und Linsenform auf. Die Fortsetzung dieser Adern kann man auf dem linken Naabufer am Rande der Anhöhe parallel der Straße nach Pretzabruck in östlicher Richtung verfolgen. Lang aus-

download www.zobodat.at

gedehnte Pingen führen bis vor diese Ortschaft hin. Der 0,3—1 m breite fast saiger fallende Gang ist in Tagröschen vor Jahren ausgebeutet worden, auf den Halden findet man viel Quarz, braunen und grünen Spat, stellenweise auch Baryt mit wenig stark verwittertem Bleiglanz. 200 m südlich davon streicht ein zweiter paralleler ebenfalls nicht abbauwürdiger Bleiglanzgang.

Teils in Gneis, teils in Granit setzen die Gänge bei Altfalter an; sie sind wenig mächtig und gehen oft plötzlich in reine Quarzgänge über. Hier kann man drei verschiedene Streichrichtungen feststellen: 1. zwei parallele Gangtrümmer, die Fortsetzung des Welsendorfer Ganges in Richtung Krandorf NW-SO.

Sie enthalten nur wenig Bleiglanz und deren Zersetzungs-Produkte. Baryt bildet neben grünlichem Fluorit die Hauptgangmasse. 2—14 m tiefe Schächte fördern reichlich fleischfarbenes Barium-Sulfat zutage, das stets Kupferkies und Fahlerz enthält, dessen Zersetzungsprodukte in jedem Spaltungsstück des Schwerspates anzutreffen sind. 2. Die zweite Gangrichtung ist NO-SW, ein alter Aufschluß mitten im Dorfe läßt als Gangmaterial neben Stinkspat viel Quarz mit reichlich Eisenrahm und Baryt erkennen. Dieser Gang setzt in rotem Granit an. 3. Die letzte Gangrichtung ist ohne Aufschluß nur aus dem Verlauf alter Pingen und Gräben über dem Pfarrerberg hin in fast rein NS Richtung zu erkennen.

Welcher Streichlinie der 1 m breite Gang angehört, der durch einen 5 m tiefen Schacht im Keller des Wagners Lippert aufgeschlossen und neben grünem Fluorit viel Baryt, auch Spuren von Bleiglanz, Cerrusit und Pyromorphit enthielt, konnte nicht in Erfahrung gebracht werden, da mit diesem Gang die natürliche Wasserleitung des Berges angebohrt worden ist und der weitere Abbau dieses Ganges durch überreichlichen Wasserzufluß unmöglich gemacht wurde.

Die Fortsetzung des NW-SO, vielleicht auch N-S streichenden Ganges ist dann wieder bei Weiding am Geisgraben aufgeschlossen; die W-O Gänge erscheinen dagegen „am Berg" bei Krandorf. Die früheren Abbauversuche wurden nach dem Kriege wieder aufgenommen. Der Versuchsstollen legte einen Gang von äußerst stark wechselnder Breite von 0,2—1,4 m bloß. Die Hauptgangmasse war neben Hornstein und Quarz Fluorit, nur in unregelmäßigen Putzen fand sich Bleiglanz in Baryt vor. Dieser Bleiglanz hatte allerdings einen Silbergehalt von 0,088%. Obwohl häufiger als sonst hier auch Zinkblende vorkam, so mußte doch von einem Abbau dieses Ganges infolge der unbedeutenden Mächtigkeit abgesehen werden. Der Bleiglanz war entweder großblätterig oder erdig als Bleischweif. Die Hauptmasse war schon in Grünblei oder Cerrusit umgewandelt worden und diese Mineralien kann man in fast allen Spalten und Hohl-

download www.zobodat.at

räumen in ziemlich großen Kristallen antreffen. In diesem Pyromorphit ist auch hier die Phosphorsäure bis zu einem Drittel durch Vanadinsäure vertreten. Der hier vorkommende Baryt ist von reiner weißer Farbe und von derb großblätteriger Struktur.

Weitere Fortsetzungen des Weidinger Gangstriches sind als Hornsteintrümmer am Gut Berg bei Altfalter und an anderen Orten im Granit wieder anzutreffen.

### b) Bei Regensburg.

Während bis vor dem Kriege in der Nähe von Regensburg nur ein einziger Flußspatgang von Wichtigkeit bekannt war, nämlich der sowohl bei Flurl wie bei Gümbel erwähnte Gang bei Kittenrain unfern Bach a. D., ist jetzt eine Stunde westlich davon bei Sulzbach ein reger Abbau von mehr oder minder mächtigen Flußspatgängen (8—9 ausbeutefähige Gänge) ins Leben gerufen worden. Schon während des Krieges im Jahre 1916 wurde bei der Hammermühle ein 4 m breiter Gang angefahren und seit dieser Zeit datiert ein wildes und unsystematisches Durchwühlen von Berg und Tal. Es wurde dabei im Verein mit der Wünschelrute noch manche ausbeutbare Ader angetroffen, doch die allgemeine Hoffnung auf reichen Bergsegen blieb unerfüllt.

Auf der Anhöhe rechts von Reiffelding, ca. 500 m hinter der Walhalla treffen wir den ersten Gang an. Er streicht in NWN-SOS Richtung, fällt im Winkel von 50—60° nach Osten ein. Eine kleine Schachtanlage, der Firma Lissat gehörig, förderte einige Zeit, gab aber, als sich in 10 m Tiefe die Qualität des Flußspates, der zirka 60% Ca $F_2$ enthielt, nicht besserte, die Förderung auf. Der dortige Fluorit, schmutziggrün bis hellviolett gefärbt, ist äußerst brüchig, von zahlreichen feinen Adern von Lehm durchzogen, und enthält sehr reichlich Hornstein und Quarz. Auf einigen wenigen Kristalldrusen, wohl recenten Bildungen, wurden folgende Kristallformen festgestellt: ∞ 0 ∞; ∞ 0 ∞. 0; ∞ 0 ∞. ∞ 0; ∞ 0 ∞. 2 02.

Die Kristalle sind durchweg sehr klein, aber scharf ausgebildet.

Von Reiffelding aus gelangt man, dem markierten Fußweg folgend, in einer Stunde zu der seit einigen Monaten betriebenen Flußspatgrube der Firma Lissat. Der Gang zieht sich über die Kuppe des Berges in NWN-SOS Richtung hin und ist 40 m vor seinem Auskehren durch einen Schacht von 12 m Tiefe aufgeschlossen. Die Breite des Ganges ist stark wechselnd, beträgt 0,5—1,2 m und fällt in einem Winkel von ca. 70—75° nach Osten ein. Der meist violblaue, doch auch grüne, braune und gelbe Fluorit ist stark gebändert. Die einzelnen Bänder sind körnig oder stengelig und teilweise stark zermürbt. Zahlreiche Hornsteinlinsen und kräftige Quarzadern beeinträchtigen den Wert des Spates für die Industrie in hohem Maße. Die östliche

download www.zobodat.at

Hälfte des Ganges ist charakterisiert durch einen sehr hohen Gehalt an kleinen Granitbrocken, diese sind umgeben von einer schaligen Kieselsäure und so in rostbraunem Flußspat eingebettet. Inmitten des Ganges befindet sich ein schmaler Tonstreifen, der teilweise in reinweißen Kaolin übergeht, andererseits aber auch Brauneisenerz Platz macht, das in Hohlräumen auf Fluoritwürfeln aufsitzt und teils von erdiger, lockerer Beschaffenheit, teils von traubiger kompakter Ausbildung ist. Die wenigen Kristalle tragen die Formen nach ∞ 0 ∞; ∞ 0 ∞. 0, am häufigsten aber deutlich ausgebildet nach ∞ 0 ∞. ∞ 0, die letztere Form ist fast immer von einem Hauch von farblosen Quarzkristallen samtartig überzogen. Weniger gut ausgebildet und seltener sind Kristalle nach 0. ∞ 0 mit Kombination von ∞ 0 ∞. Sehr undeutlich sind solche nach ∞ 0 ∞. 2 0 2. Bei letzteren ist häufig der Kernkristall nach ∞ 0 ∞. 0, während die Hülle hellviolett, die Form nach ∞ 0 ∞. 2 0 2 bildet. Die Oberfläche letzterer ist von einem feinmaschigen, reliefartig hervortretenden Netz von Fluorkalzium überzogen, die „Fäden" schneiden sich unter einem Winkel von 90° und stoßen im Winkel von 45° auf die Würfelkanten. Am westlichen Salband ist der Flußspat an einer Stelle durch eine Kristallkluft von mehreren Quadratmetern Ausdehung abgeschlossen; krummschalige Hornsteinbänder mit violblauem Fluoritzwischenschichten tragen an der Außenfläche bis 3 cm große violblaue Rhombendodekaeder. Das Salband aus Quarz enthält blauen Fluorit eingeschlossen, so dem „purple quarz" ähnlich. Ferner finden sich oktaederähnliche Gebilde von kleinsten würfelförmig, rhombendodekaedrischen, auch pyramidenwürfelförmigen Individuen durch parallele Verwachsung aufgebaut, die häufig Einschlüsse von Schwefelkies enthalten, während sonst keinerlei sulfidische Erze in diesem Gange festgestellt werden konnten. Demnach dürfte der Schwefelkies eine der jüngsten Bildungen sein, die vielleicht aus dem Granit durch Lateralsekretion zu und in jene oben erwähnte recente Fluoritbildung eingeführt wurde.

Eine eigenartige Art von Umhüllungs-Pseudomorphosen von Ton nach Quarz findet sich hier vor. Zuerst sind es Umhüllungen von Brauneisenerz über Bergkristalle, die wiederum von Kieselsäure überschichtet werden. Bei den meisten solchen Gebilden ist die Brauneisenschicht herausgelöst worden und die ursprünglich vorhandenen Kristalle sind dann von einer kapuzenartigen Hülle umgeben, wobei der Hohlraum zwischen den beiden Quarzschichten bis dreimal breiter und höher ist, als der Innenkristall.

Dieser Bruch wurde nach kaum zehnmonatlichem Betrieb wieder aufgelassen, da sich bei zunehmender Tiefe die Abbauverhältnisse infolge des schrägen Fällens des Ganges zu kostspielig und zu gefährlich gestalteten.

download www.zobodat.at

Die Fortsetzung dieses Ganges in SOS Richtung wird an mehreren Stellen von Bauern gelegentlich in Tagröschen ausgebeutet.

Der folgende Gang zieht sich am westlichen Abhang des Daxberges in SOS-NWN Richtung hin. Die Firma Weber & Co. geht diesen Gang mit zwei Stollen an und fördert pro Tag durchschnittlich 8—10 Tonnen mit 10—12 Arbeitern. Dieser Gang steht fast saiger. Er enthält in der Hauptsache zwei durch eine bräunliche Lehmschicht getrennte Fluoritbänder, die von einander stark differieren. Auf der nach Westen gelegenen Seite steht kompakter sehr reiner Flußspat von weiß bis grünlicher Färbung und körniger oder radialstrahliger Struktur. In der Mitte folgt dann ein violblauer, teilweise geschichteter Fluorit mit zahlreichen Granitbrocken. Auf der östlichen Seite folgt dann ein 0,6 m breites Spatband von graubrauner Färbung, ausgezeichnet durch seinen großen Gehalt an bis 3 cm große Skalenoederhöhlungen, die, besonders gegen das Salband zu, derart an Zahl zu nehmen, daß das Gangmaterial vollkommen porös wird. Die Kalkspatabdrücke sind sehr scharf in feinkörnigem, hellfarbenen Fluorit ausgebildet. Sie beherbergen in den meisten Fällen braune Letten, die bergfeucht die ganze Höhlung ausfüllen, beim Trocknen aber infolge Volumenverminderung herausfallen und eine Art Pseudomorphosen bilden. Außerdem finden sich häufig auch darin grünliche Lehmmassen, die sich beim Glühen schwarz färben und an den Kanten schmelzen. Dieses teils erdige, teils schalige olivgrüne Mineral ergab bei der Analyse folgende Werte:

| | |
|---|---|
| 18,30% | $H_2O$ |
| 40,64% | $SiO_2$ |
| 38,81% | $Fe_2O_3$ |
| Spur % | $FeO$ |
| 1,44% | $Al_2O_2$ |
| 0,63% | $CaO$ |
| 99,82%. | |

Die Analysen-Resultate weisen auf Nontronit oder Pinguit hin.

Dem Rande des gegen die Donauebene abfallenden Daxberges folgend, stößt man noch auf eine Reihe von Schürfstellen von nicht abbauwürdigen Flußspatgängen. Sie alle laufen den bereits beschriebenen Gängen parallel. Erst in der Nähe der Hammermühle trifft man wieder mehrere abbauwürdige Gänge an. Es beuten dort die Firmen Weber und Baumgartner zwei zirka 5 m von einander getrennte Parallelgänge von zirka 0,4 und 0,7 m aus. Die Gangmasse ist hier analog den übrigen Vorkommen; erst der darauffolgende Gang der Firma Dürnberger weicht etwas von der normalen Zusam-

download www.zobodat.at

mensetzung ab. Er enthält nämlich ein 8—10 cm breites körniges, mit Flußspat verwachsenes Schwefelkiesband, das Quarz als Salband hat.

Der nächste Flußspataufschluß, zugleich der mächtigste der bisher im Donaurandgebirge angetroffenen Gänge, ist der Bruch der Firma Burger in Nürnberg gegenüber der Hammermühle. Der seit 1918 ausgebeutete, 2—6 m breite Gang steht vollkommen saiger, nur die Ausläufer am Tage sind gegen das Tal zu (der Gang streicht in NWN—SOS-Richtung auf halber Höhe des Westabhanges des Daxberges) abgebogen. Gegen die Donau zu biegt der Gang plötzlich nach SW um, dabei verdrängt die Kieselsäure einen Teil des Flußspates, so daß der Flußspat, der sonst zirka 6—10% Kieselsäure enthält, hier mit 40—50% Si $O_2$ längst abbauunwürdig ist. Nach der Tiefe zu nimmt die Breite des Ganges ziemlich schnell ab, bei 7 m Höhen-Unterschied beträgt die Verminderung ein Drittel, um dann die Breite von 2 m beizubehalten.

Die Farbe der Gangmasse ist durchwegs hellgrün bis grüngrau, nur in der Mitte, wo sich eine rötlich gefärbte Tonlinse durchzieht, trifft man intensiv gefärbte Fluorit-Breccie an. Der Flußspat tritt hier durchwegs gebändert auf, die einzelnen Schichten sind von einander getrennt durch mehr oder minder feine Quarzadern. Kristalldrusen sind selten, dagegen durchzog früher eine mehrere Quadratmeter große, linsenförmige Spalte den Gang. Diese Spalte war ausgekleidet mit Rhombendodekaedern und Oktaedern von einer Kantenlänge von 1—2 cm durchwegs mit matten bis korrodierten Kristallflächen. Außerdem finden sich hie und da auch Oktaeder an der Außenseite von kugelartigen Gebilden, die in mehrschaligen Hüllen einen Granitbrocken in sich schließen.

An Pseudomorphosen finden sich hier nur solche von Quarz nach Flußspat, und zwar nach dem Oktaeder oder Würfel.

Die Zugehörigkeit dieses Ganges zur Bleizinkgang-Erzformation bestätigen hier Spuren von Bleiglanz, Weißblei und Grünblei (mit ziemlich hohem Vanadingehalt). Kristalle dieser Verbindungen füllen hie und da die Hohlräume von Skalenoederform in rostbraunem Flußspat aus; sie sind also jünger als letzterer.

Stinkspat sowie Uran-Mineralien fehlen bis jetzt im ganzen Fluoritvorkommen bei Regensburg.

Etwa 50 m östlich dieses Hauptganges befinden sich noch zwei parallele Nebengänge, zirka 0.2 bzw. 0,3 m breit. Von diesen sticht der eine besonders durch seinen hohen Gehalt an Manganoxyden von den übrigen ab. Enthält schon das stark ausgebleichte grünliche Muttergestein zahlreiche Einschlüsse von Psilomelan und in Spalten Mangandendrite, so ist vollends ein Teil des Spates durch diese Verbindung vollkommen schwarz gefärbt, eine von den Farben des

download www.zobodat.at

Flußspates, die neben rötlich (durch Eisen), grün und blau durch Kupfercarbonate, auch durch Glühen nicht vertrieben werden. Spuren von Roteisenerz als erdige oder körnige Krusten werden hier noch angetroffen.

Die Fortsetzung eines dieser Gänge wurde auch noch im Tal, im Garten der Hammermühle gelegentlich einer Aushebung eines Brunnens festgestellt.

Die nun folgenden Gänge sind im Besitze des Fürsten Thurn und Taxis und liegen alle bis auf einen im Tierpark. Etwa zehn Minuten nördlich des Parkhauses treffen wir am Reißbühl inmitten einer Reihe zum Teil ziemlich starker, parallel laufender Quarzadern einen 0,8 bis 1,2 m breiten Flußspatgang an. Das Gangmaterial enthält hier neben buntgefärbtem Spat, der häufig wieder breccienartig zusammengekittet ist, eine farblose, stengelige Ausbildung von sehr hoher Reinheit.

Die übrigen Gänge sind selten mächtiger als 20—30 cm. Ihr Verlauft ist etwas problematisch, da die Aufschlüsse der einzelnen Gänge durch Wegbauten usw. nicht zahlreich sind. Dagegen lassen die Quarzgänge, die zu Schottermaterial ausgebeutet werden, ihren Verlauf einwandfreier bestimmen. Daß aber auch unter diesen Gängen einige eine erhebliche Mächtigkeit besitzen, lassen anstehende Felsen von buntgefärbtem Fluorit von 1—1,5 m Breite, z. B. in der Nähe von Scherbatzen, erkennen. Diese Quarzgänge die sogar meistens die Fortsetzung von Fluoritgängen bilden, entstanden wohl zu gleicher Zeit wie jene. Die Übergänge ineinander folgen oft innerhalb 50 m; auch findet man häufig Abdrücke oder Bruchstücke von Flußspat in den Quarzbrocken. Auch den Quarzgängen ist starke Zertrümmerung und Wiederverkittung durch Kieselsäure eigen (ein Analogon zu den Fluoritbreccien). Oft ist der weißgraue Quarz durch Roteisenerz oder Manganoxyd gefärbt. Besonders in dem Quarzgang bei Unterlichtenwald findet man jetzt rote und braune Glasköpfe, die oberflächlich oft in Brauneisenerz umgewandelt sind. Die Quarzgänge bei Adlmannstein sind besonders reich an Einschlüssen von Granit oder Feldspatbrocken, die von konzentrischen Schalen verschiedengefärbten Hornsteins umgeben sind. Daß auch auf diesen reinen Quarzgängen sich früher Kalkspat befunden hat, beweist eine Pseudomorphose von Kieselsäure nach Kalkspatskalenoeder, die bei dere Eichelmühle in reinem Quarz aufgefunden wurde.[1]

Der bekannteste aller dieser Gänge ist der schon bei v. Flurl[2] und

[1] Ber. d. Nat.-Wiss. Ver. Regensburg Heft XV pag. 18 Anm.

[2] v. Flurl: Beschr. d. Geb. v. Bayern u. der Oberen Pfalz. München 1792. pag. 327.

download www.zobodat.at

bei v. Gümbel[1] erwähnte Gang von Kittenrain bei Bach. (Tafel VII.) Den historischen Daten Priehäußers[2] entnehmen wir, daß dort schon vor 1702 mit Stollen und Schacht auf Eisen und Silber geschürft worden ist und unter Max Emanuel im Jahre 1703 als das „schönfärbige Bergwerk" wieder in Angriff genommen wurde. In den achtziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts wurde mit zahlreichen Unterbrechungen dieser Gang, der N 35° W fast saiger streicht, in Tagröschen in einer Länge von zirka 100 m ausgebeutet. Eine Anzahl im Tal verstreut umherliegender Fluoritblöcke stammt noch aus jener Zeit der Suche nach edlen Erzen. Die durch die prächtige Schattierung von Grün und Blau ins Rot ausgezeichneten Bruchstücke wurden auf Veranlassung des Fürsten von Thurn und Taxis zu Tischplatten, Schalen usw. für das Jagdhaus verarbeitet. Im Frühjahr 1923 wurde nun neuerdings der Bacher Gang durch zwei Stollen in Angriff genommen und das „schönfärbige Edelgestein" der Alten in reichlicher Menge gefördert.

Wenn auch der Flußspat, die Hauptgangmasse, kristallinisch-stengelige Form besitzt, die in verschieden gefärbten Varietäten, farblos-weiß-grün, rosa, violblau, sich oft wiederholt, und der bandartige Farbenwechsel parallel den Gangwenden verläuft, so finden sich doch auch Stellen, in denen die Farbtöne unregelmäßig ineinander verfließen oder auch rundliche oder zickzackförmige Bildungen aufweisen.

Als zweite Hauptgangmasse ist hier die Kieselsäure vertreten, und zwar in zwei Varietäten, entweder kristallisiert, oft in stalaktitischer Form als Bergkristall, Citrin, Eisenkiesel, Morion, derb als Lagen zwischen den Flußspatbändern oder meistens als Hornstein und Chalcedon. Besonders Hornstein bildet 0,2—0,8 m breite Bänder, die dann gegen die Gangwände hin rotbraun gefärbt sind. Diese wohl älteste Quarzbildung zeichnet sich aus durch zahlreiche kleinere und größere Einschlüsse von Feldspat und Granitbrocken, wodurch die ganze Masse ein porphyrisches Aussehen erhält. Ähnliches Aussehen zeigen auch manche Partien im Flußspat selbst, hier bildet Fluorkalzium das Bindemittel zwischen Feldspäten und Granittrümmern. Das so eingeschlossene Material ist stark zersetzt, die zahlreichen Risse und Spalten der Feldspäte sind mit Fluorit oder Quarz ausgeheilt. Hornsteinknollen inmitten des Fluorits sind nicht von einheitlicher Masse, sondern sie enthalten im Innern einen Kern von wechselnden Lagen aus Fluorit und Chalcedon, die dann von einer hornsteinartigen Masse umkrustet sind. Diese Lagen sind deut-

[1] v. Gümbel: Geogn. Beschr. d. ostbayer. Grenzgeb. pa. 514, 519.

[2] Priehäußer: Die Flußspatgänge der Oberpfalz. Zeitschr. f. praktische Geologie XVI (1908), pag. 265.

download www.zobodat.at

lich ein Beweis für die gleichzeitige Entstehung von Kieselsäure und Fluorkalzium. Wo Hornsteinbänke fehlen, sind sie ersetzt durch bunte Letten und Tone, die häufig Hornstein und Fluoritsplitter enthalten. Baryt kommt hier nur in geringen Mengen vor. Kristalle dieses Minerals sitzen auf jüngerem Quarz auf. Ebenso selten sind sulfidische Erze, wie Zinkblende und Kupferkies. Eisenkies ist in linsenförmigen Putzen etwas häufiger und ist auch als Einschluß in Flußspatwürfel auskristallisiert in Pentagondodekaedern und Hexaedern beobachtet worden. Etwas häufiger trifft man Roteisenerz an, entweder als kleine Kristalle oder in Rosetten auf und in Quarz oder Flußspatkristallen sitzend. Beim Fluorit bevorzugt dieses Mineral die Rhombendodekaederflächen. Brauneisenerz — schon von v. Gümbel beobachtet (l. c.) — bildet in schmalen Fluorit- und Quarzadern, die das Nebengestein durchziehen, Pseudomorphosen nach Eisenspat.

Der wieder aufgenommene Abbau des Bacher-Ganges mittels zweier Stollen förderte auch einige seltenere rezente Kristallformen von Fluorit zutage. Während bei den Kristallen, die in Hohlräumen von Hornstein aufsitzen, das Hexaeder vorherrscht, oft begleitet von Eisenglanz und Eisenrahm, ist der Habitus der in Hohlräumen von Fluorit aufsitzenden Kristallen das Rhombendodekaeder. Die hexaedrisch ausgebildeten Kristalle sind meist vollkommen wasserklar oder goldgelb durch Eisen gefärbt, die Rhombendodekaedrischen sind ebenfalls klar, aber meist licht gefärbt, neben Rosa-Hellgrün ist Violblau vorherrschend. An den Kristallstufen finden sich oft verschieden gefärbte Kristalle nebeneinander vor, ja sogar solche, die halb und halb verschiedene Farben aufweisen.

Kristalle nach ∞ 0 ohne Kombination von hellvioletter Farbe finden sich hie und da in den bunten Tonen vollständig ausgebildet, jedoch mit Bergkristall überkrustet; aufgewachsen wurde das Rhombendodekaeder hier noch nicht beobachtet. Oktaeder von farblosem Fluorit, die oft einen blauen Kern enthalten, bilden oft die Unterlage von vollkommen abgerundeten, matten, graublauen Kristallgebilden, die wohl der partiellen Ausbildung des Tetrakishexaeders ihre skalenoedrische Defiguration verdanken. Bei einigen dürfte es sich aber auch um abgerundete Kristalle nach 4 02 (?) handeln. Am häufigsten trifft man die Kombination nach ∞ 0 ∞. ∞ 0 an; bald ist der Würfel, bald dasRhombendodekaeder vorherrschend. Ist an diesen Kristallen irgend eine Partie intensiver (violblau) gefärbt, so ist es fast stets die ∞ 0 Fläche oder wenigstens ihre Kanten, mag die Färbung eine zusammenhängende Fläche, auch Linie, oder aus auf der ∞ 0 Fläche orientierten farbigen Pünktchen bestehen. Auch andere Kombinationen ohne diese ∞ 0 -fläche und Kanten haben bei partieller Dun-

download www.zobodat.at

kelfärbung diese nach der gedachten Rhombendodekaederfläche orientiert. Es dürfte also in der Natur diese Fläche bevorzugt auf radioaktive Strahlen ansprechen.

Seltenere Kombinationen sind solche von ∞ 0 ∞, 0; und ∞ 0 ∞, 202. Etwas häufiger werden solche nach ∞ 0 ∞, ∞ 03, und solche nach ∞ 0 ∞, ∞ 03, ∞ 0 beobachtet, wobei die Kanten ∞ 03 und ∞ 0 oft abgerundet sind. Während die Hexaederflächen Glasglanz besitzen, sind die Flächen von ∞ 0 korrodiert, jene von ∞ 03 matt. Flache Tetrakishexaeder (Pyramidenwürfel) und ∞ 0 ∞, 202 mit abgerundeten Kanten kommen ebenfalls nicht selten vor. An Kristallen nach dem Hexaeder sieht man oft, daß der ursprüngliche Kristall ∞ 0, ∞ 0 ∞ erst nachträglich zum Würfel ausgebildet worden ist, die neu angesetzte Partie ist teilweise von der alten durch eine feine Kieselsäure getrennt. Würfelflächen zeigen vereinzelt feine Riefungen, die den Oktaederflächen parallel gehen; zahlreiche kleine Pyramidenwürfel flachster Ordnung bedecken hie und da in warzenähnlichen Gebilden einzelne Würfelflächen.

Einige undeutliche Formen scheinen die Kombinationen von 0, ∞ 0 und ∞ 0, n 0 ∞ zu tragen. Die abgerundeten Ecken und Kanten gestatten keine genaue Bestimmung, ebenso unmeßbar sind auch Pyramidenwürfel mit rundlich abgeschrägten Pyramidenkanten und Hexaeder mit vollkommen abgerundeten Kanten.

Einige interessante Fortwachsungen sind solche nach ∞ 0 ∞, ∞ 0; die ∞ 0-fläche ist vollkommen von Quarzkristallen bedeckt, die Würfelfläche nur teilweise; auf den freien Stellen haben sich nachträglich einfache Hexaeder festgesetzt. Daß überhaupt die Kieselsäure die Kanten und Ecken an Flußspatkristallen bevorzugt, sieht man am besten an einem Kristall nach ∞ 0 ∞, ∞ 03. Die Kanten sind vollständig überkrustet, auf den drei Würfelflächen haben sich dann wieder kleinere Kristalle der gleichen Kombination abgesetzt.

v. Gümbel erwähnt in seinen Abhandlungen[1] zwar die Anwesenheit von Stinkfluß bei Bach, doch konnte bei den neuen Aufschlüssen, sowie aus den Halden der Alten trotz der Gegenwart einiger etwas dunkelviolblauer Stücke kein freies Fluor festgestellt werden.

Da der Bacher-Gang noch nicht vollkommen aufgeschlossen ist, läßt sich die Produktion an technischem Flußspat nicht feststellen; jedoch dürfte sich der Abbau dieses Ganges infolge seines zum Teil sehr reinen Materials, seiner Reichhaltigkeit und seiner günstigen Abbaumöglichkeit noch auf Jahre hinaus produktiv gestalten.

Dem Bacher-Gang parallel streichen noch einige schmälere Gänge westlich davon am sogen. Hirschsprung; der Habitus dieser Gänge bietet nichts neues.

[1] Sitzungsber. d. Bayer. Akad. d. Wiss. 1863 I. pag. 313 ff.

download www.zobodat.at

## C. Die Pseudomorphosen in diesen Gängen — Paragenesis.

Die besten Aufschlüsse für die Genesis der Oberpfälzer Flußspatgänge liefern uns eine Reihe dort vorkommender Pseudomorphosen; v. Gümbel (l. c.) stellte in den Wölsendorfer Gängen in Brauneisenstein umgewandelte Spateisensteinkristalle fest. Bei Bach finden sich ebenfalls solche Pseudomorphosen, die in dem das Salband bildenden Hornstein zu Drusen vereinigt als 2—3 mm große Rhomboeder auf Bergkristall aufsitzen. Diese Rhomboeder geben mit Salzsäure noch etwas Kohlensäure ab.

Laubmann[1] beschreibt in drei Abhandlungen eine Reihe von Pseudomorphosen aus diesen Gängen und zwar Skalenoeder von Quarz nach Kalkspat.

Bei der neuen Inangriffnahme des Fischerbruches wurden solche Pseudokristalle mit bis zu 10 cm Kantenlänge aus grobkörnigem Quarz mit matter oder rauher Oberfläche zutage befördert; teils sitzen sie auf Hornsteinbänken auf, teils sind sie vollständig in bräunlichem, verwittertem Flußspat eingehüllt. An einigen dieser Pseudomorphosen kann man deutlich die Streifen nach dem Spaltrhomboeder feststellen.

Auf den Halden des Staatsbruches trifft man häufig noch Formen von Skalenoedern, die oft nach einer Seite offen und innen hohl sind. Die Kristallform selbst wird von Eisenkieselkriställchen gebildet, vereinzelt sitzen innen und außen noch jüngere Würfel von Stinkfluß, wie überhaupt diese Pseudomorphosenform bis jetzt nur in der Nähe von Stinkfluß angetroffen worden ist.

Die rhomboedrische Pseudoform ist am Fischerbruch, Staatsbruch und in den Brüchen rechts der Naab anzutreffen. Die aus körnigem Quarz 3—4 cm großen Rhomboeder sitzen in großen Stufen auf den Gangwänden. Entweder sind die Kristalle vollständig aus Kieselsäure, die manchmal auch nach innen als Eisenkiesel oder Ametyst auskristallisiert ist, oder das Innere ist erfüllt von Fluoritkörner.

Als weitere Pseudomorphosen in Laubmanns Arbeiten (l. c.) sind solche von Flußspat nach Kalkspat aus den Gängen von Stulln genannt; die Pseudomorphosen „sitzen dort in dem derben blättrigen dunkel violblauen Flußspat, in meist recht deutlich entwickelten Rhomboedern, auf dessen Flächen das vizinale Skalenoeder durch Streifungssysteme angedeutet ist.“ Ferner sind dort noch erwähnt Pseudoformen von Quarz nach Fluoritwürfeln aus der von Stengelschen Grube (nur mehr längst verlassene Halden am östlichen Ausläufer des Wölsenberges); weiterhin Hexaeder von Quarz nach

[1] Centr.-Bl. f. Min. etc. 1913 p. 353, 1914 p. 385; Neues Jahrb. f. Min. 1922 II. Heft 1, pag. 13.

download www.zobodat.at

Fluorit von Altfater und Quarz-Oktaeder nach Flußspat von Sulzbach a. D.

Solche Oktaeder werden noch jetzt häufig gefunden, meist enthalten sie noch einen oktaederischen Fluoritkern, sind also mehr Umhüllungspseudomorphosen. Verdrängungspseudomorphosen sind solche von Baryt nach Fluorit vom Staatsbruch und Flußspat nach Kalk in Skalenoedern, beide im Besitz des Naturwissenschaftlichen Vereins Regensburg. In der Sammlung des hiesigen Oberbergamts findet sich eine seltene Form von Quarz nach Kalkspat, nämlich nach $-R, \infty R$.

Eine Pseudomorphose von Eisenglanz nach Eisenspat wurde mir in liebenswürdiger Weise von Herrn Hartlaub zur Verfügung gestellt. Das 0,5 cm große Rhomboeder (107°) ohne die bekannte sattelförmige Krümmung, gebildet aus dunkelfarbigem, kleinblättrigem Eisenglanz, sitzt inmitten von traubigem Eisenglanzaggregaten auf einer dünnen Quarzschicht, die Stinkfluß überzieht. Schwierig zu deuten sind einige 4—5 cm große, sehr kariöse Pseudokristalle von gelbbraunem körnigen Quarz. Es dürfte sich vielleicht um Pseudomorphosen von Quarz nach Baryt handeln.

Eine seltene, äußerst exakt ausgebildete Pseudoform von Flußspat nach Schwerspat wird hie und da am Staatsbruch gefunden. Hellgrüner, körniger Fluorit hat hier die Form von tafelartigem Baryt nach $\infty \breve{P} \infty$. $\bar{P} \infty$ angenommen. Die Außenseite des Kristalls ist glatt und von einer hauchdünnen Kieselsäureschicht durchzogen. Das Innere der Tafeln ist von grünlichen Fluorit bis auf einen schmalen Zwischenraum erfüllt. Die Kantenlänge der Kristalle beträgt 1—2 cm, sie sitzen auf ebenso gefärbtem Fluorit auf, der mit gelbrotem Baryt verwachsen ist.

Ein Belegstück für etwa 4 cm lange und 3 cm hohe aus kleinen Eisenkieselkristallen aufgebaute Pseudoform nach tafeligen Baryt befindet sich in der Sammlung des Herrn A. Scholz. Außer diesen Ausfüllungs- und Umwandlungspseudomorphosen werden noch eine Reihe Umhüllungspseudomorphosen gefunden, die noch deutlich die Form ersehen lassen. Solche sind z. B. Hornstein von Flußspat von Bach in Würfeln und Rhombendodekaedern. Perimorphosen von Quarz oder Eisenkiesel nach Flußspat (Hexaedern oder Oktaedern) sowie nach Baryt sind häufig anzutreffen. Abdrücke von Fluoritwürfeln in Quarz sind wohl in allen Brüchen gefunden worden. Allgemein herrschen Abdrücke nach Kalkspatskalenoedern in Quarz und Baryt vor. In besonders ausgezeichneter Weise kommen diese Abdrücke als zum Teil mit Lehm gefüllte Hohlräume bis zu 4 cm Durchmesser mit vollkommen glatten Flächen besonders in dem

download www.zobodat.at

Fischerbruch vor. In der Grube Weber und Burger bei Sulzbach werden durch solche Hohlformen ganze Teile des Flußspates porös.

Schon v. Gümbel[1] weist auf die Gleichartigkeit der Gänge von Nabburg, Pinggarten, Erbendorf und Regensburg hin. In einer Arbeit macht Wurm[2] die Ansicht wahrscheinlich, daß zu den Erbendorfer Gängen noch jene von Altfater und Krandorf gehören, denen sich in Oberfranken die Bleierzgänge vom Silberberg beim Wallenfels, vom Remschlitzgrund bei Neufang und andere im kulmischen Tonschiefer aufsitzenden Gänge angehören. Für diese Gänge macht er postkarbonisches Alter geltend auf Grund seiner speziellen Untersuchung des Erbendorfer Reviers, während Lehner[3] auf Grund seiner Arbeiten über den Pinggartner Porphyr nachtriadisches Alter festzulegen versucht. Die präzise Altersfrage ist also bis heute noch nicht gelöst; die anerkannte Schwierigkeit diesen Porphyren gerecht zu werden, hat den Verfasser abgehalten Stellung zu dieser Frage zu nehmen. Die verschiedene Gangbildung ist bei gleichalten und gleichartigen Erzlagerstätten eine altbekannte Erscheinung. Wurm beschreibt solche Verhältnisse (l. c. pag. 110) in ein und demselben Gang, wo in Gneis Kalkspat, Braunspat und Schwerspat einbrechen, die sobald der Gang ins Kohlengebirge übergeht, bis jetzt fehlen. Kein Grund spricht dagegen, daß wir dem ganzen Flußspatvorkommen bei Nabburg und bei Regensburg trotz manchmal verschiedener Gangausfüllung gleiches Alter zusprechen.

Die Angaben Lehners sind schon deswegen nicht überzeugend, da er nur auf Grund petrographischer Ausbildung der allgemein als Rotliegend geltenden Sedimente für jünger hält, die petrographische Ausbildung o h n e Fossilfunde kein Kriterium für das Alter sein kann. Der Pinggartner Porphyr hat die Pfahlspalte — an ihr liegt wohl auch der Wölsendorfer Gangzug — zum Aufsteigen benutzt, wiederholte tektonische Bewegungen erklären am besten die kataklastische Beschaffenheit des Porphyrs, den Lehner als eine Art Granitose deuten will. Es besteht vielmehr die Möglichkeit, daß der Pfropf des Pinggartner Porphyres wiederholt durch die hohe Spannung der Dämpfe des darunter liegenden Magmaherdes zersprengt und unter Nachschub von Fluorit und Barythaltigen Lösungen wieder ausgeheilt worden ist. Diese merkwürdige Beschaffenheit teilen auch der Porphyr des Baryt- und Flußspatganges am Kaghof bei Nittenau, sowie all die Einschlußbrocken porphyrartiger Natur, wie auch das Muttergestein, Winzer- und Bunter Granit. (Also Eruptivbreccie statt tektonischer.) Durch die Gegenwart so vieler Porphyrergüsse in der

[1] Geogn. Beschr. d. ostbayer. Grenzgeb. pag. 651 ff.
[2] A. Wurm: Geogn. Jahreshefte 1921. XXXIV. pag. 111 ff.
[3] Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1918 pag. 244 ff.

download www.zobodat.at

Nachbarschaft dieser Gänge und mit ihrem offensichtlichen Zusammenhang speziell bei Pinggarten, Kaghof, Staatsbruch, wo der Porphyr teils das Salband bildet, teils in Brocken eingeschlossen ist, ist sicher bewiesen, daß diese Gänge nicht nachtriadisches Alter haben, sondern an das Ende der variscischen Gebirgsbildungsperiode zu verlegen sind und im ursächlichen Zusammenhang mit jenen Graniten stehen, die als jüngste Bildung am Ende der Gebirgsbildung in das fertige variscische Gebirge eingedrungen sind; eine Wahrscheinlichkeit, die sowohl v. Gümbel als auch Wurm ausspricht. (l. c.)

Was die stoffliche Zusammensetzung der Gänge anbetrifft, dürfen wir annehmen, daß alle Stoffe aus dem Magma stammen. Die Absätze in den Gängen gehören aber nicht der pneumatolytischen Phase an, sind offenbar nicht perimagmatischer Bildung, sondern in einer solchen Entfernung vom Magmaherd abgesetzt, in der das Wasser unter seiner kritischen Temperatur 365 Grad abgekühlt war und alle Stoffe in wässeriger Lösung transportiert wurden. Für diese apomagmatische Bildung spricht:

1. die Paragenesis: Quarz, Fluorit, Baryt, Sulfide, von denen Baryt und Sulfide die hydrothermale Phase geradezu charakterisieren, Kieselsäure und Flußspat sich pneumatolytisch, aber noch viel mehr hydrothermal bilden können;[1]
2. die Tatsache, daß diese Gänge zum Teil sicher in Porphyr aufsitzen und dieses Gestein relativ nahe der Oberfläche liegt. (Ergußgestein!)

Die Ausscheidungsreihe der Mineralien selbst auf diesen Gängen, von denen bis jetzt nur die Zone des eisernen Hutes aufgeschlossen ist, ist in der hydrothermalen Phase begründet durch die engbegrenzten Ausscheidungstemperaturen, durch Konzentration und Druck.

Bei den meisten Pseudomorphosen besonders jenen nach Karbonspäten müssen wir metasomatische Verdrängung (durch Diffusion) annehmen. Gerade die Pseudomorphosen nach Kalkspat gestatten mit der Maucher'schen Tabelle der Bildungsreihe der Mineralien als Grundlage eine ziemlich genaue Succession aufzustellen, die in der hydrothermalen (oder hydatogen bei Maucher), in der ersten Kristallisations-, in der Kolloid- und in der zweiten Kristallisationsphase erfolgte.

Auf Grund der gefundenen oder als Pseudomorphosen erhaltenen Leitkristalle dürfte die Bildungsreihe etwa mit Quarz IIIc. beginnen und sich bis in den Anfang der zweiten Kristallisationsphase erstrecken.

---

[1] Maucher: Die Bildungsreihe der Mineralien.

download www.zobodat.at

| Gefundener Mineraltyp: | Fundort: |
|---|---|
| Quarz IIIc. | Allgem. |
| Flußspat II | Staatsbruch Stulln |
| Dolomit I | Fischerbr. |
| Kalkspat IIa | " |
| Baryt I | Freihung |
| Kalkspat IIb | Fischerbruch |
| Uranpecherz | Staatsbruch |
| Bleiglanz II | Kuppel, Krandorf |
| Fluorit III | Allgem. |
| Pyrit II | Staatsbruch |
| Quarz IV | Fischer |
| Fluorit IV | Staatsbruch |
| Baryt III | Kuppel |
| Bleiglanz III | |
| Zinkblende III | " |
| Hämatit III | Altfater |
| Quarz V | Bach |
| Pyrit III | " |
| Fluorit V | Allgem. |
| Baryt IV | Freihung |
| Kalkspat III | Staatsbruch |
| Baryt V | Staatsbruch |

Öftere Wiederholung der einzelnen Phasen sowie wiederholte Erweiterung der Gangspalten während der Ausfüllung erschweren die Übersichtlichkeit. Einige Gänge waren bei allen Mineralausscheidungen nicht beteiligt; so scheinen die Regensburger Gänge erst am Ende der Kolloidphase etwa ab Quarz IV an der hydrothermalen Mineralausscheidung teilgenommen zu haben. Der Baryt- und Fluoritgang beim Kaghof SW von Nittenau scheint überhaupt ganz der zweiten Kristallisationsphase angehörig. Dieser Gang streicht von SO nach NW und hat eine Breite bis zu 4 m. Die Hauptgangmasse besteht aus rötlichem Baryt mit meist hahnenkammähnlicher Ausbildung, mit ihm ist wenig grünlicher Fluorit verwachsen, der meist körnig derb, selten kristallisiert ist. An Kieselsäure ist dieser Gang ziemlich arm. An Erzen kommen nur Kupferkies und Schwefelkies eingesprengt vor, außerdem hie und da noch kleine Bleiglanzputzen. Der Porphyr bildet hier eine Art Salband und ist gegen den Granit hin stark zermürbt. Dieses Ergußgestein enthält einzelne bis 5 cm große Orthoklaskristalle eingesprengt, die Biotitschuppen eingeschlossen

download www.zobodat.at

enthalten Manchmal sind solche Einsprenglinge mitten in dem Porphyr mit Barytstreifen eingefaßt.

Unterm Mikroskop erkennt man deutlich zwei Partien, eine heller und eine intensiv rot gefärbte. Die hell gefärbte Partie enthält als Einsprenglinge kataklastische Quarz-Agglomerate, trübe teilweise zersetzte Orthoklase und Serizitaggregate. Die Grundmasse besteht aus Quarz-, Feldspat-, Serizit-, Biotit- (selten aoch Muskowit-) Aggregaten in äußerst feinkörniger Struktur. Die rote Partie erscheint als eine Art Breccie bestehend aus Quarz, Feldspäten, Biotit, Trümmern der Grundmasse durch viel Eisenhydroxyd zementiert. Dieser Porphyr schließt gegen den Baryt respektive Fluorit nicht scharf ab, sondern einerseits trifft man in Porphyr Adern und Putzen der Gangmineralien an, anderseits enthält auch der Baryt Einsprenglinge vom Muttergestein, aber ohne daß diese Trümmer ähnlich wie die Porphyr- und Granitbrocken bei Nabburg oder Regensburg konzentrisch schalig von der Gangmasse umhüllt werden.

Speziell dieser Barytgang soll als Beweis dafür dienen, daß die Gänge postvulkanischer Entstehung sind, daß sie also, an Porphyr gebunden, dem Rotliegenden angehören müssen.

## D. Technisches.

Die Hauptmasse des dort gewonnenen Flußspates dient als Flußmittel in der Hütten-Industrie; daher wandern große Mengen ins Rheinland. Abnehmer im Auslande sind Frankreich und die Tschechoslowakei, aber selbst nach den Vereinigten Staaten wurde schon geliefert.

Für die Hütten-Industrie soll der Gehalt an Kieselsäure 8% nicht übersteigen. Höhere Reinheitsgrade verlangen Glashütten vom Flußspat zur Erzeugung von speziellen Qualitäts- und Mattgläsern. In der chemischen Großindustrie findet der Flußspat in ziemlicher Menge Verwendung zur Herstellung von Flußsäure und anderen Fluorverbindungen. Verwendung als Zusatz für Glasuren von Email und als Mittel zum Abstimmen der Schmelzpunkte von Glasuren für Porzellanwaren verlangt große Reinheit an Metallen, besonders von Eisen.

Der Wert richtet sich also nach der Reinheit. Es kosten:

Qualität I (über 95% reines $CaF_2$) zirka M. 40.— Friedenswert pro Tonne M. 20.—

II (über 85—95% reines $CaF_2$) zirka M. 20.— Friedenswert pro Tonne M. 10.—

III (über 85% und weniger) zirka M. 8.— bis M. 12.— Friedenswert pro Tonne M. 2.— bis M. 5.—.

download www.zobodat.at

Fast sämtliche Flußspatgrubenbesitzer sind in einer Interessengemeinschaft vereinigt.

Bayern lieferte nach den Angaben von Dammer und Tietze von 1900 bis 1910 zirka 18—24% der Gesamtproduktion von Deutschland, die sich auf zirka 100 000 Tonnen belief. Da die übrigen Fluoritvorkommen im Spessart, Fichtelgebirge usw. kaum nennenswert fördern, stammt dieser Prozentsatz fast nur von den Nabburger Gängen. Seit 1918 beteiligten sich auch die Regensburger Gänge an dieser Förderung. Im Folgenden soll eine Zusammenstellung der statistischen Berichte des Oberbergamts München die Entwicklung an Förderung sowie die Preisgestaltung von 1900 bis 1921 zeigen.

| Jahrgang: | Tonnen: | Preis pro Tonne: |
|---|---|---|
| 1900 | 7456 | M. 5.80 |
| 1901 | 5220 | M. 5.40 |
| 1902 | 5460 | M. 7.20 |
| 1903 | 3410 | M. 11.80 |
| 1904 | 4770 | M. 9.60 |
| 1905 | 4413 | M. 9.70 |
| 1906 | 5570 | M. 9.40 |
| 1907 | 4780 | M. 9.80 |
| 1908 | 5480 | M. 9.80 |
| 1909 | 5580 | M. 8.70 |
| 1910 | 5132 | M. 9.90 |

Ab 1911 haben in den Berichten des Oberbergamts auch die Zahlen der Betriebe sowie der beschäftigten Arbeiter Platz gefunden. Sie sollen in der folgenden Statistik erwähnt werden.

| Jahrg.: | Anz. d. Betr.: | Tonnen: | Preis pr. Tonne: | Zahl d. Arb.: |
|---|---|---|---|---|
| 1911 | 5 | 4680 | M. 9.50 | 32 |
| 1912 | 6 | 4220 | M. 9.70 | 33 |
| 1913 | 7 | 4731 | M. 11.20 | 33 |
| 1914 | 8 | 3730 | M. 9.40 | 30 |
| 1915 | 1 | 1500 | M. 12.— | 11 |
| 1916 | 3 | 4200 | M. 18.40 | 24 |
| 1917 | 6 | 6470 | M. 23.70 | 64 |
| 1918 | 11 | 6011 | M. 30.— | 78 |
| 1919 | 14 | 6398 | M. 40.40 | 71 |
| 1920 | 15 | 6272 | M. 134.50 | 85 |
| 1921 | 14 | 7210 | M. 161.50 | 93 |

In den Jahren 1922 und 1923 dürfte die Anzahl der Betriebe zirka 12 bei Nabburg und 8—10 bei Regensburg betragen, die Arbeiterzahl hat sich ungefähr gegenüber 1921 verdoppelt.

download www.zobodat.at

Der dort zutage geförderte Baryt ist meist durch Eisen gefärbt; diese Verunreinigung ist weder durch Behandlung mit Säuren noch durch Bleichen entfernbar, macht daher den Schwerspat, der in anderen Betrieben oft ein willkommenes Nebenprodukt ist, fast wertlos. Nur eine Grube bei Freihung liefert einige wenige Waggons weißer Qualität, die vielleicht als Ersatz für Bleiweiß oder in der Chemischen Großindustrie zur Bereitung von Lithopone, Barium-Präparaten und Chemikalien, von $BaO_2$ zur Darstellung von Wasserstoffsuperoxyd und Sauerstoff Verwendung finden kann.

Die Förderung von Bleierzen beträgt pro Jahr 10—20 Tonnen; den Hauptanteil liefert der Bruch auf der Kuppel.

Sonstige Erze oder Mineralien werden in den beschriebenen Gängen nicht gefördert.

Die Arbeit wurde im mineralogischen Institut der Technischen Hochschule München durchgeführt.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Regensburg

Jahr/Year: 1924

Band/Volume: 17

Autor(en)/Author(s): Drechsler

Artikel/Article: Zur Mineralfiihrung und Chemie der Oberpfälzer Flu&spatgänge 1-46