 ©Bot. Arbeits- und Schutzgem. Bayer. Wald e.V. & Naturw. Ver. Passau e.V.;download www.biologiezentrum.at

Der Bayerische Wald	10 / 1 NF	8 - 13	1. Juni 1996	ISSN 0724 - 2131

Die Mineralien der Sulfiderzlagerstätten im Bayerischen Wald

Fritz Pfaffl, Zwiesel

Der urkundlich nachweisbare 600jährige Bergbau am Bodenmaiser Silberberg wurde als Folge des allgemeinen deutschen Erzbergbau-Sterbens 1962 vorläufig oder vielleicht sogar endgültig eingestellt. Uralte Abbauörter (größere Höhlungen) an den Bergflanken zeugen von der früheren Gewinnung von Brauneisen und Eisen- und Kupfervitriol durch einfaches Feuersetzen. Der einstmals schütter bewaldete Erzberg zeigte einen für diesen Lagerstättentyp charakteristischen Eisernen Hut, der durch seine Verwitterungsfarben Gelb und Rotbraun die ersten Bergleute auf sich aufmerksam machte. Nach unbestätigten montanhistorischen Forschungen sollen schon vor 1000 Jahren die Bergleute vom Erzvorkommen in Maisried bei Böbrach aus, dem Rothbach folgend, den weithin sichtbaren Bodenmaiser Erzberg entdeckt haben. Der Name Silberberg soll angeblich weniger auf den recht geringen Silbergehalt des beibrechenden Galenits zurückzuführen sein, als vielmehr dem Aussehen des silbrigglänzenden Erzgemenges (Pyrit, Pyrrhotin, Sphalerit, Galenit) zuzuschreiben sein. Die einstmals reichen Sulfiderzlagen sind heute bis auf geringe Reste weitgehend abgebaut. Generationen von Fachmineralogen, Geologen und Mineraliensammler haben die Erzanbrüche im Berg und die Halden nach den prächtigen Cordierit-, Kreittonit-, Pyrrhotin- und Andesin-Kristallen durchsucht. In vielen Universitäts- und Staatssammlungen der Welt sind diese für Bodenmais typischen Mineralien noch heute zu bewundern. Für den Mineraliensammler besteht bei guten Kenntnissen, genügend Ausdauer und schwerem Werkzeug noch heute Aussicht, auf den Halden gute Funde zu machen.

Geologie

Die Sulfidlagerstätten bei Bodenmais

Die Erze lassen sich auf Blatt BODENMAIS im NW-Teil von Unterried bis SE in die Südabhänge des Brandtner Riegel verfolgen. Sie sind konkordant eingelagert den Serien der hochmetamorphen Granat-Cordierit-Sillimanit-Gneise südlich des Arber-Kaitersberg-Zuges. Die Sulfiderze sah man lange Zeit als syngenetisch-sedimentär in der assyntischen Geosynklinale entstehend an, aus denen durch Regionalmetamorphose die vorzugsweise aus Pyrrhotin bestehenden Erzkörper hervorgegangen sind. SCHRÖCKE (1955) vertrat die Auffassung, daß eine hydrothermale Sulfidzufuhr in die präkambrischen Ausgangssedimente stattgefunden habe. Nach TROLL, LINHARDT & SKERIES (1987) scheint das kurzräumige Vorkommen der unterschiedlichsten Einheiten auf einen submarinen Sedimentationsraum hinzuweisen, der durch tiefgreifende räumliche und zeitliche Veränderungen gekennzeichnet war. Ähnlichkeiten im lithologischen Aufbau zwischen der Bodenmaiser Abfolge und anderen stratiformen Sulfidvorkommen präkambrischen und paläozoischen Alters lassen Analogien zu nicht-metamorphen, rezent gebildeten hydrothermalen Sulfidlagerstätten erkennen, wie zum Beispiel in thermisch aktiven Bereichen der Ozeanböden. Diese Parallelen machen eine starke Beteiligung vulkanischer Komponenten am Aufbau der Silberberg-Gesteine wahrscheinlich. Die Bodenmaiser Sulfiderze sind nach Ansicht der Autoren submarin, vulkanisch-exhalativ entstanden. Die Assoziation aus granitischen Gneisen, Quarziten, Sillimanit-, Biotit-reichen Gesteinen und Anthophyllit-führenden Gneisen erklärt sich durch Ablagerung andesitisch-rhyodazitischer Pyroklastite, hydrothermale Umwandlung detritischer Minerale, Ausfällung von kolloidalem Quarz und Absorption und Ionenaustausch an neu- und umgewandelten Tonmineralien.

Bergbaugeschichte

Bergbaugeschichte von Böbrach und Bodenmais

Montanhistoriker vermuten, daß schon in der Zeit vor der Jahrtausendwende Edelmetallsucher dem Rothbach folgend von Böbrach aus in die Bodenmaiser Gegend vorstießen und dabei die Schwefelerzausbisse an den Berghängen und auch die Seifengold-Vorkommen in den eiszeitlichen Grübenfeldern bei Dirnberg und zwischen Kothinghammer und Miesleuthen ausbeuteten bevor man den mit Brauneisen angereicherten 'Eisernen Hut' des Silberberges vermutlich wegen seines schütteren Waldbestandes entdeckte. Prähistorische Funde, wie 1968 der eines Steinbeils aus Nephrit aus dem Jungpaläolithikum und 1901 des Stumpfes eines Bronzeschwertes (nicht absolut gesichert, HALLER 1980), verweisen auf sehr frühe Handelswege zwischen den Burgställen von Außenried bei Zwiesel, bei der Furt über den Schwarzen Regen und Oberried im Zellertal.

1312 wird erstmals in einem bayerisch-herzoglichen Urbar "Item das Goltwerch zu Pebra, zu Pabenmaizz und vor andern Waelden" erwähnt. Ob es sich dabei um einen Bergbau im heutigen Sinne oder nur um die Stätten zur Gewinnung von Seifengold handelte, ist dieser Urkunde nicht zu entnehmen. Hinweise auf ein Bergwerk bei Maisried (Böbrach) gibt 1759 ein Gutachten des Bergmeisters von Bodenmais für das Münz- und Bergwerkskollegium in München. Aus Urkunden im Archiv des vormaligen Bergamtes Bodenmais geht hervor, daß im 18. Jahrhundert im "Maria Magdalenastollen zu Maisried" durch eine landesherrliche Konzession von 1759 Roherze zur Silbergewinnung erschürft wurden. Das Bergwerk wird als eine "unvordenklich uralte Zech" bezeichnet. Die Silberausbeute schien auf die Dauer wenig lohnend gewesen zu sein, zumal Bergbau und Aufbereitung (Poch- und Schlemmwerke) der Erze offensichtlich nicht fachmännisch betrieben wurden. 1952 wurde von der Bergverwaltung Bodenmais der alte Bergbau in Maisried durch einen Untersuchungsschacht erkundet. Der Bergbau wurde wegen Erzmangel nicht mehr aufgenommen. Die Geschichte der Erzbergbaue zwischen Unterried und Bodenmais ist in Arbeiten von GÜMBEL (1868), BLENDINGER & WOLF (1971) und HALLER (1970, 1975, 1980) erforscht worden. Am Mühlberg bei Unterried wurde 1714 zum Wiederbetrieb eines Bergwerkes eine Gewerkschaft gegründet, nachdem die Grube "schon 200 Jahre im Freien gelegen hat". Mit oft sehr langen Unterbrechungen wurde auf der Unterrieder Grube St. Maria Barbara bis 1906 durch Bodenmaiser Bergleute Bergbau betrieben. Nördlich des Gasthofes Mooshof wurde 1939 ein Schurfstollen auf Kupferkies-Imprägnationen in Quarziten vorgetrieben. In den Schiltensteinwiesen W Bodenmais ging nach FLURL (1792) bereits im 15. Jahrhundert Bergbau auf Eisenerze um, so auch auf dem Grubenfeld Ludwig und in der Wilhelmzeche von 1906 bis 1919. Im Bodenmaiser Bergamtsgarten mußten bei den 1900 begonnenen bergmännischen Untersuchungsarbeiten zunächst eine alte Strecke und ein altes Verhau aufgewältigt werden.

Östlich des Marktes Bodenmais erhebt sich 955 m NN der Silberberg mit seinem markanten Doppelgipfel der Bischofshaube (WEINSCHENK, 1914:10). Zahlreiche Bergbauspuren wie Pingen, Halden, größere Höhlungen, Stollen, Querschläge, Schächte, Gesenke und Überhaue deuten auf einen jahrhundertealten intensiven Bergbau hin. Vom Silberberggipfel abwärts dem Rothbach zu sind dies folgende Stollen: Philippstollen, Wolfgangstollen, Brunnerstrecke, 1. Sohle, Barbarastollen, Mittelsohle, Johannesstollen, Sebastianstollen, Ludwigstollen, Unterbaustollen, Zechenhausstollen und Grünwasserstollen. An den Bergflanken und im rückwärtigen Bergmassiv wurden angelegt: Grube Gottesgabe, Grube Christoph, Kanneszeche Helenenstollen, Neustollen, Gieshübelzeche, Weitzeche, Große Kaue. Nach GÜMBEL (1868:555/556) fanden sich besonders im Wolfgangstollen und im Barbaraüberhau die reichsten Fundpunkte für die berühmten Bodenmaiser Mineralien: Cordierit, Kreittonit, Vivianit, Andesin und Pyrrhotin. Weitere Schürfstollen liegen in der Verlängerung des Silberberges zum

©Bot. Arbeits- und Schutzgem. Bayer. Wald e.V. & Naturw. Ver. Passau e.V.;download www.biologiezentrum.at

Brandtner Riegel in der Steigerhänge, südlich des Brandtner Riegel und in der Hollerhäng. Der Bodenmaiser Bergbau auf Kieserze und Galenit zeigt drei Entwicklungsstadien: 1. Eisenbergbau vom 8. bis 14. Jahrhundert am Eisernen Hut der Lagerstätte, 2. Silbergewinnung aus dem beibrechenden Galenit (in den Jahren 1611 und 1613 hat man in der Weitzeche 464 Zentner Galenit mit 0,4 bis 0,5 % Silbergehalt gefördert), 3. ab 1700 die Vitriol- und Alaungewinnung, sowie im 19. Jahrhundert die Herstellung von Polierrot, dem wichtigsten Verkaufsprodukt der letzten Jahrzehnte. Für die Polierrotherstellung wurden die Kieserze auf Halde gestürzt, dann einem jahrelang währenden langsamen Oxydations- und Reduktionsprozeß ausgesetzt und schließlich durch Auslaugen und Versieden, Rösten, Schlemmen und Glühen zu Vitriol und Polierrot (Potée) verarbeitet. 1962 wurde der Bodenmaiser Bergbau eingestellt.

Das Vorkommen von Brauneisenstein im Eisernen Hut der Bodenmaiser Erzlagerstätte war der Grund für das Entstehen von Hammerwerken zwischen Böbrach und Bodenmais. So wird 1364 der Alt- oder Karlhammer erstmals genannt. Mit Kronhammer, Sternhammer und Kottinghammer gemeinsam wurden der Überlieferung nach vorwiegend Waffen hergestellt. Der Niedergang dieser frühindustriellen Betriebe fällt mit dem gleichzeitigen Aufblühen der Oberpfälzer Eisengewinnung im späten Mittelalter zusammen. Die Hämmer am Rothbach arbeiteten bis 1934 nur noch für die Landwirtschaft des Umlandes (HALLER, 1980).

Die Mineralien der Gneise und des Erzkörpers

Cordierit ist als cm-große Körner von durchscheinender, bläulichgrauer bis violetter Farbe im Quarz und Feldspat eingewachsen, aber auch als gutausgebildete Kristalle. In vielen Universitätssammlungen sind solche Kristalle von Bodenmais zu bewundern. Cordierit kommt auch als Pinit pseudomorph nach Glimmer, als lauchgrüne Aggregate, die durch Limonit braun verfärbt sind, vor. Eine ausgebildete Kristallform ist dann selten und meist nur als zwölfseitige Säule mit undeutlicher Endfläche. Unter dem Mikroskop erweist sich der Pinit als ein Aggregat von durch Limonit gelblich gefärbten Plättchen mit lebhaften Polarisationsfarben. Quarzkörnchen liegen darin vereinzelt eingeschlossen.

Quarz findet sich sowohl gesteinsbildend wie auch als körnige Einschlüsse im Erzkörper. Im Cordieritgneis ist er grau-trüb bis glasig-hell und bildet gemeinsam mit Feldspäten die Leukosome. Sehr selten sind trübe, bis mehrere Zentimeter große Kristalle zu beobachten.

Biotit ist ein wesentlicher Bestandteil der dunklen Gneislagen, der in den Leukosomen fast gänzlich zurücktritt und sich dort auf xenomorphe Zwickelfüllung beschränkt. Er bildet unregelmäßig begrenzte Täfelchen. Nach Strunz (1971) führt er reichlich Einschlüsse von Zirkon, umgeben von pleochroitischen Höfen, die als Bestrahlungsverfärbung durch geringen Thorium-Gehalt entstanden sind.

Sillimanit tritt in den dunklen Cordieritgneislagen in Form mikroskopisch feiner Nadeln, aber auch als gelblich-bräunliche Strähnen und als oft mehrere dm-großen Platten auf. Im Gneis umfaßt er lidartig die Granatkörper und hemmt dadurch die mechanische Verwitterung. Sillimanit kann gelegentlich bis zu 50% des Mineralbestandes der Gneise ausmachen. ROSSMANN, GREW & DOLLASE (1982) erklären des Zustandekommen der gelben und braunen Farbe beim Sillimanit so: "Yellow and brown appear to be the characteristic color of sillimanite in highgrade metamorphic rocks. Sillimanite contains a small amount of Fe_2O_3 (up to 1.8 wt.%) and Fe^{3+} is the primary cause of the color, as absorption increases with Fe_2O_3 content. A variety of experiments suggest that the Fe^{3+} occurs in both octahedral and tetrahedral sites. Brown color in sillimanite appears to be related to incipient exsolution of iron-titanium oxides from sillimanite. It is restricted to samples relatively rich in Fe^{3+} (1 wt.% Fe_2O_3) which generally originate from relatively oxidized rocks. Most brown sillimanite contains acicular inclusions of opaque or dark brown material, presumable an Fe or Fe-Ti oxide. In contrast to yellow sillimanite, the intensity of color does not increase proportionally to the Fe content".

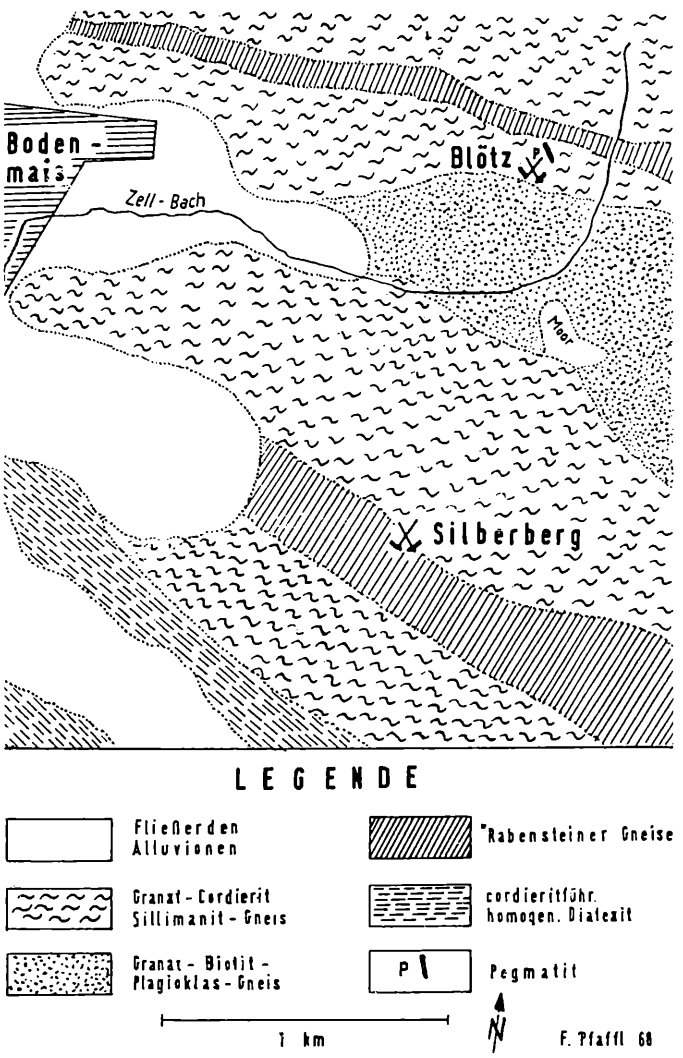
Die Familie der Feldspäte ist durch Mikroklin und aus der Plagioklasreihe Plagioklas und Andesin vertreten. Mikroklin ist gelblich bis hell-lauchgrün gefärbt, Plagioklas graugrünfarben. Beide sind auf den Spaltflächen stark glänzend und stets mit Quarz verwachsen. Andesin bildet im Gneis oft größere Lagen, ist intensiv apfelgrün gefärbt und enthält vereinzelt Biotitplättchen und Erzkörnchen als Einschlüsse. Andesin kommt aber auch als sehr flächenreiche Kristalle im Magnetkies eingewachsen vor. Die Kristalle, oft mehrere cm groß, sind dunkellauchgrün und mit einer grünlichschwarzen Hülle bedeckt.

Granat kommt in drei Varianten vor, meist in den dunklen Gneispartien. sehr vereinzelt in hellen Lagen. Er führt Einschlüsse von kleinen Pyrrhotin- und Magnetitkörnchen, Quarzkörnern und Biotittäfelchen. Nach ihrer chemischen Zusammensetzung sind die Silberberg-Granate als Pyrop-Almandin-Spessartin-(Pyralspit)-Mischgranat zu bezeichnen. Die Färbung reicht von rot, braun, braunschwarz, gelb (Topazolith) bis rotbraun. Im Gneis eingewachsen ist der Granat kugeligrund, stark rissig und trüb. Selten sind undeutlich ausgebildete Kristalle als Rhombendodekaeder zu beobachten. Das Museum des Staatlichen Forschungsinstituts für Angewandte Mineralogie in Regensburg besitzt eine Stufe mit Granatkristallen (Spessartin!) auf Sphalerit vom Bodenmaiser Silberberg.

Muskovit ist in den Leukosomen neben Quarz und Feldspat verbreitet.

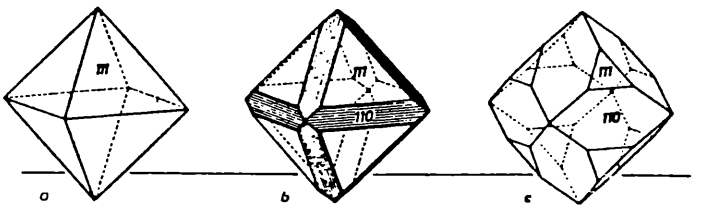
Turmalin (Schörl) ist vom Silberberg sehr selten. Im Regensburger Institut ist eine großartige Turmalinsonne mit Pyrit ausgestellt.

Im Cordieritgneis sind als stete Begleiter geringe Gehalte von Pyrrhotin und Magnetit vorhanden, ebenso die Spinellart Hercynit. Nach SCHRÖCKE (1955) kommt nur in den hellen Gneislagen neben Quarz, Feldspat und Muskovit auch Skapolith (Wernerit) in guten idiomorphen rechteckigen Querschnitten vor. Ferner sind als akzessorische Mineralien: Anthophyllit, Chlorit, Andalusit, Serizit (feinschuppiger Muskovit), Pleonast, Fluorit, Ilmenit, Rutil, Pyrit, Graphit, Chalkopyrit, Sphalerit. Hämoilmenit, Wagnerit, Monazit, Amakinit, Diaspor und Hämatit vorhanden.

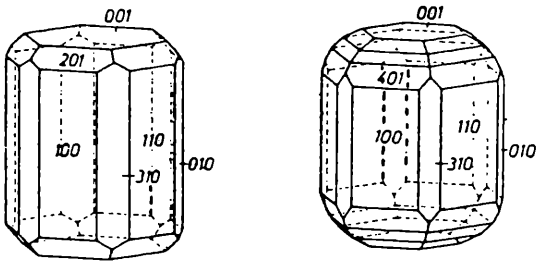


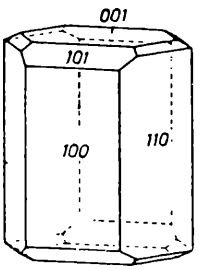
Geologische Karte des Gebiets östlich Bodenmais.

©Bot. Arbeits- und Schutzgem. Bayer. Wald e.V. & Naturw. Ver. Passau e.V.;download www.biologiezentrum.at

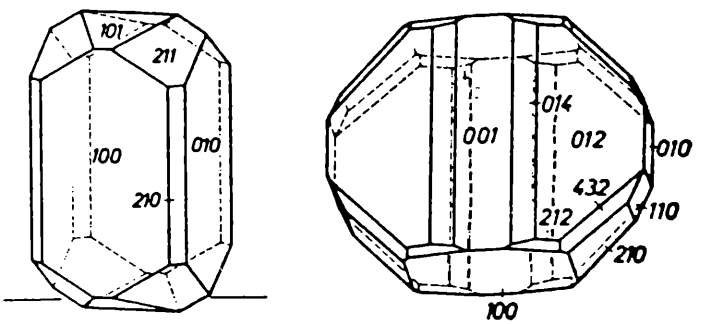


Kreittonitkristalle vom Silberberg (aus STRUNZ, 1971).

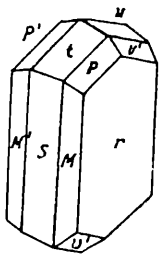




Cordieritkristalle vom Silberberg (aus STRUNZ, 1971).



Hypersthenkristalle vom Silberberg (aus STRUNZ, 1971).



Vivianitkristall vom Silberberg.

Eine geringmächtige Glimmerschieferzone im Silberberg enthält in der Tonne Gestein nach STRUNZ (1961/62) 100 - 150 g Uran und 1500 - 2500 g Thorium als radioaktive Substanzen. Nach meiner Ansicht sind diese Mengenangaben total überhöht.

Erzmineralien und Oxide

Der Stoffbestand der Lagerstätte ist recht einfach: Pyrrhotin (Magnetkies) bildet neben Pyrit (Schwefelkies) die Hauptmasse der Erze. In weiterabnehmender Menge folgen eisenreicher Sphalerit (Zinkblende), Chalkopyrit (Kupferkies), Galenit (Bleiglanz) und Magnetit. Die Erze stellen ein unregelmäßig grobkörniges Gemenge dar. Es handelt sich um ein polymetallisches Erz. Es besteht durchschnittlich aus 25% Schwefel, 40% Eisen, 2,5% Zink, 0,2% Kupfer, 0,06% Blei und weitere kleinste Metallgehalte. Durch diese ungünstige Zusammensetzung war das Erz für die Industrie weder als Schwefelerz noch als Eisen- oder Zinkerz tauglich, somit blieb nur die Herstellung von Polierrot und Farbrot durch Rösten an der Luft.

Pyrrhotin (Magnetkies) ist das vorherrschende Erz am Silberberg. Er ist körnig oder grobblätterig ausgebildet und meist mit Zinkblende, Kupferkies und Bleiglanz eng verwachsen und rekristallisiert. Seine Färbung ist das typische Tombakbraun. Erzmikroskopisch sind sogenannte "Bird's eye"-Strukturen als Pyrit- und Markasitneubildungen nachweisbar.

Pyrit (Schwefelkies) bildet die zweitstellige Hauptmasse der Erze. Seine Farbe geht von messingfarben bis goldgelb. Vorkommen meist derb eingewachsen, selten in Form eines Würfels oder Oktaeders mit abgestumpften Ecken. Auf den Würfelflächen ist fast immer eine sehr charakteristische Streifung parallel den abwechselnden Würfelkanten sichtbar. Solche Kristalle mit bis 20 cm langen Kanten wurden in der obersten Sohle des Wolfgangstollens gefunden. Die Oktaederflächen weisen eine Dreiecksstreifung auf. OBERMÜLLER (1991) fand auch Nadelpyrite mit einer Länge bis 2 mm und 0,1 mm Dicke. Es wurden Kristalle mit mehrfachen Krümmungen und Winkeln von 90° und 45° beobachtet. BECKE (1909) erwähnt vom Bodenmaiser Pyrit geringe Gehalte an Silber (0,0042%), Gold (0,0000345%) und auch Spuren von Platin. RAMDOHR (1962, 1964) fand bei einer erzmikroskopischen Untersuchung des Pyrits auch Einschlüsse von Linneit und Cubanit.

Sphalerit (Zinkblende) ist wegen seines hohen FeS-Gehaltes dunkelbraun bis schwarz gefärbt. Er ist spätig ausgebildet, metallglänzend und stets mit Kupferkies, Magnetkies und Bleiglanz verwachsen.

In den Erzen ist unter Verwendung des Zinks aus Zinkblende das Mineral Kreittonit, eine eisenreiche Varietät des Spinells Gahnit, entstanden. Die Kreittonitkristalle in Oktaederform mit maximal 4 cm Kantenlänge sind gemeinsam mit Magnetkies in Quarz eingewachsen. Die prächtigste Kristallstufe dieser Art vom Silberberg beherbergt die Mineralogische Staatssammlung München. Dieses seltene Stück stammt aus der ehemaligen Ringseis-Sammlung in München und gelangte über die Eichstätter Leuchtenberg-Sammlung im Jahre 1858 in den Staatsbesitz nach München.

SARWAPY (1970, S. 96) leitet die Kalifeldspat- und Kreittonitbildung aus folgender Reaktion ab:

Biotit		3 Sillimanit	Zinkblende	
$(Fe,Mg,Mn)^3TiKAlSi_3O_{10}(OH)_2$		$3\ Al_2SiO_5$	$(Zn,Fe)S$	
3 Kreittonit	+ K-Feldspat	+ ½ Rutil	+ 3 Quarz	
$3\ (Fe,Mg,Mn,Zn)Al_2O_4$	$KAlSiO_3O_8$	$½\ TiO_2$	$3\ SiO_2$	$+\ H_2S$

Dem Zn-Spinell Kreittonit kommt demnach die gleiche Bildungsgeschichte und Altersstellung zu wie dem Hercynit, dem Spinell des Nebengesteins. Hiermit war auch eine Erklärung gefunden, weshalb der Kreittonit im Lagerstättensaum gegen den Gneis zu bei entsprechendem Zurücktreten oder fast völligem Fehlen der Zinkblende (HEGEMANN & MAUCHER, 1933) auftritt, der Hercynit dagegen in den an das Lager angrenzenden Nebengesteinszonen. SCHREYER, KULLERUD & RAMDOHR (1964) hatten eine Bildung des Kreittonits aus der Reaktion der Leukosomen des Gneises, die das Erzlager umgeben, mit dem Erz für wahrscheinlich gehalten. Kreittonit enthält entmischten Magnetit sowie akzessorisch thoriumführende Zirkon-Eier (STRUNZ, 1962).

Galenit (Bleiglanz) bildet silberglänzende, grobspätige, xenomorphe Massen als Zwickelfüllung zwischen Quarz, Magnetkies, Pyrit und Zinkblende.

In stets innigster Verwachsung mit Bleiglanz kommt Schapbachit (Silberwismutglanz) vor.

©Bot. Arbeits- und Schutzgem. Bayer. Wald e.V. & Naturw. Ver. Passau e.V.;download www.biologiezentrum.at

Nach BERGEAT (1906) enthält der Bodenmaiser Bleiglanz 0,34 - 0,68% Silber. Gediegenes Silber kommt auch in Form kleiner Löckchen in Drusen des Pyrrhotins vor.

Gediegenes Kupfer war vom Silberberg (Philippstollen) wenig bekannt. Es bildet 1-2 cm^2 große, dünne Bleche auf Quarz oder Sillimanit und ist dann oberflächlich braun angelaufen. Durch Oxidation bildet sich Malachit in Form grünspanfarbener, nieriger und traubiger Aggregate mit glaskopfartiger Oberfläche. Das Vorkommen ist sehr fraglich, möglicherweise handelt es sich um Sekundärbildungen. Als weiteres Kupferoxid konnte Azurit auf Malachit entdeckt werden. Cuprit (Rotkupfererz) wurde als Kristallrasen beobachtet.

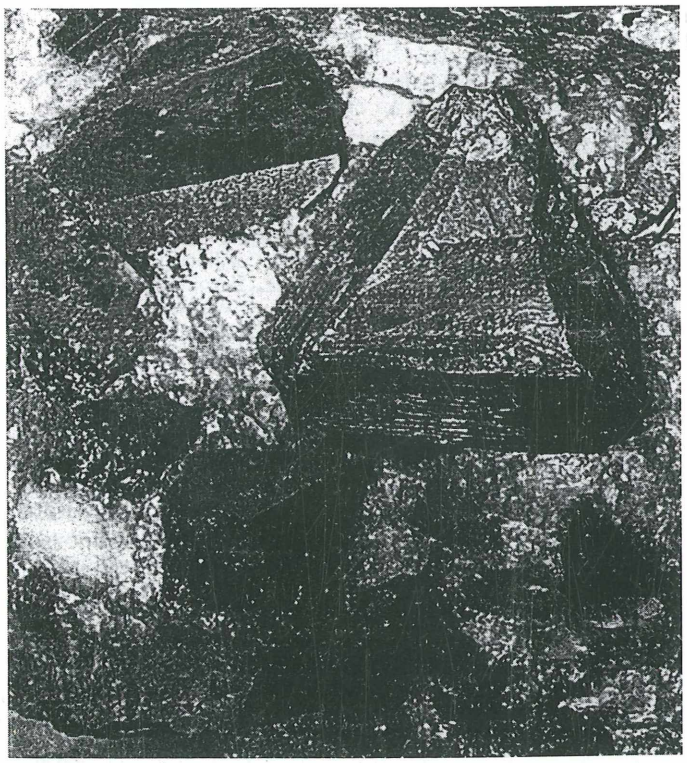
Chalkopyrit (Kupferkies) kommt in Form selbständiger Körner im Rekristallisationsgefüge von Pyrrhotin-Sphalerit, als Einlagerung im Magnetit und Pyrit mit Galenit und als feiner Korngrenzenrand der einzelnen Erze vor, aber auch als feine Verteilung im Sphalerit.

Chalkosin (Kupferglanz) wurde von HEGEMANN & MAUCHER (1933) vom Silberberg beschrieben. RAMDOHR (1962, 1964) erkannte Valleriit als Einschluß im Pyrit, ebenso Gediegen Wismuth, Molybdänit und Arsenopyrit (Arsenkies). Als eine orthorhombische Modifikation von FeS_2 wurden von HEGEMANN & MAUCHER (1933) Markasit und Magnetit (Magneteisen) beschrieben. Schon GÜMBEL (1868) erwähnt 30 cm mächtige Magnetitlagen und BECKE (1909) "an Magnetit reiche Lagen". Seit UTTINGER (1808) ist Vivianit bekannt. Es bildet indigoblaue-grünblaue, bis 1 cm lange und 1-2 mm dicke Nadeln oder strahlige, faserige Rosetten von lederbrauner Farbe. Vivianit ist auf Quarz und Pyrit aufgewachsen oder in kleinen Hohlräumen eingewachsen. Nach GROTH (1878) kommt Vivianit auch als frei ausgebildete dunkelblaue bis ganz hellblau durchsichtige Kristalle in Drusen und Klüften des Pyrrhotins vor. Kleine durchsichtige Kristalle sind nach (100) tafelförmig mit glänzenden Endflächen. Kristallflächen: (111) (101) (100) (010) (110) (111). SARWARY (1970) konnte erzmikroskopisch die Mineralien Högbomit, Ilmo-Magnetit und Ilmo-Hämatit nachweisen. Ilmo-Hämatit ist in Zinkblende eingebettet.

Begleitmineralien und Neubildungen

Monazit wurde sehr selten als mm-große, dunkelbraune Kriställchen mit quadratischem Querschnitt im Feldspat eingewachsen gefunden.

Der eisenreiche orthorhombische Pyroxen Hypersthen kommt in bis 4 cm großen schwarzbraunen Kristallen vor.



Kreittonitkristalle (natürliche Kantenlänge 4 cm) in der Mineralogischen Staatssammlung München (Foto: LOSKE).

Nach WEINSCHENK (1901) wurden selten als jüngste Bildung auf Klüften und Drusen grauweiße spitzskalenoedrische glänzende Calcitkristalle in cm-Größe mit den Flächenkombinationen (32-51) (01-12) (21-31) gefunden.

Weiters beschreibt WEINSCHENK (1901) vom Silberberg die Mineralien: Schwefel, Kassiteritkristalle. Fluorit (violettblau derbe Aggregate - ganz selten!), Sideritkristalle, Barytkristalle, in Form bündelförmiger Aggregate oder tafeliger, trüber Kristalle, Melanterit (Eisenvitriol), Winebergit (gelbe, eisenhaltige Kristalle), Epidot (äußerst seltene, geringfügige Neubildungen in Grenzzonen der Gesteine gegen die Erzlager, Einzelfund als körnige Aggregate von lichtgelbgrüner Farbe) schwarzer Turmalin in Erz eingewachsen. WEINSCHENK (1901) und LAUBMANN (1924) erwähnen auch Hisingerit vom Silberberg.

Sie beschreiben als seltene Neubildung Aragonit als wasserklare, kleine, spießige Kriställchen mit den Kristalflächen (111) (032) (011). In der Sammlung des Bergamtes Bodenmais befindet sich eine Mineralstufe mit Wavellitkristallen. Nach HAUPT (1852) kam im Eisenoxid Gediegen Gold vor.

Selenit (Gips) als Kristallrasen ist eine Sekundärbildung, die bei der Zersetzung von sulfidischen Mineralien (Magnetkies!) entsteht. Nach STRUNZ (1962) liegen als Neubildung auch idiomorphe tetragonale Xenotim-Kriställchen in achsenparalleler Orientierung mit Kreittonit vor. Durch die andauernde Verwitterung des Erzlagers entstand aus den sulfidischen Erzen Limonit (Brauneisenerz), das einen für diese Lagerstätte typischen "Eisernen Hut" bildete.

Zeolithe: gelbliche Stilbit-Kristalle größtenteils als rosettenförmige Aggregate von 2-3 cm Größe. Chabasit-Kristalle von 2 mm Größe, weingelbfarben; Heulandit als dicktafelige Kristalle bis 0,5 cm Größe, gelblich durchscheinend.

Ebenso selten ist auf dem Haupttrum der Gießhübelzeche im Silberberg Harmotom in kleinen Hohlräumen. Er zeigt die typische Kristallform als kreuzförmige Durchwachsungszwillinge, wie sie in den Gruben von St. Andreasberg im Harz vorkommen. Die gelblich bis grünlichbraunen Kriställchen sind mit einer irisierenden Limonitschicht überzogen. Ein Dumortierit-Fund muß noch genauer untersucht werden.

Systematik der Mineralien

Elemente

Gediegen Platin, Gediegen Kupfer, Gediegen Wismut, Gediegen Silber, Graphit, Gediegen Gold, Schwefel

Sulfide

Chalkosin (Kupferglanz), Sphalerit (Zinkblende), Galenit (Bleiglanz), Cubanit (Silberkies), Schapbachit (Silberwismutglanz), Pyrrhotin (Magnetkies), Valleriit, Linneit (Kobaltkies), Pyrit (Schwefelkies), Markasit, Arsenopyrit (Arsenkies), Molybdänit (Molybdänglanz)

Halogenide

Fluorit (Flußspat)

Oxide und Hydroxide

Cuprit (Rotkupfererz), Spinell (Hercynit, Gahnit Kreittonit, Pleonast), Magnetit (Magneteisen), Hämatit (Roteisenerz), Hämo-Ilmenit, Ilmenit (Titaneisenerz), Ilmo-Magnetit, Ilmo-Hämatit, Högbomit, Quarz, Rutil, Kassiterit (Zinnstein), Amakinit, Diaspor, Limonit (Brauneisenerz)

Carbonate

Calcit (Kalkspat), Siderit (Eisenspat), Aragonit, Azurit (Kupferlasur), Malachit

Sulfate

Baryt (Schwerspat), Langit (?), Melanterit (Eisenvitriol), Halotrichit (Eisenalaun), Selenit (Gips), Winebergit

Phosphate

Xenotim, Monazit, Wagnerit, Vivianit, Wavellit

Silikate

Granat (Pyralspit, Almandin, Spessartin, Topazolith), Zirkon, Andalusit, Epidot, Beryll (?), Cordierit, Pinit, Turmalin, Hisingerit, Sillimanit, Mikroklin, Hedenbergit, Plagioklas, Hypersthen, Andesin, Anthophyllit, Skapolith, Muskovit, Serizit, Biotit, Chlorit. Zeolithe: Heulandit, Stilbit, Harmotom, Chabasit

 ©Bot. Arbeits- und Schutzgem. Bayer. Wald e.V. & Naturw. Ver. Passau e.V.;download www.biologiezentrum.at

Die Johanniszeche auf der Schmelz bei Lam

Im Ortsteil Schmelz, 2 km nordwestlich von Lam gelegen, befindet sich das längst stillgelegte Bergwerk Johanniszeche. Bereits 1463 ging hier lebhafter Bergbau auf Kupfer und Silber um. Die Sulfiderze wurden in späterer Zeit nur noch zur Erzeugung von Vitriol abgebaut. Von 1918 bis 1920 förderten Bodenmaiser Bergleute 2600 Tonnen Erz. In den Kriegsjahren 1943/44 wurde noch ein restlicher Erzvorrat von zirka 2300 Tonnen ermittelt. Die Lagerstätte wurde durch 6 Stollen (Maximilianstollen, Rudolfstollen, Korbinianstollen usw.) aufgeschlossen. Nach MIELEITNER (1922) soll die Erzmächtigkeit 4 bis 5 m betragen haben.

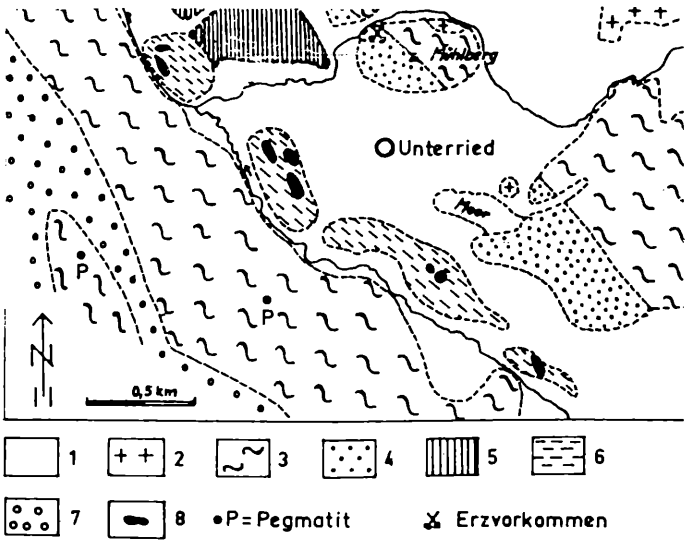
Das Erzvorkommen liegt nach SCHRÖCKE (1956) konkordant im Glimmerschiefer-Komplex des Künischen Gebirges, und die Bildung der Lagerstätte soll prätektonisch hydrothermal-synsedimentär sein.

Das Haupterz bestand aus Pyrit, Pyrrhotin, Sphalerit, Magnetit, Chalkopyrit und Galenit. Begleitmineralien sind: Quarz, Granat, Kreittonit, Pleonast, Disthen, Biotit, Muskovit, Orthoklas, Andesin. Jüngere Umsetzungsprodukte sind: Chlorit, Selenit, Hämatit und Calcit.

Grube St. Maria Barbara bei Unterried

Nahe der Ortschaft Unterried am Mühlberg in der Gemeinde Drachselsried im Zellertal liegt dieses längst verlassene Bergwerk. Aus den Akten am ehemaligen Bergamt Bodenmais ist über die Montanhistorie dieses Sulfiderzvorkommens folgendes zu erfahren:

Am 6. März 1714 wurde eine private Gewerkschaft auf die Fundgrube St. Maria Barbara gegründet, nachdem die Grube "schon 200 Jahre im Freien" gelegen war. Bis 1726 ging Bergbau auf sulfidische Erze um, dann wurde das Bergwerk erstmals stillgelegt, da sich das nahegelegene Bodenmaiser Werk im Absatz des Vitriols beeinträchtigt sah. 1728 versuchte man vergeblich das Unterrieder Bergwerk wieder zu eröffnen. Erst 1752 bildete sich eine neue Gewerkschaft, die die alten Stollen wieder aufgewältigte (zirka 64 Meter Stollen). In den folgenden Jahren wurden 210 Tonnen Erz gewonnen. 1754 wurde der Betrieb erneut eingestellt. Der Bergbau ruhte über 100 Jahre und erst am 30. April 1860 wurde der alte Bergbau von Bodenmaiser Bergleuten wieder befahren. Der Stollen ist am nordwestlichen Fuße des Mühlberges vom Hochfallbache aus in SE-Richtung in den Berg getrieben. Damals errechnete man einen Erzvorrat von 20.000 Zentner Pyrrhotin, Pyrit und etwas Chalkopyrit. 1877 wurde der Bergbau erneut eingestellt. Von 1898 bis 1899 wurde er wieder betrieben, aber erst ab 1903 bis 1906 wurde wieder gearbeitet. Im Juli 1906 wurden 264 Doppelzentner Erz gefördert; im September sogar 430 Doppelzentner. Zum 1. Januar 1907 wurde das Unterrieder Bergwerk endgültig stillgelegt (BLENDINGER & WOLF 1971).



1 = Talböden, 2 = Granit, 3 = Gneis, 4 = Kristallgranit, 5 = Mylonit, 6 = Pfahlschiefer, 7 = Blastomylonit, 8 = Pfahlquarz.
Geologische Karte der Umgebung der Grube St. Maria Barbara am Mühlberg bei Unterried im Zellertal.

Mineralführung

Quarz, Cordierit, Plagioklas, Biotit, Pyrrhotin, Pyrit, Chalkopyrit. SARWARY (1970) konnte den Erzbestand noch um das Mineral Ilmo-Magnetit ergänzen.

Grube Roter Koth bei Zwiesel

Oberhalb der Siedlung Rotkot im Zwieseler Stadtteil Theresienthal befindet sich am Abhang des Kellerberges ein altes Bergwerk, das ebenfalls sulfidische Erze im Kontakt von Granat-Cordierit-Sillimanit-Gneis zur Bodenmais-Lindberg-Buchenau-Körnelgneiszone aufschloß.

Nach FLURL (1792) wurde dieses Bergwerk bereits 1580 von den Grafen von Degenberg betrieben, die aus der Sulfiderzen Alaun sieden ließen. Von 1602 bis 1708 lag der Bergbau still. Die Wiederaufnahme dauerte mit mehrfacher Unterbrechung von 1708 bis 1725, dann von 1737 bis 1755; auf kurze Zeit wurde das Bergwerk 1756 erneut in Betrieb genommen und damals endgültig dem Bergwerk Bodenmais zugeordnet. Damals gewann man die Erze in großen, bis zu Tage ausgehenden Verhauen und zwei Stollen (GÜMBEL, 1868). 1864 wurde der Rotkoter Bergbau erneut aufgewältigt. Grund und Boden gehörten damals wie noch heute dem Markt Zwiesel als Besitznachfolger der Degenberger. Aber erst 1892 wurde das Bergwerk wieder in Betrieb genommen. Die Erfolge waren zunächst klein. Bergwerksverwalter Gruber schreibt in einem Brief vom 11. Dezember 1896: "So scheint es, daß in der Sohle des Verhaus, wenn auch nicht ein zusammenhängender Erzzug, so doch ein höffiges Gebirges gangartig fortsetzt, welches von mehr oder minder mächtigen Erzlinsen durchwachsen ist, und nachdem jetzt neue, seither unbekannte Abbauräume erschlossen sind, ist auch die beträchtliche Aufschüttung der vorhandenen alten Halde zu erklären. Es dürfte daher immer noch auf abbauwürdige Erzanbrüche zu hoffen sein" (BLENDIGER & WOLF 1971). 1897 wurde der Bergbau erneut stillgelegt. Von 1953 bis 1955 wurden bergmännische Untersuchungsarbeiten durch die Gesellschaft zur Auffindung von Bodenschätzen (GAB) betrieben (VIDAL 1968).

Mineralführung

Von der Halde sind kaum noch unverwitterte Erz- und Gesteinsproben erhältlich. Makroskopisch ist ein Gemenge von Pyrit, Pyrrhotin und Sphalerit erkennbar. STRUNZ (1961/62) beschreibt Biotit und Cordierit, die Einschlüsse von Xenotim enthalten. Radioaktive Höfe im Biotit setzen sich angedeutet erkennbar auch im Cordierit fort, der reich an Zirkon-Einschlüssen ist.

PFAFFL & HIRCHE (1992) führten eine makro- und mikroskopische Untersuchung der Nebengesteine und der Erze durch. Dünnschliffe des Granat-Cordierit-Sillimanit-Gneises zeigen unter dem Polarisationsmikroskop einige einachsig-positive Quarzkörper zwischen Cordierit. Biotit ist nur in winzigen, vereinzelten Restfetzen anzutreffen. Sillimanit durchstreut Cordierit ungeregelt, besonders von teils in sich gefältelten Lagen ausgehend. Darin befinden sich opakes Erz (Pyrrhotin) und recht große amorphe Hercynitlappen, sowie vereinzelt hochdisperse Rutile. Die Untersuchung der Erzanschlilfe ergab, daß Pyrrhotin, Pyrit, Sphalerit, Chalkopyrit, Xenotim und Hercynit vorkommt.

Weitere Sulfiderzvorkommen wurden vom Berg- und Hüttenwerk Bodenmais untersucht oder in Abbau genommen: Rehberg bei Drachselsried, Mooshof bei Bodenmais, Schiltenstein bei Bodenmais, Bodenmaiser Bergamtsgarten und Rote Höhe bei Innenried. Untersuchungen gab es auch am Hochleiten-Berg bei Lindberg/Zwiesel. FLURL (1792) erwähnt eine Grube im Rendlmoos in Hartmannsreith bei Grafenau mit einem Chalkopyrit-Abhau. Die Grube ist heute leider nicht mehr auffindbar.

Schrifttum

HALLER, R. (1993): Der Silberberg in Bodenmais, Bayerischer Wald. - Morsak-Verlag, Grafenau.

OBERMÜLLER, Th. (1991): Der Silberberg bei Bodenmais. Ein Beitrag zur Bergbaugeschichte und Mineralogie. - 32 Seiten, erschienen im Eigenverlag, Deggendorf.

©Bot. Arbeits- und Schutzgem. Bayer. Wald e.V. & Naturw. Ver. Passau e.V.;download www.biologiezentrum.at

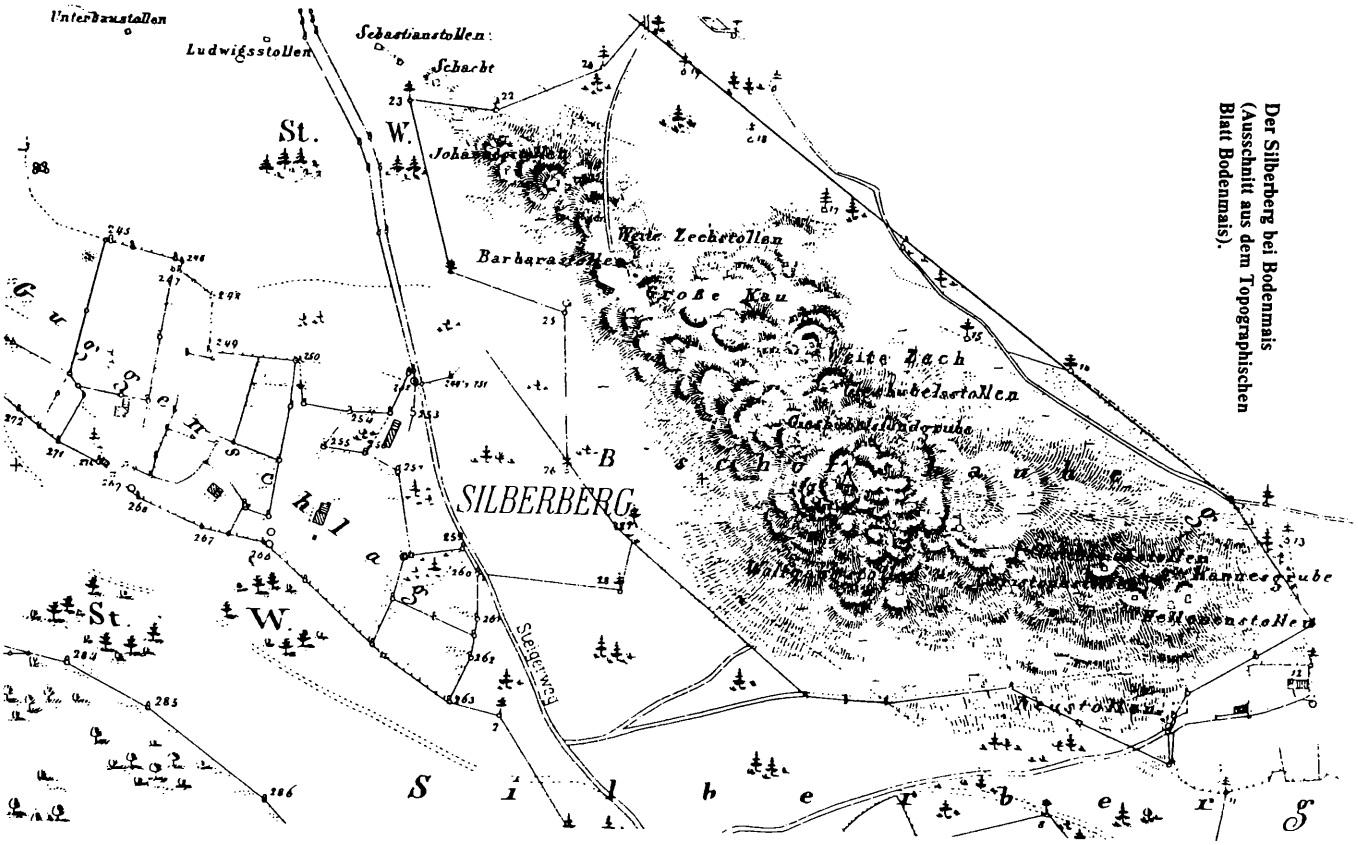
PFAFFL, F. (1990): Zur Geologie und Mineralogie des Blattes Bodenmais, 1:25000 (Nr. 6944) im Bayerischen Wald. Geol. Bl. NO-Bayern, 40: 123-172, farb. geol. Karte; Erlangen.

PFAFFL, F. (1993): Die Mineralien des Bayerischen Waldes. - 4. Auflage, Morsak-Verlag, Grafenau.

STRUNZ, H. (1971) :Mineralien und Lagerstätten des Bayerischen Waldes. - Der Aufschluss, Sonderheft 21, S. 8-91, Heidelberg.

Anschrift des Verfassers

Fritz Pfaffl, Pfarrer-Fürst-Straße 10, 94227 Zwiesel



Der Silberberg bei Bodenmais
(Ausschnitt aus dem Topographischen Blatt Bodenmais).

Der Silberberg bei Bodenmais
(Ausschnitt aus dem alten Topographischen Blatt Bodenmais)

Bücherschau

Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft

Herausgegeben von Dr. O. BASTIAN, Dresden, und Prof. Dr. K.-F. SCHREIBER, Münster unter Mitarbeit von 16 Fachwissenschaftlern. Verlag Gustav Fischer, Jena 1994, 502 S., 94 Abb., 130 Tab., kt. DM 78,- / ÖS 609,. / SFr 86,-, ISBN 3-334-60534-5

Ausgehend von einer Darstellung landschaftsökologischer Grundlagen und Prinzipien informiert das Buch über Verfahren zur Analyse und Bewertung der Landschaft (Naturbedingungen, Naturraumpotentiale, Landschaftsfunktionen, ökologische Belastbarkeit und Risiken usw.). Behandelt werden u.a. die Lanschaftsfaktoren geologischer Bau, Relief, Böden, Gewässer, Klima, Pflanzen- und Tierwelt, Landnutzung und darauf aufbauend vielfältige Interpretationsmöglichkeiten, z.B. biotisches Ertragspotential, Pufferfunktionen von Böden und Gesteinen, Wasserdargebot, Grundwasserneubildung, Klimaausgleich, Biotopfunktion, Erholungspotential der Landschaft, Gesichtspunkte des Landschaftsmanagements zugunsten einer nachhaltigen Sicherung der Funktionsfähigkeit, eine Übersicht über wichtige Datenquellen sowie Erläuterungen von Fachbegriffen runden das Werk ab. Es wird somit zum wertvollen Hilfsmittel für alle mit der Nutzung, der Pflege und dem Schutz der Landschaft befaßten Berufsgruppen und dient gleichzeitig einer fachlich interessierten Öffentlichkeit als Wissensquelle.

Ökologie der Großstadtfauna

Von Prof. Dr. B. KLAUSNITZER, Dresden. 2., bearb. u. erw. Aufl., Verlag Gustav Fischer, Jena 1993, 454 S., 104 Tab., kt. DM 78,- / ÖS 609,- / SFr 86,-, ISBN 3-334-60395-4

Ausgehend von einer Darstellung der ökologischen Besonderheiten von Städten werden Ausschnitte aus der Tierwelt charakteristischer urbaner Habitate gezeigt. In einer systematisch gegliederten Übersicht über die wichtigsten Tiergruppen wird den Ursachen nachgegangen, die zu einer Bevorteilung bzw. Benachteiligung der verschiedenen Taxa geführt haben.

Gegenüber der 1. Auflage sind fast alle Abschnitte stark überarbeitet worden. Die Kapitel über die Bedeutung der städtischen Tierwelt für den Menschen, die wichtigsten ökologischen Besonderheiten der Stadt, die historische Entwicklung der Stadtfauna und der Überblick zur gegenwärtigen Stadtfauna sind neu.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Der Bayerische Wald

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: 10_1

Autor(en)/Author(s): Pfaffl Fritz

Artikel/Article: Die Mineralien der Sulfiderzlagerstätten im Bayerischen Wald 8-13