

Der Aufschluss	Sonderband 31 (Bayer. Wald)	Heidelberg 1981
----------------	-----------------------------	-----------------

Mineralvorkommen im östlichen Bayerischen Wald

Bildung, Inhalt und Bergbaugeschichte

Schriftleitung

Georg Troll

Herausgegeben von der Vereinigung der Freunde
der Mineralogie und Geologie (VFMG) e. V.,
Heidelberg

Inhaltsverzeichnis

des Sonderbandes 31 zum AUFSCHLUSS
„Mineralvorkommen im östlichen Bayerischen Wald“

PFAFFL, F. & TROLL, G.: Zur Geschichte der geologischen und mineralogischen Erforschung des Bayerischen Waldes	9
BAUBERGER, W.: Zur Geologie des Nationalparkes Bayerischer Wald	15
SEYFERT, I.: Der Abbau von Erz- und Quarzvorkommen im Bereich des Nationalparkes Bayerischer Wald	33
TENNYSON, Ch.: Zur Mineralogie der Pegmatite des Bayerischen Waldes	49
BLENDINGER, H. † & WOLF, H.: Die Magnetkieslagerstätte Silberberg bei Bodenmais im Hinteren Bayerischen Wald	75
TEUSCHER, E. O.: Die Graphitlagerstätten des Passauer Waldes	91
WIMMER, G.: Neue Mineralfunde in der Graphitgrube Kropfmühl, Passauer Wald / Niederbayern	101
SETTMACHER, O. †, zusammengestellt von PFAFFL, F.: Geschichte des Graphitbergbaues im Bayerischen Wald	113
OHST, E. & TROLL, G.: Porphyrite in der Umgebung von Waldkirchen, Bayerischer Wald	125

Vorwort

Östlicher Bayerischer Wald ist kein geographischer Begriff; denn die naturräumliche Gliederung des Bayerischen Waldes läßt keine Nord-Süd-verlaufende Trennlinie zu. Vielmehr sind es die NW-SE-verlaufenden tektonischen Strukturlinien, die das Gebiet in einen südlichen „Vorderen Wald“ und in einen nördlichen „Hinteren Wald“ aufteilen, getrennt durch die Zone des Bayerischen Pfahles, einer weithin mit hydrothermal gebildetem Quarz gefüllten Tiefenstörung.

Wenn nun im folgenden Arbeiten aus dem östlichen Bayerischen Wald zusammengefaßt sind, so ist es der Raum östlich des Meridians 13° östlich von Greenwich, also östlich der Furche Deggendorf – Grafing – Teisnach, gemeint. Hier hat der Tourismus durch die Einrichtung des Nationalparks Bayerischer Wald in den letzten Jahren einen großen Aufschwung genommen. Die Aufschlußdichte in den kristallinen Gesteinen des Moldanubikums, meist Gneisen und Graniten, ist gering, da tiefgründige Verwitterung in Zusammenhang mit eiszeitlichen Erscheinungen wie Bodenfließen, Firneisgrundschnitt, Wollsack- und Blockmeerbildung usw. das Landschaftsbild zu sanfteren und weit ausschwingenden Formen verändert haben. Doch der Mensch hat in der tausendjährigen Geschichte der Besitzergreifung des Hinteren Bayerischen Waldes bereits viele Spuren der Rohstoffsuche hinterlassen, wenn auch heute die wirtschaftliche Nutzung von heimischen Bodenschätzen nicht mehr gegeben ist; die Industrie dieser Anfänge, auf Glas und Holz gegründet, ist jedoch geliebt.

Im Vorderen Bayerischen Wald, vor allem längs der Donau, hat die Besiedlung schon in der Steinzeit begonnen. Erzeugnisse dieser Epoche aus eigenen Bodenschätzen sind neben den dortigen Tonprodukten vor allem Gegenstände aus Graphit. Der Graphitbergbau wird nur noch in Kropfmühl betrieben, während die Steinbruchindustrie trotz ihres einschneidenden Wandels infolge des technischen Fortschritts an vielen Stellen in diesem Raum weiterhin eine wichtige Rolle spielt.

München, im Januar 1981

Georg Troll

Zur Geschichte der geologischen und mineralogischen Erforschung des Bayerischen Waldes

Friedrich PFAFFL, Zwiesel und Georg TROLL, München

Die ersten Veröffentlichungen über den Bergbau, die Mineralien und Gesteine des Bayerischen Waldes sind von Mathias FLURL (1792, 1805), der im Stil seiner Zeit seine Berichte in Briefform kleidete (Abb. 1). Seiner geognostischen Beschreibung über die Gebirgsformationen fügte er die erste petrographische Karte von Bayern („Gebürgskarte von Baiern und der oberen Pfalz“) im ungefähren Maßstab 1:750 000 bei, die er als Gesteine „Granit, Gneis, Schiefer, Kalkstein, hohes Kalkgebürg, niedere Kalk- und Santflötze, Gries und Nagelfluh sowie Sandstein“ unterscheidet. Außerdem sind als Minerallagerstätten „Gyps, Porphy, Basalt, Thon und Eisenstein“ verzeichnet.



Abb. 1: Mathias FLURL (1756–1823), kurfürstlicher wirklicher Berg- und Münzrath und Professor bei der herzoglich-marianischen Landesakademie

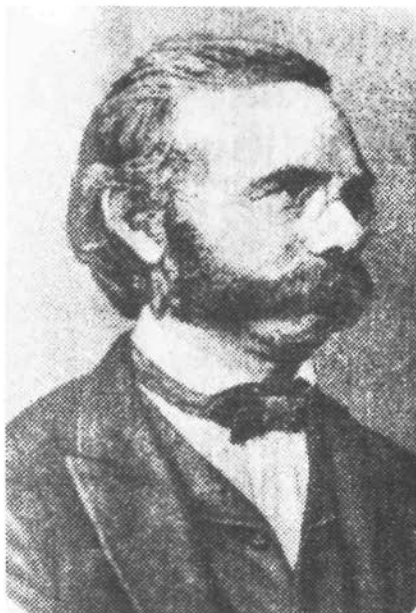


Abb. 2: Carl Wilhelm von GÜMBEL (1823–1898), königlich bayerischer Oberbergdirektor (ab 1851 Leiter der geognostischen Abteilung des Oberbergamtes, ab 1879 dessen Direktor)

Ab 1808 beginnen mit den Untersuchungen von UTTINGER über das blättrige Eisenblau von Bodenmais (gemeint ist Vivianit) bis in die Gegenwart andauernde Mineralbeschreibungen aus den Erzlagerstätten, den Graphitbergbauen und aus den zahlreichen Pegmatiten. Unter diesen Mineralbeschreibungen ragen Erstbenennungen von fünf Mineralien heraus.

Im Jahre 1874 fand der aus dem Bayerischen Wald gebürtige Johann Nepomuk FUCHS (vgl. Sonderheft 21 des ‚Aufschluss‘, 1971, S. 202–206) das primäre Lithium-Eisen-Phosphat Triphylin im Pegmatit des Hühnerkobels bei Zwiesel. TSCHERMAK (1863) publizierte eine genauere Beschreibung der Morphologie des damals neuen Minerals.

Ein zweites neues Phosphatmineral aus dem Bayerischen Wald beschrieb im Jahre 1841 August BREITHAUPT von der Birkhöhe in Zwiesel und nannte es Zwieselit. Es handelt sich nach seiner Analyse um ein Eisen-Mangan-Phosphat und nicht um einen Eisen-Apatit, wie von Johann Nepomuk FUCHS vermutet wurde.

Franz von KOBELL entdeckte im Jahre 1848 einen besonderen, dunklen Zinkspinnell, dem er den Namen Kreittonit gab. Dieses Mineral befand sich vor allem in den magnetkiesreichen Partien des Barbaraverhaus im Silberberg bei Bodenmais.

Die mineralogischen Untersuchungen liegen vor der ersten geologischen und petrographischen Aufnahme des Grundgebirges, die WINEBERGER (1851) als Forstbeamter

versuchte. Seine Karte ist noch handkoloriert, seine Abhandlung gilt in erster Linie den Minerallagerstätten.

Eine neue Epoche der Kenntnisse der bayerischen Geologie und damit auch des Bayerischen Waldes leitete der Kgl. bayerische Oberbergdirektor Carl Wilhelm von GÜMBEL ein, der 1868 sein großes Werk über die Geologie und Mineralogie des ostbayerischen Grenzgebirges herausgab (Abb. 2), das mit geologischen Karten im Maßstab 1:100 000 ausgestattet war. Als Neoneptunist war er noch der Vorstellung verhaftet, daß die Schieferung eine deutliche Schichtung sei, d. h., er sah die Bildung der kristallinen Gesteine, auch die des Bayerischen Pfahles, als sedimentär an. Er beharrte auf dieser Auffassung, selbst nachdem sich bereits eine metamorphe Deutung durchsetzte (vgl. BIRZER, 1968). Sein Buch bringt eine auch heute noch lesenswerte Sammlung von Mineralvorkommen und Lagerstätten, deren Beschreibung von der genauen Beobachtungsgabe des Verfassers zeugt.

Die Gründung der „Naturwissenschaftlichen Vereine“ 1846 in Regensburg und 1857 in Passau lenkte natürlich auch das Interesse auf die geologisch-mineralogischen Verhältnisse des Bayerischen Waldes. In den Vereinszeitschriften dieser beiden, übrigens noch heute bestehenden Institutionen sind eine Fülle von Aufsätzen über den Bayerischen Wald zu finden, so auch vom Passauer Gewerbelehrer WALTL (1868), insbesondere über die Mineralien der Graphitlagerstätten im Passauer Wald. In Regensburg veröffentlichte v. HORNBERG wiederholt „kleine mineralogische Notizen“ mit vielen Detailbeobachtungen an Mineralien aus den schon damals recht gut bekannten Fundstellen von Erz- und Pegmatitmineralien.



Abb. 3: Ernst WEINSCHENK (1865–1921), Professor der Petrographie an der Universität München von 1900–1921.

Die Monographie GÜMBEL's über das ostbayerische Grenzgebirge (1868) wirkte lange nach. Erst wieder der an der Technischen Hochschule und später an der Universität München lehrende Petrograph Ernst WEINSCHENK (Abb. 3) nahm die Erforschung des Bayerischen Waldes und seiner Minerallagerstätten mit mikroskopischen Methoden auf und sah die Bildung der Gesteine und Lagerstätten unter den Gesichtspunkten einer durchgreifenden Wirkung von Schmelzmassen, welche eine starke Kontaktmetamorphose hervorrufen (WEINSCHENK 1902). Seine Hauptarbeitsgebiete waren besonders der Silberberg bei Bodenmais (WEINSCHENK 1901) und die Graphitlagerstätten bei Passau (WEINSCHENK 1897), für die er keine Entstehung aus organischen Stoffen, sondern eine Graphitbildung durch Zersetzung des Kohlenoxyds zum Teil unter starker Umwandlung und Hydratisierung des Nebengesteins annahm. Das zur Graphitbildung benötigte Kohlenoxyd neben Kohlenoxydverbindungen führte er auf gasförmige Exhalationen von nicht allzuhoher Temperatur zurück. In den Passauer Graphiten tritt ein glimmerähnliches, silberweißes Magnesiumsilikat (ein eisen- und nickelfreier Vertreter der Vermikulitgruppe) auf. Von WEINSCHENK erhielt es im Jahre 1897 nach der Stadt Passau, dem römischen „Castra Batava“, den Namen Batavit.

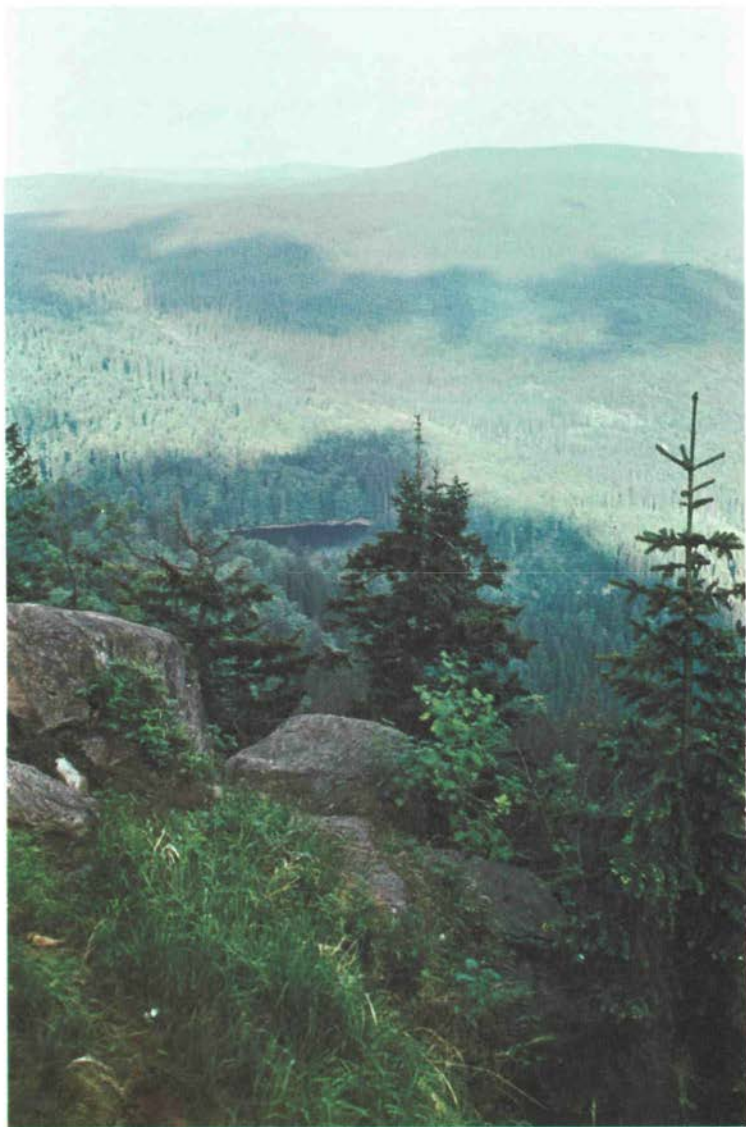
Nach dem ersten Weltkrieg fächerten sich die Forschungsarbeiten über den Bayerischen Wald stark auf. Mineralogische Arbeiten befaßten sich vornehmlich mit dem Pegmatit des Hühnerkobels bei Zwiesel, geologische Arbeiten mit der Magmatektonik der Granitmassive des Passauer Waldes, petrographische Arbeiten mit der Entstehung und Zusammensetzung regionalmetamorpher Gesteine, von Gabbros und Quarzglimmerdioriten. Außerdem fand die Morphologie des Waldes als Nebeneinander von tertiären Rumpfflächen, von periglazialer Überprägung und von Glazialbildungen verschiedene Bearbeitungen, die auf eine räumliche Untergliederung des Gebirges und eine Verknüpfung mit dem Vorland zielten.

Die Pegmatite bleiben bis heute begehrte Fundstätten seltener Minerale. Erst 1950 konnte im Pegmatit vom Hühnerkobel ein neues Mineral beschrieben werden. Es handelt sich um ein weiteres Primärphosphat, das den Namen ‚Hühnerkobelit‘ (LINDBERG 1950) erhielt.

Schriftenverzeichnis

- BERGEAT, C.: Über die Passauer Porzellanerde. – Jber. naturhist. Ver. Passau, **3**, 209–211, Passau 1860.
- BIRZER, F. (1968): 100 Jahre C. W. Gümbel: Geognostische Beschreibung des ostbayerischen Grenzgebirges. – Geol. Bl. NO-Bayern, **18**, 172–181, Erlangen 1968
- BREITHAUPT, A. (1841): Vollständiges Handbuch der Mineralogie. – Band 2, Dresden und Leipzig (Arnoldi'sche Buchhandlung) 1841, S. 299
- FLURL, M. (1792): Beschreibung der Gebirge von Baiern und der oberen Pfalz. – 642 S., München (bey Joseph Lentner) 1792, mit vier Kupfertafeln und einer petrographischen Karte. Unveränderter Neudruck durch die Vereinigung der Freunde der Mineralogie und Geologie e. V., Heidelberg 1972
- FLURL, M. (1805): Über die Gebirgsformationen in den damaligen Churfürstlichen Staaten. – 81 S., München (Hübschmann'sche Schriften) 1805
- FUCHS, J. N. (1834): Der Triphylin, ein neues Mineral. – Journ. prakt. Chem. **3**, S. 98
- GÜMBEL, C. W.: Bescheidene Bedenken gegen einige Angaben in Dr. Waltl's geognostisch-mineralogischer Schilderung der Umgebung von Passau. – Jber. naturhist. Ver. Passau, **5**, 57–65, Passau 1863.
- GÜMBEL, C. W. (1868): Geognostische Beschreibung des Königreiches Bayern: II. Abt. Ostbayerisches Grenzgebirge. – 968 S., Gotha (Justus Perthes) 1868, mit 5 geol. Karten 1:100 000

- HORNBERG, von (1862): Kleine mineralogische Notizen. – Corresp. Bl. Zool.-Mineral. Ver. Regensburg, **16**, Regensburg 1862
- KOBELL, F. v.: Über den Chloropal. – Gelehrte Anzeigen, **26**, 543–548, 1848.
- KOBELL, F. v. (1848): Über den Kreittonit, einen neuen Spinell von Bodenmais nebst einigen Bemerkungen über die Mineralspezies mit vicariierenden Mischungstheilen. – Gelehrte Anzeigen, **26**, 549–572, München 1848
- LANDGRAEBER, W.: Bayerischer Graphit, sein Vorkommen und seine Bedeutung. – Die Gießerei, **13**, Heft 18, 341–342, 1926.
- LINDBERG, M. L. (1950): Arrojadite, Hühnerkobelite und Grafftonite. – Amer. Miner., **35**, 59–76
- MARTELL, P.: Der Graphit, seine Gewinnung und Verwertung. – Techn. Blätter, **15**, 170, Essen 1925.
- MÜNICHSDORFER, F. (1909): Mineralogisch-Petrographische Studien am Silberberg bei Bodenmais. – Geogn. **21**, 1908, 59–91, München 1909
- PARET, O.: Der Graphit im Altertum. – Aus der Heimat, **43**, 277–279, Öhringen 1930.
- PEINERT, W.: Ueber Kohle- und Graphitbildung. – Techn. Blätter (Wochenschr. z. Dtsch. Bergw. Ztg.) **13**, 82, 1923.
- SCHAFHÄUTL, C.: Nachträge und Erläuterungen zu Herrn Prof. Dr. Walt's Bemerkungen über Porzellanerde und den Bezirk derselben bei Passau. – Korresp.-Bl. Zool.-mineral. Ver. Regensburg, **2**, 113–119, 1848.
- SCHULTZ, E. H.: Graphit. – Die Umschau, **27**, 211–215, 1923.
- TSCHERMAK, G. (1863): Die Krystallform des Triphylins. – Sitzungsber. Math.-nat. Cl. K. Akad. Wiss. Wien, **47**, 1863, 282–287, 1 Tafel
- WATL, J. (1868): Geognosie von Passau und Umgebung. – Corresp. Bl. zool.-mineral. Ver. Regensburg, **22**, 164–171, Regensburg 1868
- WEINSCHENK, E. (1895): Über einige Mineralvorkommen des bayerischen Waldes. – Z. Krist. usw. **25**, 357
- WEINSCHENK, E. (1897): Beiträge zur Mineralogie Bayerns. 1. Vorkommnisse aus den Graphitlagerstätten NO von Passau. 2. Der sogenannte Anthophyllit von Bodenmais. 3. Spessartin von Aschaffenburg. – Z. Krist. usw. **28**, 135
- WEINSCHENK, E. (1897): Zur Kenntnis der Graphitlagerstätten. I. Die Graphitlagerstätten des bayrisch-böhmischen Grenzgebirges. – Habilitationsschrift an der Techn. Hochschule München, Abh. Bayer. Akad. Wiss. math.-phys. Kl., **19**, 2. Abth., 56 S., München 1897
- WEINSCHENK, E. (1899): Der Bayerische Wald zwischen Bodenmais und dem Passauer Graphitgebiet. Ein geologischer Führer. – Sitzungsber. math.-phys. Cl. Kgl. bayer. Akad. Wiss., **29**, H. 2, München 1899
- WEINSCHENK, E. (1901): Die Kieslagerstätten im Silberberg bei Bodenmais. – Abh. Bayer. Akad. Wiss., math.-phys. Kl. **21**, 2. Abth., München 1901
- WEINSCHENK, E. (1902): Vergleichende Studien über den Kontaktmetamorphismus. – Z. deutsch. geol. Ges. **54**, (1902), 441–479
- WEINSCHENK, E. (1914): Bodenmais – Passau. Petrographische Exkursionen im bayerischen Wald. – 2. erweiterte und umgearbeitete Aufl., 71 S., München (Verlag Natur und Kultur) 1914
- WINEBERGER, L. (1851): Versuche einer geognostischen Beschreibung des Bayerischen Waldgebirges und Neuburger Waldes. – 140 S., Passau (Dietenberger und Dr. Breßl) 1851, nebst einer geognostischen Karte



Blick vom Gipfel des Großen Rachel (1453 m) auf die bewaldeten Höhen des Bayerisch-Böhmischen Grenzgebietes.

Foto: Georg Troll, Mai 1964

Zur Geologie des Nationalparks Bayerischer Wald

Von Wilhelm BAUBERGER

mit einer geologischen Karte als Beilage

Vorbemerkung: Der Aufsatz basiert auf den Ergebnissen der in den letzten Jahren durchgeführten geologischen Kartierung dieses Gebietes, an der W. BAUBERGER, O. BROCKAMP, D. GEBAUER und R. VOLLMER beteiligt waren. Aus Gründen der Kostenersparnis erfolgte ein Austausch von Klischees zwischen dem Bayerischen Geologischen Landesamt und der VFMG, so daß in diesem Beitrag und in den Erläuterungen zur der Geologischen Karte von Bayern 1:25 000, Nationalpark Bayerischer Wald gleiche Abbildungen enthalten sind.

Um es vorwegzunehmen, dem Mineraliensammler bietet das Gebiet nur wenig. Es kommen zwar zahlreiche Aplit-, Pegmatit- und Quarzgänge vor, vereinzelt auch Turmalin-gängchen, die Ausbeute an gut kristallisierten Mineralen ist aber gering. Am ehesten kann man noch Turmalin (schwarzer Schörl) aus Quarz-Turmalin-gängchen und Pegmatiten isolieren. Granat ist durchweg rissig und damit meist nur im Gesteinsverband ansehnlich. Eine mineralogische Besonderheit sind ebenfalls bis über 1 cm große, blaue bzw. violette oder graublaue bis graugüne Cordierite, die in frischen Gneisen und dann gehäuft im Cordieritfels (siehe Aufschluss 1) auftreten, die aber ebenfalls sich nicht aus dem Gestein herauslösen lassen.

Um so interessanter ist das Gebiet hingegen in geologischer und petrographisch-mineralogischer Hinsicht. Ein erster Blick auf die Karte läßt den geologischen Bau einfach erscheinen mit Südost-Nordwest-streichenden Gneisserien und dem in diesen Bau eingepaßten Granitmassiv von Finsterau (Lusen). Bei genauerem Studium zeigt sich aber, daß auch in diesem Bereich ebenso wie in den Nachbargebieten ein älterer Deformationsplan mit einer flach nach Nord-Nordost tauchenden Faltenachse vorhanden ist. Außerdem konnte noch eine jüngere mit 10–50° in Richtung Nordost tauchende Faltenachse nachgewiesen werden (siehe Abb. 14 und Beschreibung Aufschluss Nr. 30). Durch Störungszonen und Bruchtektonik wird dann der tektonische Bau noch weiter modifiziert. Die bedeutendste Störungszone im Bereich des Kartierungsgebietes ist die Fortsetzung der „Rundinger Zone“. Diese ist ein erstmals von G. FISCHER (1939) beschriebenes, parallel zum Pfahl verlaufendes, großtektonisches Element. In ihrem Bereich treten im Gebiet des Nationalparks anatektische, blastomylonitische Cordieritgneise auf und in ihrer Verlängerung die beiden Serpentinlitlinsen. Eine weitere sich in Richtung Südost-Nordwest-erstreckende Störungszone (?Seitenast der Rundinger Zone) wurde von D. GEBAUER auskartiert. In deren Bereich tritt ein cordieritreicher Perlgnais und ein Eklogitamphibolit-vorkommen auf. Durch bruchtektonische Vorgänge wurde schließlich das Gebiet noch weiter zerstückelt und in Schollen zerlegt. Die von der Bruchtektonik bevorzugten

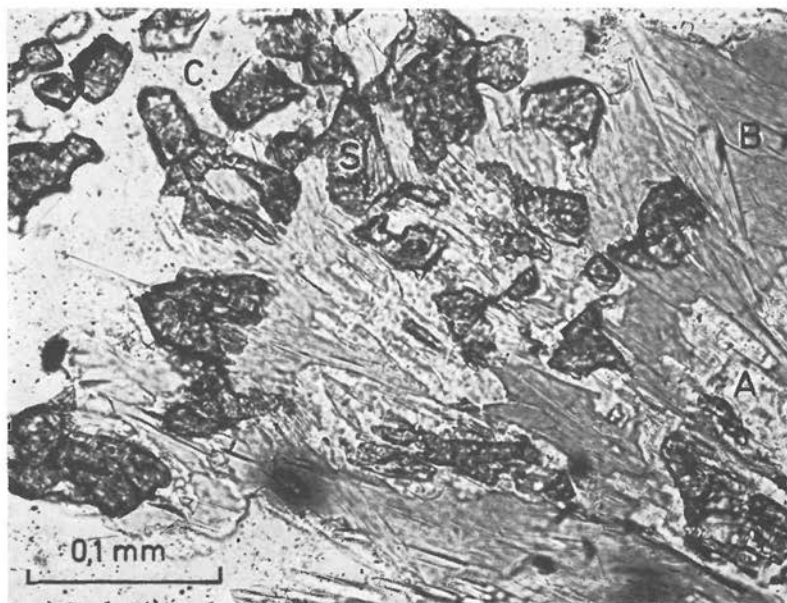


Abb. 1: Spinell (S) eingeschlossen in Cordierit (C) und von Andalusit (A) umrindet in Biotit (B). Metatektischer bis anatektischer (Granat)-Cordierit-Gneis, Fdpkt.: R 46 03,170 / H 54 21,420 – Schliff 6999

Richtungen sind Nord/Süd, Ost-Südost/West-Nordwest und Südost/Nordwest. Diese Richtungen folgen vorgezeichneten, relativ alten Anlagen, da mit ihnen z. T. die Streichrichtung von Graniten und Apliten, z. T. auch die Streichrichtung der Gneise übereinstimmt.

Betrachtet man die Verteilung der Gneise, so ergibt sich eine deutliche Gliederung des Gebietes in der Art, daß im Bereich des Grenzkammes Glimmergneise auftreten und im übrigen Bereich Cordieritgneise verbreitet sind. Eine vermittelnde Stellung zwischen Glimmergneis und den Cordieritgneisen i. a. nimmt Cordieritgneis mit zwischengelagertem Biotit-Plagioklas-Gneis ein. Unterschiede zwischen den Gneisserien bestehen dabei nicht nur im Metamorphosegrad, sondern auch im Stoffbestand. Im Bereich der Glimmergneise und des nordwestlichen Teils des Kartenblattgebietes treten gehäuft neben Biotit-Plagioklas-Gneis auch noch quarzitisches Gneise, Kalksilitkatgneise und untergeordnet auch noch konkordante Amphibolitlinsen bis -lagen, graphitführende Partien und erreichere Gneise auf. Die Gesteinsgesellschaft ist hier vielgestaltiger als in dem südwestlich anschließenden Gebiet. Vermutlich ist hier ein allmählicher Übergang von der sogenannten „Monotonen Gruppe“ zu der „Bunten Gruppe“ gegeben. Vertritt man im Sinne von G. STETTNER (1972) die Auffassung, daß diese beiden Gruppen zu primär getrennten geologischen Einheiten gehört haben, die während der „Moldanubischen Tektogenese“ petrotektonisch verschweißt wurden durch Überschiebung der Monotonen Gruppe unter gleichzeitiger Überscherung der Bunten Gruppe, so bietet sich als „Nahtstelle“ die „Rundinger Zone“ an. Umgekehrt kann man aber auch die Glimmergneise als das

tektonisch Hangende der Cordieritgneise i. a. betrachten. Hierfür spricht u. a. der tektonische Bau mit vorwiegend Südost-Nordwest-streichenden Schieferungsflächen, die mit 40–70° in Richtung Nordost einfallen. Nimmt man an, daß entsprechend der ältesten feststellbaren Faltenachse ein Nordost-Südwest-gerichteter Sattel-Muldenbau angelegt wurde, der später durch die Südost-Nordwest-gerichtete Tektonik verschliffen wurde, so kann man das z. T. isolierte Auftreten von „bunten Gesteinsfolgen“ innerhalb der „Monotonen Gruppe“ auf Einmuldungen zurückführen. Damit wäre dann auch zu erklären, daß vermutlich zusammengehörige Gesteinseinheiten, wie z. B. die Erzvorkommen vom Rachel, die von Blatt Zwiessel und die von Bodenmais (die bereits C. W. v. GÜMBEL miteinander parallelisiert hat) durch Gneise anderer Art voneinander getrennt sind und auch nicht einmal in streichender Fortsetzung zueinander liegen. Zugleich würde trotz mehrfacher Durchbewegung und nachweislich zusammengehörige Gesteinsverbände quer schneidenden Metamorphosegrenzen die alte sedimentäre Schichtfolge durch den heutigen Gebirgsbau noch „durchschimmern“.

Die für das Gneisgebirge des Bayerischen und Oberpfälzer Waldes typischen Minerale Cordierit und Sillimanit sind auch in den im Nationalparkgebiet verbreiteten Paragneisen (auch in den Glimmergneisen) vertreten und zusammen mit anatektischen Bildungen kennzeichnend für die Mineralfazies. Ob die Gesteine des Nationalparkgebietes in größerem zeitlichem Abstand so stark erwärmt wurden, daß es zu wiederholten partiellen Aufschmelzungen kam, ist nicht nachweisbar. Auffällig ist, daß die Orthogneise zwar in den tektonischen Bau eingepaßt sind, aber keine partiellen Aufschmelzungserscheinungen (Metatekte) zeigen. Eine zweite Anatexis ist daher nur für die im Bereich der Rundinger

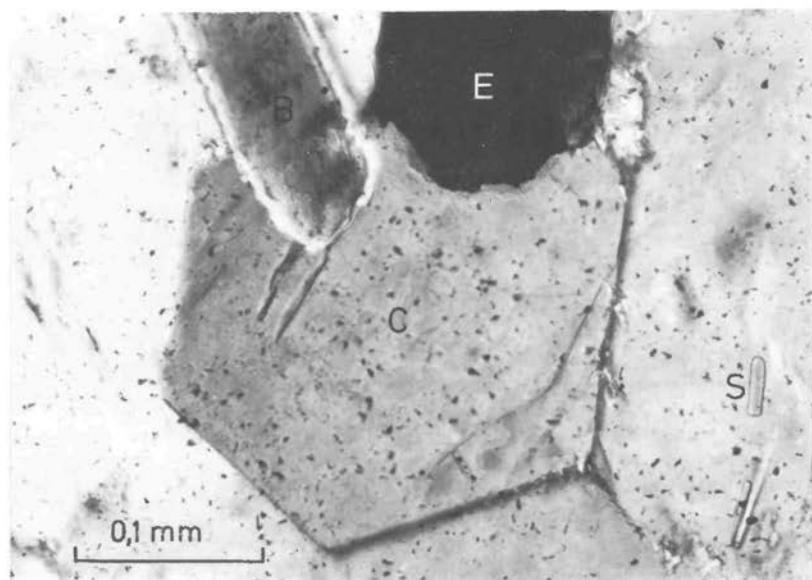


Abb. 2: Idiomorpher, posttektonischer Cordierit (C): benachbarte Minerale: Cordierit mit Sillimanit (S), Erz (E), Biotit (B). Metatektischer Cordierit-Sillimanit-Gneis, Fdpkt.: R 45 99,720 / H 54 20,420 – Schliff 6986, 2 Polfilter +

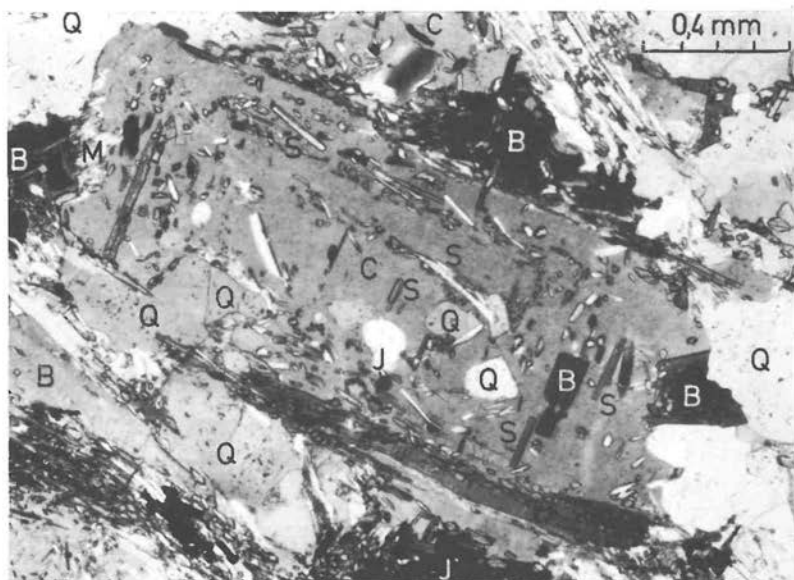


Abb. 3: Mehrphasig gebildeter, idiomorpher Cordierit (C) mit zonar eingeschlossenen Sillimaniten (S) und Biotiten (B); Ilmenit (I) mit Sillimanit, Q = Quarz, M = Muscovit. Metatektischer bis anatektischer Cordieritgneis, Fdpkt.: R 53 93,130 / H 54 17,500 – Schliff 7090, 2 Polfilter +

Zone liegenden Gesteine wahrscheinlich, da diese im Verlauf des letzten großen Metamorphoseaktes durch Scherbewegungen in variskischer Zeit angelegt wurde. Das Fehlen einer regionalen Anatexis nach der Intrusion der Orthogneise spricht dafür, daß die Finsterauer Kristallgranite im wesentlichen durch Zufuhr aus dem Untergrund entstanden sind.

Neben in den Gneisen des Bayerischen Waldes allgemein verbreiteten Mineralen treten in den Gneisen des Nationalparks auch einige selteneren auf, aber auch die allgemein verbreiteten Minerale weisen mitunter interessante Besonderheiten auf. So wurde Andalusit als sporadischer Gemengteil nicht nur in Glimmergneis beobachtet, sondern auch, allerdings als Ausnahme, in Cordieritgneis. In diesem tritt er ausschließlich als Einschlußmaterial in Biotit auf, was ihn offensichtlich vor einer Umwandlung in Sillimanit bewahrt hat. Andalusit seinerseits schließt mitunter Spinell ein (siehe Abb. 1). Spinell (ein seltener Gemengteil) findet sich ansonsten, gelegentlich „nestförmig“ angereichert, eingeschlossen in Cordierit, mit dem er manchmal granophyrisch verwachsen ist. Als Einzelbeobachtung wurde dabei einmal in Spinell eingeschlossener Sillimanit und Biotit festgestellt. Sillimanit wurde außerdem auch noch als Einschlußmaterial in Granat beobachtet.

Bei Cordierit liegen mindestens zwei Generationen vor, von denen die jüngere posttektonisch ist. Die ältere wird mitunter von der jüngeren eingeschlossen und ist dabei des öfteren pinitisiert, während die jüngere frisch ist. Die ältere Generation kann dabei sowohl mit Biotit als auch Muscovit verwachsen sein. Die jüngere Cordieritgeneration ist des öfteren idiomorph ausgebildet (s. Abb. 2) und kommt sowohl in Glimmergneis als auch in Cordieritgneis oft in Form schöner Durchkreuzungszwillinge und -drillinge vor. Sie

bildet auch die erwähnten, makroskopisch sichtbaren Kristalle. Das Wachstum der jüngeren Cordieritgeneration verlief mehrphasig (s. Abb. 3), wodurch naturgemäß auch mehrere Cordieritgenerationen vorgetäuscht werden können. Die Abbildung zeigt, wie es wechselweise zur Bildung von Cordierit, Biotit und Sillimanit kam. Mehrmalige bzw. mehrphasige Bildung dieser Minerale ist auch sonst zu beobachten.

Glimmergneis tritt des öfteren in engräumigem Verband mit Kristallgranit auf. Diese Glimmergneise sind dann mehr oder weniger stark kontaktmetamorph umgewandelt, mit Neubildung von Muscovit und Chlorit. Cordierit und Kalifeldspat wurden dabei mehr oder weniger ausgemerzt und auch Biotit z. T. umgewandelt. Im Zuge dieser kontaktmetamorphen Überprägung kam es dabei vereinzelt auch zur Bildung von skelettärem Monazit und von teildiomorphen bis idiomorphen, ca. 0,15 mm großen Titaniten. Bis 0,5 mm große Titanite (s. Abb. 4) und bis 1,5 mm große Orthite sind im kontaktmetamorph überprägten Plagioklas-Biotit-Gneis zu beobachten, und zwar vor allem in dem Gneis-Granit-Schollenmosaik vom Lusen, das sich vom Lusengipfel in Richtung Südost bergab erstreckt. Die dortigen Plagioklas-Biotit-Gneisblöcke sind durchflößt von Kristallgranit und werden von fein- bis mittelkörnigem Granit, Aplit-, Aplit-Pegmatit- und Quarzgängchen durchsetzt.

Von den Graniten des Nationalparkgebietes sind vor allem der Ältere und Jüngere Finsterauer Kristallgranit bemerkenswert, die zusammen das große Granitmassiv von Finsterau bilden. Die Kontakte zwischen den beiden Graniten wurden mehrfach als scharf beobachtet (s. Abb. 5), in dem Gebiet nördlich Finsterau scheint allerdings ein Übergang

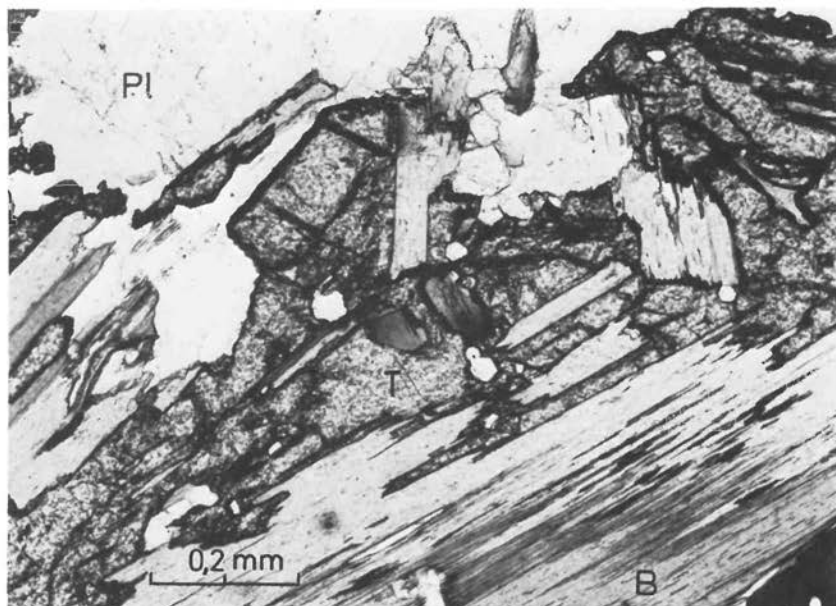


Abb. 4: Titanit (T) verwachsen mit Biotit (B), der z. T. vergrünt ist; Pl = Plagioklas. Plagioklas-Biotit-Gneis, Fdpkt.: R 53 90,800 / H 54 23,353 – Schliff 9762

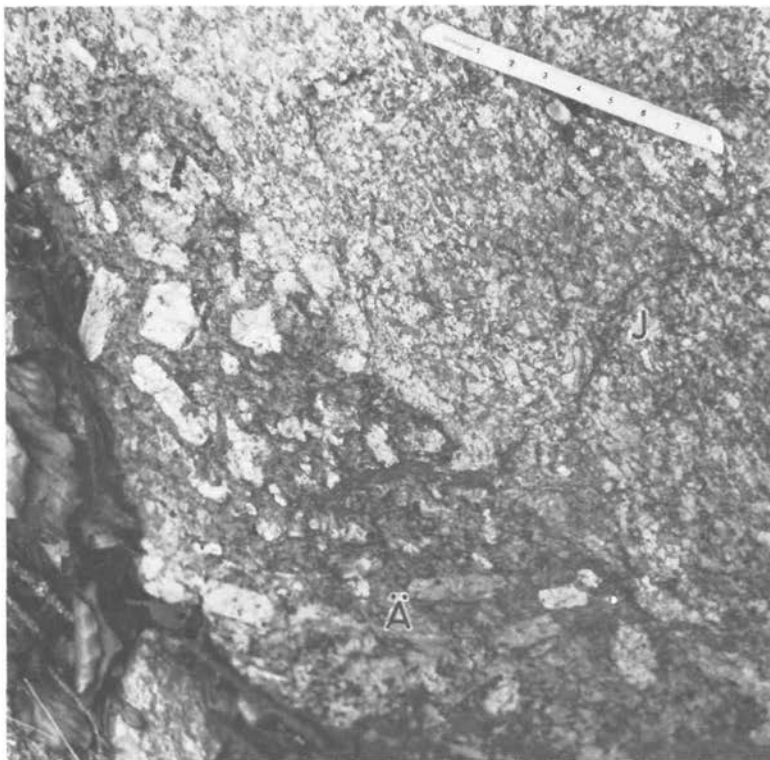


Abb. 5: Diskordanter Intrusionsverband zwischen Älterem (Ä) und Jüngerem (J) Finsterauer Kristallgranit mit 0,5 bis 1 cm mächtigem alitisch-pegmatischem Saum am Kontakt. Ortsfremder Block, Fdpkt.: R 53 93,890 / H 54 24,080

zwischen den beiden Graniten vorhanden zu sein, wobei dieser „Übergang“ auch scheinbar sein kann und dann durch die dort relativ saure Ausbildung des Älteren Finsterauer Kristallgranits vorgetäuscht würde. Randliche Partien des Älteren Finsterauer Kristallgranits sind oft sehr Biotit-reich und ähneln in ihrem Aussehen z. T. bereits einem Körnelgneis. Am Kontakt Älterer Finsterauer Kristallgranit/Gneis ist des öfteren eine intrusive Platznahme des Granits zu beobachten, so u. a. im Aufschluss Nr. 28 (s. Abb. 13). In mineralogischer Hinsicht zeigen die beiden Granite ebenfalls einige Besonderheiten. So führen beide Granite sporadisch Cordierit, der manchmal granophyrisch mit Kalifeldspat verwachsen ist (s. Abb. 6). Im Jüngeren Finsterauer Kristallgranit ist er des öfteren idiomorph ausgebildet, am schönsten am Gipfel des Bärenkopf (R 53 90 200 / H 54 20 790), wo bis mehrere mm-große, teils frische, teils pinitisierte Cordieritzwillinge und -drillinge vorkommen. Rutil kommt gleichfalls in beiden Kristallgranitvarietäten vor, meistens in Form haarfeiner Nadeln. In den anstehenden Felsen längs der Straße Müllerreuten – Sperrhäng tritt er auch derb ausgebildet in bis 0,3 mm großen, xenomorphen Körnern auf. Kleinere Individuen (s. Abb. 7) bilden auch idiomorphe Kristalle, die zu

Herz- oder Kniezwillingen verwachsen sein können. Granat ist im Jüngeren Finsterauer Kristallgranit ein häufiger Gemengteil, im Älteren dagegen ist sein Vorkommen beschränkt auf die Randpartie bei Waldhäuser, das Vorkommen bei Siebenellen und das im nordöstlichen Teil des Kartenblattgebietes. Dort treten außerdem bis über 1 mm große Pyroxene auf, die mit Hilfe einer Lupe an ihrer rotbraunen Farbe zu erkennen sind. Ein stets vorhandener und auch oft häufiger Übergemengteil in den beiden Kristallgraniten ist Apatit. Er ist oft idiomorph ausgebildet (schöne sechsseitige Querschnitte im Schlift) und besitzt mitunter einen (oder auch mehrere) mit Flüssigkeit gefüllten Zentralkanal.

Als Einschlußmineral in Apatit wurde u. a. auch Sillimanit (s. Abb. 8) beobachtet. Auch in Turmalin, der sporadisch im Jüngeren Finsterauer Kristallgranit vorkommt, wurden netzartig angeordnete Sillimanite beobachtet. Weitere seltene Übergemengteile sind Titanit, Orthit, Andalusit im Jüngeren und Hornblende, Klinozoisit im Älteren Finsterauer Kristallgranit.

Der Jüngere Finsterauer Kristallgranit ist gegenüber dem Älteren stärker von Spät- und Nachphasen der Graniterstarrung erfaßt worden und zeigt sogar manchmal eine hydrothermale Überprägung, siehe Aufschluss Nr. 38; er ist auch stärker mit aplitisch-pegmatitischen Bildungen verknüpft. Zu den Spät- und Nachphasen der Graniterstarrung gehören auch die zahlreichen Aplit-, Pegmatit- und Quarzgänge bzw. Linsen, die aber leider auch keine „schönen“ Kristalle liefern und nur einen relativ eintönigen Mineralbestand besitzen. Es kommen neben den Hauptgemengteilen noch Turmalin (Schörl),

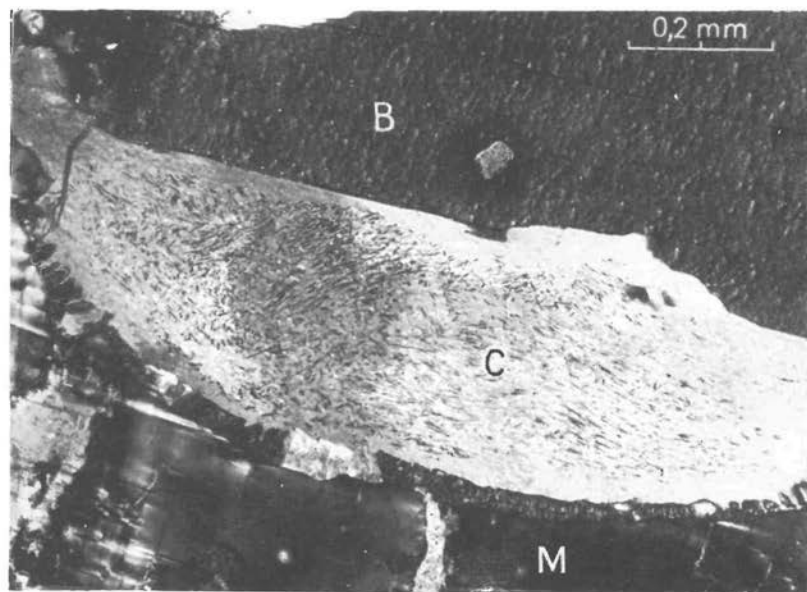


Abb. 6: Cordierit (C) gefüllt mit Sillimanit ist granophyrisch verwachsen mit Mikroklin (M); Sillimanitfreie Säume am Kontakt zu Mikroklin und Biotit (B); im Biotit von pleochroitischem Hof umgebener Zirkon – Älterer Finsterauer Kristallgranit, Fdpkt.: R 53 95,900 / H 54 22,280 – Schlift 9673, 2 Polfilter nicht ganz +

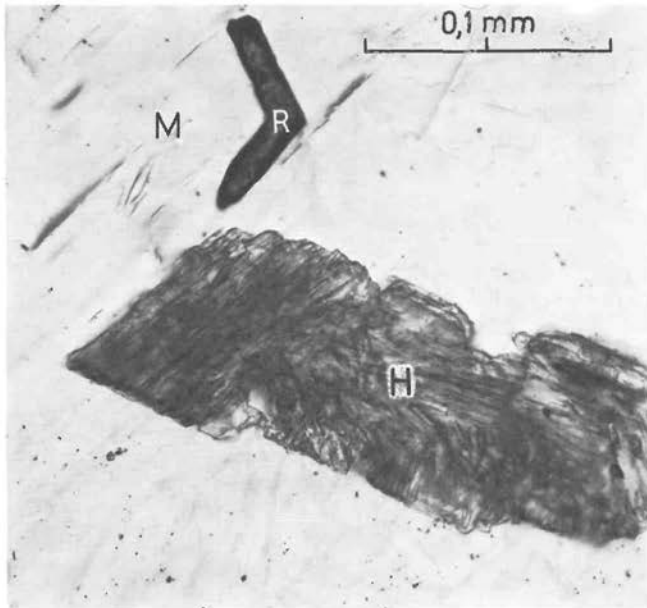


Abb. 7: Knieförmiger Rutilzwilling (R) eingeschlossen in Muscovit (M); unbestimmter Einschluß (umgewandelte Hornblende (H) ?) eingeschlossen in schuppige Hellglimmeraggregate. Älterer Finsterauer Kristallgranit, Fdpkt.: R 53 97,800 / H 54 19,590 – Schliff 9690

Granat, gelegentlich Sillimanit und ganz selten Andalusit und Anatas vor. Vereinzelt (Aufschluss 38) treten auch Turmalinrümchen auf und am Wanderweg beim Siebensteinfels wurde in der Verlängerung eines Turmalin-Aplitganges ein kleiner Turmalinfelsblock gefunden (s. Abb. 9), der abgesehen von kleinen Kluffüllungen fast ausschließlich aus Turmalinen besteht, die makroskopisch als schwarzer, feinnadeliger Filz erscheinen.

Eine geologische Besonderheit des Gebietes sind aber nicht zuletzt eiszeitliche Bildungen, wie das imposante, durch Frostverwitterung entstandene Blockfeld vom Lusen (Aufschluss 19) und das vom Steinleckberg, die beide im fein- bis mittelkörnigen Granit angelegt sind. Aber auch die anderen Granitvarietäten neigen zu Zerblockung, so daß die Granitareale mit sogenannten „Wollsäcken“ überstreut sind.

Bemerkenswert sind weiterhin die Moränen (Aufschluss 5, 22, 23) mit den zugehörigen Karen östlich unterhalb des Großen Rachel, nordöstlich des Kleinen Rachel und im Bärenriegel. Talverengungen in Höhenlagen zwischen 760 und 770 m markieren die weitesten Gletschervorstöße.

In Höhenlagen über ca. 800 m ist flächenhaft in Mächtigkeiten von 0,5 bis mehrere Meter eiszeitlich verfestigter Schutt (Firneisgrundschutt) verbreitet, der auf der Karte abgedeckt wurde (Aufschluss 18, 38, 39). Dieser Schutt überkleidet auch steile Hänge mit Neigungen zwischen 30 und 40°. Mit anstehendem Gestein bildet der verfestigte Schutt ein verzahntes Mosaik. In Aufschlüssen ist zu beobachten, wie in taschenförmigen Eintiefungen von anstehendem Fels verfestigter Schutt eingelagert ist und umgekehrt flächenhaft

verbreiteter, verfestigter Schutt durch anstehende Felspartien unterbrochen wird. Nach W. ELLING sind die Kennzeichen des erstmals von G. PRIEHÄUSSER beschriebenen verfestigten Schutts (s. auch Abb. 10):

- „– in einer sandig-grusigen Grundmasse sind in der Regel zahlreiche Steine und Blöcke eingelagert; die Bodenart des Feinmaterials ist schwach toniger Sand oder Grus
- die Steine liegen in *geneigtem Gelände hangparallel orientiert auf ihrer flachen Seite*; auf Verebnungen und Rücken ist eine Orientierung nur schwach erkennbar oder sie fehlt
- die Steine tragen oberseits eine Lehmhaut, unten sind sie sauber
- das Füllmaterial zwischen den Steinen ist zementartig verfestigt. Der verfestigte Schutt ist daher in frischem Zustand selbst mit dem Pickel nur schwer zu bearbeiten. Herausgehackte Brocken lassen sich in der Hand leicht zerbröckeln.
- das Feinmaterial zeigt ein hangparallel orientiertes, blättriges Gefüge, das besonders gut in Wasseranrissen erkennbar ist. Mitunter kam es parallel zu dem vorgegebenen blättrigen Gefüge zur Bildung von Limonitschwarten.“

Erstaunlicherweise ist dieser verfestigte Schutt porös, wobei die Porosität bei aufmerksamer Beobachtung bereits makroskopisch erkennbar ist. Im mikroskopischen Bild (s. Abb. 11) sieht man, wie das Feinmaterial die gröberen Gemengteile umschmiegelt. An den Unterseiten der groben Gemengteile sind meistens schlauchförmige Poren zu beobachten.

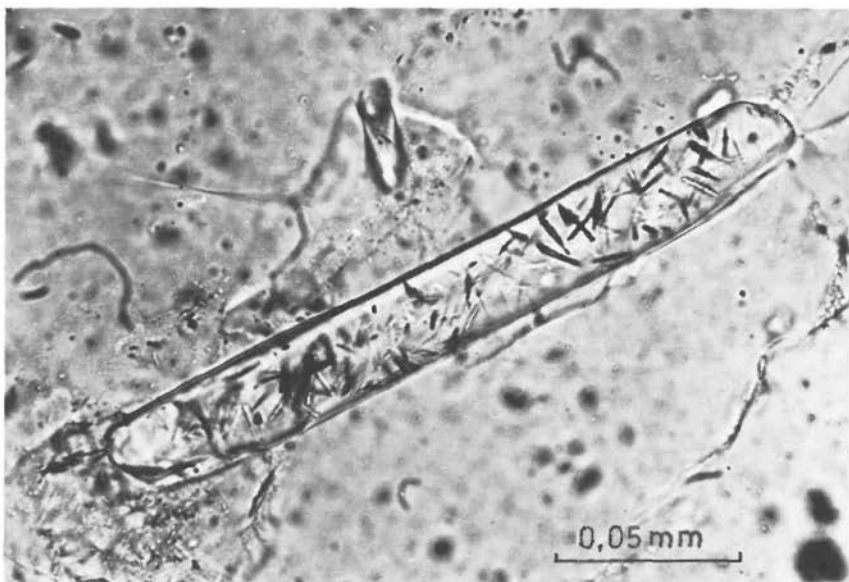


Abb. 8: Mit Sillimanit gefüllter Apatit in Quarz. Jüngerer Finsterauer Kristallgranit, Fdpkt.: R 53 98,400 / H 54 21,460 – Schliff 9677, 1 Polfilter

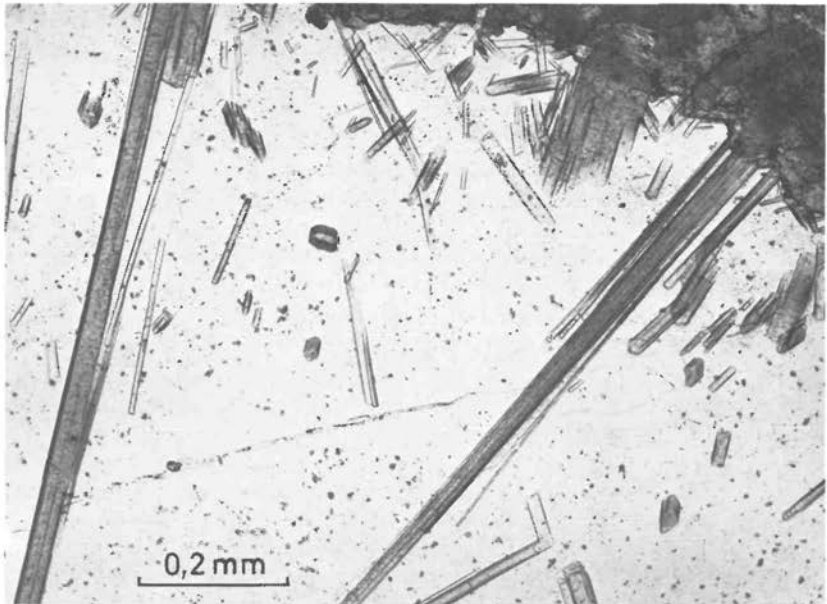


Abb. 9: „Spießig“ gewachsener, blauer Turmalin zusammen mit Quarz als Kluffüllung in aus braunen Turmalinen bestehendem Turmalinfels; Fdptk.: R 53 95,820 / H 54 26,130 – Schliff 9653, 1 Polfilter

Bemerkenswerte Aufschlüsse

Nr.	Rechtswert Hochwert	Aufschlussbeschreibung
1	46 00,380 54 29,400	Cordieritlagengneis mit mitverfaltetem, konkordantem, cm-mächtigem Amphibolitband (ss = s), m-große Cordieritfelspartie (bis cm-große, frische, blaue Cordierite). Gneisblöcke mit cm-großen Granaten (vorwiegend in den granitischen Partien).
2	46 02,420 54 29,880	Glimmergneis, dm- bis m-große Falten, zahlreiche mitverfaltete Quarz- und Pegmatitlinsen und Bänder, einzelne quarzitische Lagen.
3	46 02,650 54 27,480	Redwitzitischer Metabasit, gute Aufschlüsse am Nordufer Rachelsee und davon westlich am Triftkanal.
4	46 00,000 54 26,170	Cordierit- und Biotit-Plagioklasgneis, Quarzknuern, cm- bis dm-mächtige, diskordante Aplitgänge.
5	46 03,000 54 26,100	Moränenwälle
6	46 04,300 54 26,200	Redwitzitischer Metabasit in Älterem Finsterauer Kristallgranit, der am Kontakt stellenweise pegmatitisch ausgebildet ist oder schlierige Mischverbände bildet mit auseinander getrifteten Redwitzitschollen; diskordante Aplittrümer – mehrere gute Aufschlüsse längs der Forststraße.

Nr.	Rechtswert Hochwert	Aufschlussbeschreibung
7	45 97,580 54 24,140	(Blatt Unterfrauenau) Sandgrube in vergrustem Körnelgneis, der konkordant und diskordant durchwirkt ist von Granat-Metaaplit bis -Metapegmatit. Weitere gute Aufschlüsse a. d. Flanitz und längs der Bahn.
8	46 03,350 54 23,900	Schottergruben in den „Grüben“. Vermutlich frühgeschichtlich von Menschen umgestaltetes Gelände mit Auslese der Quarzgerölle (s. Beitrag I. Seyfert).
9	45 98,100 54 22,440	Anatektischer, blastomylonitischer Cordieritgneis, gute Aufschlüsse am Geißberggipfel und längs der Forstgeraden Vord. Bocksberg – Hint. Bocksberg.

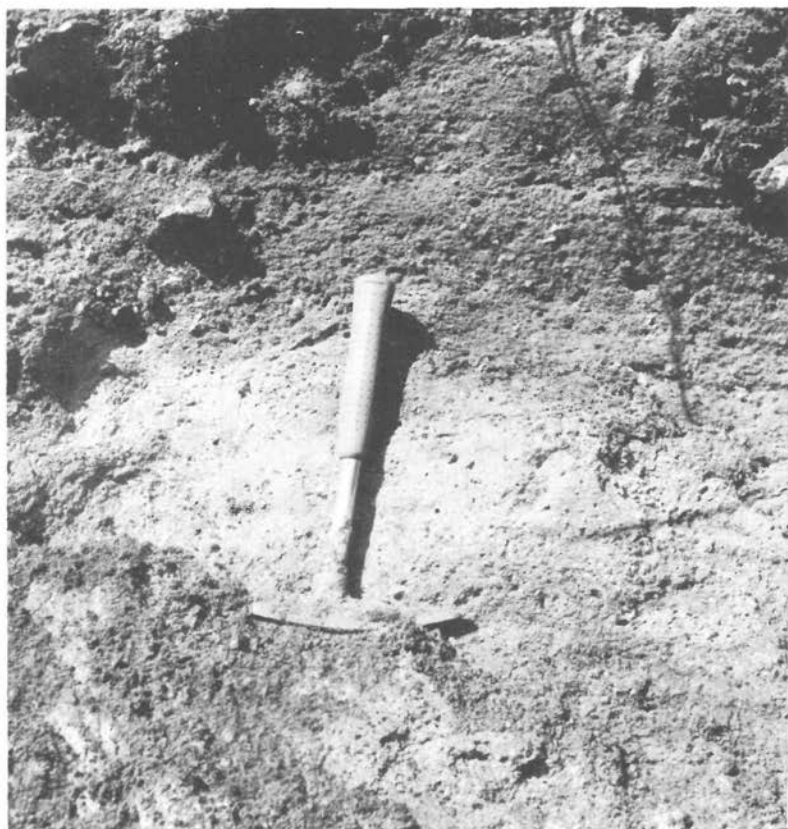


Abb. 10: Vergruster Älterer Finsterauer Kristallgranit nach oben übergehend in eiszeitlich verfestigten Schutt, der seinerseits von einer jüngeren verfestigten Schuttdecke überlagert wird. Sandgrube 500 m nordöstlich Hohenröhren, oberhalb der Straße, R 53 96,480 / H 54 20,640

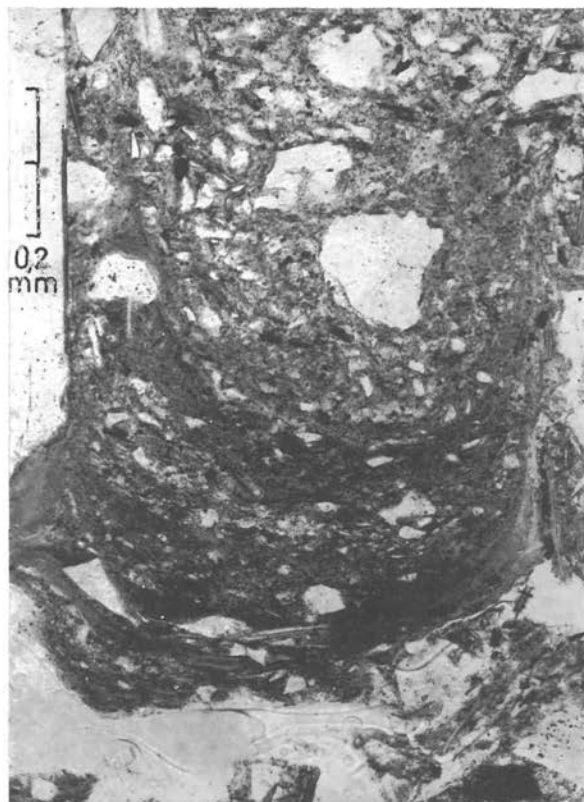


Abb. 11: Sedimentations-Einschlammungsgefüge: Feinmaterial angelagert an die Grobkomponenten; Schlieren im unteren Bildteil = mit Kunstharz erfüllter Porenraum. Eiszeitlich verfestigter Schutt, Fdpkt.: Graben bei der Racheldiensthütte – Schliff 8497, 1 Polfilter

Nr.	Rechtswert Hochwert	Aufschlussbeschreibung
10	46 03,480 54 21,930	Aufgelassener Serpentiniteinbruch
11	45 98,580 54 21,110	Cordieritlagengneis mit eingeschichteten, m-großen Kalksilikatgneis-linsen.
12	45 99,900 54 19,600	„Steinklamm“: Strudellöcher in metatektischem Cordieritgneis, Kalksilikatgneis-reiche Zone mit Schollenzerlegung (Boudinage) – guter Aufschluß auch oberhalb der Klamm auf der „Marienhöhe“ – unterhalb der Klamm bei 615 m NN Felsturm aus Orthogneis mit pegmatitischen Schnüren und Nestern, diskordanter, feinkörniger Granit.

Nr.	Rechtswert Hochwert	Aufschlussbeschreibung
13	46 01,240 54 19,030	Pkt. 763: Cordieritlagengneis mit 10 cm mächtigen, s-parallelen Kalksilikatgneiseinlagerungen; auch an der Straße gute Aufschlüsse.
14	46 05,880 54 21,080	Talfüllung: Sand- und Kiesgrube mit eingelagerten Blöcken (umgelagertes, eiszeitliches Solifluktionsmaterial).
15	46 08,000 54 23,850	Eiszeitlicher Hangrutsch, Mure
16	46 08,430 54 23,520	20 m unterhalb Wanderweg: Turmalinpegmatit; Teufelsloch: tief eingeschnittener Tobel, Wasser fließt unsichtbar unterhalb eines kleinen Blockfeldes, Blöcke z. T. hangab transportiert, z. T. nur verkippt, an den Talflanken anstehender Älterer Finsterauer Kristallgranit.
17	46 09,200 54 23,940	Zwei Biotitamphibolitlinsen, von denen die südliche stark granitisiert ist. Zwischen den beiden Linsen Jüngerer Finsterauer Kristallgranit, östlich davon fein- bis mittelkörniger Ganggranit.
18	46 08,200 54 22,540	Sandgrube in vergrustem Älterem Finsterauer Kristallgranit, hangverzogene obere Partie geht ohne scharfe Grenze in einen verfestigten Schutt über, der seinerseits in eine lockere Deckschicht mit ungeregelten Steinen übergeht.
19	53 90,770 54 23,500	Blockfeld am Lusen, fein- bis mittelkörniger Granit; unterhalb des Gipfels in Richtung Ost und Südost Gneis-Granit-Schollenmosaik bestehend aus feinkörnigem Granit, Älterem und Jüngerem Finsterauer Kristallgranit, Plagioklas-Biotit-Gneis, z. T. kontaktmetamorph überprägt und in engräumigem Verband mit Granit, Turmalin-führende Aplit-, Aplit-Pegmatit- und Quarzgängchen (auch auf dem Gipfel).

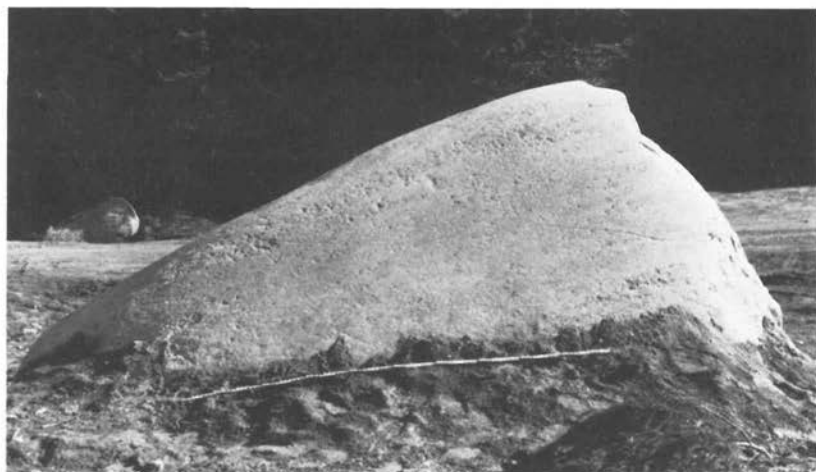


Abb. 12: Moränenblock (Älterer Finsterauer Kristallgranit) mit deutlich ausgeprägten Gletscherschrammen. – Aufschluss 23

Nr.	Rechtswert Hochwert	Aufschlussbeschreibung
20	46 09,130 54 18,030	Metatektische bis anatektische Cordieritgneisfelsen mit für anatektische Gesteine typischen, schlierig-weichen, z. T. gekröseartigen Faltenbildern.
21	46 09,060 54 17,000	Mehrere über 20 m lange Pinggen mit bis über 5 m tiefen kesselartigen Gruben, ehemalige Quarzgewinnungsstelle.
22	53 93,400 54 24,500	Moränenwälle
23	53 94,120 54 22,380	Parkplatz Oberes Reschbachtal: Kubikmeter-großer Granitblock (s. Abb. 12). In der Böschung zeitweilig unsortiertes Moränenmaterial, z. T. auch fluviatile Grobsande aufgeschlossen.
24	53 92,400 54 20,800	Felstürme „Großalmeyerschloß“: Älterer Finsterauer Kristallgranit mit deutlich flächigem Gefüge und entsprechend plattiger Verwitterung; an der Ostseite des kleineren Turms 2 feinkörnige Restitschollen (Mächtigkeit 2–5 cm, Durchmesser 25 bzw. 40 cm); fein- bis mittelkörniger Granit durchschlägt diskordant den Kristallgranit und in diesem enthaltene aplitisch-pegmatitische Gängchen, bester Aufschluss an der Südostecke des kleineren Turms: Feinkorngranit am Kontakt schwach fließeregelt, bogig oder auch eckig ausgebildete Apophysen, Kristallgranitschollen und aus dem Kristallgranit übernommene Großfeldspäte im Feinkorngranit, Mischgranitbildungen, die wiederum von Feinkorngranit diskordant durchbrochen werden.
25	53 92,350 54 19,970	Anhäufung von Granitblöcken neben der Forststraße: Blöcke von Älterem und Jüngerem Finsterauer Kristallgranit neben der Forststraße: in einzelnen Blöcken sind die beiden Granite miteinander verzahnt, z. T. scheinbare Wechsellagerung und nur bei genauer Beobachtung Diskordanz erkennbar; kontaktparallele Regelung bei dem jüngeren Granit; Granatführung im jüngeren und am Kontakt auch im älteren Granit; aplitisch-pegmatitische Bildungen.
26	53 92,520 54 17,600	Kalksilikatgneis-reiche Zone in anatektischem Cordieritgneis, am südöstlichen Wegknie des Wanderweges bei 960 m NN: 3 m großer Kalksilikatgneis; am Wanderweg oberhalb: Cordieritlagengneis.
27	53 93,100 54 17,810	„Kanzel“: Flasergneis (Orthogneis), N–S-streichende Harnischfläche (298//42, a = 248/39) – W-Flügel abgesunken, 10 m westlich des Gipfelkreuzes 10 cm mächtiger, diskordanter Aplitgang (310/85).
28	53 94,900 54 18,650	Sandgrube: große Gneisscholle (20×3 m ² Anschnittsfläche), an der westlichen Seite redwitzitisch, eingeschlossen in Älterem Finsterauer Kristallgranit. Der Granit hat die Gneisscholle durchbrochen und in kleinere Teilschollen zerlegt (s. Abb. 13). Ein Teil dieser Schollen wurde mehr oder weniger resorbiert (Biotit-reiche Schlieren oder Reste im Granit). Biotit-reiche Reaktionssäume am Kontakt Granit/Gneis. – Profilaufbau: – 100 cm Boden + lockerer Grus mit Blöcken und Steinen, nur undeutliches hangparalleles Gefüge; – 150 cm (an der Ostseite bis 3 m) Grus mit deutlicher hangparalleler Regelung, dann Grus mit erhaltenem Gefüge des Ausgangsgesteins; – kleine N–S-



Abb. 13: In Kristallgranit „schwimmende“ Gneisscholle, durchwirkt mit Granit; in Granittrümmern mit Mächtigkeiten kleiner 3 cm keine großen Kalifeldspateinsprenglinge, diese konnten offensichtlich nicht zusammen mit der „Schmelze“ in enge Kanäle eindringen. – Aufschluss 28

Nr.	Rechtswert Hochwert	Aufschlussbeschreibung
		streichende Störung (080/70); – Der Aufschluss zeigt die stellenweise enge Verzahnung (Mosaik) von Granit und Gneis. – Oberhalb des Steinbruches an der Weggabel belegen Lesesteine einen Nordwest–Südost-streichenden Nadeldioritgang.
29	53 94,220 54 17,480	Flasergneis (Orthogneis) mit T-förmig sich verzweigendem, diskordantem Turmalinaplit
30	53 93,420 54 17,160	ca. 100 m unterhalb der Forststraße am Fuß des Felsturms (metatektischer bis anatektischer Cordieritgneis): steilstehende Ost–West-streichende Schieferungsflächen sind durch jüngere Südost–Nordwest-streichende (037/28) überprägt (s. Abb. 14 und 15). Die jüngeren Schieferungsflächen dominieren in den darüber und darunter liegenden Felspartien.
31	53 93,000 54 15,900	Quarzabbaupinge, Lesesteine von Granatpegmatit und Aplit
32	53 94,710 54 15,640	oberhalb aufgelassenem Wassergraben: Felsturm aus Flasergneis (Orthogneis), im unteren Teil 5 cm mächtiger, teils konkordanter, teils diskordanter Turmalinpegmatit, im mittleren Teil eng verfalteter Cordieritgneis.
33	53 95,660 54 16,580	N'Kreuzbrücke: anatektischer Cordieritgneis, Strudellöcher von 740–745 m NN
34	53 94,950 54 26,020	Wassergraben am SW-Eck der Reschbachklause: Moränenrest. Kleiner Bruch an der Westseite in Kristallgranit, der von Glimmergneis umgeben ist. 0,8 m mächtige Störung im Kristallgranit (313/87, $a=220/4$, Südostflügel in Richtung Südwest bewegt) mit Verquarzung
35	53 96,110 54 26,110	Am Wanderweg mehrfach Glimmergneisfelsen, mit instruktiven Faltenbildern, Spitzfalten und z. T. durchgescherten Biege-Scherfalten um die jüngste 50–80° streichende B-Achse, Turmalinaplite bis -pegmatite, vereinzelt Gneispartien mit bis 1 cm großen Granaten.
36	53 96,120 54 25,900	Amphibolitlesesteine beiderseits der Straße
37	53 96,620 54 24,400	Pkt. 1034: Älterer Finsterauer Kristallgranitfelsen an der Südostseite durch eine Großkluft (120/90) begrenzt.
38	53 98,280 54 23,600	Sandgrube in vergrustem Jüngeren Finsterauer Kristallgranit; Überdeckung mit eiszeitlich verfestigtem Schutt; zonenweise hydrothermale Überprägung mit Rotfärbung und partienweiser Ausmerzung von Quarz und Glimmer, Aplit-, Pegmatit-, Quarz-, Quarz-Turmalin- und Turmalingängchen (cm-mächtig) vor allem in vorderen Teil des Bruches; vermutlich auch Quarz-Eisenglanztrümchen (Lesesteinfund)
39	53 96,480 54 20,640	Sandgrube oberhalb der neuen Straße: Abfolge von zwei (eventuell auch drei) eiszeitlich verfestigten Schuttdecken; Übergang zu vergrustem Kristallgranit; Anreicherung von Steinen und Blöcken in den oberen Partien. – An der Straße bis zur Oberfläche anstehender Kristallgranit mit taschenförmigen Einlagerungen von eiszeitlich verfestigtem Schutt

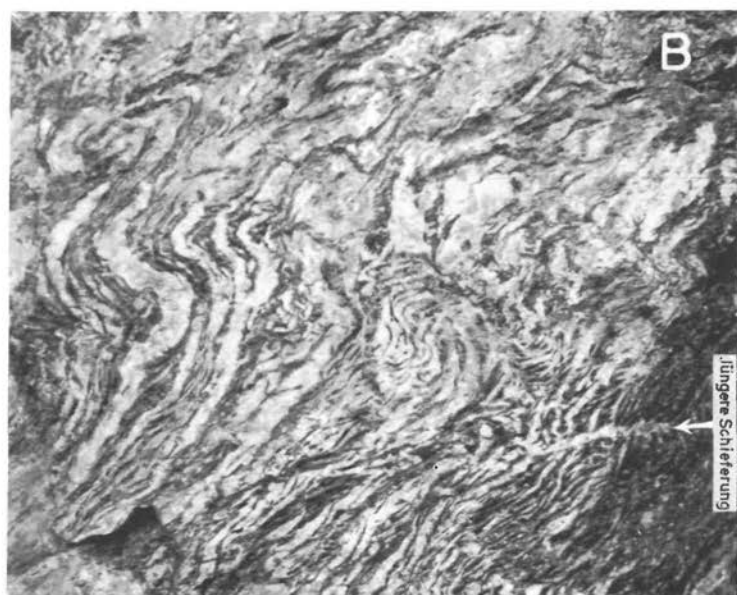
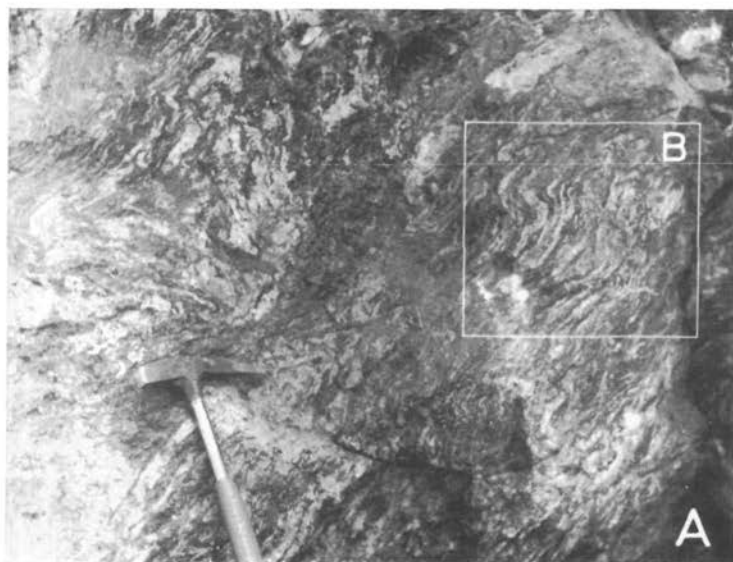


Abb. 14/15: Metatektischer bis anatektischer Cordieritgneis – Aufschluss 30

Schrifttum

- BAUBERGER, W. u. Mitarbeiter: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25 000, Nationalpark Bayerischer Wald München (Geol. Landesamt) 1977
- BLÜMEL, P.: Die Analyse von Kristallisation und Deformation einer metamorphen Zonenfolge im Moldanubikum von Lam – Bodenmais, E-Bayern. – N. Jb. Mineral., Abb. **118**, S. 74–96, Stuttgart 1972
- BROCKAMP, O.: Geologisch-petrographische Untersuchungen im Nordwestteil des Gradabteilungsblattes Spiegelau. – Geol. Dipl.-Arbeit, München (Institut für Gesteinskunde) 1968. – [Maschinenschrift]
- ČECH, V., KODYM ml., O. SUK, M., VEJNAR, Z.: Geologická Mapa ČSSR 1:200 000 M-33-XXVI Strakonice, Prag 1962
- ELLING, W., BAUER, E., KLEMM, G. und KOCH, A.: Klima und Böden. – Nationalpark Bayerischer Wald, H. 1, München 1976
- FISCHER, G.: Über das Grundgebirge der Bayerischen Ostmark. Die Gneise nördlich des Bayerischen Pfahls. – Jb. Preuß. Geol. Landesanst. (1938), **59**, S. 289–352, Berlin 1939
- FISCHER, G.: Über das Moldanubikum der Bayerischen Oberpfalz und des Bayerischen Waldes. – 16. Sonderheft der Zeitschrift „Der Aufschluss: „Zur Mineralogie und Geologie der Oberpfalz“, S. 27–111, Heidelberg 1967
- FISCHER, G. & TROLL, G.: Bauplan und Gefügeentwicklung metamorpher und magmatischer Gesteine des Bayerischen Waldes. – Geologica Bavarica, **68**, S. 7–44, München 1973
- GEBAUER, D.: Geologisch-petrographische Untersuchungen im Südostteil des Gradabteilungsblattes 7046 Spiegelau. – Geol. Dipl.-Arbeit, München (Institut für Gesteinskunde) 1969 [Maschinenschrift]
- MADEL, J., PROPACH, G. & REICH, H.: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25 000 Blatt Nr. 6945 Zwiesel. – München (Bayer. Geol. Landesamt) 1968
- PRIEHÄUSSER, G.: Die Eiszeit im Bayerischen Wald. – Abh. Geol. Landesuntersuchung Bayer. Oberbergamt, H 2, München 1930
- PRIEHÄUSSER, G.: Über die Verwitterung kristalliner Gesteine zu Zersatz von der Oberfläche aus. (Beispiele aus dem Bayerischen Wald). – Geol. Bl. NO-Bayern, **18**, H. 3, S. 162–172, Erlangen 1968
- STETTNER, G.: Die Prägung von Granulit und Eklogit in innerkontinentalen Orogenen, aus der Sicht des oberfränkisch-sächsischen Varistikums. – Geologica Bavarica, **60**, S. 7–28, München 1969
- STETTNER, G.: Zur geotektonischen Entwicklung im Westteil der Böhmisches Masse bei Berücksichtigung des Deformationsstils im orogenen Bewegungssystem. – Z. deutsch. Geol. Ges., **123**, S. 291–326, Hannover 1972
- STRUNZ, H.: Granites and pegmatites in Eastern Bavaria. – Fortschr. Miner., **52**, S. 1–32, Stuttgart 1974
- TROLL, G.: Gliederung der redwitzischen Gesteine Bayerns nach Stoff- und Gefügemerkmalen. Teil I: Die Typlokalität von Marktredwitz in Oberfranken. – Bayer. Akad. d. Wiss., Math.-naturw. Kl., Abh., Neue Folge, H. 133, München 1968
- TROLL, G. u. Mitarbeiter: Führer zu geologisch-petrographischen Exkursionen im Bayerischen Wald. Teil I: Aufschlüsse im Mittel- und Ostteil. – Geologica Bavarica, **58**, 188 S., München 1967
- VEJNAR, Z.: Grundfragen des Moldanubikums und seine Stellung in der Böhmisches Masse. – Geol. Rundschau, **60**, S. 1455–1465, Stuttgart 1971
- VOLLMER, R.: Geologisch-petrographische Untersuchungen im Westteil des Gradabteilungsblattes Finsterau 7047. – Geol. Dipl.-Arbeit, 34 S., Univ. München (Institut für Gesteinskunde) 1969 [Maschinenschrift]
- Weitere Literatur siehe zitierte Arbeiten und
- FREYBERG, B. v.: Das geologische Schrifttum über Nordost-Bayern (1476 – 1965 – Teil I: Bibliographie und Teil II: Bibliographisches Autoren-Register). – Geologica Bavarica, **70** u. **71**, 467 u. 177 S., München 1974

Der Abbau von Erz- und Quarzvorkommen im Bereich des Nationalparks Bayerischer Wald

Von Ingeborg SEYFERT

Inhalt:

1. Bergbau am Rachel

- 1.2. 17. Jahrhundert
- 1.3. 18. Jahrhundert
- 1.4. Zwischenergebnis
- 1.5. Literatur über den Rachelbergbau
- 1.6. Versuch einer Lokalisierung
- 1.7. Schlußbemerkung

2. Goldwäscherei im Rachelgebiet

- 2.1. Einführung
- 2.2. Beschreibung durch Philipp Apian
- 2.3. Texte bis Ende des 15. Jahrhunderts
- 2.4. Bericht über den Zustand der Gruben im 18. Jahrhundert
- 2.5. Naturwissenschaftliche Kommentare des 19. Jahrhunderts
- 2.6. Zusammenfassung

3. Quarzgewinnung der Glashütten bis gegen Ende des 19. Jahrhunderts

- 3.1. Einführung
- 3.2. Der Quarz der Bachläufe
- 3.3. Der Quarz im Gelände
- 3.4. Größere Quarzvorkommen
- 3.5. Schlußfolgerung

4. Einige Besonderheiten

- 4.1. Am Steinfleckberg
- 4.2. Steinlager

5. Schriftenverzeichnis

Vorwort: Im Bereich des Nationalparks Bayerischer Wald wurden in der Vergangenheit, ebenso wie im übrigen Bayerischen Wald, reiche Vorkommen an Gold und Silber, Blei und Kupfer, Eisenerz und Schwefelkies vermutet. Nicht zu übersehen waren die zu Tage liegenden Quarz-Linsen und Drusen. Die Granitblöcke türmen sich noch heute zu imposanten Felsgruppen auf. Wann der Mensch begonnen hat, das Gebirge nach den vermeintlichen Schätzen zu durchsuchen, ist unbekannt. Nur die Schürfung nach dem tatsächlich nützlichen Quarz kann zeitlich begrenzt werden.

Von den Anstrengungen, die unternommen wurden, und von den Spuren, die sie im Gelände hinterlassen haben, berichtet das Folgende.

1. Bergbau am Rachel

1.1. Einführung

In der Vergangenheit, vor allem im Verlauf des 18. Jahrhunderts wurden am Rachelmassiv Bergbauversuche unternommen, die für damalige Zeit beachtlich waren, deren Ergebnis aber in keinem Verhältnis zum Aufwand stand, wie nachfolgend zitierten Archivalien entnommen wurde. Nicht alle bisher aufgefundenen archivalischen Mitteilungen zum Thema werden hier zitiert, sondern (auszugsweise) nur einige, die in etwa lokalisiert werden konnten.

Die Aussagen der Berichte und Protokolle gewinnen an Bedeutung, wenn man sie in Relation bringt zur Rechtsgeschichte des bayerischen Bergwesens und zur bayerischen Landesgeschichte.

1.2. Siebzehntes Jahrhundert

Im Jahre 1611 erließ Herzog Maximilian I. ein Mandat über die *Bauung der Bergwerke* in Bayern. 1691, unter der Regentschaft von Kurfürst Max II. Emanuel, Maximilians Enkel, wurde ein nächstes Mandat erlassen zur *Beförderung der Bergwerke*. Erneut wurde jedermann gestattet, mit behördlicher Genehmigung nach Erz zu suchen und zu schürfen.¹⁾ 1697, für dieses Jahr teilen BLENDINGER & WOLF (1971) mit, daß ein bereits vorhandener Bergbau am Rachel wieder aufgenommen wurde, offenbar aber über das Untersuchungsstadium nicht hinauskam.

1.3. Achtzehntes Jahrhundert

1705 kam Bayern, nach dem Spanischen Erbfolgekrieg, unter österreichische Verwaltung. In manchen Bereichen des bayerisch-böhmischen Grenzgebirges wurde die Landesgrenze nach Süden verlegt, so daß sie über die höchsten Berggipfel führte. Auch am Rachel, und zwar dergestalt, daß die heutige Landkreisgrenze zwischen Wolfstein-Grafenau und Regen vom Gipfel nach Nordosten seinerzeit die Landesgrenze war.

1707 wurde, sicher auf Betreiben der österreichischen Verwaltung, eine Liste erstellt über Silbererz-Funde rund um den Arber²⁾. Nachrichten über Erzfunde am Rachel aus jener Zeit wurden (noch) nicht entdeckt. Östlich vom Rachel, am Plattenhausen, fand man zum damaligen Zeitpunkt angeblich Kupfererz. 1716, ein Jahr nach dem Frieden zu Rastatt, der Bayern wieder die bayerische Landesverwaltung brachte, wiederholte Max II. Emanuel das Mandat von 1691 mit fast dem gleichen Wortlaut³⁾. 1728 forderte Karl Albrecht (Regent seit 1726) nach Bezugnahme auf die bisherigen Mandate (seit 1611) dazu auf, neue Erzvorkommen zu suchen⁴⁾.

1748, drei Jahre nach Kaiser Karls VII. Ableben, unternahm der Bergknappe Hitzenpichler von Bodenmais einen Schürfversuch am Rachel⁵⁾. 1749, am 27. Januar, stellt Kurfürst Maximilian III. Joseph für Georg Dominikus von Linprunn, den kurfürstlichen Berg- und Münzrat (und später, 1759, Begründer der Bayerischen Akademie der Wissenschaften) einen *Vergonnbrief* aus. Es ist die Erlaubnis, unter Bezugnahme auf die Mandate von 1691 und

1) Mayr's Generalien-Sammlung Band V, München 1797, S. 716 ff (1611), S. 734 f (1691).

2) Staatsarchiv Landshut (nachfolgend kurz StAL) Rep. 56 Nr. 453 (alte Nr. 127) Beilage fol. 32.

3) wie ¹⁾, S. 739 ff. Zwei Jahre später, 1718 wurde wieder das Kupfererz am Plattenhausen untersucht.

4) wie ¹⁾ S. 742 f Bergwerk-Privilegium der Landschaft.

5) StAL Rep. 56, Bestand Bergwerksrechnungsbände.

1716, *am Rachel auf alle Metalle und Mineralien zu bauen*. Die Muthung am Rachel wird beschrieben als *fast in der Mitte des Berges, an der Seite des daselbst befindlichen Sees entlegen, samt einem Erbstollen⁶⁾, dann den nächsten drei oberen und unteren Maasen⁷⁾*. Die Erlaubnis war mit der Auflage verbunden, Schürfergebnisse (nicht dem Bergamt Bodenmais, sondern) dem zuständigen Gericht Bärnstein (Grafenau) mitzuteilen und *Handstufen*, handliche Proben, abzuliefern (LORI 1764: 612). Die Erwähnung des *Erbstollens* läßt darauf schließen, daß vorhandene Bergbauten von früheren Abbauen (1697 und davor?) benutzt werden sollten. Man wird alles *Abbauversuche* nennen müssen, denn auch von Linprunn blieb nicht lange am Rachel. 1750, am 5. August, wurde, ebenfalls vom Kurfürsten, dem Kreuzwirt Schwarz aus Kelheim eine Schürferlaubnis für den Rachel erteilt. Schwarz versorgte den Knappen Hitzenpichler, den Finder der silber- und bleihaltigen Erze am Rachel, sowie den Bergschreiber und einen weiteren Hauer von Bodenmais mit Werkzeug, Pulver und einem Vorschuß auf Zehrung. 1757 wurde am 31. März erneut schriftlich gebeten, den Kreuzwirt Schwarz bei seinem Vorhaben, vier Monate am Rachel zu schürfen, zu unterstützen. Im Herbst des gleichen Jahres 1757 war Schwarz offenbar selbst in München und verärgert, weil man dort seine Erzproben als wertlos bezeichnet hatte⁸⁾ (6 Lot Silber aus 1 Zentner Gestein⁹⁾).

1761, am 20. Februar, wurde ein *Pro Memoria* an alle Beamten herausgegeben über *Auszuforschende Naturalien*, vielfach auch *Fossilien* genannt¹⁰⁾. Alle Gesteinsarten werden genau beschrieben. 1761, am 31. März, gab der Bergwerksverwalter zu Bodenmais einen Bericht an das Münz- und Bergwerks-Kollegium zu München über *einige Gold halten sollende Bergarten* aus einer Grube am Rachel, die als lang und schmal beschrieben wird und rund 1,65 m tief. 1761, am 16. April, gaben die Entdecker der Grube, die zwei Brüder Schweikl, deren Lage als gerade noch in Bayern an, *einerseits über den Rücken, einen rechtschaffenen Büchschuß weit von der böhmischen Grenze entfernt*, im Gericht Bärnstein. 1761, am 22. August, meldeten der Uhrmacher Golling aus Deggendorf und der Brunngraber Joseph Burgdobler dem Bergverwalter in Bodenmais, daß sie bereits 1760 (auf Veranlassung des Rentmeisters von Landshut) im Wald der Riedl-Glashütte unterwegs waren und *nächst dem Rachel auf einer Ebene sehr reiche Gold, Silber und Bleygänge entdeckt haben, deren man mit Abteuffen nur einziger 4 Lachter mit geringen Unkosten habhaft werden kann¹¹⁾*. 1762 schürften die Brüder Schweikl aus dem Gericht Bärnstein mit Thomas Schlag von Bodenmais am Rachel nach Erz.

⁶⁾ ERBSTOLLEN wird erklärt in LORI (1764), S. 4/6 im *Bergbrief von 1308, § XXII: Es hat auch ein Erbstollen, den man Jahr und Tag gearbeitet hat, und einen Bau zu Hilfe bringen will, und Lust und Wasser nehmen will, Jahr und Tag Freieung*. Ebendort S. 110 f, *Bergfreiheit zu Bodenmais 1477*, ist von Suchstollen und Erbstollen die Rede. Heute interpretieren die Fachleute den Erbstollen als den Entwässerungsstollen.

⁷⁾ Maasen vgl. SCHMELLER (1827), Spalte 1659: *Die Maß oder Maßen . . . im Bergbau (s. LORI 1764: 446, 604, 607): Ein Stück Terrains von 28 Lachter in der Länge und 14 in der Breite*. Ein Lachter = 1,9425 m. Ein Maasen ist demnach: 54,390 m × 27,195 m. Drei Maasen sind rd. 163,170 m in der Senkrechten und 81,585 m in der Waagerechten. Interpretiert man den Text des Vergonnbrief dahin, daß drei obere, drei (nicht eigens genannte) mittlere und drei untere Maasen vergeben wurden, ergibt das eine Fläche von maximal 489,510 in der Senkrechten und 81,585 in der Waagerechten. Bei der Alternative von nur einem mittleren Maasen beträgt die Höhe 380,730 m. Im Gesetz von 1611 (s. ¹⁾) wurde (erstmal?) die Fläche für eine Maasen mitgeteilt, jedoch abweichend von dem Vorstehenden.

⁸⁾ StAL Rep. 56 Nr. 459 (früher Rep. 31/8 F. 9 Nr. 16).

⁹⁾ 1 Zentner = 56 kg. 1 Lot = 17,5 gr (= 16 Pfennige).

¹⁰⁾ wie ¹⁾, S. 749/55.

¹¹⁾ 4 Lachter = knapp 8 m.

1763 wurde eine Erzprobe von ihnen untersucht: *ein Schleich probiert, halt der Centen an Fein Silber 6 Lot*¹²⁾. Zur Erläuterung des SCHLEICH (oder Schlich), einem Zwischenprodukt bei der Goldgewinnung, welches anschließend in der Schmelzhütte behandelt wurde, vergl. Ertl, F.; Niedermayer, G.; Seemann, R.; Tauerngold, in: Veröffentlichungen aus dem Naturhistorischen Museum Wien, Neue Folge 10, 1975, S. 10 und 15 (freundl. Hinweis von W. Bauberger).

1765 wurde die Grenze zwischen Bayern und Böhmen, die seit dem Jahr 1708 u. a. auch über den Rachelgipfel führte, neu festgelegt, entsprechend dem noch heute gültigen Verlauf. 1769 schürften Johann Schlag von Bodenmais und August Kronschnabel von Kirchberg bei Regen am Rachel auf *Gold-Quarz*. Der Kurfürst bittet um Auskunft, *ob ein ordentlicher Quarz entblößet, dann wie mächtig, von welchem Fallen und Streichen und ob ein Erz einbrechend vorhanden ist*.

1773 heißt es aus München, der Rachel-Bergbau solle fachmännisch fortgeführt werden; 1774 rechtfertigte Kronschnabel den verspäteten Beginn der Schürfungen mit Wetterunbilden; 1776 verlangte die Verwaltung in München, der Bergamtsverwalter von Bodenmais solle den Abbau am Rachel in Begleitung eines Steigers besichtigen und darüber berichten⁸⁾. Das ist die letzte archivalische Nachricht über den Bergbau am Rachel.

1. 4. Zwischenergebnis

Das Vorstehende ergibt, daß möglicherweise schon im Verlauf des 17. Jahrhunderts, zweifelsfrei und mehrfach während des 18. Jahrhunderts im Rachelmassiv der Bergbau umging. Fast immer fanden die Abbaue unter Aufsicht des Bergamtes Bodenmais statt. Bevor der Versuch der jeweiligen Lokalisierung unternommen wird, sei noch die Literatur herangezogen.

1. 5. Literatur über den Rachelbergbau

Die erste Erwähnung steht Ende des 18. Jahrhunderts bei Matthias FLURL (1792: 308): *Mitten in dem hohen Granitgebirge findet sich daselbst ein Lager von verhärtetem Thone, worin sparsam eingesprengt, bisweilen in Würfel krystallisierte Schwefelkiese erscheinen, welche einen kleinen Gehalt von Silber und Gold zeigen und daher manchen Baulustigen schon irreführt haben*. FLURL gibt damit eine genauere Analyse der Gesteinsarten am Rachel, die zu Bergbauversuchen verleitet haben, wohl aufgrund von „Handstufen“ und Informationen des Bergamtes Bodenmais. Er selbst hat den Rachel wohl nicht bestiegen, wie seine Reiseroute im 22. Brief (S. 239 f.) beweist, die von St. Oswald über Klingnbrunn, Frauenau nach Zwiesel führte. Die oben zitierten Zeilen werden erst im 26. Brief unter anderem, auch noch Erwähnenswertem als *Mißlungene Versuche am Rachel* mitgeteilt.

1846 steht im Reisehandbuch von GRUEBER & MÜLLER (S. 181): *Schon vor vilen Jahren wurde auf dem Rachel auf Eisenerz gebaut. Weil aber selbes sehr strengflüssig sich zeigte, hat man das Werk wieder aufgegeben*. WINEBERGER (1851, S. 61) schreibt: *Am Rachel gibt noch ein alter, am südwestlichen Abhang des Berges gegen den Rachelsee ausmündender Stollen vom ehemaligen Bergbau Zeugnis* (man vergleiche hierzu den *Vergonnbrief* von 1749). WINEBERGER, der von 1830 bis 1835 Amtsvorstand des großen Forstamtes Zwiesel war, in dessen Zuständigkeitsbereich damals auch das Rachelmassiv gehört, hat in der seinem Werk beigelegten Karte darüber hinaus das

¹²⁾ StAL Rep. 56 Nr. 453 (früher Nr. 127).

Vorkommen von Eisenkies nordöstlich des Großen Rachel beim (heutigen) Grenzstein 24 angegeben. Hier irrt Wineberger. Nach C. W. v. GÜMBEL (Manuskriptkarte im Bayerischen Geologischen Landesamt) wurde die Pinge auf Quarz abgebaut. Den alten Bergbau am Rachel erwähnt GÜMBEL (1868) zweimal. S. 249: *Selbst am Fuße der Rachelspitze in der Nähe des Rachelsees bemerkt man die alten Überreste eines früheren Bergbauversuchs, behufs Gewinnung goldhaltiger Kiese. Ockerige Absätze des aus den verstärzten Bauen kommenden Wassers lassen hier keinen Zweifel über das Vorhandensein eines Kieslagers . . . Die Ockerabsätze reichen von dem verbrochenen Stollenmundloch am Rachelgehäng bis hinab zum Rachelsee, in welchen das Grubenwasser sich ergießt.* Seite 559 ist eine Wiederholung des Vorstehenden mit anderen Worten, die eine zusätzliche Information liefern: *Man erkennt noch jetzt an einer Vertiefung die Stelle, wo das Stollenmundloch angesetzt war.*

REDER (1861, S. 201): *Unterhalb der Spitze des Rachels befindet sich an der südlichen (sic!) Abdachung ein alter verfallener Schacht, den die Hoffnung durch den Fund auf Schwefelkies erweckt, auf Gold und Silber gegraben und getäuscht wieder verlassen haben.*

Alle späteren Erwähnungen des Rachelbergbaues sind aus den vorstehenden, wichtigsten literarischen Quellen geschöpft.

1. 6. Versuch einer Lokalisierung.

Aufgrund der Angaben von Ortskundigen in den Archivalien und der Literatur kann nachstehender Lokalisierungsversuch unternommen werden:

1. 6. 1. Der Bergbau in der Rachelseewand mit Erbstollen (1749) scheint der technisch umfangreichste Abbau gewesen zu sein. Trotz mehrfacher Suche von mehreren Wissenschaftlern (einzeln) in der steilen Seewand in den letzten Jahren, konnte der Bereich noch nicht wieder gefunden werden. Gesucht werden muß eine Fläche von minimal 380 m, maximal rd. 500 m Länge (die als Höhe interpretiert wird) und rund 80 m Breite (in der Waagerechten), in der *südwestlichen Seewand* (WINEBERGER, 1851) und in dieser Fläche, *fast in der Mitte* (Vergonnbrief 1749, ebenfalls senkrecht interpretiert) *eine Vertiefung, das verbrochene Stollenmundloch* (GÜMBEL, 1868), faktisch also nur einige Quadratmeter in dem mühsam zu begehenden Gelände. Nach Gumbel muß man zu seiner Zeit freien Blick auf den fraglichen Teil der Seewand gehabt haben (*Ockerabsätze . . . bis herab zum Rachelsee*). Das zeigt auch der beigegebene Kupferstich, auf welchem ein Streifen der Seewand vom Kamm bis fast zum See kahl, baumfrei ist. Hier kann heute also nur knapp 100 Jahre alter Bestand stehen.

1. 6. 2. Die Pinge bei Punkt 1353, knapp südöstlich dürfte die von den Brüdern Schweikl 1761 beschriebene schmale Grube sein, damals rund 1,65 m tief, *heute max. 2,5 m tief, 10 m lang, leicht bogenförmig EW, mit Stollenansatzpunkt am Ende*¹³⁾. Da sie auf einer Art Ebene liegt, könnten auch Gollinger und Burgdöbler 1760/61 diese Pinge beschrieben haben.

1. 6. 3. Die Pinge beim Grenzstein Nr. 24 (Quarz) könnte 1769 abgebaut worden sein. *1,5 km NE vom Gr. Rachel, 8 m lang, 2 m tief, 1,5 m breit.*

1. 6. 4. *Gleich unterhalb vom Rachelsteig, in ca. 1208 m NN, ist ein großer Felsen, in dessen Fuß eine kleine Höhle, die von menschlicher Hand angelegt oder erweitert sein könnte.*

¹³⁾ Die Angaben in kursiv hat W. BAUBERGER zur Verfügung gestellt (vgl. auch Goldwäscherei und Quarz).

Abbaumaterial sicher Quarz. Auch dieser (mögliche) Abbau kommt für das Jahr 1769 in Frage.

Ob die anderen archivalischen Nachrichten ebenfalls die genannten Abbauten im Bereich des Rachelmassivs betreffen, das wird kaum jemals zu klären sein.

1. 7. **Schlußbemerkung.**

Der Bergbau am Rachel war in jedem Fall so wenig ergiebig, daß er aus einer Aufstellung des Bergamtes Bodenmais vom Jahr 1824 über Benennung und Lage der Bergwerke (die vom Bergamt Bodenmais in der Vergangenheit betreut worden waren) wieder gestrichen wurde ¹⁴⁾.

2. **Goldwäscherei im Rachel-Bereich.**

2. 1. **Einführung**

Das Ostufer des (Rachel-)Seebaches trägt kurz vor dessen Vereinigung mit dem Hinteren Schachtenbach den Waldabteilungsname 'Grüben'. Ursache für diese Namensgebung (durch die Staatsforstbehörde) waren sicher die zahlreichen Gruben größeren Ausmaßes in diesem Bereich.

2. 2. **Beschreibung durch Philipp Apian.**

Den ersten schriftlich fixierten Hinweis auf diese Erdoberflächenverformungen findet man bei *Philipp Apian* in dessen *Topographia (Declaratio Tabulae)*, dem Text zu den *Landtafeln des Jahres 1568* ¹⁵⁾: *Circum hos rivos arenosa est planicies in eaque plurimae fossae reperiuntur, quae et alia documento sunt, veteres in locis consueta lotione aurum collegisse* (S. 357). Zu Deutsch: bei diesen Bächen ist eine sandige Fläche, in welcher sich sehr viele Gruben befinden, die unter anderem zum Beweis dafür dienen, daß die Alten an diesen Plätzen mit Hilfe der üblichen Waschung Gold sammelten. Apian hat am Rande seines Manuskriptes noch zusätzlich vermerkt: *Waschwerch* ¹⁶⁾.

Dem Text zufolge wurde zu Apians Zeiten, Mitte des 16. Jahrhunderts, die Goldsuche nicht mehr betrieben. Seine Formulierung (*veteres*) läßt den Rückschluß zu, daß das Ende der Goldwäscherei bereits eine unbekannt lange Zeit zurücklag.

2. 3. **Texte bis Ende des 15. Jahrhunderts.**

Die von Apian erwähnten *anderen Beweise* wurden als schriftliche Unterlagen interpretiert. Die Suche nach diesen brachte kurz gefaßt folgendes Ergebnis: Die wohl älteste Urkunde zum Thema trägt das Datum des 9. *September* 898. Der letzte Karolinger Arnulf von Kärnten erneuert darin der Passauer Kirche (ohne Nennung eines Bischofsnamens) umfangreiche Immunitäten und vermehrt sie durch eigene Schenkung wie die (sinngemäße) Erlaubnis an die passauischen Goldwäscher (*auricifes*) *an den Gewässern*

¹⁴⁾ StAL Rep. 56 Nr. 626

¹⁵⁾ Obb. Archiv, Band 39, München 1880

¹⁶⁾ Mit den *üblichen Waschungen* und dem *Waschwerch* ist zweifellos das Seifen gemeint, dessen verschiedene Techniken bei Matthias FLURL (1792, S. 203–208) beschrieben sind KÜMMERLE (1927, S. 391 f.) stützt sich ohne Quellenangabe auf FLURL. Vgl. auch das *Goldene Vlies*, das fetthaltige Schaffell als Hilfsmittel, die Goldflimmer zu binden, n. Georg AGRICOLA (1977, S. 288).



Abb. 1: Rinnenartiger Einschnitt mit dem Gelände „aufgesetztem“ Hügel in den „Grüben“.

und auf den Fluren nach Gold zu suchen, mit dem Zusatz: *so wie die Unseren die Flußauen ohne besondere Erlaubnis nutzen dürfen.*¹⁷⁾

Räumlich ist die Inanspruchnahme dieser Erlaubnis wohl auf die nähere Umgebung von Passau zu beschränken. Wichtig ist die deutliche Aussage der Urkunde, daß die Suche nach Gold an und neben den Wasserläufen bereits in karolingischer Zeit durchgeführt wurde.

Das nächste bedeutsame Datum ist der 26. November 1219: der Wittelsbacher Herzog Ludwig I. der Kelheimer erhielt durch Privileg Kaiser Friedrich II. das Bergregal, das ausdrücklich auch die Suche nach Gold einschließt: . . . *tam in auro et argento* . . ., sowohl nach Gold als auch Silber . . . (WITTMANN 1857, S. 23 f.). Diese Urkunde ist wesentlich für die Rechtsgeschichte der Goldsuche.

Der Bereich, in welchem die Grüben liegen, gehörte zum damaligen Zeitpunkt den Grafen von Hals (1207–1375). In der Geschichte von Grafenau (Hermann WAGNER, Deggendorf, S. 29) wird über einen Graphit-Zehent an die Grafen von Hals (1220) berichtet, was als Beweis anzusehen ist, daß auch die reichsunmittelbaren Grafen von Hals das Privileg des Bergregals inne hatten. Ob die Grafen von Hals in ihrem Herrschaftsgebiet, besonders in den Grüben nach Gold suchen ließen, ist nicht bekannt. Wenig später, um das Jahr 1255, schrieb der größte Gelehrte und Naturwissenschaftler des Hochmittelalters, ALBERTUS MAGNUS, unter anderem ein Buch mit dem Titel *Mineralia* und darin über das Gold (S. 93): *Aurum tamen quod temporibus nostris abundantius invenitur, venit*

¹⁷⁾ Monumenta Boica, Band 28/1, S. 119 ff.

de Boemiae regno et nuper in Westvale provincie partibus in loco qui vocatur Curbech, inveniuntur in monte quodam aurum, de quo minus, cum purificatur, consumitur, quam de aliquo alio, et tamen minoris pretii quam aliud aestimatur. Zu Deutsch: Gold aber, das in unserer Zeit reichlicher gefunden wird, kommt aus dem Königreich Böhmen und neuerdings wird auch in der Provinz Westfalen, in einem Ort namens Curbech [Korbach], an einem bestimmten Berg Golderz gefunden; bei der Läuterung dieses Goldes geht weniger verloren als bei anderen Golderzen, trotzdem wird es geringwertiger eingeschätzt als anderes Gold¹⁸⁾.

Auffallend ist, daß (dem gebürtigen Bayern) Albertus Magnus zwar die überaus reichen Goldfunde in Böhmen bekannt waren, daß er aber auf deutschsprachigem Gebiet nur einen einzigen Ort nennt, an dem Gold gefunden wurde und auch das erst *jüngst*. Daraus kann man den vorsichtigen Schluß ziehen, daß bis um das Jahr 1250 keine spektakulären Goldfunde und Goldwäschereien auf (im heutigen Sinne alt-) bayerischem Boden stattfanden.

Als zeitnächste Quelle, etwa über die Goldsuche im Bayerischen Wald zu finden, boten sich die ersten Herzogs-Urbare (Güterbeschreibungen) der Wittelsbacher an. In dem Urbar, das circa 1313 erstellt wurde, steht: *Item daz Goltwerch zu Pebra [Böbrach], zu Pabenmaizz [Bodenmais] vnd vor andern vaelden, da gab man eteswen von ein markh goides; wie es nu die amptleut bestiften, da sol man nah fragen.* Am Rande steht noch der Vermerk *incult (um)*, nicht mehr in Betrieb. Dieser Zusatz dürfte noch im 14. Jahrhundert vorgenommen worden sein.¹⁹⁾

Der Wortlaut, daß man *eteswen*, irgendwann aus den Goldwerken Stift zahlte, besagt, daß dies um das Jahr 1313 nicht mehr der Fall war. Man scheint aber davon auszugehen, daß *nu*, jetzt 1313 wieder Einnahmen in unbekannter Höhe eingehen. Man fragte danach und erhielt offenbar die Antwort, daß die Goldwerke nicht bewirtschaftet werden, *incultum* sind. Die Annahme dürfte also nicht fehl gehen, daß der Betrieb schon einige Zeit vor 1313 einging. Nimmt man hinzu, daß im Urbar von circa 1300²⁰⁾ Goldwäscherei im Bayerischen Wald noch nicht genannt wird, so kommt nur eine kurze Zeitspanne in Betracht.

Wichtig ist die Nachricht vom *Goldwerch* der Wittelsbacher vor allem deshalb, weil sie Analogie-Schlüsse auf die benachbarten Territorien zuläßt.²¹⁾ Leider drückt sich das

¹⁸⁾ Msgr. Dr. Paul Simon (Albertus-Magnus-Institut, Bonn) gebührt Dank für die Überprüfung der alten Handschriften und die Korrektur von drei in der Edition Borgnet fehlerhaft wiedergegebenen Worten. A. M. hat die antiken Texte, die er zusammentrug, nach Möglichkeit mit eigenen Beobachtungen kritisch angereichert. Die *Mineralia* hat er rund 10 Jahre vor einer Reise nach Böhmen abgefaßt, weshalb wir auf eigene Beobachtungen aus dem untersuchten Raum leider verzichten müssen.

¹⁹⁾ Monumenta Boica, Band 36/2, S. 295 und Schriftanalyse (*incultum*) des Bayer. Hauptstaatsarchivs vom 22. 1. 1974.

²⁰⁾ Monumenta Boica, Band 36/1, S. 457.

²¹⁾ Ähnliche Bodenformen (wenn auch bisher nirgendwo mit querlaufenden Stollen wie in den Gruben) findet man vielfach im Bayerischen Wald. Als Beispiele seien herausgegriffen die Gegend zwischen Haidmühle und Grainet u. a. Goldgruben-Bach und -Häng (vgl. Landkreisbuch Wolfstein, Paul Praxl, Geschichte S. 124), das Flanitz-Ostufer (Westgrenze des Nationalparks), dort die Waldabteilung Flanitzlöcher (vgl. Hauptstaatsarchiv München, Plansammlung Nr. 5847), der Kolbersbach, Gde. Lindberg bei Zwiesel (vgl. Karl Puchner, Frühmittelalterliche Goldwäscherei in bayer. Ortsnamen, in: ZBLG 1970, Band 33, Heft 1, S. 18 f.), sowie die Erdoberflächenverformungen in den am Nordufer des Kolbersbaches liegenden Waldabteilungen Gruben und Rannenau, das Ostufer des Rothbaches bei Böbrach-Dirnberg (vgl. den zahlreich vorkommenden Namen Roth-Bach im Bayer. Wald in diesem Zusammenhang).

Urbar nur unklar aus, wenn es außer Böbrach und Bodenmais nur Goldwerke „vor anderen Wäldern“ nennt. Dennoch kann man auch für die Gruben im Besitz der Grafen von Hals den Schluß ziehen, daß Goldsuche und Goldwäscherei zu Beginn des 14. Jahrhunderts nicht auszuschließen sind.

Im Jahr 1375 trat Landgraf Johann I. von Leuchtenberg das Erbe des Grafen von Hals an, hier die Herrschaft Bärnstein. Der Landgraf war im Besitz des Bergwerksprivilegs (1362 und 1363) und des Münzrechtes (1367) (WAGNER 1951, S. 77, 80, 95 f., 117, 124; KOCH 1974, S. 179 ff.). Besonders mit Blick auf das (jenseits der Grenze) benachbarte Bergreichenstein in Böhmen und dessen spektakuläre Golderträge wird man den Schluß ziehen können, daß unter den geschäftstüchtigen Landgrafen in der 2. Hälfte des 14. Jahrhunderts im Gebiet der Gruben in den Schotterablagerungen Gold gewaschen wurde.

Über welchen Zeitraum die Goldsuche sich erstreckte, wann sie beendet (jäh abgebrochen?) wurde, das ist, wie so Vieles über die Goldsuche, unbekannt. GEISTBECK (1877, S. 94) vertritt die These, daß die Hussitenkriege (1420/31) der Goldwäscherei im Böhmerwald ein vorzeitiges Ende bereitet haben.

Für die Zeit nach den Hussitenkriegen ist von Interesse, daß 1438 Herzog Heinrich der Reiche von Landshut das Gericht Bärnstein erwarb und daß aus dem Jahr 1448 die Erwähnung des Goldzehent in der Degenbergischen Herrschaft Zwiesel belegt ist²²⁾. Nicht geklärt werden konnte, ob es sich hier um einen immer noch geschriebenen Goldzehent handelt, oder ob tatsächlich noch Zehentabgaben für (Wasch-) Gold erfolgten.

Eindeutig für den Fall, daß *sy in den Seiffen wurden Gold waschen, und finden*, ist die Aufforderung zur Zehentabgabe in der Bergfreiheit für die Grube „Gottes Genad“ in Bodenmais vom Jahr 1477 (LORI 1764, S. 110 f.).

Aufgrund des bisher Mitgeteilten dürfte mit Sicherheit in der Zeit um das Jahr 1400 in den Gruben Goldwäscherei betrieben worden sein. Philipp Apian hat also Mitte des 16. Jahrhunderts mit dem Hinweis auf die *veteres*, die Vorfahren, auf eine Goldsuche verwiesen, die wohl einhundert Jahre zurücklag.

2. 4. Bericht über den Zustand der Gruben im 18. Jahrhundert

Hinsichtlich des Beginns und der Beendigung der Goldsuche in den Gruben sind wir also auf (ungefähre) Vermutungen angewiesen. Gar nichts wissen wir über die Organisation des Arbeitsvorganges. Der technische Aufwand war aber beachtlich. Im Jahr 1761 gab Plötz zu Protokoll, daß er um das Jahr 1739 in der zur Glas-Riedlhütten gehörigen Waldung und zwar zwischen dem Rächel und der Glashütten drey Jahre nacheinander die Schnyd gehaut, habe er daselbst ein und anderes [= mehrere] Stollorth, und bey solchen eine alte Halden angetroffen, wovon er einen Sand aufgehoben, und solchen gleich mit der Hand gewaschen, über welches ihm solche Körner in der Hand liegen geblieben, welche, nachdem er solche zerbissen und sich auch wie ein Bley zerbeissen lassen, durch und durch wie eine gediegenes Gold, gelb gewesen seynd.²³⁾

Aufgrund von sekundären Angaben besteht kein Zweifel, daß Plötz in den Gruben gearbeitet hat. Von den erwähnten *Stollorth* fand W. Bauberger anlässlich der geologischen

²²⁾ Hauptstaatsarchiv München, Kurbayern-Urkunden Nr. 15074.

²³⁾ Staatsarchiv Landshut, Rep. Nr. 453 fol. 8.

Aufnahme des Nationalparkbereiches zwei (Abb. 2). Den Verlauf eines weiteren „Stollens“ zeigte Max Schmutzer, 86 Jahre, Holzhauer von Guglöd. Dies alles läßt den Schluß zu, daß der Bereich der Gruben von mehreren „verschütteten Gräben“ (?) durchzogen ist (vgl. LORI 1764)²⁴).

2. 5. Naturwissenschaftliche Kommentare des 19. Jahrhunderts

Trotz dieser für die technischen Möglichkeiten der Vergangenheit bemerkenswerten Aktivitäten dürften sich die aufgefundenen Goldmengen in Grenzen gehalten haben. Schon im 19. Jahrhundert haben die Naturwissenschaftler sich darüber Gedanken gemacht, wie nachstehende Zitate belegen. F. von MÜLLER (1919, S. 409 f) schreibt: *Oberbergdirektor von Gumbel äußerte einmal zu mir, Gold und Silber komme überall im Bayerischen Walde vor, aber so fein verteilt, daß ein bergmännischer Betrieb sich nicht lohne.* MAYR (1911/12, S. 55 ff) teilt mit: *Die meisten Wasserläufe des Waldgebirges führten und führen noch Gold, doch ist es nur an wenigen Stellen unter besonderer Gunst der Verhältnisse zu solchen Anhäufungen des Edelmetalls gekommen, daß ein richtiger Goldwäschereibetrieb entstand. . . . Die feine Verteilung des Goldes macht einen Bergbau unrentabel und andererseits brauchen die Flüsse lange Zeit, um Waschgold in genügender Menge zusammenzutragen.* Auch FLURL erwähnt (1792, S. 232) das Goldwaschen in dieser Gegend (um Grafenau) . . . mit welchem Vorteil es aber geschehen seyn mag, ist mir unbewußt.

2. 6. Zusammenfassung

Zusammenfassend muß man sich leider den Äußerungen FLURL's anschließen. Wenn auch die Goldsuche und Goldwäscherei als solche bereits in karolingischer Zeit auf (alt-) bayerischem Boden betrieben wurde, so ist für die intensive Suche nach Gold in den Gruben neben dem Rachel-Seebach im Nationalpark (und für den Bayerischen Wald allgemein) wohl der Zeitraum von Ende des 13. Jahrhunderts bis Mitte des 15. Jahrhunderts als wahrscheinlich anzunehmen.

3. Die Quarzgewinnung der Glashütten bis gegen Ende des 19. Jahrhunderts.

3. 1. Einführung

Die Quarzvorkommen im Bayerischen Wald wurden in der Vergangenheit von den Glashütten genutzt. Gewonnen wurden die benötigten Quarzmengen auf dreierlei Art:

- a) Quarzkiesel wurden in und neben den Bachläufen gesammelt.
- b) Quarzgestein wurde im Gelände gelesen und in kleinen und kleinsten Pingen geschürft.
- c) Größere Quarzvorkommen wurden über den Zeitraum von Jahren systematisch abgebaut.

3.2 Der Quarz der Bachläufe.

Der Quarz aus den Bachläufen wurde bis zuletzt bevorzugt verarbeitet, wie folgendes Zitat aus dem Jahr 1836 beweist: *Die Glashüttenmeister lieben, unbekannt aus welcher Ursache, mehr den sogenannten Flußquarz (Geröll aus den Gebirgsbächen).* Archivalien hierzu fehlen, weil diese Art der Quarzsammlung nicht schriftlich fixiert wurde. Das von

²⁴) Bergbrief vom Jahr 1308, § XXI., Die Erwähnung einer Waschrueb und was ez Geng oder Cluft aufwascht.



Abb. 2: „Stollen“ bzw. „Höhle“ vermutlich entstanden aus einem zugeschütteten Wassergraben.

vielen beobachtete Fehlen von Quarz im Geröll der Bäche ist ein ergänzender Beweis für obiges Zitat.

Auch die Schotterebenen neben den Bächen wurden nach Quarz durchsucht. Markantes Beispiel sind die ‚Grüben‘ am Ostufer des Rachel-Seebaches (s. Abb. 1 u. 2). Hier hat Georg Plötz um das Jahr 1740 drei Jahre nacheinander im Auftrag des Glasmeisters von der Riedl-Hütte im Gelände gegraben (Vgl. Kapitel „Goldwäscherei“). Da auch in den ‚Grüben‘ Quarz fehlt, kann man das Protokoll von Plötz wohl als Beweis interpretieren für die schon lange gehegte Vermutung, daß die ‚Grüben‘ (und entsprechend andere Orte) auf der Suche nach Quarz durchgearbeitet wurden²⁵⁾.

Die Mengen, die man finden konnte, mag folgendes Beispiel belegen: 1972 hatte ein Baumriese am Westufer des Sagwassers im Bereich von Weidhütte, der gestürzt war, mit der Wurzelscheibe von rund drei Meter Durchmesser den Schotter freigelegt. Innerhalb von zwei Minuten konnte unreines Quarzgestein aller Größen mit einem Gesamtgewicht von 1,3 kg geklaubt werden.

²⁵⁾ StAL Rep. 56 Nr. 453: Die Formulierung, daß Plötz *die Schnyd gehaut* habe, konnte noch nicht schlüssig in unseren heutigen Sprachgebrauch übersetzt werden. Doch besteht aufgrund der ausführlichen Angaben kein Zweifel, daß er gegraben hat.

3.3 Quarzlese im Gelände.

Auch von dieser Art der Quarzsammlung existieren zunächst keine Archivalien. Erst nach dem Übergang der Glashüttenwaldungen in Staatseigentum (1824 bis 1833) ist diese Art der Quarzgewinnung schriftlich belegt. Zweierlei Nachrichten kann man den Akten entnehmen:

- a) Ortsangaben für Quarzpingen.
- b) Angaben über Quarzfuhren.

3.3.1. Die schriftlichen Angaben über Quarzpingen konnten erst im Gelände überprüft werden, nachdem Konkordanzlisten für die Wald-Abteilungsamen und -nummern erstellt waren. Eine weitere Hilfe waren die Eintragungen, die GÜMBEL anlässlich seiner Bereisung des Bayerischen Waldes in seine Manuskriptkarten 1 : 5000 vornahm und die W. Bauberger ausgewertet hat. Die Auswertung der genannten Unterlagen ergab Folgendes:

1835 im Distrikt Seebachhäng, Abtlg. Steinkopf (noch nicht gefunden).

1838 Distrikt Auwald, Abtlg. Eingezäunter Ort (= Schöner Ort). 160 bis 180 Zentner waren aus dem neu eröffneten Kiesbruch bereits abgefahren (noch nicht gefunden).

1844 Distrikt Auwald, Abtlg. Hohe Scheitstatt (auch Gumbel) und Abtlg. Wasserriegel (kleinste Versuchsschürfungen).²⁶⁾

Noch keine Archivalien konnten gefunden werden zu folgenden Quarzpingen, die GÜMBEL in seine Blätter eingetragen hat:

1860 *Am Jägerriegel, nordöstlich und östlich von Punkt 832, 1 km nördlich von Spiegelau Vertiefungen, vermutlich die „verlassenen Gruben auf Quarz“.*

Im östlichen Teil des Hammerwaldes (Jungwuchs), Schindlau. Im westlichen Teil des Hammerwaldes eine Pinge 50 m lang, 1 m breit, 1 m tief.

In der Föhrau, südlich vom Ochsenklavier, flachgeböschter Graben 1 m breit, 0,5 m tief (vermutlich verfallener Abbau).

Vermutlich wird man für die von GÜMBEL notierten Pingen keine Archivalien finden, weil vor 1832/33 geschürft wurde.

Nachzutragen ist eine Nachricht aus dem Reisetagebuch von Joseph von UTZ-SCHNEIDER (1788): *Gleich unterm Rachel ist ein Kiesbruch, wo der Riedl-Hüttenmeister wirklich brechen läßt.* Dieser Kiesbruch muß zwischen Rachel und Schuhnagelkopf, nahe der damaligen Hüttengutsgrenze, heute Gemeindegrenze, gelegen sein. Die Suche danach war bisher ergebnislos. Möglich ist, daß der Quarzbruch im Umkreis des WALD-SCHMIDT-Hauses lag und beim Bau desselben im Gelände getilgt wurde.

In den ehemaligen Wolfsteiner Forsten ist nur eine Quarzpinge belegt. Mitgeteilt wird sie von WINEBERGER (1851, S. 127): *Quarz in sehr schönen regelmäßigen Kristallen hinter Finsterau bei der Schwarzbach-Klause.* Oberhalb der Klause fand W. Bauberger am *Farrenberg einen kleinen, anthropogenen Wall, bei dem es sich um das genannte Quarzvorkommen handeln könnte.*

Quarzpingen findet man auch südwestlich der Ortschaft Glashütte, nahe der Südgrenze des Nationalparks. *Mehrere Pingen im Bereich der Höhe 755 (GÜMBEL) und eine große Pinge (nicht bei GÜMBEL) am Tyrolerbach, 100 m lang, mehrere m breit, über 2 m tief.*

²⁶⁾ StaAL Rep. 159/27 Nr. 157

3.3.2. Angaben über Quarzfuhren.

Quarzfuhren sind im Raum Wolfstein in den Jahren 1855 bis 1875 nachgewiesen. Man unterschied ein- und zweispännige Fuhren. Die zweispännigen Fuhren kosteten zunächst 30 Kreuzer, ab 1869 dann 50 Kreuzer. Abgegeben wurden pro Jahr 12 Fuhren, im Jahresdurchschnitt monatlich eine Fuhre²⁷⁾. Leider fehlen Angaben, wo der Quarz entnommen und an wen er geliefert wurde. Abnehmer war sicher die Glashütte Schönbrunn (1876 Ofen kalt). Möglicherweise sind die Lieferungen der letzten Jahre der Pinge am Tyrolerbach entnommen.

3.4 Größere Quarzvorkommen.

Zwei größere Quarzvorkommen im Nationalparkbereich wurden nachweislich über mehrere Jahre hinweg abgebaut.

3.4.1. Guglöd.

1834 erwarb der Glasfabrikant Roscher die Glashütte Riedl-Hütte vom Staat, samt dem Quarzbruch bei Guglöd²⁸⁾.

1837 meldet das Forstamt (auf Verlangen) nur den Quarzbruch bei Guglöd als Privateigentum²⁹⁾. Im gleichen Jahr wurde erstmals ein Stollen aufgefahren³⁰⁾. Es handelt sich um den nordöstlich gelegenen Stollen. 1858 beantragte Roscher die Eröffnung einer neuen Grube, weil er Schwierigkeiten mit dem Wasser hatte, 20 bis 30 Schritte unterhalb, sowie die Anlage eines Schachtes. Er wurde an das Bergamt Bodenmais verwiesen, welches die Oberaufsicht zu führen hätte (lt. Verordnung vom 18. 2. 1839, § 1), weil er bergmännisch abbauen wollte.

1859 beteuerte Roscher, daß er nur im Tagebau Quarz gewinnen wolle, da bergmännischer Abbau viel zu teuer würde²⁸⁾. Das Berg- und Hüttenamt Bodenwöhr (als Nachfolger von Bodenmais) teilte mit, daß Quarz kein Gegenstand der Bergregalität, man also nicht zuständig sei.

Daraufhin wurden der Schacht und der südwestliche Stollen angelegt und waren offenbar noch 1873 in Betrieb³¹⁾. Die Abbaumengen scheinen aber nicht ausreichend gewesen zu sein, da der Verwalter der Riedl-Hütte unentwegt auf der Suche nach weiteren Quarzvorkommen war.

1863 z. B. wurden ca. 100 m bergauf, in nordwestlicher Richtung Pingen im Staatsforst geschürft, gegen Bezahlung nach Gewicht, die gut im Gelände sichtbar sind³²⁾. Bei der großen Pinge in Ost-West-Richtung entlang des Waldrandes dürfte es sich um einen Abbau aus der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts handeln, eventuell auch bei den Gruben bei Grenzstein Nr. 21, *sofern es keine Einbruchtrichter sind*.

Welche Quarzmengen in Guglöd gewonnen wurden, ist unbekannt. Gottlieb Roscher hatte den Quarzbruch 1834 zur alleinigen, uneingeschränkten und unentgeltlichen Benutzung für immer erworben.

²⁷⁾ StAL Rep. 168/2 Nr. 1170 und Rep. 159/15 Nr. 97

²⁸⁾ StAL Rep. 56 Nr. 453

²⁹⁾ StAL Rep. 163 B/11 F. 9 Nr. 164

³⁰⁾ StAL Rep. 159/27 Nr. 157

³¹⁾ Schacht und Stollen sind dem heutigen Besitzer des Anwesens M. Schmutzer, 86 Jahre alt, noch bekannt.

³²⁾ StAL Rep. 159/27 Nr. 131

3.4.2. Katzberg.

Der Quarzabbau am Katzberg wird erstmals archivalisch genannt: 1846 Mathias Vogel, Neuschönau verpflichtete sich, jährlich 1000 Zentner Quarz für die Glashütte in Altschönau zu liefern. Damals wurde die östlichste Pinge angelegt³³⁾. 1852 wurde eingetragen, daß *Quarz nach bereits gegebenen bergmännischen Vorschriften abgebaut werden darf*, bis zu 2000 Zentner jährlich³⁴⁾.

1853 wurde die zunächst westlichere Pinge angelegt; 1857 wurde die Jahresmenge auf 3000 Zentner erhöht bis 1866; 1867 rechnete man nur noch mit 1000 Zentner Abbau; 1869 wurde ein Zentner-Preis von 3 kr notiert, falls Quarz verkauft wird.

Vom Jahr 1874 an fehlt jeder Eintrag zum Katzberg-Quarz³³⁾. Betrieben wurde der Quarzabbau von ein bis zwei Privatpersonen, die unter Aufsicht des Forstpersonals und des Bergamtes standen, aber „selbständige Unternehmer“ waren. Abnehmer waren die Hütten in Alt-Schönau, in Riedl-Hütte und Schönbrunn. Wann die dritte und vierte Pinge (jeweils nördlich) angelegt wurden, war nicht festzustellen.

Die abgebauten Mengen errechnen sich aufgrund der Eintragungen und Schätzungen für fehlende Jahre auf 46 000 bis 50 000 Zentner im Verlauf von 22 Jahren (zum Vergleich: im Quarzbruch am Hühnerkobel, Forstamt Bodenmais, dem größten Abbau im Bayerischen Wald, werden im Verlauf von rund 120 Jahren rund 320 000 Zentner Quarz gewonnen). Die Pingen haben *die Form von schmalen Gräben, die in kesselartige Vertiefungen von 10 m Länge, 4 m Breite und 5 m Tiefe münden. Im seitlich aufgeworfenen Abraum und in den Gruben findet man noch reichlich stückigen Quarz.*

3.5. Schlußfolgerung.

Das hier Berichtete zeigt, daß die Quarzsuche im Nationalparkbereich nur für einen kurzen Zeitraum von etwa 50 Jahren (Glashütten ab etwa 1417) schriftlich belegt werden kann. Vor 1824/33 wurden jahraus, jahrein die Bäche und das Gelände nach Quarz abgesucht. Ab 1877 brachte die Waldbahn den preiswerteren Quarzsand für den Glasfluß.

Folgendes Beispiel mag demonstrieren, daß viele Fragen wohl für immer unbeantwortet bleiben müssen: Am Buchmühlkopf, oberhalb der Teufelsbach-Klause, im „Waldgeschichtlichen Wandergebiet“, findet man zahlreiche, kleine Grabungen nach Turmalin-Aplit. Möglicherweise wurde der Quarz auf einer der monatlichen Quarzfuhren Mitte des 19. Jahrhunderts zur Glashütte Schönbrunn geliefert.

Wer aufmerksam das Gelände durchstreift, kann derartige Grabungen immer wieder entdecken, die Spuren von einer vierhundert Jahre währenden Quarzsuche.

4. Einige Besonderheiten.

Nicht in die Gliederung einordnen lassen sich einige Besonderheiten, die aber die Freunde der Mineralogie und Geologie interessieren könnten. Deshalb sei noch auf Nachstehendes aufmerksam gemacht:

4.1. Steinfleckberg.

Am Steinfleckberg, westlich der Schwarzbach-Klause, fand M. Haug vom Nationalparkamt Spuren eines alten Bergbaues. Am Südhang, in der Nähe von Punkt 1341, befindet sich ein ca. 10 m langer Hangeinschnitt, an dessen oberem Ende sich möglicher-

³³⁾ StAL Rep. 159/18 Nr. 96

³⁴⁾ StAL Rep. 159/18 Nr. 90

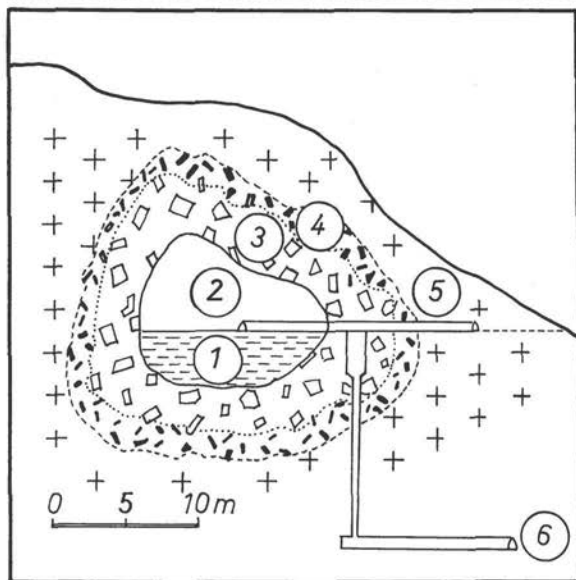
weise ein heute verstürzter Stollen befand. Welches Ziel der Bergbauversuch hatte, ist unbekannt. *Hinweise auf Erze oder Quarz in der Natur sind nicht zu erkennen. Die geologische Ausgangssituation ist ähnlich wie am Lusen.*

4.2 Steinlager.

Selbstverständlich wurde das reichlich vorhandene Gestein auch gewerblich genutzt. Zunächst wurden (aktenkundig ab ca. 1830) *große und kleine zu Tage liegende Brocken, bzw. offen liegende Granitblöcke ohne alle Gefährdung für den Wald* an die Steinmetzen abgegeben. Später wurden über längere Zeiträume Steinlager angewiesen (dies vor allem östlich und westlich des Sagwassers), der Spatberg und das Hohlsteingehäng, der Heilstein und der Bärenkopf.

5. Schriftenverzeichnis

- AGRICOLA, Georg (1556/1977): Vom Berg- und Hüttenwesen. – 610 S., München 1977 (dtv-bibliothek)
- ALBERTUS MAGNUS (1815/90): Opera Omnia. – Band 5 ‚Mineralia‘, Ausgabe Borgnet, Paris, 1815–1980
- BLENDINGER, H. & WOLF, H. (1971): Die Magnetkieslagerstätte Silberberg bei Bodenmais und weitere Erzvorkommen im Hinteren Bayerischen Wald. – Sonderheft 21 der Z. „Der Aufschluss“, S. 108–139, Heidelberg 1971
- FLURL, Matthias (1792): Beschreibung der Gebürge von Baiern und der Oberen Pfalz. – 642 S., München (bey J. Lentner)
- GEISTBECK, Alois (1877): Die Goldwäscherei in den südbayerischen Flüssen. – Jahresber. Geogr. Ges. München 1877/1879, H. 6
- GRUEBER & MÜLLER (1846): Der Bayerische Wald. – Regensburg 1846
- GÜMBEL, C. W. (1868): Geognostische Beschreibung des Königreiches Bayern. II. Abt. Ostbayerisches Grenzgebirge. – 968 S., Gotha (Justus Perthes)
- KOCH, Bernhard (1974): Das Münzwesen der Landgrafen von Leuchtenberg und Grafen von Hals. – in: Ostbayerische Grenzmarken, 16, 1974
- KÜMMERLE, Konrad (1927): Goldwäscherei in den bayerischen Flüssen. – Ostbayerische Monatschrift Passau 1927
- LORI, Johann Georg (1764): Sammlung des baierischen Bergrechts. – München 1764
- MAYR (1797): MAYR's Generalien-Sammlung. – München 1797
- MAYR, Max (1911): Die Erzvorkommnisse im Bayerisch-Böhmischen Waldgebirge und ihre Bedeutung für die Besiedelung. – ‚Der Bayerwald‘ 101/12
- MÜLLER, Friedrich von (1919): Goldwäscherei im Land der Abtei. – in: Das Bayerland, XXX, 24, 1919
- REDER, Heinrich (1861): Der Bayerwald. – Regensburg 1861
- SCHMELLER, Andreas (1827): Bayerisches Wörterbuch. – Band 1, Stuttgart 1827
- WAGNER, Illuminatus (1951): Geschichte der Landgrafen von Leuchtenberg. – urkundlich bearbeitet, Band 2, Kallmünz 1951
- WINEBERGER, L. (1851): Versuch einer geognostischen Beschreibung des Bayerischen Waldgebirges und Neuburger Waldes. – 140 S., Passau (Dodenberger und Dr. Breßl)
- WITTMANN, F. Michael (1857): Urkundenbuch zur Geschichte des Hauses Wittelsbach. – Quellen zur bayerischen und deutschen Geschichte, 5, München 1857



Weststoß der aufgelassenen Pegmatitgrube am Hühnerkobel bei Zwiesel. Über dem Wasserspiegel des unterirdischen Sees erscheinen Quarz- und Feldspatkristalle von fast 1 m Kantenlänge.
Foto: Zeno Gappa, 1973

Querschnitt durch den Pegmatit am Hühnerkobel; 1 = unterirdischer See; 2 = Quarzkern (abgebaut); 3 = Zwischenzone; 4 = Randzone; 5 = Wißger-Stollen; 6 = Unterbau-Stollen; Kreuzsignatur = Granit.

Zur Mineralogie der Pegmatite des Bayerischen Waldes

Von Christel TENNYSON, Berlin

Pegmatite gehören dem magmatischen Bereich der Gesteinsgenese an, und zwar handelt es sich um späte Bildungen aus Restschmelzen meist granitischer Magmen, die mit leichtflüchtigen Bestandteilen angereichert sind. Wegen der größeren Mobilität dieser Restschmelzen können „Riesenkongesteine“ mit metergroßen Quarz- und Feldspatkristallen entstehen. Aber nicht nur leichtflüchtige Bestandteile sind angereichert, sondern auch seltene Elemente, die aus kristallchemischen Gründen nicht in den Mineralien der Hauptkristallisation enthalten sind. Dies macht Pegmatite zu wichtigen Lagerstätten für Beryllium, Lithium, Caesium; Niob und Tantal; Wolfram, Molybdän u. a. Vor allem aber wurden und werden aus Pegmatiten Quarz, Feldspat und Glimmer gewonnen. Viele Pegmatite führen außerdem Turmalin, Topas oder verschiedene Phosphate mit ihren Umwandlungsprodukten. Die Vielfalt an Mineralien hat vielen Pegmatiten, abgesehen von ihrer wirtschaftlichen Bedeutung, weltweite Berühmtheit als Mineralfundstelle eingebracht.

Die leichtflüchtigen Komponenten haben natürlich die Tendenz aufzusteigen, sie sammeln sich daher in den dachnahen Regionen eines Tiefengesteinskörpers an und führen hier zur Bildung von pegmatitischen Schlieren und Miarolen, oder sie dringen als Gänge und Stöcke in das Nebengestein ein. Nur die zuletzt genannten zeigen eine ausgeprägte Zonenfolge des Mineralbestandes und nur diese haben eine Bedeutung als bauwürdige Lagerstätten.

Außerdem muß man noch pegmatitähnliche Mobilisate („Pegmatoide“) unterscheiden, die durch eine Teilaufschmelzung älterer Gesteine während der Metamorphose entstanden sind. Einige der kleineren Quarzvorkommen im Gneisgebiet des Bayerischen Waldes sind sicher auf solche Vorgänge zurückzuführen. Auch das Vorhandensein von Andalusit ist ein Anzeichen für Stoffzufuhr aus dem umliegenden metamorphen Gestein.

Betrachtet man die Verteilung der Pegmatite im Bayerischen Wald (Abb. 1), so sieht man eine Konzentrierung nördlich des Pfahls in der Umgebung von Arnbruck – Bodenmais – Zwiesel und eine südlich des Pfahls bei Tittling – Hauzenberg. Bauwürdige Gänge sind nur aus dem nördlichen Gebiet bekannt, sie erlebten ihre Blütezeit vom Ende des 18. bis etwa in das 2. Drittel des 19. Jahrhunderts, als vor allem Quarz für die zahlreichen Glashütten des Bayerischen Waldes übertagte und untertage abgebaut wurde. Danach hat es nur hie und da noch bergmännische Aktivität gegeben.

Eine kleine Gruppe von Pegmatiten bzw. Pegmatoiden verdient noch besonders erwähnt zu werden; es sind dies die Vorkommen am Schwarzeck, Stanzen bei Eck, Wimhof bei Vilshofen und Hausbach, die in Kontakt mit Marmoren stehen und daher noch zusätzlich Kalksilikate führen.

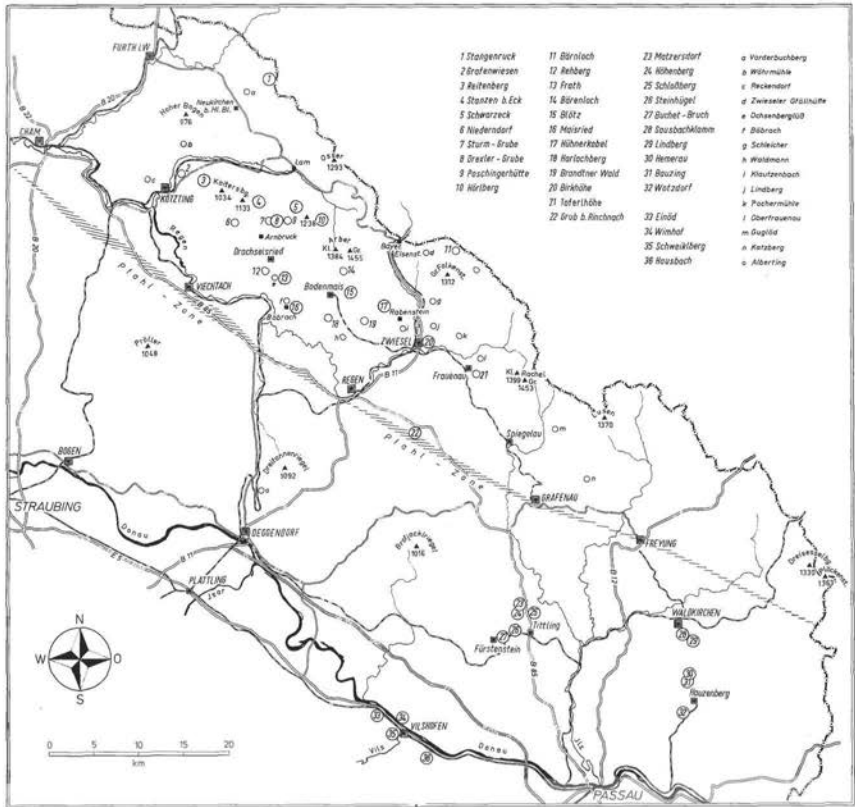


Abb. 1. Die Verteilung der Pegmatite im Bayerischen Wald und die Hauptverkehrswege (Nr. im Kreis: Vorkommen im Text behandelt; Nr. neben kleinerem Kreis: Mineralführung in Tabelle 1 aufgeführt; kleiner Kreis mit kleinem Buchstaben: Vorkommen nur im Anhang aufgelistet)

Die Beschreibung folgt der Numerierung der Übersichtskarte (Abb. 1), wobei aber nur einige wegen ihrer Mineralführung oder aus historischen Gründen im Text behandelt werden (Nr. im Kreis), die anderen sind in der Karte durch Nr. neben dem kleineren Kreis gekennzeichnet; für diese ist die Mineralführung vollständig in Tabelle 1 angegeben. Vorkommen, von denen außer dem Namen kaum etwas bekannt ist, sind am Schluß zusammengefaßt, in der Karte sind sie als kleine leere Kreise eingetragen und mit kleinen Buchstaben bezeichnet. Im allgemeinen unberücksichtigt geblieben ist eine große Zahl kleiner Pegmatitgängen in Steinbrüchen verschiedenster Art, die von G. FISCHER (1967) nach dem damaligen Stand der Aufschlüsse beschrieben worden sind.

Um den Text nicht mit Formeln zu belasten und um ermüdende Wiederholungen bei der Mineralbeschreibung zu vermeiden, sind die aus Pegmatiten des Bayerischen Waldes bekannt gewordenen Mineralarten am Schluß der Arbeit in einer tabellarischen Übersicht zusammengestellt. Hier findet der interessierte Leser außer der chemischen Zusammensetzung Angaben über Eigenschaften und spezifische Merkmale.

I. Pegmatite im Gabbro – Amphibolit-Gebiet (Nr. 1)

Das Gabbro-Amphibolit-Gebiet am Hohen Bogen bei Furth im Wald ist äußerst arm an pegmatitischen Gängen. Sie bestehen meist nur aus Feldspat und Quarz, gelegentlich tritt großblättriger Muskovit dazu, selten Schörl oder Spessartin. Bemerkenswert und charakteristisch ist der Gehalt an Sillimanit. Kleine Granat-Sillimanit-Pegmatite, die zeitweise sogar auf Feldspat abgebaut wurden, liegen z. B. am Stangenruck und Dachsberg bei Warzenried.

II. Pegmatite nördlich des Pfahls zwischen Kötzing und Frauenau (Nr. 2-22)

Reitenberg (3). Das ehemalige Feldspatbergwerk hinter dem Gasthaus von Reitenberg ist wenig bekannt, obwohl in der alten Halde noch 1971 Orthoklas, Turmalin, große Muskovittafeln und Spessartin in prächtigen Ikositetraedern gefunden werden konnten.

Stanzen bei Eck (4). Der Quarzbruch auf der hohen Stanzen war bereits FLURL (1792) bekannt, WINEBERGER (1851) nennt außer Quarz weißen Glimmer, Albit und kurzsäuligen Turmalin; in vielen späteren Angaben finden wir die Erwähnung von Rosenquarz und Vesuvian, das Vorkommen als solches aber war lange verschollen. LINDNER (1971) ist der Hinweis auf die 1969 neu entdeckten Halden eines alten Pegmatitabbaues durch MURR und HOFFMANN zu danken.

Das Vorkommen ist besonders interessant durch den Kontakt mit einer Marmorlinse (GÜMBEL's „Urkalk“), wodurch die typische Paragenese der Pegmatitminerale, Quarz, Mikroklin, Albit, Muskovit, Biotit, Spessartin, Turmalin, Andalusit und Apatit, durch die am Kontakt gebildeten Kalksilikate, Diopsid, Titanit, Vesuvian und Wollastonit bereichert wird. Typisches Kontaktmineral ist auch Phlogopit. Von PIER (1975) wurden sternförmige Pseudomorphosen von Ilmenit nach Rutil gefunden, der seinerseits ursprünglich als orientierte Entmischung im Biotit vorlag. An Sulfiden treten Pyrit und Magnetkies auf.

Schwarzeck (5). Dies war etwa 20 Jahre lang der am höchsten gelegene Bergbaubetrieb des Bayerischen Waldes. Das Vorkommen liegt in 1150 m Höhe nahe dem Gipfel des Schwarzeck (1238 m) am Kaitersberg-Höhenweg. Diese extreme Lage behinderte natürlich sowohl den Abbau wie auch den Transport, so daß der frühe Quarzabbau, etwa ab 1895, bald wieder zum Erliegen kam, und auch der spätere Untertagebau auf Feldspat dauerte nur von 1937 bis 1958. Orthoklas (Mikroklinperthit), Albit, Milchquarz und Rosenquarz treten nur derb auf, selten sind tafelig verzerrte Phantomquarze und kleine Bergkristalle. Biotit und Muskovit gehören zur normalen Mineralführung, ebenso Turmalin, Granat und reichlich Andalusit in den typischen rosaweißen Kristallen und leicht divergentstrahligen Kristallaggregaten mit glimmerigem Überzug. Auch violette Apatitkristalle und ausnahmsweise Topas (?) sind gefunden worden. Auffallend ist der viele Pyrit, der in würfelförmigen Kriställchen und in löcherigen

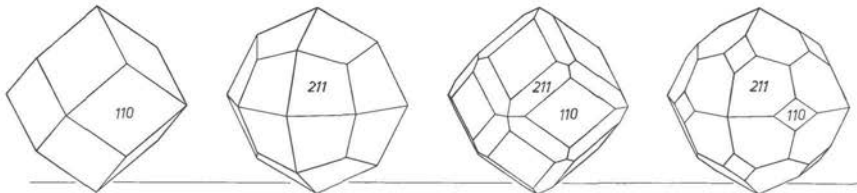


Abb. 2. Granatkristalle aus Pegmatiten des Bayerischen Waldes a) Rhombendodekaeder {110}, b) Ikositetraeder {211}, c) Kombination von {110} mit {211}, d) Kombination von {211} mit {110}

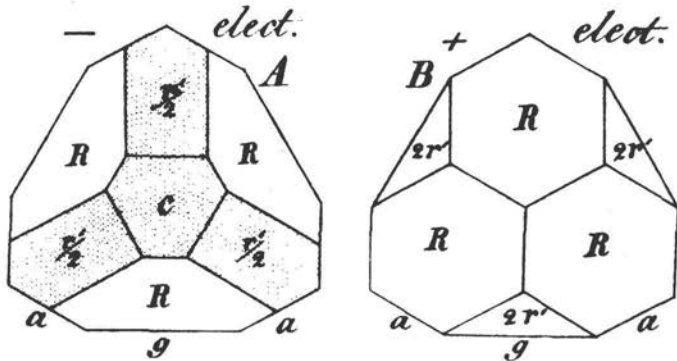


Abb. 3. Kopfbilder des analogen (links) und antilogen Pols (rechts) von Turmalinen vom Hörlberg (aus ROSE, 1836): g trigonales Prisma I. Stellung $\{01\bar{1}0\}$, a hexagonales Prisma II. Stellung $\{11\bar{2}0\}$; am analogen Pol R $\{01\bar{1}1\}$, $r/2 \{10\bar{1}2\}$, c $\{000\bar{1}\}$; am antilogen Pol R $\{10\bar{1}1\}$, $2r' \{02\bar{2}1\}$. In der Aufstellung sind gegenüber der Indizierung vorn und hinten vertauscht.

derben Putzen vorkommt. In unmittelbarer Nähe des Pegmatits befindet sich ein Marmorzug.

Drexler-Grube (8). Das Vorkommen liegt 2 km NNE Arnbruck in einem kleinen Granitmassiv von ca. 3 km Durchmesser. Der Granit ist stellenweise reich an Turmalin und von Pegmatiten durchsetzt. Die Pegmatite finden sich auch als Ganggefölschaft im angrenzenden metamorphen Gestein. Der Pegmatit der Drexler-Grube stand bereits seit 1875 für die Quarzgewinnung im Abbau, später wurde Feldspat für keramische Zwecke abgebaut, zum Schluß wieder Quarz. Die Grube war vor allem in den Jahren 1949–1961 bekannt durch den intensiv gefärbten Rosenquarz, der häufig besonders schön die Absonderung nach den Trapezoederflächen erkennen ließ. Die Aufschlüsse sind leider durch einen Hangrutsch verschüttet, so daß kaum noch Fundmöglichkeiten bestehen. Für Sammler interessant waren außergewöhnlich große Turmalinkristalle, die bis zu 20 cm Länge erreichten, plattig verzerrte Granatkristalle der Kombination Rhombendodekaeder + Ikositetraeder und zonar gefärbte Andalusite, die im Kern dunkelgrün und durchscheinend waren, außen rosa mit der charakteristischen Muskovitumhüllung.

Hörlberg (10). Der Hörlberg, auch als Hörndl bezeichnet, liegt südlich Lohberghütte bei Lam. Der Abbau ist seit mehr als hundert Jahren verlassen und verwachsen, gehörte jedoch damals zu den berühmtesten Fundstellen für riesige Turmalinkristalle, die heute noch in vielen Sammlungen zu sehen sind. Die großen Kristalle sind auf den Seitenflächen so stark gestreift und abgerundet, daß sie einen fast kreisrunden Querschnitt erhalten, die kleineren Kristalle haben glattere Flächen. G. ROSE (1836) beschrieb in seiner Abhandlung über den Zusammenhang zwischen Morphologie und Pyroelektrizität des Turmalins auch Kristalle vom Hörlberg und zeichnete die typische Flächenentwicklung am analogen Pol, der sich beim Abkühlen negativ auflädt, und am antilogen Pol, der sich dabei positiv auflädt. Beim Erwärmen sind die Vorzeichen natürlich umgekehrt (Abb. 3). Zwei doppelendig ausgebildete Kristalle sind in Abb. 4 dargestellt, meist sind die Kristalle jedoch nur einseitig entwickelt.

Eine chemische Analyse weist den Turmalin als typischen Schörl aus, mit der Formel $\text{Na}(\text{Fe}^{2+}, \text{Mg})_3 (\text{Al}, \text{Fe}^{3+})_6 [(\text{OH})_4(\text{BO}_3)_3] \text{Si}_6\text{O}_{18}$ (KUNITZ 1930). Der analysierte Turmalin hat die Dichte 3.172 und die Brechungsindizes ϵ 1.638, ω 1.667.

Auch vom Granat des Hörlberges existiert eine chemische Analyse (GOSSNER & ILG 1932). Danach handelt es sich um einen Mischkristall zwischen vorwiegend Almandin mit Spessartin und ganz geringen Anteilen von Pyrop und Grossular.

Außer dem „gewöhnlichen“ Muskovit kommen am Hörlberg auch dickere Schichtpakete mit gut entwickelten Seitenflächen vor. Sie haben durch das Vorherrschen von $\{110\}$ bei unterdrückten $\{010\}$ einen rautenförmigen Umriß. Auch bei diesem leicht rosabräunlichen Glimmer handelt es sich um Muskovit (nicht Phlogopit). Es ist ein Glimmer I. Art, also mit der Opt. Achsenebene \perp $\{010\}$ und ziemlich großem Achsenwinkel. Daß auch an alten Sammlungsstücken noch neue Beobachtungen gemacht werden können, zeigt gerade dieser Glimmer. Wir konnten einen winzigen opaken Einschuß mit quadratischem Umriß entdecken, der von einem deutlichen pleochroitischen Hof aus mehreren konzentrischen Ringen umgeben ist (Abb. 5). Mit großer Wahrscheinlichkeit handelt es sich bei dem Einschuß um Uraninit.

Zur weiteren Mineralführung, die nur noch historisches Interesse hat, vgl. Tabelle 1.

Frath (13). Bei diesem Pegmatit handelt es sich gleichfalls um einen der alten „berühmten“ Fundpunkte. Im Gegensatz zu manchen anderen, die fast völlig verwachsen oder überbaut sind, hat hier ein neuerer Abbau zur Gewinnung von Straßenschotter im alten Tagebau zu frischen Aufschlüssen geführt. Auch der „Kollmer-Stollen“, W vom Tagebau, ist jüngerer Datums und wurde erst 1961 verlassen. Es wurde nur Quarz abgebaut, obwohl im Anstehenden reichlich Feldspat vorhanden ist, der stellenweise, besonders in den rötlichbraunen Partien, Autunit, seltener Torbernit führt (genau genom-

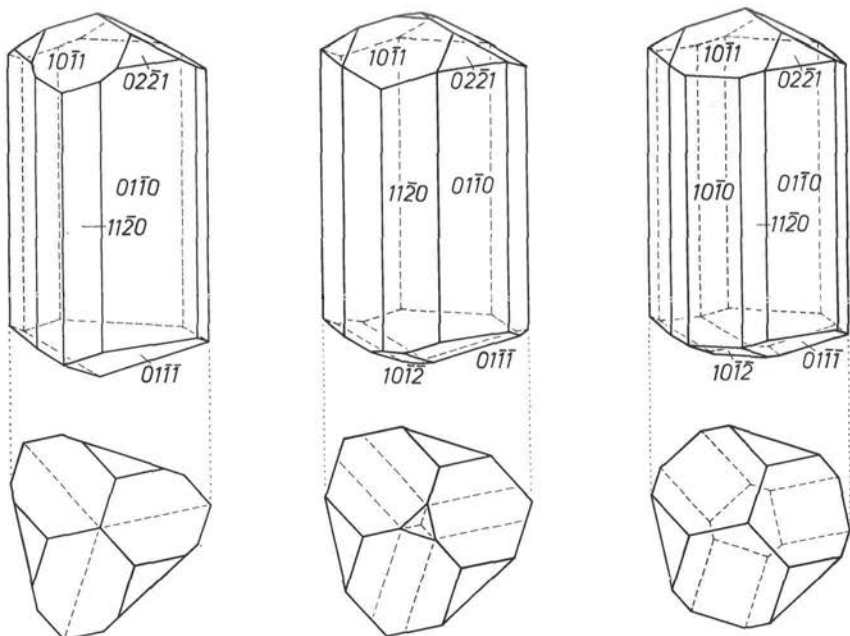


Abb. 4. Doppelendige Turmalinkristalle (Schörl) vom Hörlberg u. a.

Tabelle 1. Pegmatite des Bayerischen Waldes im Gebiet zwischen Kötzing und Frauenau

Mineralführung
(ohne Erwähnung der immer vorhandenen: Feldspat, Quarz, Glimmer)

Nr. Bezeichnung	Betriebsart T = Tagebau U = Untertagebau S = Schurf	Betriebsdauer	Mineralführung																						
			Schriftgranit Orthoklas ¹⁾	Albit	Rosenquarz	Rauchquarz	Bergkristall	Muskovit	Biotit	Turmalin	Granat	Beryll	Columbit	Andalusit	Pinit	Apatit	Triphylin	Zwieselit ²⁾	Sek.-Phosphate	Uraninit	Uranglimmer ³⁾	Kalksilikate	Sulfide	andere	
2. Grafenwiesen	-	-																							
3. Reifenberg	U	?																							
4. Stanzen b. Eck	T/U	vor 1789-?																							
5. Schwarzeck	T/U	vor 1836-? 1937-1958																							
6. Niederndorf	S	-																							
7. Sturm-Grube	T/U	vor 1900-1950																							
8. Drexler-Grube	T/U	1875-1961																							
9. Poschingerhütte	T	?																							
10. Hörllberg	T	1789-1838																							
11. Bärnloch b. Zwiesler Waldhaus	T	1831-?																							
12. Rehberg b. Drachselsried	U ?	1830?																							
13. Frath	T/U	1830-1961																							
14. Bärenloch am Arber	S	-																							
15. Blötz	U	1850-?																							
16. Maisried b. Böbrach	T/U	19. Jh., 1936-39																							
17. Hühnerkobel	T/U	1755-1861 1899, 1924																							
18. Harlachberg	T/U	vor 1725-1861 nur noch Spuren																							
19. Brandtner Wald	T	1811/1823-? 1836 bereits verl.																							
20. Zwiesel	T	?-1838																							
21. Taferlhöhe	T	?																							
22. Grub bei Rinchnach	-	-																							

¹⁾ einschließlich Mikroklin oder Mikroclinperthit

²⁾ früher häufig als Triplit bezeichnet

³⁾ hier ohne Unterscheidung Autunit oder Torbernit

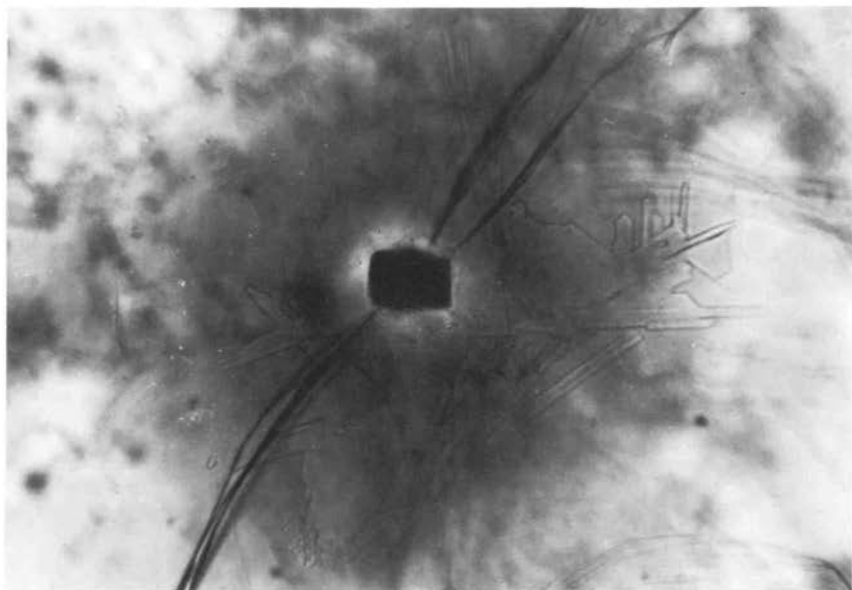


Abb. 5. Einschluß von Uraninit im Muskovit mit konzentrischen radioaktiven Höfen und Sprengungsrisse

men handelt es sich um Meta-Autunit und Ortho-Torbernit, STRUNZ 1962). Seinerzeit waren von der Frath große weiße Orthoklaskristalle bekannt, Karlsbader Zwillinge von fast 20 cm Durchmesser.

Blötz (15). „Auf der Blötz“ in der Waldabteilung „südliche Plätz“ liegt noch einer der alten, immer wieder genannten Pegmatite, der im 19. Jh. durch Untertagebau auf Quarz abgebaut wurde. Der Stollen wurde 1850 angelegt. Nach BLENDINGER & WOLF (1971) existieren zwei alte Lagepläne aus dem Jahre 1862, aus denen hervorgeht, daß zwei Stollen in verschiedenem Niveau vom Hang in den Berg getrieben waren, die miteinander in Verbindung standen. Die Zugänge wurden 1951 beim Bau der Arberseestraße verschüttet, sie lagen unmittelbar an der Haarnadelkurve. Der Pegmatit „auf der Blötz“ war von jeher berühmt wegen der prächtigen Andalusite. Außerdem konnten vor einigen Jahren noch sehr schöne Schriftgranite gefunden werden.

Maisried bei Böbrach (16). Es handelt sich um ein älteres Vorkommen, mit Schriftgranit, Rosenquarz, Albit und Turmalin, das im 19. Jh. im Tagebau auf Quarz abgebaut wurde, und um einen neueren Stollen, der von 1924–1932 zur Gewinnung von Quarz und Feldspat in Betrieb war. Nach PFAFFL (1972/74) wurde etwas südlich davon von 1936–1939 erneut ein Stollen vorgetrieben, der Quarz und Feldspat, auch Rosenquarz, Turmalin, Andalusit, Muskovit und Biotit geliefert hat.

Hühnerkobel (17). WEINSCHENK schrieb bereits 1914 über den Hühnerkobel, er „zeigt zwar heute nur noch einen schwachen Abglanz seines einstigen Ruhmes“ und LAUBMANN & STEINMETZ stellten 1920 fest „in seinem jetzigen verwahrlosten Zustande ist er nur mehr ein trauriges Bild seiner ehemaligen Berühmtheit“. Leider ist

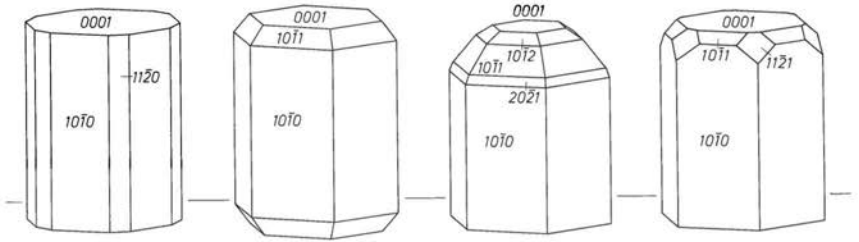


Abb. 6. Apatitkristalle: a, b) eingewachsen und aufgewachsen, c, d) nur aufgewachsen (Vgl. auch Abb. 15a)

diesen Feststellungen aus heutiger Sicht nicht viel Positives entgegenzuhalten – Versuche, diesen wirklich weltberühmten Fundort durch geeignete Maßnahmen als Sehenswürdigkeit zu erhalten und Besuchern zugänglich zu machen, sind leider bisher ohne Erfolg geblieben. Trotzdem sind in bescheidenem Rahmen immer noch interessante Funde zu machen, wie der Bericht von HOCHLEITNER (1974) zeigt.

Der Quarzbruch am Hühnerkobel, auch als Rabensteiner Quarzbruch bezeichnet, ist der Pegmatit des Bayerischen Waldes, über den schon sehr frühe schriftliche Nachrichten vorliegen, und zwar aus dem Jahre 1755 in einem Schreiben des Bergwerkskollegiums München (HALLER 1971). FLURL berichtet dann im 22. Brief seiner „Beschreibung der Gebirge von Bayern und der oberen Pfalz“ 1792, über seinen Besuch des Quarzbruchs, wo blaß rosenroter Quarz im Stollenbetrieb abgebaut wurde.

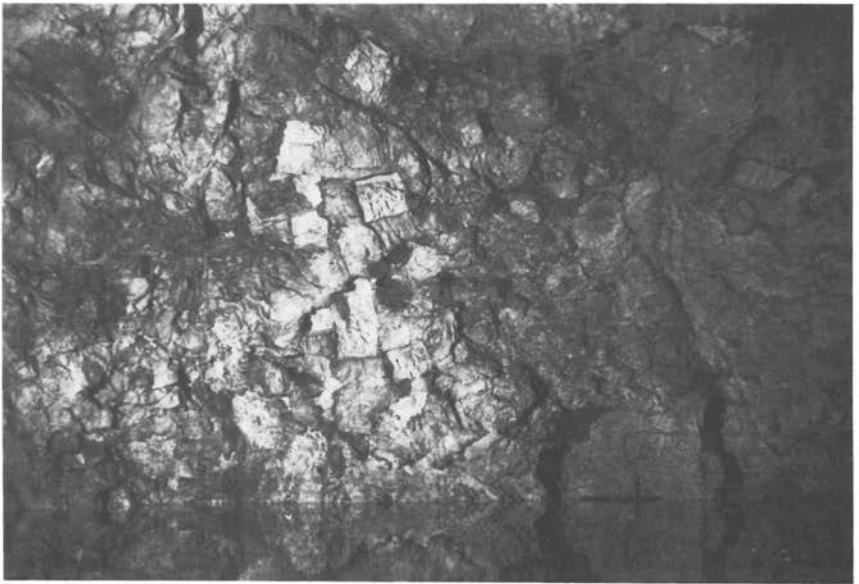


Abb. 7. Der „unterirdische See“ im alten Untertagebau des Pegmatits am Hühnerkobel. Metergroße Kristalle von Orthoklas (Mikroclinperthit) in Milch- und Rosenquarz (Aufn. 1961).

Der Hühnerkobel ist der Originalfundort von Triphylin, der von FUCHS (1834) analysiert und als neues Mineral beschrieben wurde. Der Hühnerkobel ist als Fundort namengebend für das Mineral Hühnerkobelit, das von LINDBERG (1950) als selbständige Spezies der Alluaudit-Gruppe definiert wurde. Vom Hühnerkobel schließlich stammte der Rosenquarz, in dem FUCHS einen geringen Gehalt an TiO_2 feststellte und daraus schloß, daß dieser für die charakteristische Farbe verantwortlich sein müsse.

Die Beschreibung der Mineralien vom Hühnerkobel hat über einen Zeitraum von fast zweihundert Jahren immer wieder neue Ergebnisse gebracht und es mag daher ganz interessant sein, dies chronologisch nachzuzeichnen:

FLURL, 1792	Rosenquarz, Feldspat, Muskovit, Beryll, Columbit ¹⁾ , Steinmark
BRUNNER, 1806	Uranglimmer
FUCHS, 1834	Triphylin, Melanchlor ²⁾
WINEBERGER, 1851 (nach Bergmeister RUST)	Schriftgranit, Rauchquarz, Bergkristall, Albit, Kaolin, Apatit, „Pseudotriplit“ ³⁾ , Uranocker, Pyrit, Arsenkies
GÜMBEL, 1868	Zinkblende, Markasit, Löllingit
Vom RATH, 1879	Orthoklas, Biotit, Heterosit, Vivianit
SANDBERGER, 1879	Strunzit ⁴⁾ , Hureaulith
SANDBERGER, 1885	Fairfieldit
WEINSCHENK, 1914	Mikroklin, Turmalin, Beraunit und andere Phosphate
LAUBMANN, 1920	Purpurit, Phosphosiderit, Strengit, Stewartit ⁵⁾
SCHOLZ, 1925	Zwieselit („Triplit“), Uraninit
MASON, 1942	Alluaudit, Eosphorit
LINDBERG, 1950	Hühnerkobelit
STRUNZ, 1952	Dufrenit (?), Sicklerit
SCHMID, 1955	Rockbridgeit, Phosphorit, Magnetkies, Kupferkies
STRUNZ & TENNYSON, 1961	Autunit, Uranophan, Meta-Autunit
STRUNZ, 1962	Torbernit
STRUNZ, 1971	Laueit, Ferrisicklerit
HOCHLEITNER, 1974	Kakoxen ⁶⁾ , Phosphoferrit, Ludlamit, Frondelit (?)

1) Von FLURL irrtümlich als derber Braunstein bezeichnet, 1811/12 durch GEHLEN als Columbit oder Tantalit erkannt; vgl. STRUNZ & TENNYSON, 1961

2) Von TSCHERMAK (1863) als Kraurit erkannt, der aber wiederum teils Dufrenit, teils Rockbridgeit, teils ein Gemenge ist

3) BLUM bzw. TSCHERMAK (1863) stellten fest, daß es sich um eine Pseudomorphose nach Triphylin handelt, der Name ist irreführend

4) Von SANDBERGER, ebenso von WEINSCHENK und von LAUBMANN als „Kakoxen“ beschrieben, was aber wegen der Auslöschungsschiefe von 8° nicht stimmen kann; vgl. dazu die Ausführungen in STRUNZ (1971)

5) Von LAUBMANN ursprünglich als neues Mineral „Xanthoxen“ beschrieben; später hat jedoch LAUBMANN selbst auf Grund der Optik die Identität mit Stewartit erkannt. Offensichtlich hat er dabei jedoch übersehen, daß die chemische Analyse von einem anderen Mineral stammte, dieses ist mit großer Wahrscheinlichkeit identisch oder nah verwandt mit dem später von MOORE (1974) beschriebenen Jahnsit

6) Leider ohne Angaben, wie die Identifizierung erfolgt ist

Der Pegmatit befindet sich in der Dachregion eines kleinen Granitstocks von nur 800 m Länge und 200 m Breite. Er durchsetzt die umrahmenden Gneise diskordant. Der Pegmatitkörper selbst ist fast 100 m lang und hat einen tropfenförmigen Querschnitt von maximal 20 m Durchmesser, er ist gegen den Granit nicht durch einen scharfen Kontakt abgesetzt, sondern bildet sich durch eine allmähliche Kornvergrößerung der Orthoklaskristalle aus dem Granit. Die auf SCHMID (1955) zurückgehende Einteilung in eine Randzone, eine Zwischenzone und eine Kernzone ist nach den petrogenetischen Beobachtungen von UEBEL und dem daraus entwickelten Pegmatitmodell (1978) zu revidieren. Die „Zwischenzone“, die aus metergroßen Orthoklaskristallen besteht, die in Milch- und Rosenquarz eingebettet sind (Abb. 7), ist dem Pegmatitkern zuzuordnen; die „Randzone“ bildet die Pegmatithülle. Dafür spricht vor allem auch die Lokalisierung von Glimmer, Beryll und Phosphaten im Bereich zwischen der „Randzone“ und der „Zwischenzone“. Hier ist nach UEBEL die Nahtstelle zwischen Hülle und Kern, die durch ein mehr oder weniger geschlossenes Glimmerband nachgezeichnet wird.

Zwiesel (20). Unter diesem Namen sind 2 Fundstellen zusammengefaßt: die Birkhöhe in Zwiesel (jetzt Pfarrzentrum, Frauenaauer Str.) und der Kammermeyer'sche Keller. Von beiden ist nichts mehr vorhanden, nur ein großer Pegmatitblock ist zu sehen, der unter Naturschutz steht. Nicht wegen Fundmöglichkeiten, wohl aber aus historischen Gründen verdient dieser Pegmatit dennoch eine eingehendere Berücksichtigung, denn es handelt sich hier um den „locus typicus“ für das Mineral Zwieselit, das wir schon von so vielen Stellen erwähnt haben. Das Mineral wurde ursprünglich von FUCHS, von dem auch die erste chemische Analyse stammt, „Eisenapatit“ genannt. BREITHAUPT (1841) erkannte, daß keine Verwandtschaft zu Apatit besteht und beschrieb das neue Mineral als Phyletites ferrosus oder „Zwieselit“.

WINEBERGER (1851) beschreibt das Vorkommen als einen mächtigen Gang im Gneis, „der aber damals bereits verschüttet lag“. 1972 wurden bei Ausschachtungsarbeiten neue Aufschlüsse geschaffen, die aber längst wieder verbaut sind.

Am Rosenquarz von Zwiesel beschrieb ARANOWSKI (1926) das Phänomen der nahezu senkrecht aufeinander stehenden Trennungsf lächen (nicht Spaltf lächen!), sie folgen dem positiven Rhomboeder (1011). In den gleichen Richtungen liegen, nur mikroskopisch erkennbar, fl ächenhaft konzentrierte Fl üssigkeitseinschlüsse, z. T. mit Gaslibellen. Auch über den Schriftgranit liegt eine neuere Untersuchung über die

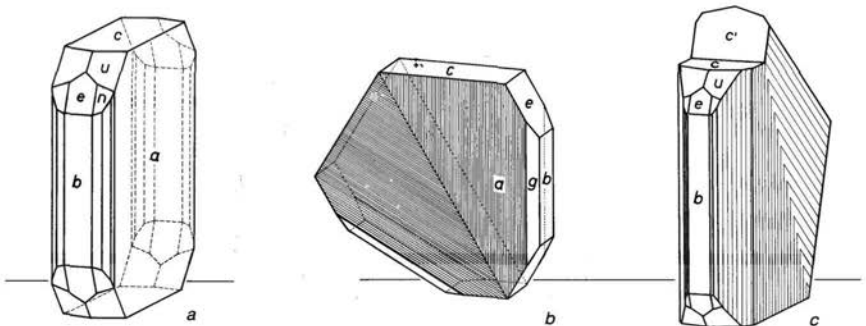


Abb. 8. Columbit vom Hühnerkobel: a) Flächenreicher Einkristall, b) Zwilling ohne einspringenden Winkel, c) Zwilling mit einspringendem Winkel, a (100), (610), (310), (110), b (010), e (021), n (121), u (111), c (001)

Species 4. Phyletites ferrosus oder Zwieselit, Br.

[*Eisenapatit, Fuchs.*]

Fettglanz in der Abänderung, die man Harzglanz nennt.

Farbe, braun. Strich, farblos, gelblichweiss.

Prf.: Domatisches Prisma, $\infty P = 129\frac{1}{4}^\circ$ ungefähr.

Spaltbar, brachydiagonal, deutlich; basisch, weniger deutlich; primär - prismatisch, undeutlich bis Spuren. Bruch, muschlig bis uneben.

Härte $5\frac{1}{4}$ bis $5\frac{3}{4}$.

Gewicht 5.9.

Abb. 9. Der Anfang der Originalbeschreibung des Minerals Zwieselit aus dem Handbuch der Mineralogie von August BREITHAUPT, 1841.

Orientierung des eingewachsenen stengeligen Quarzes von HERITSCH & HÖLLER (1960) vor.

Grub bei Rinchnach (22). Aus dem Granitsteinbruch bei Grub hat G. FISCHER (1967) einen Pegmatit mit Rosenquarz beschrieben, der in einer offenen Druse eine interessante Mineralparagenese enthielt. „Den Außenrand bildet Schriftgranit, darauf liegt Turmalin, überzogen von einer dichten Chloritüberstäubung, die die Unterlage für Titanit, Calcit-Skalenoeder, Zeolithrosetten, etwas Kupferkies, Pyrit und tafeligen Columbit bildet.“ Obwohl solche Aufschlüsse im allgemeinen kurzlebig sind und oft schon nach kurzer Zeit nicht mehr aufgefunden werden können – sei es, daß durch den Betrieb des Bruches die Stelle abgebaut wurde, sei es, daß durch die Stilllegung des Betriebs der Bruch zuwächst, verschüttet wird oder sich mit Wasser füllt – so ist die Erwähnung doch deshalb interessant, weil immer wieder neue interessante Stellen zugänglich werden können.

III. Pegmatite südlich des Pfahls

Das Granitgebiet von Tittling-Fürstenstein (Nr. 23–27)

Im Granitgebiet von Tittling-Fürstenstein (Abb. 10) kann man die fortschreitende Differentiation einer Folge magmatischer Gesteine bilderbuchartig verfolgen, und zwar vom Quarzglimmerdiorit bis zu Pegmatiten (TROLL 1964).

Im Steinbruch „Bucher“ (27) bei Englbürg ist der Verband von Quarzglimmerdiorit mit jüngeren Graniten zu beobachten. Zur Gangfolge des Tittlinger Granits gehören Pegmatitgänge mit Apatit, Fluorit, Spessartin, Epidot, Zeolithen etc.; zur Gangfolge des jüngeren Zweiglimmergranits gehören Pegmatite mit reichlich Turmalin, Beryll und Glimmer.

Im Matzersdorfer Bruch (23) wird bereits seit mehr als 70 Jahren Tittlinger Granit abgebaut; der Steinbruch „Kerber“ (24) am Höhenberg bei Stützersdorf zeigt die Altersbeziehungen zwischen dem mittelkörnigen Tittlinger Granit und dem jüngeren sehr grobkörnigen Saldenburger Granit. Die zuletzt genannten Brüche, und ein weiterer wenig südlich (zu 24), sind überaus reich an Aplit- und Pegmatitgängen von cm- bis m-

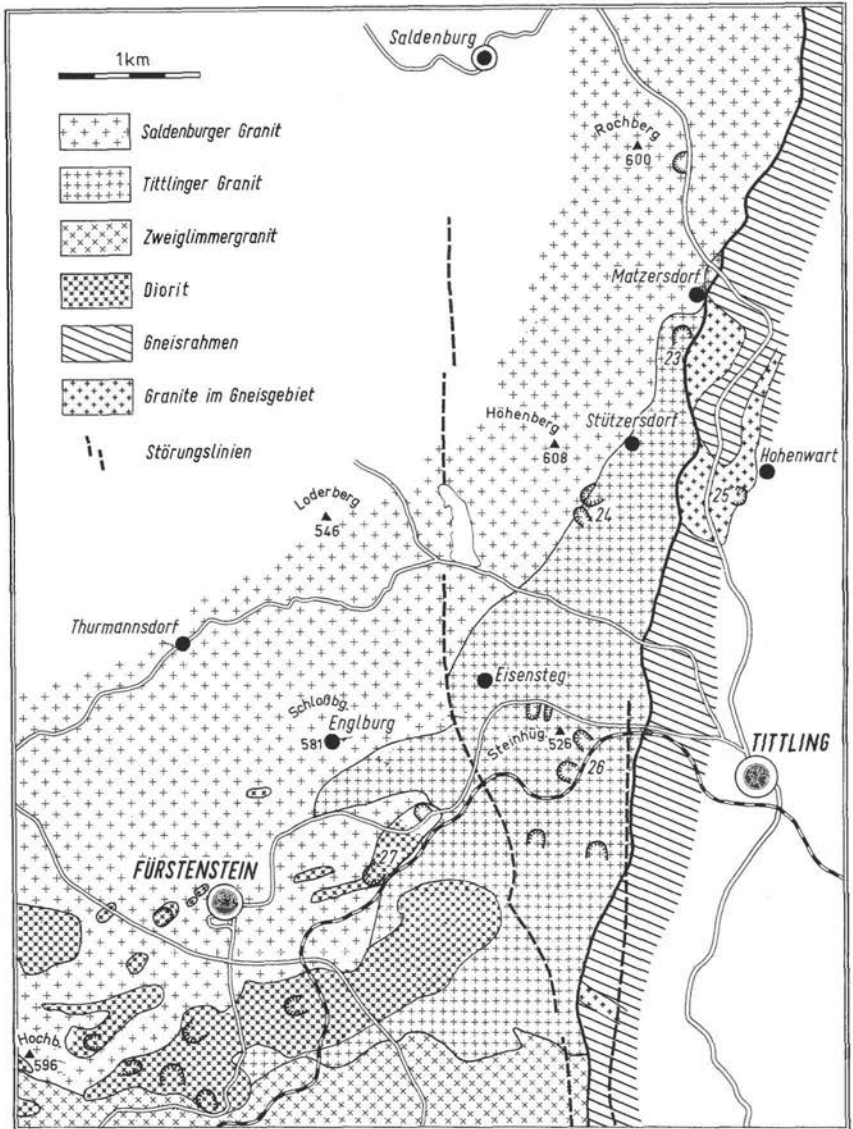


Abb. 10. Der Ostrand des Granitgebiets von Tittling – Fürstenstein (vereinfacht nach TROLL, 1964). Es sind nur die größeren Steinbrüche eingezeichnet.

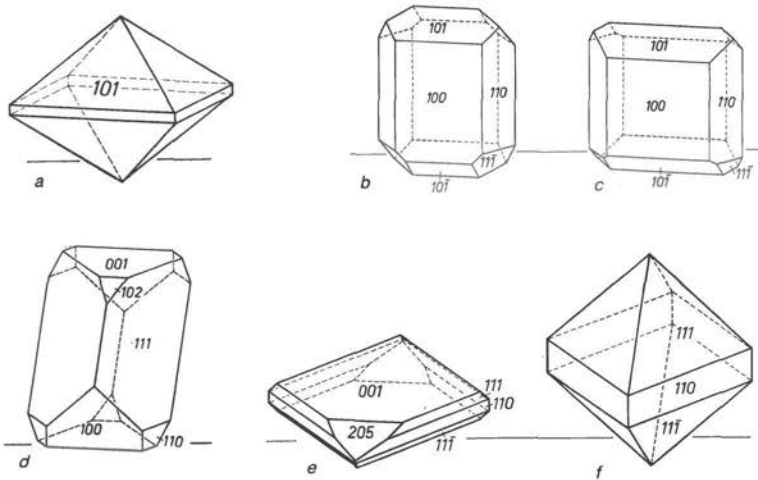


Abb. 11. Akzessorische Bestandteile im Granit und in den Pegmatitgängen: a) Zirkon, b, c) Monazit, d) Titanit, eingewachsen, e, f) Titanit, aufgewachsen

Mächtigkeit und reich an pegmatitischen Schlieren und Miarolen. Über die Mineralführung haben TENNYSON (1960) sowie STRUNZ & TENNYSON (1971) berichtet. Ähnliche Pegmatitgänge von maximal 40 cm Breite finden sich auch im feinkörnigen Granit des Schloßberg-Bruchs (25), sie führen u. a. Beryll, Schörl, Granat und Molybdänglanz, und in den Brüchen am Steinhügel (als 26 zusammengefaßt). Unter Hinweis auf die tabellarische Zusammenstellung am Schluß der Arbeit sollen hier nur speziell für diese Vorkommen geltende Angaben zur Mineralführung folgen. Über die Morphologie unterrichten die Abb. 11 bis 13.

Hauptminerale: *Orthoklas* (Mikroclin-Perthit) in faustgroßen Kristallen, elfenbeinfarbig bis leicht rosa, meist nach dem Karlsbader Gesetz verzwillingt, selten nach dem Bavenoer Gesetz. – *Albit* als orientierte Aufwachsung auf Orthoklas, aber auch in selbständigen wasserklaren bis weißen Kriställchen und, mit geringem Ca-Gehalt, als Gesteinskomponente. *Quarz*, auch als Bergkristall und Rauchquarz, *Muskovit* und *Biotit*; *Granat*, *Beryll* (s. u.) und *Turmalin*.

Akzessorische Bestandteile: *Zirkon* im Gestein in langgestreckten Kristallen, rötlichbraun, weitgehend isotropisiert und matt; in Gängen als gedrungene Dipyramiden, braun und glänzend. – *Monazit* als idiomorphe Kristalle selten, sonst als unregelmäßig begrenzte Körnchen, gelegentlich auch als etwas größere deutlich spaltbare Partien im Feldspat. Die Farbe ist gelblich-braun, manchmal auch rötlich und grünlich gescheckt. Abweichend von der idealen Zusammensetzung $CePO_4$ ist ein Teil des Ce durch Yttrium, Thorium und andere Seltene Erden ersetzt, von denen mit Sicherheit Neodym, Samarium, Praseodym und Lanthan in abnehmender Häufigkeit vorhanden sind. In der unmittelbaren Nachbarschaft von Monazit und ebenso von Zirkon findet man häufig *Samarskit*, ein schwarzes, auf den unregelmäßigen Bruchflächen auffallend glänzendes Mineral. Freistehende Kristalle sind mit einer matten rotbraunen Verwitterungsrinde überzogen, im Feldspat eingewachsene Kristalle sind von einem gelbbraun oder rötlich verfärbten Hof umgeben. Ob es sich im Einzelfall um Samarskit oder um ein verwandtes Mineral handelt,

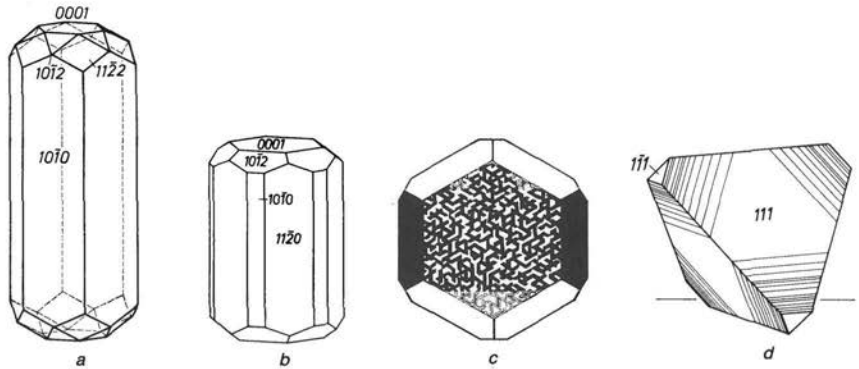


Abb. 12. Berylliumminerale von Tittling: a) Beryll, b) Milarit, c) schematische Darstellung der opt. Anomalie von Milarit, Schriff \perp (0001), d) Helvin

ist häufig ohne aufwendige Untersuchung nicht einwandfrei zu entscheiden. – *Titanit*, *Epidot*, *Allanit* (Orthit), *Chlorit* – *Ilmenit* und *Magnetit* kommen teils eingewachsen, teils aufgewachsen vor.

Berylliumminerale: Das primäre Berylliummineral und Lieferant des Berylliums für alle übrigen sekundär gebildeten berylliumhaltigen Mineralien ist der *Beryll*. Die langstengeligen eingewachsenen Kristalle sind meist trüb, blaugrün und gelblichgrün bis gelb und erreichen die beachtliche Länge von 40 cm. Die Umwandlung in *Bavenit*, *Bityit* und *Bertrandit* ist in allen Stadien, bis zur vollständigen Pseudomorphose, zu beobachten. *Milarit* bildet wasserklare hexagonale Kristalle bis knapp 1 cm Länge. Dünnschliffe senkrecht zur hexagonalen Hauptachse zeigen eine feine Verzwilligung, die nur durch die Annahme einer niedrigeren Symmetrie zu erklären wäre. Röntgenographisch hat sich aber bisher keine Abweichung von hexagonaler Symmetrie nachweisen lassen. *Milarit* ragt gelegentlich in einen gelblich-bräunlichen *Calcit* hinein, aus dem er sich durch Behandeln mit verdünnter Salzsäure mit unbeschädigten Endflächen herauspräparieren läßt. – *Bavenit* ist in Form von weißen, meist rundlichen oder buchförmig aufgeblättern Kristallaggregaten relativ häufig zu finden und am perlmuttartigen bis seidigen Glanz auf den Spaltflächen leicht zu erkennen. – *Bityit* ist durch hydrothermale Umwandlung aus *Beryll* entstanden und kommt als feinblättriges Aggregat winziger weißer Schüppchen vor. – *Bertrandit* als farblose Täfelchen ist bereits von LAUBMANN genannt worden und in neuerer Zeit, wenn auch als Seltenheit, immer wieder mal gefunden worden. – Fragmente tetraedrischer Kristalle von *Helvin* zeigen eine typische Flächenstreifung, die die Identifizierung erleichtert. Der *Helvin* von Tittling ist braunrot, gegenüber *Granat* ist er matter, nicht so durchsichtig und auch weniger hart.

Zeolithe: *Laumontit* ist feinnadelig bis faserig, durch teilweise Wasserabgabe „gealterte“ Kristalle zerfallen bei der Berührung zu einem feinen Pulver. – *Heulandit* ist an der vollkommenen Spaltbarkeit und dem rautenähnlichen Umriss der Spaltblättchen leicht zu erkennen. *Heulandit* von Tittling ist immer farblos-weiß, während *Stilbit* überwiegend bräunlichgelb ist. *Stilbit* ist das häufigste Zeolithmineral und besonders in calcitführenden Klüften in schönen Rosetten zu finden. – *Chabasit*, weiß oder gelblich, ist verhältnismäßig häufig zu finden. Die würfelförmigen Rhomboeder treten als Einzelkristalle auf oder bilden Durchdringungszwillinge.

An weiteren Mineralien sind zu nennen: reichlich Calcit, wenig Fluorit, Psilomelan, Hämatit und die Sulfide Pyrit, Kupferkies, Magnetkies, Molybdänglanz, sehr selten und wenig Zinkblende und Bleiglanz. – Apophyllit und Prehnit sind mir nur aus der Literatur bekannt.

Das Hauzenberger Granitgebiet (Nr. 28–32).

Nach DOLLINGER (1967) bildet feinkörniger Biotit-Muskovit-Granit, als Hauzenberger Granit I bezeichnet, bevorzugt die höheren Teile des Massivs, der Hauptanteil besteht aus Hauzenberger Granit II, der mittel- bis grobkörnig ausgebildet ist. In beiden sind dünne „Pegmatitbelege“ häufig, mächtigere Gänge nur an wenigen Stellen: im aufgelassenen Steinbruch in der Saussbachklamm (28) mit Kalifeldspat, Quarz, Biotit und Muskovit; im Schmiedbruch in Hemerau (30) an der Kreuzungsstelle zweier Pegmatitgänge mit sehr grobkörnigem Quarz und Mikroklin, Ilmenitfädelchen und pinitisiertem Cordierit, hier sind als Produkte einer jüngeren Mineralisation außerdem violetter Fluorit, Autunit, Pyrit und Kupferkies vorhanden; im Tegeler Bruch bei Bauzing (31) sind an kleinen Drusenräumen Rauchquarze und dunkelviolette Fluorite sowie grünlich-blaue Apatitkristalle und reichlich Autunit bekannt geworden. In allen Steinbrüchen dieses Gebietes sind Epidot, Chlorit und Hämatit zu finden.

Die Umrahmung des Hauzenberger Granits (I und II) erfolgt im E und S durch einen sehr homogenen, fein- bis mittelkörnigen Granodiorit. Auch hier sind pegmatitische Bildungen und jüngere Mineralisationen häufig, die Pegmatite bilden jedoch in der Regel nur wenige cm breite Gängchen, die aber eine deutliche „Zonierung“ zeigen: Kalifeldspat, Quarz und Biotit an den Salbändern, in der Gangmitte fast nur fettglänzender Quarz. Typisch ist das Fehlen von Cordierit und Uranglimmer, andererseits aber das Auftreten von Molybdänglanz. Von der Mineralführung her besonders interessant sind die Brüche am Lindberg (29) und bei Wotzdorf (32.). Nach DOLLINGER (a. a. O.) entspre-

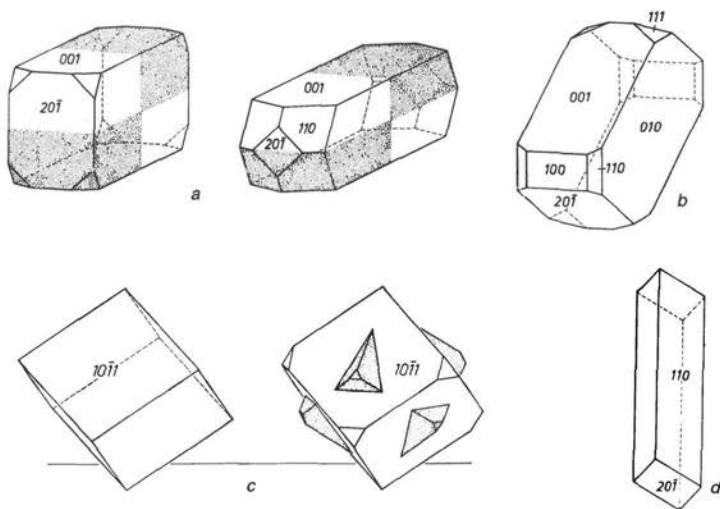


Abb. 13. Zeolithe von Tittling: a) Stilbit, b) Heulandit, c) Chabasit, d) Laumontit



Abb. 14. Stilbitrosetten

chen etwa der Altersfolge: Quarz und Feldspat, häufig schriftgranitisch verwachsen, Muskovit-Rosetten, feine Apatit- und Beryllnadelchen, Molybdänglanz, Pyrit I (als dünne Belege), Kupferkies, Calcitkristalle, von dichtem dunkelgrünem Chloritfilz durchwachsen, Titanit, Bergkristall, blaßvioletter Fluorit, Pyrit II (idiomorphe Kriställchen, Würfel + Oktaeder), stengelige Epidotaggregate, Pyrit III (Würfel bis 2 cm Kantenlänge), derber Rauchquarz, Calcit; in Drusenräumen der Gänge Zeolithe und wasserklarer Bergkristall.

IV. Aufschlüsse entlang der Donau

Bei **Einöd** (33) östlich von Pleinting/Donau wurde von G. FISCHER (1967) ein Steinbruch in einem Ganggranit beschrieben. Im W sind ältere Partien aufgeschlossen, wo große Gneisfetzen in einem granitähnlichen Füllmaterial „schwimmen“. Die Füllmasse besteht aus pegmatoidem Material, das in den Jahren 1974/75 für Straßenbauarbeiten teilweise neu angeschnitten wurde. Obwohl es sich hierbei um keinen echten Pegmatit handelt, ist die Paragenese der Mineralien so interessant, daß sie hier erwähnt werden soll. Die Angaben sind der Veröffentlichung von HOCHLEITNER (1977) entnommen, wo nähere Einzelheiten nachgelesen werden können. Außer Feldspat, Quarz und Biotit wurden gefunden: Chlorit, Brookit, Anatas und Apatit.

Wimhof (34) bei Vilshofen. Nachdem bereits in den Jahren 1868 bis 1924 das Vorkommen immer wieder in der Literatur erwähnt worden war, gab MÜLLBAUER

(1930) eine ausführliche Beschreibung der Aufschlußverhältnisse, der petrographischen Situation und der Mineralführung, die durch den Kontakt von granitischem Gestein mit Marmor außergewöhnlich vielseitig war. Seit dieser Zeit sind die Aufschlußverhältnisse und damit die Fundmöglichkeiten zunehmend schlechter geworden, weil der Steinbruch schon seit etwa 40 Jahren aufgelassen ist. In neuerer Zeit hat SCHREYER (1967) noch einmal über diesen ehemals so bekannten Fundort berichtet. Damals waren im NW und SW verwitterte Biotitgneise, Kalksilikatgesteine und Migmatite aufgeschlossen, mit einem mächtigen linsenförmigen Einschuß von Marmor. Die ihn durchsetzenden Granitoide und Pegmatoide sind als Mobilisate aus dem Nebengestein zu deuten. Im Osten werden Marmorlinse und Pegmatoide von jüngerem Ganggranit diskordant abgeschnitten.

Mineralführung

a) auf Klüften im Gneis: Adular, Bergkristall, Pyrit, Calcit;

b) in den Granitoiden und Pegmatoiden: Schriftgranit, Albit bis Oligoklas, Kalifeldspat (oft Karlsbader, selten Bavenoer Zwillinge), Quarz, auch als Bergkristall und Rauchquarz, ganz selten als Amethyst, frischer Biotit selten, meist chloritisiert, pinitisierter Cordierit, Muskovit, Gilbertit, Beryll, Apatit, farblos, spargelgrün und himmelblau, als jüngste Bildungen Calcit, Pyrit, Natrolith, Limonit und Psilomelan;

c) in den Kontaktsilikatfelsen: Diopsid, Plagioklas, Aktinolith, Granat, Spinell, Magnetit, Phlogopit, Chlorit;

d) in den Marmoren: Calcit, Dolomit, Graphit, himmelblauer Apatit, honiggelber Chondroit, grünlicher Forsterit, z. T. serpentiniert, Vesuvian, grünblauer und violetter Spinell, Muskovit, Phlogopit, Fuchsit, Tremolit, Chrysotil;

ferner Zinkblende, Bleiglanz, Magnetkies, Pyrit, Markasit, Kupferkies. Die Bestimmung von Korund und Wollastonit ist nicht ganz gesichert.

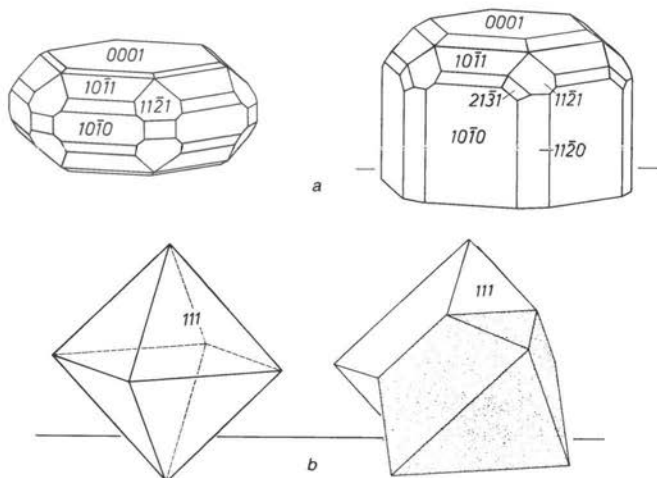


Abb. 15. Mineralien vom Wimhof bei Vilshofen: a) Apatit, b) Spinell

Ein ähnliches, wenn auch nicht so mineralreiches Vorkommen liegt bei Hausbach (36.)

Am **Schweiklberg** (35) bei Vilshofen am westlichen Ufer der Vils stehen Biotit-Plagioklas-Gneise mit Quarz an, die besonders reich an pegmatoiden Schlieren sind. Ihre Mineralführung, die in den Drusen aus großen idiomorphen Kristallen von Feldspat und Rauchquarz besteht, wurde gleichfalls von MÜLLBAUER (1929) beschrieben. Die Feldspatkristalle waren morphologisch interessant wegen der gut entwickelten Fläche (100), die sonst kaum ausgebildet ist.

Anhang

Von den folgenden Pegmatiten oder Quarzgängen existieren nur spärliche Angaben; meist ist über den derzeitigen Zustand nichts bekannt.

- a) Vorderbuchberg bei Neukirchen b. Hl. Blut
- b) Wöhrmühle bei Rimbach
- c) Reckendorf oder Röckendorf bei Kötzing
- d) Zwieseler Gfällhütte bei Zwieslerwaldhaus
- e) Ochsenberglüß oder Ochsenhänglüß, 2 ehemalige Abbaue auf Quarz bei Grafenried und Asbach
- f) Böbrach, 1 km N des Ortes Spuren von Schurf und Untertagebau?
- g) Schleicher bei Ludwigsthal
- h) Waldmann, Abbauspuren, von Wald überwuchert
- i) Klautzenbach zwischen Zwiesel und Rabenstein, SCHOLZ (1925) erwähnt noch „die bekannten Gänge von Klautzenbach“
- j) Lindberg bei Zwiesel (3 cm dicke Turmalinkristalle!)
- k) Pochemühle
- l) Oberfrauenau
- m) Guglöd, Landkreis Grafenau-Freyung, im 19. Jh. Stollenabbau auf Quarz (vgl. Beitrag SEYFERT in diesem Heft)
- n) Katzberg bei Neuschönau, im 19. Jh. Tagebau auf Quarz
- o) Alberting N Deggendorf, mit Rosenquarz und Columbit

Fraglich und eventuell identisch mit schon genannten sind:

Zwei Quarzbrüche am Rachelgehäng

Hilsenhütte bei Frauenau

Schönberg bei Arnbruck

Schneiderberg bei Böbrach (große Turmalinkristalle)

Kreuzseigen bei Bodenmais, 1836 als verlassene, ehemals bedeutsame Anlage bekannt, wahrscheinlich identisch mit „Harlachberg“

Es wäre eine verdienstvolle Aufgabe für mineralogisch interessierte Heimatforscher und heimatkundlich interessierte Mineralogen, historische Ergänzungen, genaue Lokalisierung der alten Fundpunkte und Angaben zum jetzigen Zustand beizubringen.

Herrn Prof. STRUNZ danke ich für seine Zustimmung, Abbildungen aus früheren gemeinsamen Veröffentlichungen verwenden zu dürfen. Herr Dipl.-Min. D. ROSE hat dankenswerterweise die Röntgenfluoreszenzanalyse der Seltenen Erden im Monazit vom Höhenberg ausgeführt.

Tabellarische Übersicht der Mineralien aus Pegmatiten des Bayerischen Waldes

Die Reihenfolge der Mineralklassen entspricht einer „Umgekehrten“ Systematik und beginnt mit den Silikaten, dadurch ergibt sich, wenn auch nur in groben Zügen, eine Parallelisierung mit der genetischen Abfolge.

(* vor dem Mineralnamen bezeichnet Mineralarten, die nur im Kontakt mit Marmoren vorkommen)

Name	Formel	Kristallsystem	Ausbildung/Kristallform	Farbe	Härte	Dichte
Silikate:						
Orthoklas	$K [AlSi_3O_8]$	Monoklin	tafelig nach (010) oder gestreckt nach [100]	weiß, gelblich, lichtrosa	6	2.53–2.56
Mikroklin	$K [AlSi_3O_8]$	Triklin	Mikroskopisch typisches Lamellengitter	wie oben, auch grün		
Albit	$Na [AlSi_3O_8]$	Triklin	tafelig nach (010) Zwillingsstreifung	farblos-weiß	6½	2.62
*Forsterit	$Mg_2 [SiO_4]$	Orthorhombisch	körnig häufig serpentinisiert	licht-gelbgrün	6½–7	3.3
*Chondrodit	$Mg_5 [(OH,F)_2 (SiO_4)_2]$	Monoklin	rundliche Körner	gelb	6–6½	3.1–3.2
Granat:		Kubisch	Rhombendodekaeder, Ikositetraeder,	rot bis fast schwarz		4.32
Almandin	$Fe_3Al_2 [SiO_4]_3$		Kombinationen der beiden	rotbraun	6½–7	4.19
Spessartin	$Mn_3Al_2 [SiO_4]_3$		langstengelige	braun	7½	3.9–4.8
Zirkon	$Zr [SiO_4]$	Tetragonal	oder oktaederähnliche Dipyramiden			
Andalusit	$Al_2 [O SiO_4]$	Orthorhombisch	kurzsäulig mit fast quadrat. Querschnitt	meist rosa-grau häufig mit grünem Kern außen in Glimmer umgewand.	7½	3.1–3.2
Titanit	$CaTi [O SiO_4]$	Monoklin	eingewachsen typisch brief- kouvertförmig, aufgewachsen fast oktaederähnlich	braun, gelblich	5–5½	3.4.–3.6
Dumortierit	$(Al,Fe)_7 [O_3 BO_3] (SiO_4)_3$	Orthorhombisch	sehr dünne faserige od. strahlige Aggregate	blau, sehr stark pleochroitisch	7	3.3–3.4

Name	Formel	Kristallsystem	Ausbildung/Kristallform	Farbe	Härte	Dichte
Uranophan	$\text{CaH}_2 [\text{UO}_2 \text{SiO}_4]_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	Monoklin	nadelige Kristalle, auch feinfilzig	gelb	2½	3.9
Epidot	$\text{Ca}_2\text{FeAl}_2 [\text{O} \text{OH} \text{SiO}_4 \text{Si}_2\text{O}_7]$	Monoklin	stengelig bis nadelig	gelbgrün bis dunkelgrün	6–7	3.3–3.5
Allanit (Orthit)	ähnlich Epidot, aber mit Ce und Th	Monoklin	rundliche Körner	schwarz mit rotbrauner Verwitterungsrinde	5½	3–4.2
*Vesuvian	$\text{Ca}_{10}(\text{Mg},\text{Fe})_2\text{Al}_4$ $[(\text{OH})_4 (\text{SiO}_4)_3 (\text{Si}_2\text{O}_7)_2]$	Tetragonal	kurzprismatisch, (100) mit (001) habitusbestimmend	grün bis braun	6½	3.3–3.4
Prehnit	$\text{Ca}_2\text{Al} [(\text{OH})_2 \text{AlSi}_3\text{O}_{10}]$	Orthorhombisch	meist tafelig, oft ge- krümmt bis kugelig	weiß, grünlich-gelblich	6–6½	2.8–3.3
Bavenit	$\text{Ca}_4\text{Al}_2\text{Be}_2 [(\text{OH})_2 \text{Si}_9\text{O}_{26}]$	Orthorhombisch	dünoblättrig, radialstrahlig	weiß	5½	2.7
Beryll	$\text{Al}_2\text{Be}_3 [\text{Si}_6\text{O}_{18}]$	Hexagonal	langstengelig	farblos, weiß, gelb- lich- bis blaugrün	7½–8	2.6–2.8
Turmalin Schörl	$\text{NaFe}_3(\text{Al},\text{Fe})_6 [(\text{OH})_4 $ $(\text{BO}_3)_3 \text{Si}_6\text{O}_{18}]$	Trigonal	kurzprismatisch bis nadelig, typischer Quer- schnitt, Kopfflächen oben und unten verschieden	schwarz	7	3–3.25
Milarit	$\text{KCa}_2\text{AlBe}_2 [\text{Si}_{12}\text{O}_{30}]$	Hexagonal	prismatische XX, ein- und aufgewachsen	farblos	6	2.6
*Diopsid	$\text{CaMg} [\text{Si}_2\text{O}_6]$ meist mit etwas Fe und Mn	Monoklin	als Einzelkristalle in den Kontaktmarmoren	grün	6	3.3
*Wollastonit	$\text{Ca}_3 [\text{Si}_3\text{O}_9]$	Triklin	feinfaserig in den Kontaktmarmoren	weiß	4½–5	2.8–2.9
Muskovit	$\text{KAl}_2 [(\text{OH},\text{F})_2 \text{AlSi}_3\text{O}_{10}]$	Monoklin	tafelig bis blättrig, selten stengelig, mit vollkommener # nach der Basis	silberweiß, grünlich, bräunlich	2–2½	2.8
Biotit	$\text{K}(\text{Mg},\text{Fe})_3$ $[(\text{OH},\text{F})_2 \text{AlSi}_3\text{O}_{10}]$	Monoklin	tafelig, häufig leisten- förmig = „Riemenglimmer“, # wie Muskovit	dunkelgrün, dunkelbraun schwarz	2½–3	2.8–3.2
Chlorit	$(\text{Mg},\text{Al})_3 [(\text{OH})_2 \text{AlSi}_3\text{O}_{10}]$ $\text{Mg}_3(\text{OH})_6$ meist mit etwas Fe	Monoklin	kleine aufgewachsene XX oder feinschuppige Über- züge, auch Umwandlungs- produkt von Biotit	grün bis fast schwarz	2	2.7–2.9

Name	Formel	Kristallsystem	Ausbildung/Kristallform	Farbe	Härte	Dichte
Helvin	$(\text{Fe}, \text{Mn}, \text{Zn})_8 [\text{S}_2 (\text{BeSiO}_4)_6]$	Kubisch	Tetraeder, meist Kristallfragmente	rosabraun bis dunkelbraunrot, sonst auch gelb	6	3.17
Laumontit	$\text{Ca} [\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	Monoklin	nadelig bis faserig sehr spröde	farblos-weiß	3–3½	2.25–2.35
Heulandit	$\text{Ca} [\text{Al}_2\text{Si}_7\text{O}_{18}] \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Monoklin	dicktafelig, vollkommene # (010)	farblos, gelblich	3½–4	2.2
Stilbit	$\text{Ca} [\text{Al}_2\text{Si}_7\text{O}_{18}] \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Monoklin	garbenf. oder strahlige Aggregate und Rosetten	farblos, meist gelb-braun	3½–4	2.1–2.2
Chabasit	$\text{Ca} [\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}] \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Trigonal	würfelfähnliche Rhomboeder	weiß, gelb	4½	2.1
Phosphate:						
Triphylin	$\text{Li}(\text{Fe}, \text{Mn})[\text{PO}_4]$	Orthorhombisch	grobspätige Aggregate selten undeutliche XX	grünlichgrau	4–5	3.52
Ferrisicklerit	$\text{Li}_{<1}(\text{Fe}^{3+}, \text{Mn}^{2+})[\text{PO}_4]$	entstehen als braune und violette Umwandlungsprodukte aus Triphylin, den sie unter Erhaltung der Spaltbarkeit verdrängen; sehr stark pleochroitisch				
Sicklerit	$\text{Li}_{<1}(\text{Mn}^{2+}, \text{Fe}^{3+})[\text{PO}_4]$					
Heterosit	$(\text{Fe}^{3+}, \text{Mn}^{3+})[\text{PO}_4]$					
Purpurit	$(\text{Mn}^{3+}, \text{Fe}^{3+})[\text{PO}_4]$					
Zwieselit	$(\text{Fe}, \text{Mn})_2[\text{F} \text{PO}_4]$	Monoklin	keine Kristalle, nur derbe Putzen, Spaltbarkeit nur an frischem Material erkennbar	kastanienbraun, angewittert heller	5	3.9
Hühnerkobelit	$(\text{Ca}, \text{Na})_2(\text{Fe}, \text{Mn})_3[\text{PO}_4]_3$	Monoklin	selten grobspätig, feinfilzig bis dicht tafelige XX	dunkelgrün	5	3.45
Monazit	$\text{Ce} [\text{PO}_4]$	Monoklin	nur als Komponente von Pseudomorphosen	gelblichbraun	5–5½	4.8–5.5
Dufrenit	$\text{Fe}_6^{3+} [(\text{OH})_3 (\text{PO}_4)_2]_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Monoklin	XX sehr selten, strahlig faserig, feinkörnig-erdig	grün bis schwarz	3½–4	3.3–3.5
Rockbridgit	$(\text{Fe}, \text{Mn})\text{Fe}_4^{3+} [(\text{OH})_5 (\text{PO}_4)_3]$	Monoklin		lauchgrün bis grünschwarz	3½–4½	3.45

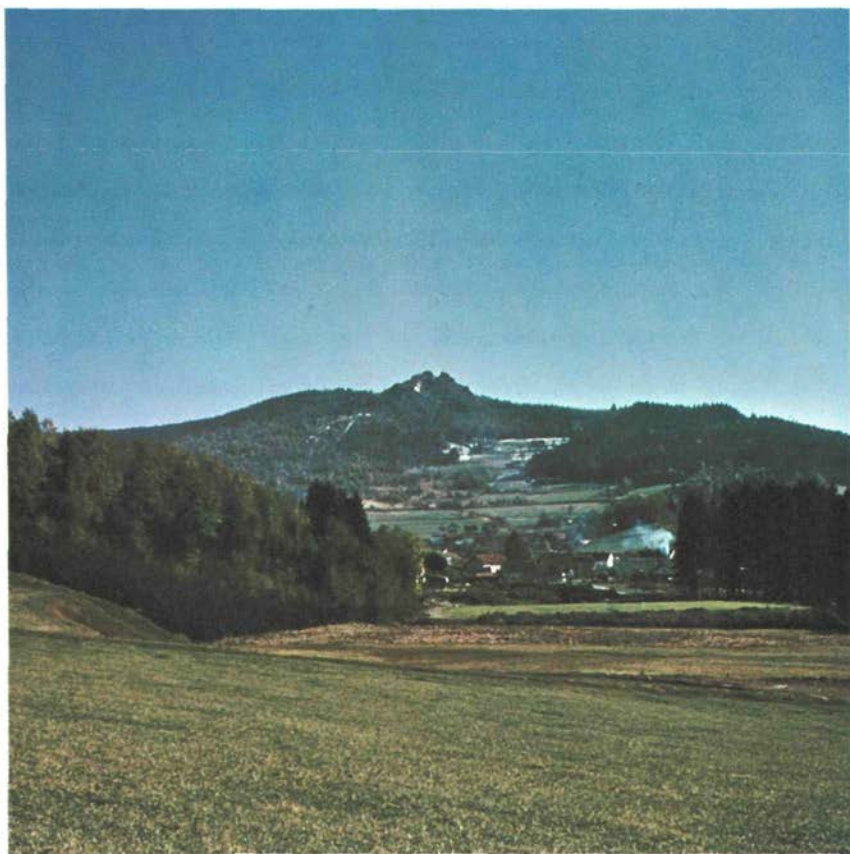
Name	Formel	Kristallsystem	Ausbildung/Kristallform	Farbe	Härte	Dichte
Apatit	$\text{Ca}_5[\text{F}(\text{PO}_4)_3]$ (Manganapatit enthält Mn)	Hexagonal	prismatisch bis stengelig, selten dicktafelig	weiß, lachsfarbig grünlich, bläulich, violett	5	3.2
Huréaulith	$(\text{Mn,Fe})_5\text{H}_2[\text{PO}_4]_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	Monoklin	winzige XX	weißlich-rosa	5	2
Fairfieldit	$\text{Ca}_2(\text{Mn,Fe})[\text{PO}_4]_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Triklin	blättrig-büschelige Aggregate	weiß	3½	3.1
Phosphosiderit	$\text{Fe}^{3+}[\text{PO}_4] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Monoklin	kugelige Aggregate	farblos, gelb	3½–4	2.76
Strengit	$\text{Fe}^{3+}[\text{PO}_4] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Orthorhombisch	Unterscheidung nur mikroskop. oder röntgenographisch möglich	blauviolett	3–4	2.87
Vivianit	$\text{Fe}_3[\text{PO}_4]_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	Monoklin	feinkristallin bis erdig	blau	2	2.6–2.7
Stewartit	$\text{MnFe}_2^{3+}[\text{OH} \text{PO}_4]_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	Triklin	kleine Kristallrasen	heller als Laueit		2.46
Laueit	$\text{MnFe}_2^{3+}[\text{OH} \text{PO}_4]_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	Pseudomonoklin	und Kristallgruppen			
Strunzit	$\text{MnFe}_2^{3+}[\text{OH} \text{PO}_4]_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Triklin	deutlich triklin XX	braungelb	3	2.49
Kakoxen ?	$\text{Fe}_4^{3+}[\text{OH} \text{PO}_4]_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	Triklin	faserig, büschelig	strohgelb		2.52
		Hexagonal	extrem feinfaserige Kügelchen	goldgelb	3	2.3
Beraunit	$\text{Fe}^{2+}\text{Fe}_3^{3+}[(\text{OH})_5(\text{PO}_4)_4] \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Monoklin	nadelig bis tafelig	braunrot	3–4	2.9
Autunit	$\text{Ca}[\text{UO}_2 \text{PO}_4]_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	Tetragonal	dünntafelige quadratische XX	grünl. gelb		3.2
Torbernit	Meta-Autunit hat nur $8\text{H}_2\text{O}$ $\text{Cu}[\text{UO}_2 \text{PO}_4]_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	Tetragonal		grün	2–2½	3.3
Sulfate: –						
Carbonate:						
Calcit	$\text{Ca}[\text{CO}_3]$	Trigonal	sehr formenreich, typ. Spaltrhomboeder		3	2.6–2.7
*Dolomit	$\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$	Trigonal	nur als spätiige Massen in den Kontaktmarmoren		3½-4	2.85–2.95

Name	Formel	Kristallsystem	Ausbildung/Kristallform	Farbe	Härte	Dichte
Oxide:						
*Spinell	MgAl ₂ O ₄	Kubisch	scharfkantige Oktaeder	grünlich-violett	8	3.5
Hämatit	Fe ₂ O ₃	Trigonal	tafelig bis blättrig	grau-schwarz, Pulver und Strich rot	6½	5.2–5.3
Ilmenit	FeTiO ₃	Trigonal	tafelig	schwarz, Str. schwarz	5–6	4.5–5.0
Quarz	SiO ₂	Trigonal	derb, aufgewachsene Kristalle, Komponente des Schriftgranits	farblos, weiß, grau milchig-rosa rauchbraun	7	2.65
Columbit	(Fe,Mn)(Nb,Ta) ₂ O ₆	Orthorhombisch	tafelige XX, stets eingewachsen	schwarz	6	5.75–6.3
Samarskit	(Y,U,Ca)(Nb,Ta,Fe) ₂ (O,OH) ₆	Orthorhombisch	meist tafelig, ein- gewachsen	tiefschwarz, glänzend mit roter oder brauner Verwitterungsrunde	6	5.5–6.2
Uraninit	UO ₂	Kubisch	Würfel u. Oktaeder, eingewachsen	schwarz	6	max. 10.6
Halogenide:						
Fluorit (Flußspat)	CaF ₂	Kubisch	Würfel vorherrschend	farblos, bläulich, violett	4	3.1–3.2
Sulfide:						
Pyrit	FeS ₂	Kubisch	Würfel, Oktaeder Pentagondodekaeder	goldgelb	6–6½	5.0–5.2
Markasit	FeS ₂	Orthorhombisch	radialstrahlige Krusten und Knollen	messinggelb	6–6½	4.8–4.9
Zinkblende	ZnS	Kubisch	undeutliche Kristalle gute #	gelb-braun	3½–4	3.9–4.2
Kupferkies (Chalkopyrit)	CuFeS ₂	Tetragonal	tetraederähnliche XX	leicht grünlich-gelb, oft bunt angelaufen	3½–4	4.2–4.3
Magnetkies (Pyrrhotin)	FeS	Hexagonal	kleine Flitterchen	bronzefarben braun angelaufen	4	4.6
Molybdänglanz	MoS ₂	Hexagonal	dünne Blättchen, sehr biegsam	bleigrau	1–1½	4.7–4.8
Bleiglanz	PbS	Kubisch	Spaltstücke würfelig	grau matt anlaufend	2½	7.2–7.6

Literaturauswahl

- ALBRECHT, F. & H. J. MOSER (1968): Mineralfundplätze im Regenkreis in Ostbayern. – Aufschluss **19**, 152–154.
- ARANOWSKI, K. (1926): Über Trennungsflächen im Rosenquarz von Zwiesel. – Cbl. Min., Abt. A, 17–21.
- BLENDINGER, H. & H. WOLF (1971): Die Magnetkieslagerstätte Silberberg bei Bodenmais und weitere Erzvorkommen im hinteren Bayerischen Wald. – Aufschluss, 21. Sonderh., 108–139.
- DOLLINGER, U. (1967): Das Hauzenberger Granitmassiv und seine Umrahmung. – Geologica Bavarica Nr. 58, 145–168.
- FISCHER, G. (1967): Über das Moldanubicum der Bayerischen Oberpfalz und des Bayerischen Waldes. – Aufschluss, 16. Sonderh., 27–111.
- GOSSNER, B. & E. ILG (1932): Beitrag zur Mineralogie des Bayerischen Waldes und zur Kenntnis der chemischen Zusammensetzung der Reihe Almandin-Spessartin und von Cordierit. – Cbl. Min., Abt. A, 1–12.
- GÜMBEL, C. W. von (1868): Geognostische Beschreibung des Königreichs Bayern, II. Abt. Ostbayerisches Grenzgebirge. Gotha. 561 S.
- HALLER, R. (1971): Privater Quarzbergbau im Bayerischen Wald. – Aufschluss, 21. Sonderh., 150–156.
- HERITSCH, H. & H. HÖLLER (1960): Untersuchungen an stengeligem Quarz eines Schriftgranits von Zwiesel, Bayern. – Tscherm. Min. Petr. Mitt. **7**, 200–203.
- HOCHLEITNER, R. (1972): Mineralogische Notizen aus dem Bayerischen Wald. – Aufschluss **23**, 174.
- HOCHLEITNER, R. (1974): Mineralien des Bayerischen Waldes. – Aufschluss **25**, 596–603.
- HOCHLEITNER, R. (1977): Titanminerale von Einöd bei Pleinting/Donau. – Aufschluss **28**, 139–144.
- KUNITZ, W. (1930): Die Mischungsreihen in der Turmalinreihe und die genetischen Beziehungen zwischen Turmalinen und Glimmern. – Chemie d. Erde **4**, 208–251.
- LAUBMANN, H. (1920): Der Quarzbruch am Hühnerkobel bei Rabenstein im Bayerischen Wald. – In LAUBMANN, H. & H. STEINMETZ (1920): Phosphatführende Pegmatite des Oberpfälzer und Bayerischen Waldes. – Z. Krist. **55**, 570–582.
- LINDBERG, M. L. (1950): Arrojadite, Hühnerkobelite and Graftonite. – Am. Min. **35**, 59–76.
- LINDNER, H. (1971): Mineralien und Gesteine im Bereich des „böhmischen“ Pfahls und seiner Nachbarschaft. – Aufschluss, 21. Sonderh., 157–174.
- MADL, J. (1967): Die Umgebung von Rabenstein bei Zwiesel. – Geologica Bavarica Nr. 58, 67–76.
- MASON, B. (1942): Some iron-manganese phosphate minerals from the pegmatite at Hühnerkobel in Bavaria. – Geol. Fören. Förh. **64**, 335–340.
- MÜLLBAUER, F. (1929): Die Pegmatite vom Schweikelberg an der Donau bei Passau in Bayern. – Cbl. Min., Abt. A, 270–272.
- MÜLLBAUER, F. (1930): Die Pegmatit- und Kontaktlagerstätte am Wimhof bei Vilshofen a. d. Donau in Bayern. – Cbl. Min., Abt. A, 96–112.
- NIGGEMANN, M. & F. PFAFFL (1968): Die Pegmatitminerale von Poschingerhütte bei Arnbruck im Bayerischen Wald. – Aufschluss **19**, 97–101.
- PFAFFL, F. (1971): Das Pegmatitgebiet von Arnbruck im Bayerischen Wald. – Aufschluss, 21. Sonderh., 140–149.
- PFAFFL, F. (1972): Verbreitung und Mineralführung der Pegmatite bei Bodenmais. – Geol. Bl. NO-Bayern **22**, 43–55.
- PFAFFL, F. (1973): Der Pegmatit auf der Birkhöhe in Zwiesel und seine Mineralparagenese. – Aufschluss **24**, 38–42.
- PFAFFL, F. (1974): Ein Bodenmaiser Bergknappe als privater Quarzbergbauunternehmer. – Aufschluss **25**, 216–218.

- PIER, R. (1976): Eine Pseudomorphose von Ilmenit nach Rutil vom Stanzen im Bayerischen Wald. – *Aufschluss* **27**, 385–386.
- ROSE, G. (1836): Über den Zusammenhang zwischen der Form und der elektrischen Polarität der Krystalle. – *Abh. Königl. Akad. Wiss. Berlin*, 215–247.
- SCHMID, H. (1955): Verbandsverhältnisse der Pegmatite des Oberpfälzer und Bayerischen Waldes. – *N. Jb. Min., Abh.* **88**, 309–404.
- SCHREYER, W. (1967): Geologie und Petrographie der Umgebung von Vilshofen/Niederbayern. – *Geologica Bavarica* Nr. 58, 114–132.
- STRUNZ, H. (1962): Die Uranfunde in Bayern von 1804 bis 1962. – *Acta Albertina Ratisbonensia* **24**, 92 S.
- STRUNZ, H. (1971): Mineralien und Lagerstätten des Bayerischen Waldes. – *Aufschluss*, 21. Sonderh., 7–91.
- STRUNZ, H. & Ch. TENNYSON (1961): Über den Columbit vom Hühnerkobel im Bayer. Wald und seine Uran-Paragenese. – *Aufschluss* **12**, 313–324.
- STRUNZ, H. & Ch. TENNYSON (1964): Helvin von Tittling im Bayerischen Wald. – *Aufschluss* **15**, 119–123.
- TENNYSON, Ch.: (1960): Berylliumminerale und ihre pegmatitische Paragenese in den Graniten von Tittling/Bayerischer Wald. – *N. Jb. Min., Abh.* **94**, 1253–1265.
- TROLL, G. (1964): Das Intrusivgebiet von Fürstenstein (Bayerischer Wald). – *Geologica Bavarica* Nr. 52, 140 S.
- TROLL, G. (1967): Steinbrüche im Intrusivgebiet von Fürstenstein. – *Geologica Bavarica* Nr. 58, 133–144.
- UEBEL, P.-J. (1978): Internal structure of pegmatites, its origin and nomenclature. – *N. Jb. Min., Abh.* **131**, 83–113.
- WINEBERGER, L. (1851): Versuch einer geognostischen Beschreibung des Bayerischen Waldgebirges und Neuburger Waldes. Passau.



Blick von Südwesten auf die Bischofshaube, wie der Silberberg bei Bodenmais (995 m) seit altersher wegen seiner markanten Form genannt wird.

Foto: Georg Troll, Oktober 1973

Die Magnetkieslagerstätte Silberberg bei Bodenmais im Hinteren Bayerischen Wald¹⁾

Von Hans BLENDINGER †, zusammengestellt von Helmut WOLF, Regensburg

Inhalt

Vorwort

1. Einleitung
 1. 1. Zum Schrifttum
 1. 2. Zur Geschichte der Erzkvorkommen
2. Geologischer Rahmen
3. Magnetkieslagerstätte Silberberg bei Bodenmais
 3. 1. Grubengebäude
 3. 2. Lagerstätte
 3. 3. Stoffbestand und Genese
4. Schrifttum

Vorwort

Herr Dipl.-Ing Hans BLENDINGER, langjähriger Betriebsleiter des Berg- und Hüttenwerkes Bodenmais, stellte 1951 als Grundlage für die Aufsuchung von Bodenschätzen bergbauhistorische und montangeologische Daten über die Erzkvorkommen im Hinteren Bayerischen Wald zusammen. Der Titel dieser Arbeit lautete: „Das Verhalten des Silberbergerzuges in der Teufe und im Streichen.“

Als mir diese Arbeit 1967 zugänglich gemacht worden war, schlug ich Herrn Blendinger deren Veröffentlichung vor. Herr Blendinger griff diesen Vorschlag gerne auf, doch verzögerte sich aus technischen Gründen die Fertigstellung des Manuskripts für eine Veröffentlichung. Durch seinen frühen Tod im Jahre 1970 konnte Herr Blendinger diesen Plan leider nicht mehr verwirklichen.

Im Jahre 1971 übernahm ich diese Aufgabe mit freundlichem Einverständnis von Frau Blendinger und wohlwollender Unterstützung der Bayerischen Berg-, Hütten- und Salzwerke AG. In der ursprünglichen Fassung habe ich vor allem den geologischen Teil überarbeitet, die einzelnen Kapitel neu zusammengestellt und das wichtigste Schrifttum einbezogen. Die betriebsinternen Angaben wurden weggelassen, da sie für diese Arbeit unwichtig waren.

¹⁾ überarbeitete Fassung aus dem Sonderheft 21 zum AUFSCHLUSS (S. 108–139), Heidelberg 1971

1. Einleitung

1. 1. Zum Schrifttum

Das Schrifttum über die Kieslagerstätten im Hinteren Bayerischen Wald ist umfangreich. Umfangreich scheinen auch die Archivalien zu sein, die derzeit gesichtet und teilweise bereits ausgewertet worden sind (HALLER, 1971). Bei LORI (1764), FLURL (1792) und GÜMBEL (1868) finden wir bereits erste Angaben über die Erzvorkommen im Hinteren Bayerischen Wald, einen Abriß der Bergbaugeschichte sowie geologisch-bergtechnische Details. Eine erste eingehendere Bestandsaufnahme und geologische Beschreibung der bedeutendsten Lagerstätte dieses Gebietes, des Silberbergs bei Bodenmais, verdanken wir WEINSCHENK (1897, 1898, 1899, 1901, 1914). MÜNICHSDORFER (1909) ergänzt seine mineralogisch-petrographische Arbeit durch einige Erzanalysen und stellt ein 106 Titel umfassendes Literaturverzeichnis über Bodenmais zusammen.

Das Schrifttum über Bodenmais schaffte die Grundlage für die genauere Erfassung der anderen Kiesvorkommen. MIELEITNER (1922) beschreibt die Kieslagerstätte der Schmelz bei Lam. FREBOLD (1929) äußert sich zu Fragen der Genese der Lagerstätten Bodenmais und Lam. Mit der Arbeit HEGEMANN & MAUCHER (1933) erscheint ein wichtiger lagerstättenkundlich-erzmikroskopischer Beitrag über Bodenmais, dem 1934 ein weiterer über Lam folgt. Der nahezu gleichzeitig veröffentlichte Aufsatz DESSAUS (1933), dem falsche Voraussetzungen zugrunde lagen, bleibt von HEGEMANN & MAUCHER (1933) nicht lange unwidersprochen.

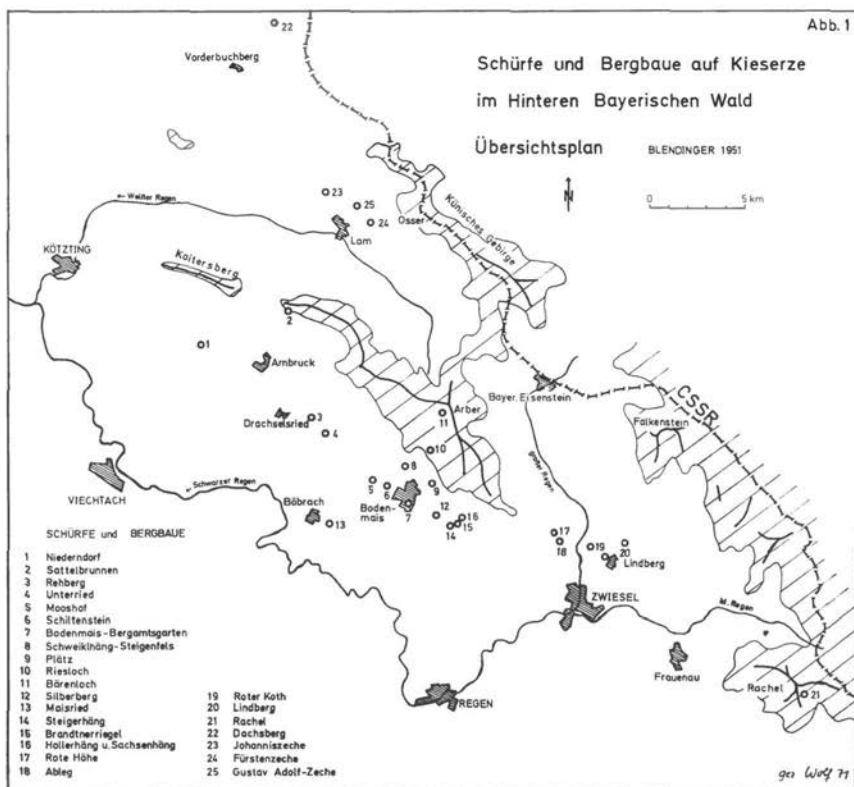
Wesentliche Beiträge zur Petrographie des Lagerstättenrahmens und zur Einstufung der Lagerstätten liefert FISCHER (1939, 1939). SCHRÖCKE (1954, 1955, 1956) führt diese Arbeiten fort, setzt sich dabei kritisch mit der Literatur auseinander und fügt durch seine tektonisch-gefügekundlichen Untersuchungen weitere bedeutende Einzelheiten zum Gesamtbild der Lagerstätten hinzu. SCHREYER & KULLERUD (1960) und SCHREYER, KULLERUD & RAMDOHR (1964) versuchen durch ihre experimentell mineralogischen Arbeiten anhand geologischer Thermometer erste Angaben über Bildungsbedingungen von Erz und Nebengestein zu geben. MADEL (1967), FISCHER (1967) und TROLL (1967) können durch ihre geologisch-petrographischen Beiträge den Rahmen der Kieslagerstätten im Hinteren Bayerischen Wald noch enger abstecken.

Die Kenntnis der Literatur einerseits und mehrere Befahrungen andererseits machten mir deutlich, welche lagerstättenkundlichen und petrographischen Arbeiten in der Grube noch durchzuführen wären, um eine einigermaßen breite wissenschaftliche Grundlage für die Auswertungen zu bekommen. So anerkennenswert manch fleißige Literaturarbeit über Bodenmais auch sein mag (z. B. PFEUFER 1976), sie kann sich leider nur auf wenig Fakten stützen. Auch der vorliegenden Arbeit haftet dem geologisch-lagerstättenkundlichen Teil dieses Odium an, eine Übersicht erschien jedoch zur Abrundung dieses Beitrages notwendig.

1. 2. Zur Geschichte der Erzvorkommen

Der Erzbergbau im Hinteren Bayerischen Wald ist für das Gebiet Bodenmais und Zwiesel für Anfang des 14. Jahrhunderts archivalisch belegt. Um Bodenmais existierten vor 1364 bereits Eisenhämmer, in denen das bei Bodenmais (Flur Schiltensteinwiesen) und Lindberg bei Zwiesel gewonnene Eisenerz verarbeitet worden ist. Der Eisenerzbergbau kam jedoch bald nach 1364 zum Erliegen.

1436 wurde der Silberberg bei Bodenmais mit einer Fundgrube „Allmächtige Gottesgabe“ belehnt, 1477 erfolgte abermals eine Belehnung auf den Silberberg sowie auf



weitere Fundgruben im Bodenmaier Raum. Die Belehungen schlossen auch die Gewinnung von Seifengold ein. Gegen Ende des 15. Jahrhunderts vermutete man in den Kieserzen des Silberbergs höhere Gold- und Silbergehalte. Darauf gründete sich ein mit großen Anstrengungen verbundener Bergbau auf Metallerze. Diese Bergbauperiode dauerte während des 16. Jahrhunderts an, beschränkte sich jedoch nicht nur auf eine rege Bergbautätigkeit im Raum Bodenmais, sondern umfaßte auch das Gebiet um Lam. Wegen der offensichtlich geringen Erzgehalte vollzog sich allmählich eine Umstellung von der Metallgewinnung auf die von Vitriol.

Die erste Vitriol-Hütte wurde bereits kurz nach ihrer Inbetriebnahme im Jahre 1611 stillgelegt, so daß bis 1625 die Metallgewinnung wieder in den Vordergrund trat, die Vitriolherstellung gewann jedoch in der 2. Hälfte des 17. Jahrhunderts endgültig den Vorrang.

Die im 18. Jahrhundert durchgeführten Versuche zur Schwefelgewinnung scheiterten an den zu niedrigen Gehalten in den Erzen. Als Nebenprodukt der Vitriolherstellung fiel die sog. Rote Erde an, das Polierrot für die Spiegelglas-Fabrikation. Als der Vitriolbedarf sank, nahm die Polierrot-Herstellung einen großen Aufschwung. Bis zum 1. Weltkrieg

besaß Bodenmais das Monopol für Polierrot in Europa. Durch die synthetische Herstellung von Eisenoxid wurde das Bodenmaiser Polierrot schrittweise vom Markt verdrängt. Hinzu kam der Niedergang der zahlreichen Spiegelglasschleifereien und Polierwerke im ostbayerischen Raum, womit das Absatzgebiet verlorenging. 1965 wurden die letzten unbedeutenden Mengen abgesetzt. Der Bergbaubetrieb in Bodenmais war bereits 1952 nach einer Betriebsperiode von mehreren Jahrhunderten eingestellt worden.

Von 1951 bis 1955 wurden mit Staatshilfe im Hinteren Bayerischen Wald größere Untersuchungsarbeiten durchgeführt, die zum Ziel hatten, weitere bauwürdige Kieserkörper zu finden. Diese Arbeiten basierten nicht zuletzt auf der Arbeit von BLENDINGER. Die geophysikalischen und bergmännischen Arbeiten erbrachten jedoch nicht den gewünschten Erfolg.

2. Geologischer Rahmen

Das kristalline Grundgebirge des Bayerischen Waldes gehört zur geologischen Großeinheit Moldanubikum. Der Bayerische Wald wird – durch geologische Strukturen vorgezeichnet – nach morphologisch und landeskundlichen Gesichtspunkten in den Vorderen und Hinteren Bayerischen Wald gegliedert. Die gemeinsame Grenze ist die Nordwest-Südost verlaufende Pfahlzone, die diesen Komplex halbiert. Die Südgrenze des Hinteren Bayerischen Waldes wird also von der Pfahlzone gebildet, im Westen schließt sich die Cham-Further Senke an; im Norden stellt der Grenzkamm die natürliche Begrenzung dar, nur im Ostbereich fehlen natürliche Grenzen.

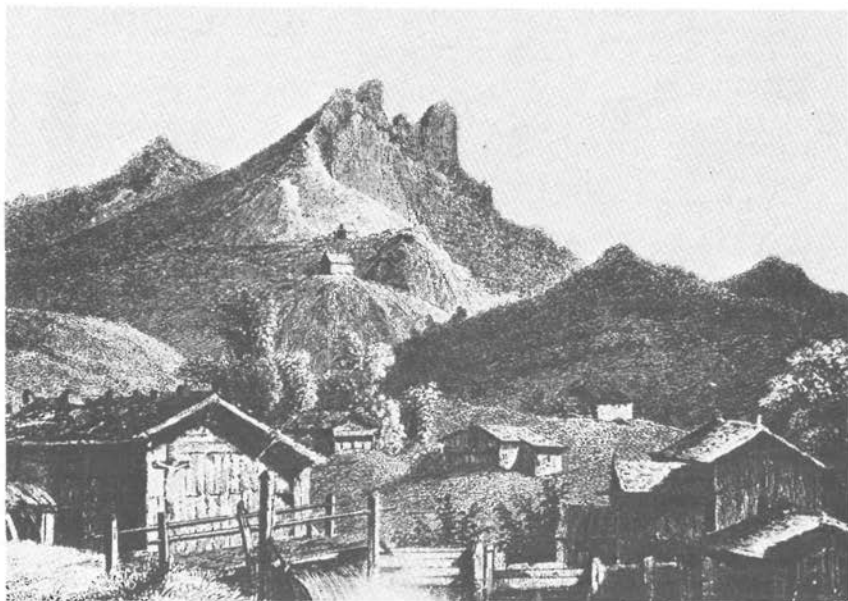
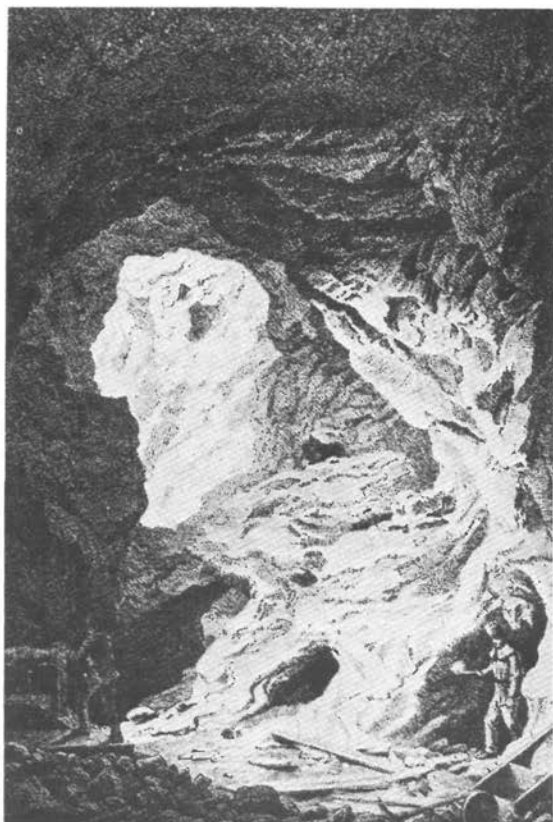


Abb. 1 a. Der Silberberg bei Bodenmais mit der Vitriolhütte im Vordergrund (aus GRUEBER, 1851, Foto: MICTL).

Abb. 1b. Zeche „Gottes Gabe“ (Oberste Teufe) am Silberberg bei Bodenmais (aus GÜMBEL, 1868. Foto: MICHTL).



Die morphologische Gliederung des Hinteren Bayerischen Waldes wird durch Nordwest-Südost verlaufende Höhenzüge und breite Paralleltäler gekennzeichnet: Zwischen dem Grenzkamm und dem Kaitersberg-Arberzug verläuft das Tal des Weißen Regen. Südlich davon erstreckt sich zwischen Kötzing und Bodenmais die Rundinger Störungszone, als Tal ausgebildet. Parallel hierzu folgt im Süden ein weiterer Höhenzug. Zwischen ihm und der südlich folgenden Pfahlzone liegt das Tal des Schwarzen Regen (s. Abb. 1)

Die Grenzkämme sind vorwiegend aus Gneisen aufgebaut. Im Norden des Hinteren Bayerischen Waldes treten Glimmergneise und Glimmerschiefer auf, die das tektonische Dach der Gneise bilden. Nur der im Nordwesten befindliche Gebirgsstock des Hohen Bogen besteht aus anderen Gesteinen, nämlich Gabbroamphiboliten.

Der tektonische Bau ist durch einen fast einheitlichen Deformationsplan geprägt. Die mehrmals gefalteten Gesteine zeigen ein relativ einheitliches Gefüge. Ein älterer Faltenbau mit Nordost streichenden und 45° Nordost einschiebenden Achsen wird von einem jüngeren mit Nordwest streichenden Achsen überformt.

Die verbreitetsten Gesteine im Hinteren Bayerischen Wald sind Paragneise. Sie bauen auch den Kaitersberg-Arber-Zug auf. Ausgangsgesteine waren wahrscheinlich stark sandige Grauwacken und Tonschiefer, aus denen sich bei der Metamorphose Glimmerschiefer, Glimmergneise, Biotit-Plagioklas-Gneise bilden konnten. Meist wurden die hellen Gemengteile unter thermischer Einwirkung verflüssigt, mobilisiert und sie durchsetzen das Gestein als Bänder oder Schlieren. In den hellen Partien dieser Metatexite sind als hervortretende Mineralien Quarz, Kalifeldspat und Plagioklas vorhanden, in den dunklen Cordierit, Sillimanit und Granat.

Mit unscharfer Grenze folgen im Hangenden dieser Granat-Cordierit-Sillimanitgneise die als Arbergneise zusammengefaßten Biotit-Plagioklasgneise. Die Arbergneise setzen sich im Osten, im Gebiet des Rachels, fort. Hier kommen auch quarzitisches, amphibolische und kalksilikatische Einschaltungen vor. Die Granat-Cordierit-Sillimanitgneise treten dagegen stark zurück.

Das im Norden des Arber-Kaitersberg-Zuges sich erstreckende Künische Gebirge wird z. T. von granatführenden Glimmerschiefern aufgebaut, denen quarzitisches Züge (Osserquarzit) eingelagert sind. Im Ossergebiet treten außerdem Gneis-Glimmerschiefer auf.

Sowohl in den Glimmerschiefern als auch in den Paragneisen finden wir eine Anzahl von meist kleineren Kieslagerstätten. Das Hauptverbreitungsgebiet ist eine schmale Zone an der Südflanke des Kaitersberg-Arber-Zuges, die von Arnbruck aus über Bodenmais bis zum Rachel auf 30 km Länge zu verfolgen ist. Ein weiteres erzhöfliches Gebiet liegt nördlich dieses Höhenzuges, im Raum Lam (s. Abb. 1).

Als Nebengestein der Kieserze im Bodenmaiser Gebiet kommen außer Gneisen, Glimmerschiefern und kleineren Granitmassiven „granitische Lagergesteine“ (GÜMBEL 1868) von Kristallgranit-ähnlichem Aussehen vor. Sie werden mit dem Lokalnamen „Rabensteiner Gneis“ belegt. Ihr Verbreitungsgebiet liegt zwischen Bodenmais im Westen und Spiegelau im Osten. Es sind drei zusammenhängende Nordwest-Südost streichende Züge bekannt. Der mittlere von ihnen bildet in der Kieslagerstätte Silberberg bei Bodenmais das tiefere Liegende. Dieser Zug besitzt auf Blatt Zwiesel eine Ausstrichbreite von 500 m (MADEL 1967). Innerhalb dieses Zuges gibt es zahlreiche Gesteinsvarietäten. Für die hangenden Partien ist eine Granatführung charakteristisch.

3. Magnetkieslagerstätte Silberberg bei Bodenmais

3.1 Grubengebäude

Südöstlich des Marktes Bodenmais stellt sich der Silberberg (955 m NN) als „hohler, braunroter Doppelgipfel dar, dessen scharfgeschnittene Silhouette sich von den gerundeten Formen der umgebenden Waldberge abhebt. Nach der Form seiner zackigen Spitzen hat er auch den Namen Bischofshaube erhalten“ (WEINSCHENK 1914, S. 10). Zahlreiche Bergbauspuren wie Pingen, Halden, größere Höhlungen deuten auf einen extensiven Bergbau hin. Unter Tage ist das Kiesvorkommen durch Stollen, Schächte, Gesenke und Aufbrüche, Bremsberge, Richtstrecken usw. erschlossen.

Im einzelnen entnehmen wir über das Grubengelände aus GÜMBEL (1868): Von der am Silberberg höchstgelegenen Gieshübelzeche, unweit der Bischofshaubenspitze, folgen in südöstlicher Richtung der Wolfgang-, Gottesgab-, Christoph- und Helenenstollen, die Kannesgrube, der Neustollen und der Neuschurf. In nordwestlicher Richtung, westlich der Bischofshaube, liegen unterhalb der Gieshübelzeche die Weitzche. Große Kaue sowie der

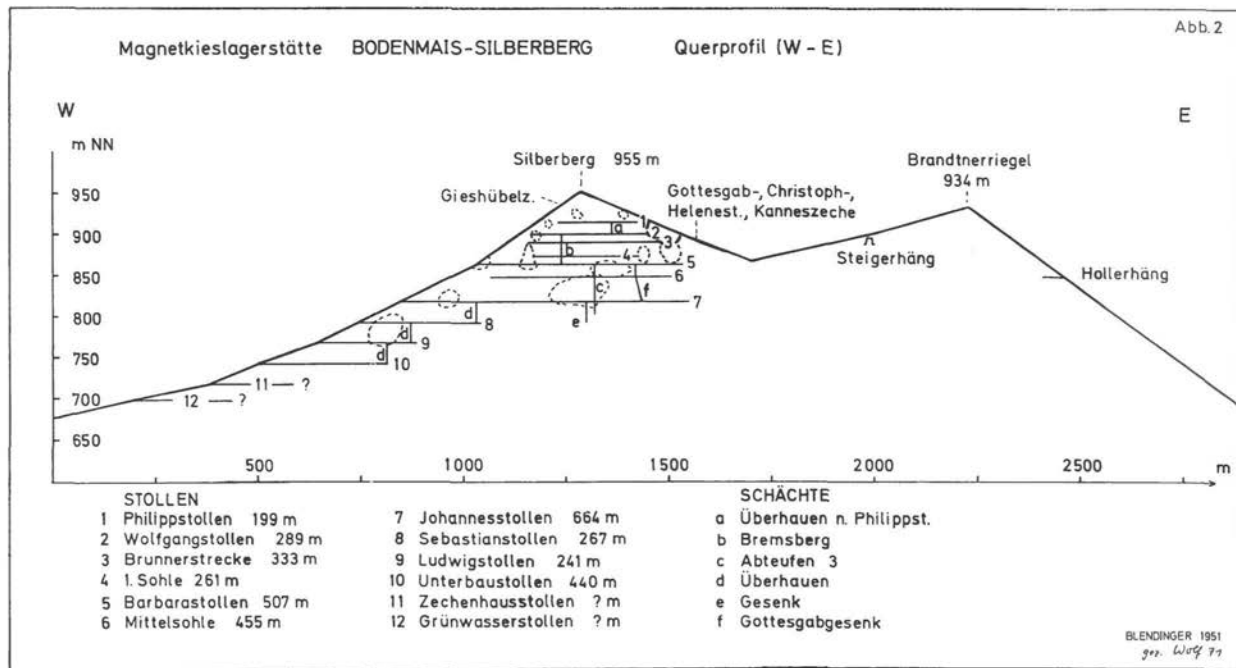


Abb. 2. Querprofil (W-E) durch die Magnetkieslagerstätte Bodenmais-Silberberg.

Barbara-, Johannes-, Sebastian-, Ludwig-, Unterbau-, Zechenhaus- und Grünwasserstollen (Abb. 2: Grubengebäude nach Stand 1951).

In der Gieshübelzeche ist das Erz am Ausbiß maximal 4–5 Lachter mächtig (= Längenmaß, entspricht einer Einheit von ca. 2 m, also 8–10 m), durchschnittlich 2–4 m mächtig, im Gieshübel-Tiefsten nur mehr 1,5–2 m. (Die ausgerzten Weitungen geben nur indirekt die Form und Mächtigkeit des Erzkörpers wieder. Ob hier dem Begriff die „bankrechte“ Mächtigkeit zugrunde lag, ist anzuzweifeln). Zwischen der Gieshübelzeche und der Grube Gottesgab wurde bei der Auffahrung der Brunnerstrecke zwar der Zusammenhang des Lagers festgestellt, doch waren die aufgeschlossenen Mächtigkeiten wesentlich geringer als in der Gieshübelzeche.

Der Wolfgangstollen mit 289 m Länge stellt einen Zubau zur Gieshübelzeche dar und hat das hier mächtigere, in streichender Erstreckung ausdünnende Liegendtrum erfaßt. Das Erz besteht im wesentlichen aus Magnetkies.

In der Grube Gottesgab stehen die Erze zutage an und sind in streichender Erstreckung auf 60 m Länge und auf 50 m im Einschieben aufgeschlossen. Die maximalen Mächtigkeiten liegen bei 12–16 m. Die Mächtigkeit nimmt zur Teufe auf 1,5–2 m ab, um dann wieder in der tiefer liegenden Grube Christoph und Kanneszeche bauwürdige Mächtigkeit zu erreichen. Abgesehen von der Kanneszeche hat der in südöstlicher Richtung folgende Helenenstollen nur Erzimpregnationen angetroffen. In weiterer südöstlicher Richtung folgt der 226 m lange Neustollen, der das Erzlager im Streichen aufgeschlossen hat. Der Erzkörper besitzt hier jedoch nur maximal 1,5 m Mächtigkeit, das Erz setzt sich aus Magnetkies und Pyrit zusammen.

Auf der nordwestlichen Seite der Bischofshaube schließt sich an die Gieshübelzeche die Weitzeche mit 16 m Länge, 8 m Breite und 10 m Tiefe an, es folgt die Große Kaue mit 60 m Länge, 16 m Breite und 40 m Tiefe. In dem Verhau der Weitzeche wurde das Hangendtrum der Lagerstätte abgebaut.

Im Barbarastollen, der eine Länge von 507 m aufweist, waren mit die mächtigsten linsenförmigen Erzkörperteile aufgeschlossen. Das sogenannte Tagverhau besitzt 40 m Länge und 16 m Mächtigkeit, das Barbaraverhau 16–20 m Länge und Breite sowie 32 m Höhe. In diesem Verhau fanden sich an mineralogischen Besonderheiten reichlich blättriger Magnetkies, Kreittonit, Vivianit, Cordierit u. a.. Nach ca. 180 m Stollenauffahrung besaß der Erzkörper eine Mächtigkeit von 1 m, nach ca. 235 m waren nur Erzimpregnationen im Nebengestein vorhanden.

Der 664 m lange Johannesstollen, in dem im Nebengestein Bleiglanzester auftraten, erfaßte das Hauptlager in mehreren linsenförmigen Erzkörperteilen, die maximal 4 m Mächtigkeit aufwiesen. Das Erz bestand im wesentlichen aus Pyrit.

Der 267 m lange Sebastianstollen (s. Abb. 3) erreichte nach 58 m den Erzkörper mit 4–6 m Mächtigkeit, die nach 94 m auf 1 m Mächtigkeit abgenommen hatte. Das Erz dürfte sich vorwiegend aus Schwefelkies zusammengesetzt haben.

50 cm bis mehrere Meter (im Bereich des Bremsberges) über dem Niveau des Sebastianstollens ist noch ein älterer Stollen befahrbar, auf dessen Sohle ein Spurnagelgestänge verlegt ist. Er verläuft in SE-Richtung, und zwar in Verlängerung des NW–SE verlaufenden Stollens, südlich der Kreuzung mit dem EW-Verlaufenden. Dieser Stollen ist in Abb. 3 nicht enthalten. Er verläuft im wesentlichen außerhalb des Kartenausschnittes.

Der Ludwigsstollen wurde, im Gegensatz zu den anderen Stollen, im Liegenden des Hauptlagers aufgefahren. Die Lösung des Abbaues und der Förderung erfolgte durch

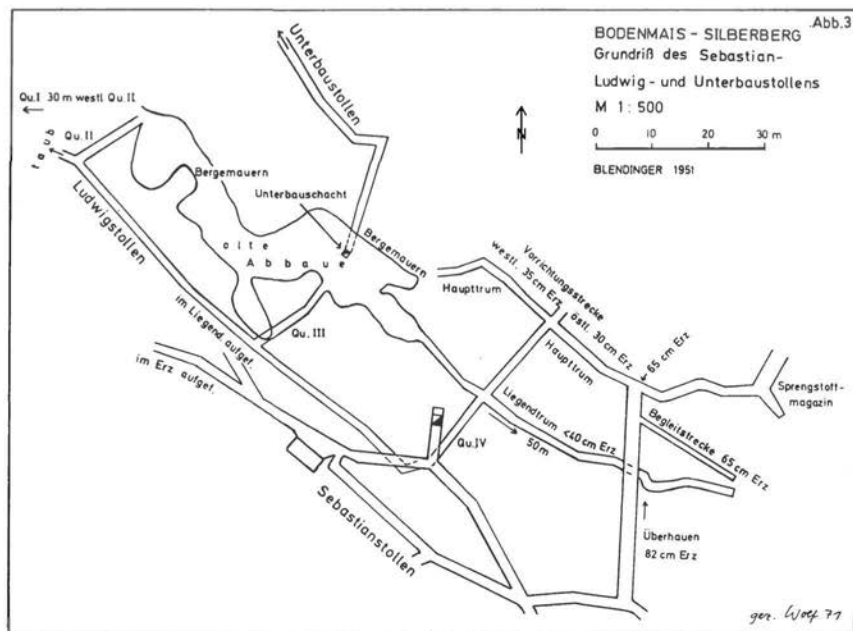


Abb. 3. Grundriß des Sebastian-, Ludwig- und Unterbaustollens im Silberberg bei Bodenmais.

Querschläge ins Hangende. Die Lagerstätte ist im Ludwigstollen durch 4 Querschläge (I–IV) und seit 1933/34 durch die östliche Vorrichtungsstrecke und ein Überhauen nach dem Sebastianstollen untersucht und teilweise aufgeschlossen (s. Abb. 3). Querschlag I hat kein Erz, Querschlag II hat nach 15 m, Querschlag III ebenfalls nach 15 m und Querschlag IV bei 18 m in der Verlängerung des Abbaues nach Osten Erz angefahren. Zwischen Qu. II und Qu. IV liegen alte Abbaue, aus denen wahrscheinlich die mächtigsten Partien und besten Erze gewonnen worden sind.

Aus einem Rapport vom 6. 3. 1860 ist über den Ludwigstollen zu entnehmen, daß „hier . . . die Erze 1 Lachter mächtig an[stehen], sie streichen auf 10 Lachter Länge und ziehen sich noch unter die Stollensohle nieder [2 m unterhalb der Sohle noch bauwürdig]. Aber ein Abbau hat hier noch nicht stattgefunden“. Der Abbau setzte etwa 1911 ein. Aus einem Bericht vom 3. Quartal 1905 geht hervor, daß die dichten Magnetkiese im Hangenden und Liegenden zum Teil von viel Zinkblende begrenzt werden. Der Zinkblende sagen die Bergleute nach, daß sie entweder das Erz bringt oder verliert. Aufschlußreich ist der Bericht von Obersteiger KLEE aus dem Jahre 1934 über die Untersuchungsarbeiten im Ludwigstollen: „Bei 12,3 m von der Stollensohle trat eine Kluft auf mit viel mulmigem Magnetkies, in dem Schwefelkieskügelchen steckten. In den Spalten zeigte sich Kupferkiesanflug zwischen dem Magnetkies. Von da ab nahm die Mächtigkeit des Erzganges immer mehr zu. Gut $\frac{2}{3}$ des Erzes waren Magnetkies . . . Bei 21 m von der Sohle trat von NO her kommend eine fettige Kluft von 10 cm Mächtigkeit ein, die den mächtigen Erzgang plötzlich abschnitt. Hinter der Kluft traten große und kleine Drusen auf, gefüllt mit Bergkristallen. Der Erzgang war vollständig zerklüftet und zerrissen und

bestand in der Hauptsache aus Schwefelkies, in mulmigen verwitterten Gneis mit großen Schwefelkieswürfeln. Im Liegenden war das Ende des Erzganges nicht zu ergründen, weil sonst die Dimensionen des Überhauens zu groß . . . geworden wären . . . Die Gangstörung ging . . . wieder zu Ende und von NO her setzte wieder 60 cm mächtiger Magnetkies ein . . . Dann trat von NW her kommend eine jener steilen Klüfte auf und schnitt den Erzgang jäh ab“.

Von der Ludwigstollensohle (östl. Vorrichtungsstrecke), die vor dem Überhauen aufgefahren worden war, wird im gleichen Bericht geschrieben: „Diese Strecke . . . führte im Liegenden eine Kluft, die mit Erz, allerdings nur Schwefelkies, angefüllt war. Der Schwefelkies bildete mit verwittertem Gneis zusammengekittete Knollen und Kugeln, die an der Oberfläche oft schöne Würfelkristalle bildeten . . . Bei 23,5 m vom Querschlag [IV] trat eine Verwerfung von glasigem Granatgneis ein, die die Erzkluft abschnitt. Hinter der Verwerfung setzte dann im Hangenden schöner grüner Feldspat ein mit Magnetkies und Bleiglanz. Nach 1 m war der Bleiglanz weg, das Erz trat als geschlossener Gang auf, allerdings nur in 20 cm Mächtigkeit und ohne Fortsetzung in die Firste. Das Ort stand bis Ende des Monats in der ganzen Breite im grünen Feldspat und enthielt außer dem schmalen Erzgang hier und da noch Nester und Butzen von Erz . . . Der Erzgang verschlechterte sich aber immer mehr . . . Das Gangmittel war allmählich vollständig taub geworden, bestehend aus grünem Feldspat mit Glimmergneis und vereinzelt eingesprengt Schwefelkristalle. Hangendes und Liegendes bestanden aus Granatgneis. Eine Verwerfung folgte auf die andere. Zum Ende des Monats wurden an der Stelle, an welcher die erste Verwerfung den Erzgang vom Liegenden ins Hangende verworfen hatte, im Liegenden einige Schuß weggetan, um zu sehen, ob der Gang vollständig verworfen ist. Es zeigte sich dann, daß im Liegenden noch Erze anstehen . . .“

Der Unterbaustollen wurde auch Erbstollen oder Wasserstollen genannt, weil er Wasser für die Aufbereitung der Erze auf der Terrasse lieferte. Der Unterbaustollen ist 440 m lang. Das ursprüngliche auf Terrasse 1 gelegene Stollenmundloch ist verdämmt. Nach GÜMBEL (1868, S. 557) „durchfährt den Stollen zuerst auf 32 Lachter Länge den liegenden Granit und dann Dichroitgneis mit vielen Bodenmaiser Pininit- und Quarzlinen. Man glaubt hier das Erzlager jedoch in einer nur ½ Zehntel betragenden Mächtigkeit, in einem bloß aus Schwefelkies bestehenden Streifen, welches nicht bauwürdig ist, durchörtert zu haben. Ein großer Teil des Stollens ist mit Schlägel und Eisen zu einer Zeit herausgehauen worden, in welcher man hier das Schießpulver noch nicht anzuwenden verstand. Der Betrieb des Stollens liefert das traurige Resultat, daß das Erzlager, wie im Streichenden, so auch im Einschießenden merkwürdig unbeständig, nur innerhalb einer beschränkten Ausdehnung der Schichten nahe am Ausgehenden bauwürdige Erzputzen oder Nester in großer Anzahl, aber stets in absätziger Verbreitung enthält und daß diese Erzmittel bei zunehmender Tiefe sich verringern“.

Wegen der geringen Niederschläge im Jahre 1951 konnte der Unterbaustollen am 14. Juli teilweise befahren werden: Der Stollen ist 1,75 m hoch und 0,9 bis 1 m breit. Er enthält in der befahrenen Länge noch das hölzerne gut erhaltene Spurnagelgestänge. Die Firste ist gewölbeartig ausgehauen. Der Stollen durchfährt in westlicher Richtung Granit (Kontaktgranit porphyrisch ausgebildet), pegmatitisches Gneis, der sehr stark Granatführend ist sowie Cordieritgneis mit Spuren von Magnet- und Schwefelkies.

Am Silberberg beim alten Zechenhaus befindet sich ein verfallenes, kaum noch erkennbares Stollenmundloch, das von mir [BLENDINGER] Zechenhausstollen genannt worden ist. Nach Obersteiger KLEE wurde der Stollen vor Jahren aufgemacht, weil man vermutete, er enthalte Wasser und gefährde die Keller des Nachbarhauses. Der Stollen war jedoch vollkommen trocken. Nach Erzauflüssen wurde nicht gesucht. Nach

einigen Metern soll der Stollen verfallen gewesen sein. Etwas unterhalb dieses Stollens soll im Streichen ein ebenfalls verstürzter Stollen vorhanden sein.

Der Grünwasserstollen ist der tiefste Stollen, der wegen der Grünfärbung des Wassers (durch Algen) von mir mit diesem Namen belegt worden ist. Er scheint vollkommen verfallen zu sein. Das aus ihm im Frühjahr fließende Wasser wird in den Straßengraben des Erziehungsweges geleitet. — Das Grubengebäude umfaßt außer den hier aufgeführten Stollen noch weitere, die wahrscheinlich aus der frühesten Abbauperiode stammen.

3.2 Lagerstätte

Nach FLURL (1972, S. 257, 258) bestand das Vorkommen am Silberberg aus mehreren gleichen Lagern, die „unter- und nebeneinander zu liegen“ schienen, unterschiedlich mächtig waren und „kein Streichen und Fallen“ aufwiesen. Die weitere Erschließung der Lagerstätte konnte dieses Bild FLUR's bestätigen und vervollständigen (s. Kap. 3.1).

So sind im Barbara-Stollen 5 Trume, auf der Mittelsohle 3 und im Ludwigstollen 2 Trume aufgeschlossen, die sich zur Teufe fortsetzen. Im Liegenden des Hauptlagers befindet sich das sog. Liegendtrum (z. B. Ludwigstollen in 20 m tieferem Niveau als das Hauptlager), im Hangenden das sog. Hangendtrum (z. B. in der Weitzeche aufgeschlossen). Die Erzkörper treten weitgehend konkordant im Nebengestein, dem Cordierit-Sillimanitgneis, auf. Für das Streichen und Fallen der Erzkörper, d. h. das Streichen und Fallen der Erz-Nebengesteinsgrenze, konnten folgende Werte ermittelt werden:

Grubenbau	trigonom. Streichen	Einfallen N
1 Philippstollen zwischen 1 u. 2	108°	47
2 Wolfgangstollen zwischen 2 u. 3	111°	50/45
3 Barbarastollen zwischen 3 u. 4	115°	65, 26, 24, 34, 69
4 Mittelsohle zwischen 4 u. 5	113°	32, 84, 47, 63, 24, 34, 60
5 Johannesstollen zwischen 5 u. 6	116°	35
6 Sebastianstollen zwischen 6 u. 7	115°	32
7 Ludwigstollen zwischen 7 u. 8	119°	43
8 Unterbaustollen	—	

Im Durchschnitt kann als Richtwert 114° (trigonom.) Streichen und 43° N-Einfallen angegeben werden.

Die Breitenstreckung des Hauptlagers beträgt maximal 600 m und wird durch die Länge der den Erzkörper ausrichtenden Stollen in verschiedenen Niveaus markiert: Der Johannesstollen ist 664 m, der Sebastianstollen 267 m, der Ludwigstollen 241 m lang. Im Einschoben ist das Hauptlager bis zum Niveau des Ludwigstollens bekannt und auf ca. 250 m flache Länge aufgeschlossen. Die Mächtigkeit der Haupt- und Nebenerzkörper ist

unterschiedlich. Sie schwankt von wenigen cm bis zu mehreren m und erreicht in den Linsenzonen („Erzfällen“) ein Maximum von ca. 6 m.

Eine von BLENDINGER (1950, Grubenbericht) durchgeführte Vorratsberechnung erbrachte als durchschnittliche Mächtigkeit des Resterzkörpers: Philippstollen 47 cm, Wolfgangstollen 71 cm, Barbarastollen 73 cm, Mittelsohle 104 cm, Johannesstollen 89 cm, Sebastianstollen 95 cm und Ludwigstollen 82 cm. Nennenswerte Erzmengen stehen im Grubengebäude nur noch unterhalb des Barbarastollens an. Aus diesen Daten wurden 175 000 t sichere und 25 000 t wahrscheinliche Vorräte errechnet. Eine Mächtigkeitsänderung zur Teufe läßt sich weder aus den Literaturangaben noch dem jetzt aufgeschlossenen Grubengebäude ableiten. Die Form des Hauptlagers ist die eines in Falten (Verdickungen) gelegten breiten Tuches. In höherem Niveau erscheint der Erzkörper durch bruchlose Verformung linsenförmig aufgelöst und durch zahlreiche meist kleinere Störungen versetzt.

3.3 Stoffbestand und Genese

Die Erzkörper sind von unterschiedlicher Zusammensetzung. Die Hauptkomponente ist Magnetkies, bereichsweise Pyrit. Die Erze führen außerdem vor allem Zinkblende und Kupferkies, untergeordnet Bleiglanz, Magnetit, Markasit.

Das Erz der oberen Zonen ist grobkristallin, das der tieferen Zonen feinkristallin bis „hornfelsartig“. Durch die in den tieferen Zonen auftretende stärkere Verquarzung wird ein festerer Kornverband bedingt, der das Erz als hart und zäh erscheinen läßt. Faßt man die Befunde über den Stoffbestand zusammen, so ergeben sich weder für das Hauptlager noch für die Nebentrume deutliche Änderungen der Erzmineralzusammensetzung im Streichen und im Einschieben.

HEGEMANN & MAUCHER (1933) haben eingehende Arbeiten zur Erzmikroskopie des Stoffbestandes durchgeführt, auf die wir uns hier beziehen: Magnetkies weist körnige Ausbildung auf. Die Körner sind nicht verzahnt. Magnetkies ist mit Zinkblende, Kupferkies und Bleiglanz innig verwachsen, zeigt typische Rekristallisations- und „birds-eye“-Gefüge.

Pyrit tritt in Knollen mit Schrumpfungsrissen sowie Körnern von unterschiedlicher Größe auf, bildet häufig idiomorphe Formen und ist in vielen Fällen kataklastisch zerbrochen. Als Einschlüsse kommen Kupferkies, Zinkblende und Bleiglanz vor. Markasit tritt mit Pyrit in „birds-eye“-Gefügen auf.

Zinkblende, makroskopisch dunkel (Fe-reich), weist ähnliche Ausbildungsformen wie Magnetkies auf. Als Einschlüsse sind Pyrit, Bleiglanz und Kupferkies bekannt.

Magnetit kommt in Form runder Körner mit Einschlüssen oder auch als Idioblast vor. Entmischungsstrukturen von Magnetit in Kreittonit sind häufig.

Bleiglanz tritt als Einsprengling in Form kleiner Partikel in anderen Erzmineralien auf und scheint in Feldspatnähe angereichert zu sein.

Kupferkies liegt in Form selbständiger Körner im Magnetkies- Zinkblende-Rekristallisationsgefüge oder als Einlagerung in Magnetit oder Pyrit vor. Kupferkies-Entmischungen in Zinkblende sind zahlreich.

Außer den Haupterzmineralen sind eine Reihe Nebenminerale nachgewiesen, die sich zwar in die Lagerstättenparagenese einfügen lassen, meist aber nur als Seltenheit auftreten. Es ist möglich, daß in den alten Erzhalten noch weitere Minerale dieser polymetallischen Lagerstätte entdeckt werden.

Gediegen wurde bisher Gold, Silber, Platin und Wismut festgestellt (BECK 1909, HEGEMANN & MAUCHER 1933). Die Edelmetallgehalte sind gering. Gediegen Kupfer wurde vor wenigen Jahren als 1–2 cm großer Überzug auf Quarz und Sillimanit entdeckt.

Von den Sulfiden kennt man Kupferglanz (HEGEMANN & MAUCHER 1933), Valerit (SCHREYER et. al. 1964), der in Vergesellschaftung mit Markasit und Pyrit auftritt, ferner Molybdänglanz, Arsenkies, Cubanit, Linneit und Schapbachit.

Neben den Oxiden Magnetit und Cuprit kommt der eisenreiche Zinkspinell Kreittonit vor. Ferner wurden Högbomit, Ilmo-Magnetit und Ilmo-Hämatit bekannt (SARWARY 1973). In der Oxydationszone tritt u. a. Nadeleisenerz auf.

Von den Karbonaten sind Malachit, neuerdings auch Azurit bekannt, von den Sulfiden Gips, von den Phospaten Vivianit.

Geochemische Untersuchungen der Erze fehlen bisher, sieht man von den wenigen Spurenelement-Bestimmungen ab, die HEGEMANN 1942 durchgeführt hat. Wegen der geringen Probenzahl sind die Ergebnisse als nicht signifikant zu bewerten.

Den Gesteinsrahmen bilden Cordierit-Metatexite („Cordieritgneise“). Im Erzkörperbereich weisen diese Gesteine eine größere Variationsbreite auf. Systematische petrographische Untersuchungen des Nebengesteins im Bereich der Erzkörper stehen noch aus. Wenn auch die Probenentnahme in der Grube zunehmend erschwert wird, ist sie dennoch möglich.

Den Mineralbestand der Cordieritgneise beschreibt STRUNZ (1971). Danach tritt Granat in den dunklen Lagen der Cordieritgneise auf, seine Zusammensetzung entspricht vermutlich im wesentlichen der des Almandin. Cordierit bildet flächenreiche Kristalle bis maximal 2 cm Größe und enthält mitunter Einschlüsse von Thorium-haltigem Zirkon. Sillimanit findet man in mikroskopisch kleinen Nadeln oder in gut sichtbaren Strähnen. Biotit ist in den dunklen Lagen der Cordieritgneise angereichert. Spinell tritt als grüner Hercynit außerhalb der Erzkörper auf, die eisenreiche und zinkhaltige Varietät „Kreittonit“ kommt im Bereich der Erzkörper vor. Die gesteinsbildenden Feldspäte sind Kalifeldspat und Andesin. Eine Besonderheit bilden die dunkel-lauchgrünen bis 3 cm großen Andesine im Lagerstättenbereich. Skapolith findet sich in den hellen Gneislagen. An Akzessorien wurden u. a. Zirkon, Apatit, Rutil, Ilmenit und Monazit nachgewiesen. Neben den Zeolithen, Harmotom und vermutlich Xenotim wurde 1977 gelblicher Stilbit mit Schapbachit vergesellschaftet gefunden, außerdem dicktafelige Heulanditkristalle (PFAFFL berichtet 1977 hierüber kurz).

Über die Genese der Magnetkieslagerstätte Silberberg wurden bereits zahlreiche Ansichten geäußert. Das differenzierte Spektrum reicht von einer liquidmagmatischen bis zu einer synsedimentären Entstehung. Die GÜMBELsche Auffassung einer synsedimentären Entstehung wurde durch die WEINSCHENKsche Hypothese einer liquidmagmatischen Bildung abgelöst, konnte jedoch vor allem durch HEGEMANN & MAUCHER (1933) wieder stärker untermauert werden. Danach seien die Kieserzkörper konkordant in dem gleichaltrigen algonkischen Nebengestein eingelagert, das heute infolge metamorpher Überprägungen in Form von Gneisen vorliegt. Auf petrographischen Arbeiten aufbauend leitete SCHRÖCKE (1955) ab, daß sich die Erzkörper bereits prämetamorph wie Schichtglieder mit hercynischem Streichen – dem das heutige tektonische Steichen parallel läuft – angeordnet haben könnten. Die Erze seien in der Granatglimmerschieferfazies bereits in heutiger Zusammensetzung vorgelegen und möglicherweise schon in der prämetamorphen Phase.

4. Schrifttum

- BLENDINGER, H.: Das Verhalten des Silberbergerzuges in der Teufe und im Streichen. 80 S., 1951 (unveröffentlicht, liegt beim Berg- und Hüttenwerk Bodenmais auf).
- DESSAU, G.: Einiges über Bodenmais. – N. Jb. Mineral., Geol., Paläontl. – Beilage-Bd. **66 A**, 381–406, Stuttgart 1933.
- FISCHER, G.: Der Bayerische und Böhmer Wald. – Die Entwicklung einer Landschaft im Laufe der geologischen Geschichte. – Jb. Preuß. Geol. Landesanstalt **59** (1938), 55–82, Berlin 1939.
- FISCHER, G.: Über das Grundgebirge der Bayerischen Ostmark. Die Gneise nördlich des Pfahles. – Jb. Preuß. Geol. Landesamt, **59**, 289–352, (1938), Berlin 1939.
- FISCHER, G.: Über das Moldanubikum der bayerischen Oberpfalz und des Bayerischen Waldes. – 16, Sonderheft der Zeitschrift „Der AUFSCHLUSS“, 27–111, Heidelberg 1967.
- FLURL, M.: Beschreibung der Gebirge von Baiern und der oberen Pfalz. – 642 S., München (J. Lentner) 1792.
- FREBOLD, G.: Versuch einer genetischen Deutung der Kieslagerstätten von Lam und Bodenmais im Bayerischen Wald. – Zbl. Mineral., Petrogr. A, 143–151, Stuttgart 1929.
- GRUEBER, B.: Der Bayerische Wald (Böhmerwald). – 417 S., Regensburg (G. J. Manz) 1851.
- HALLER, R.: Berg- und hüttenmännisches Leben in der Hofmark Bodenmais. – 1580 bis 1820 – Eine volkscundliche Studie auf Grund archivalischer Quellen. – Dissertation Universität München, 253 S., Zwiesel (Dötsch) 1971
- HEGEMANN F.: Über die Entstehung der sulfidischen Erzlager des ostbayerischen Grenzgebirges. – Fortschr. Mineral, Kristall, Petrogr., **21**, 54–55, Berlin 1937.
- HEGEMANN, F.: Die geochemische Bedeutung von Kobalt und Nickel im Pyrit. – Z. f. angew. Mineralogie, **4**, 121–239, Berlin 1942/3.
- HEGEMANN, F. & MAUCHER, A.: Die Bildungsgeschichte der Kieslagerstätte im Silberberg bei Bodenmais. – Abh. Geol. Landesuntersuchung am Bayer. Oberbergamt, Heft 11, 3–26, München 1933.
- HEGEMANN, F. & MAUCHER, A.: Zur Entstehung der Kieslagerstätte von Bodenmais im Bayerischen Wald. – Entgegnung auf G. DESSAU: „Einiges über Bodenmais.“ – Zbl. Min., Petrogr., A. 340–348, Stuttgart 1933.
- HEGEMANN, F. & MAUCHER, A.: Die Entstehung der Kieslagerstätte bei Lam im Bayerischen Wald. – Chemie d. Erde, **9**, 173–199, 1934.
- LORI, J. G. von: Sammlung der bayerischen Bergrechte. – 647 S., München 1764.
- MADDEL, J.: Die Umgebung von Rabenstein bei Zwiesel. – Geol. Bav. Nr. 58, 67–76, München (Bayer. Geol. Landesamt) 1967.
- MIELEITNER, K.: Die Kieslagerstätte beim Lam im Bayerischen Wald. – Geognost. Jh. **33**, (1920), 33–46, München 1922.
- MÜNICHSDORFER, F.: Mineralogisch-Petrographische Studien am Silberberg bei Bodenmais. – Geogn. Jh. **21**, 59–91, 1908, München 1909.
- PFAFFL, F.: Der Silberberg bei Bodenmais. – Lapis, **2**, Heft 9, 20–24, München 1977
- PFEUFER, J.: Das Schwefelerzvorkommen am Silberberg bei Bodenmais (Bayerischer Wald). – Erzmetall, **29**, 340–355, Stuttgart 1976
- SARWARY, E.: Die Erzmineralparagenesen der metamorphen Gesteine des Bayerischen Waldes. – Geologica Bavaria, **68**, 127–154, München 1973
- SCHREYER, W. & KULLERUD, G.: Conditions of metamorphism of the Bodenmais sulfide deposit and its country rock. – Carnegie Inst. Washington, Year-Book **59**, 133–135, 1960.
- SCHREYER, W. & KULLERUD, G. & RAMDOHR, H.: Metamorphic condition of ore and country rock of the Bodenmais, Bavaria, Sulfide District. – N. Jb. Mineral., Abh., **101**, 1–26, Stuttgart 1964.
- SCHRÖCKE, H.: Das Verhalten vom Pyrit und Magnetkies während metamorpher Beanspruchung am Beispiel der St. Johanniszeche bei Lam/Bayer. Wald. – Fortschr. Mineral., **32**, 57–58, 1954.

- SCHRÖCKE, H.: Petrotektonische Untersuchung des Cordieritgneisgebietes um Bodenmais im Bayer. Wald und der eingelagerten Kieslagerstätten. – Heidelberg Beitr. Mineral., Petrogr., **4**, 464–503, Berlin – Göttingen – Heidelberg 1955.
- SCHRÖCKE, H.: Zur Kenntnis der metamorphen Kieslagerstätte der St. Johanniszeche bei Lam im Bayerischen Wald. – Geologica Bavaria Nr. 25, 129–166, München 1956.
- TROLL, G.: Führer zu geologisch-petrographischen Exkursionen im Bayerischen Wald. – Teil I: Aufschlüsse im Mittel- und Ostteil. – Geologica Bav. Nr. 58, 15–22 und 53–66, München (Bayer. Geol. Landesamt) 1967.
- WEINSCHENK, E.: Beiträge zur Mineralogie Bayerns. – 1. Vorkommnisse aus den Graphitlagerstätten von Passau. – 2. Der sogenannte Antophyllit von Bodenmais. – 3. Spessartin von Aschaffenburg. – Z. Krist., **28**, 135–164, Leipzig 1897.
- WEINSCHENK, E.: Über die Graphitlagerstätten der Umgebung von Passau und die Erzlagerstätten am Silberberg bei Bodenmais. – Glückauf Nr. 45, 877–881, Essen 1898.
- WEINSCHENK, E.: Der Bayerische Wald zwischen Bodenmais und dem Passauer Graphitgebiet. – Ein geologischer Führer auf der Route: Zwiesel – Bodenmais – Regen – Weissenstein – Zwiesel – Grafenau – Freyung – Waldkirchen – Hauzenberg – Pfaffenreuth – Kropfmühl – Oberzell – Passau. – 26 S., München (I. Straub) 1899.
- WEINSCHENK, E.: Die Kieslagerstätte im Silberberg bei Bodenmais. – Ein Beitrag zur Entstehungsgeschichte der „Falbänder“. – Abh. d. k. bayer. Akad. d. Wiss. II. Kl., **11**, (2. Abt.), 349–410, München 1901.
- WEINSCHENK, E.: Bodenmais – Passau – Petrographische Exkursionen im Bayerischen Wald. – 71 S., München (Natur u. Kultur) 1914.



Beryllkristalle in Quarz. Fundort nördlich Saldenburg im Passauer Wald (Gradabteilungsblatt 1:25 000 Tittling Nr. 7246). Bildlänge etwa 15 cm.

Foto: Stefan Weiß, 1979

Die Graphitlagerstätten des Passauer Waldes

Von Ernst-Otto TEUSCHER

Obwohl die Gewinnung von Graphit, beginnend mit der Aufsammlung von Lesesteinen von Farberdecharakter im Passauer Wald, bis in vorgeschichtliche Zeit¹⁾ zurückgeht, ist die wissenschaftliche Erforschung der Lagerstätte relativ jung. Zwar hatte bereits GÜMBEL (1868) die Gneise der Kropfmühlserie, die in den Hangleiten nördlich der Donau unterhalb von Passau gut aufgeschlossen sind, als hochstufig metamorphe Sedimente aufgefaßt, aber die Deutung gewisser Strukturen im Marmor dieser Serie als Lebensspuren ließ sich nicht aufrecht erhalten, und so unterschätzte man in der Folge auch die Beobachtung, daß die Wechsellagerung von Dekameter- bis herab zu Millimeter-Rhythmus gut eine Sedimentationsfolge von feinsandig-tonigen und kalkigen Ablagerungen mit Einschaltungen tufigen Materials widerspiegelt, zumal die meisten zugänglichen Graphitgruben in Verwitterungsgebieten lagen, wo man die Konkordanz der Graphitflöze mit den Sedimentstrukturen nicht erkennen konnte.

Die Anreicherung von Kohlenstoff in örtlich bis zu über 30 Graphitlagen von mm- bis zu cm-Mächtigkeit in einer fast 10 m mächtigen Bändergneisserie, andernorts von mehreren Graphitflözen von dm- bis m-Mächtigkeit in einer an Marmor reichen Serie von über 50 m Mächtigkeit waren schon ebenso starke Hinweise auf organogene Bildung wie die zahlreichen aufeinander folgenden Marmorlagen. Da man in Gesteinen von so intensiver Umprägung die Erhaltung organischer Formen kaum noch erwarten kann, haben jüngere Forschungen darauf abgezielt (RYSCHKEWITSCH, MAUCHER, BADER, TÖPPER), in diesen Ablagerungen einer euxinischen (Faulschlamm-) Fazies geochemische Hinweise auf organogene Bildung zu finden. So wurden für folgende Elemente höhere Konzentrationen gefunden, die für organogene Anreicherungen typisch sind: Schwefel (in Pyrrhotin, z. T. in Pyrit), Vanadium und relativ selten auch Molybdän.

Es ist das Verdienst von E. HARTMANN (gest. 1951), der als Landesgeologe über 30 Jahre lang die Untersuchungen des Graphitbergbaus in Bayern geologisch beraten und dabei hunderte von Metern Strecken und Suchquerschläge angesetzt und geologisch aufgenommen hat, daß der tektonische Bau der Lagerstätte in großen Zügen geklärt wurde. Der alte Bauernbergbau (vor 1914) hatte – von verschiedenen Ausbissen von Graphitflözen ausgehend – zahlreiche Gräbereien angelegt, die in flachen Bergbau übergingen bis in Teufen, die im wesentlichen durch das Niveau wasserlösender Stollen

¹⁾ Es sind sowohl Petrefakte innerhalb des Lagerstättenbereichs von Herrn Betriebsleiter Gohla gefunden worden, die eine prähistorische Besiedlung des Gebietes belegen, als auch Fundstücke von kristallinem Graphit in dem 60 km entfernten keltischen Oppidum Manching bekannt. Keltische Töpfereierzeugnisse sind durch Graphitschwärzung charakterisiert. Ein mir vorgelegtes Stück (faustgroß) in Manching ließ sich von Lesesteinen, wie sie heute noch in Oberörtzdorf gefunden werden können, nicht unterscheiden.

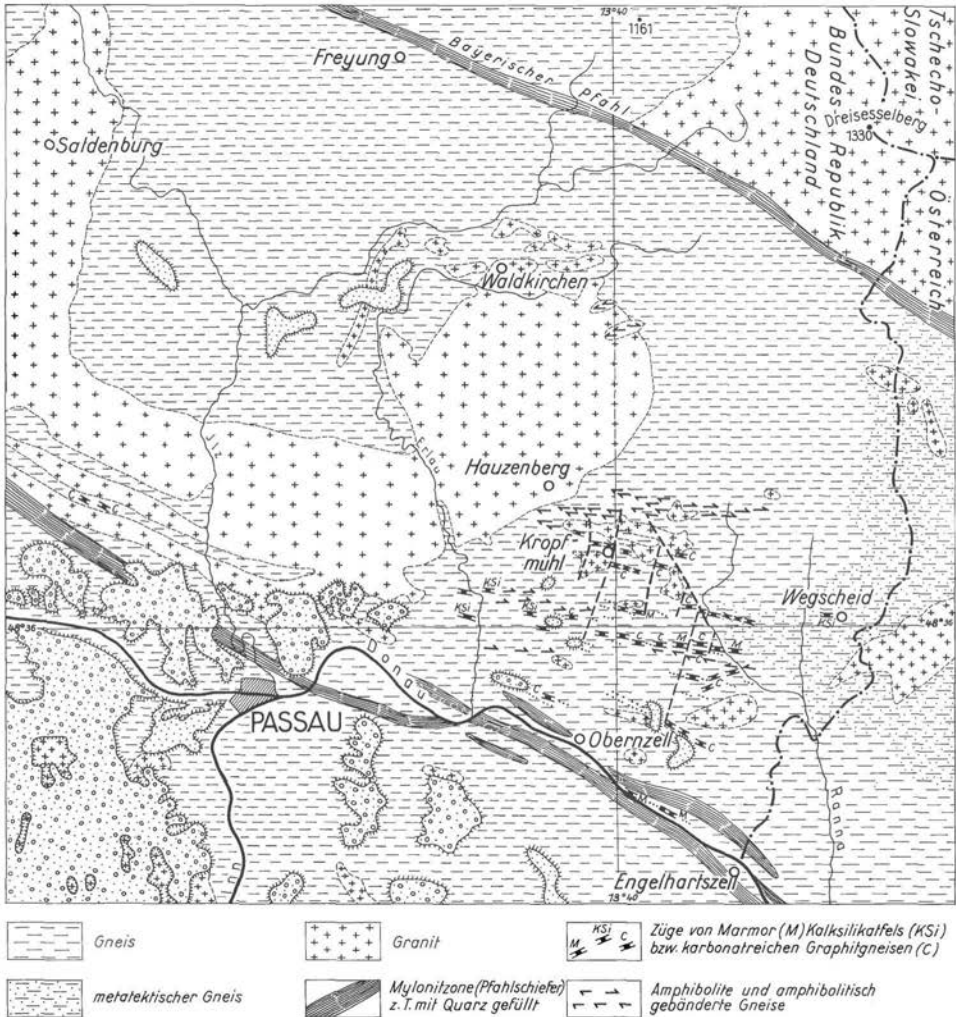


Abb. 1: Geologische Übersichtskarte des Graphitgebietes von Passau (aus MEISER & TEUSCHER 1965). Punkt-Kreis-Signaturen bezeichnen jüngere (tertiäre) Ablagerungen auf dem Kristallin.

begrenzt waren. Dieses Mosaik einzelner Gewinnungsstellen war zwar während des ersten Weltkrieges durch förder technisch bedingte Strecken z. T. verbunden worden, die Aus- und Vorrichtungsarbeiten beschränkten sich jedoch meist darauf, an der Oberfläche entdeckte Vorkommen im Streichen und Fallen zu verfolgen bzw. zu verbinden. E. Hartmann hat bereits in den zwanziger Jahren Profile mit einem ausgesprochenen Faltenbau gezeichnet und die Verbindung langdurchstreichender Faltenachsen über tektonische Störungen hinweg in diesem Kristallgebiet aufgezeigt. Er hat auch die Auffassung der CLOOS-Schule, daß viele Granite dieses Gebiets lagergangartige, nur Dekameter-mächtige Intrusionen seien, mit Beispielen belegt, indem er detaillierte Profile von über 1 km Länge lieferte.

Wenn die Autoren in den Arbeiten, die nach 1930 erschienen sind, von den spekulativen genetischen Deutungen aus der Zeit der ersten Dezennien dieses Jahrhunderts abgerückt sind, so ist dies zwar schon eine Folge der verbesserten Grubenfeldaufschlüsse (s. MAUCHER, 1935), aber man sollte nicht vergessen, daß diese großenteils durch systematisch angesetzte Sucharbeiten gefördert worden sind. E. Hartmann hat leider selbst nichts mehr über Kropfmühl veröffentlicht, und nur WAYLAND hat ihn in seiner 1951 publizierte Arbeit zitiert und seine Übersichtskarte (dort Abb. 1) und ein Längs- und Querprofil (dort Abb. 2) übernommen. Die Ergebnisse Hartmanns waren allen jüngeren Autoren über die Grubenleitung in Kropfmühl bekannt, wo seine Gutachten und Teilkartierungen vorlagen. Wichtige Originalunterlagen bes. von heute nicht mehr zugänglichen Teilen der Grubengebäude sind auch in das hier gegebene Übersichtsbild (Abb. 2) eingearbeitet worden, dazu kommen ergänzende Aufnahmen der letzten 30 Jahre, die teils von mir selbst, teils von den Herren Markscheider Simon und Betriebsleiter Gohla erarbeitet worden sind.

Die historische Seite der Erforschung der Lagerstättegeologie im Raume Kropfmühl wurde ausführlich behandelt, weil das Gebiet der am dichtesten und intensivsten aufgeschlossene Bereich im ostbayerischen Kristallin ist, was die folgende Darstellung noch verdeutlichen soll.

2. Zur Geologie des Graphitgebiets „Passauer Wald“

2.1 Allgemeine Geologische Position

Träger der Graphitführung im Passauer Wald sind gebänderte präkambrische Paragneise einer „Bunten Serie“, wie sie ZOUBEK (1965) im Zentralteil der Böhmisches Masse benannte, wo sie in viel größerer Verbreitung als in Bayern aufgeschlossen ist und auch in ihrer stratigraphischen Stellung zu hangenden und liegenden Serien des Proterozoikums besser eingegliedert werden konnte. Es sollen hier nur die Verhältnisse im engsten Bereich der graphitführenden Gneise des Passauer Waldes behandelt werden. Diese sind nachgewiesen von der Landesgrenze im Osten bis knapp 30 km nach W, wo bei Haselbach, NW von Passau, das westlichste bebaute Graphitvorkommen liegt. Im Gebiet an der Landesgrenze und weiter ostwärts in Österreich setzt eine intensive Metablastese bzw. sekundäre Granitisation ein, die alle sedimentogenen Strukturen auslöscht (s. Abb. 1).

Von den Graphitflözzügen ist der nördlichste der wichtigste, er allein hat mehr als 90% der Graphitförderung des Passauer Waldes geliefert. Er ist in dem kurzen Stück zwischen Leitzesberg–Kropfmühl–Pfaffenreuth von rd. 4 km Länge dreimal von lagergangartigen Graniten unterbrochen und wird von ebensolchen im W und E zunächst abgeschnitten. In nur 3 km südlichem Abstand folgt der rd. 5 km zusammenhängend nachgewiesene Zug von Habersdorf–Oberötzdorf – etwa 1 km nach S versetzt zieht er als Vorkommen von Ficht noch weiter nach W. Ein dritter Zug aus nur ein bis zwei

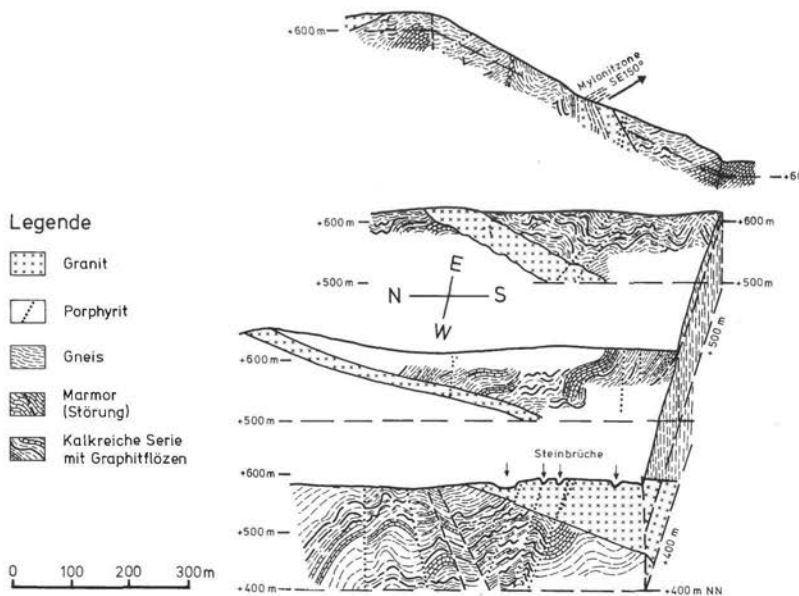


Abb. 2a: Graphitlagerstätte Kropfmühl, Ost-Teil (Pfaffenreuth) Nord-Süd-Schnitte

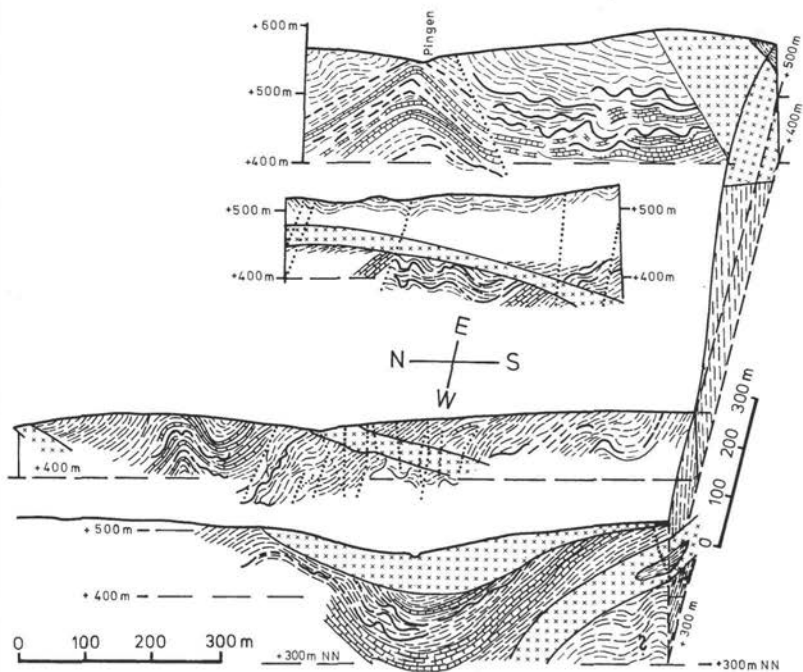


Abb. 2b: Nord-Süd-Schnitte durch die Graphitlagerstätte Kropfmühl-West-Teil

schmalen Flözen folgt in nochmals 3 km südlichem Abstand bei Diendorf—Lämersdorf. Zwischen diesen Zügen sind ebenfalls W—E-streichende, tektonisch zerstückelte Marmorzüge auf kurze Strecken erkennbar. Wenn es sich hier auch großenteils um tektonische Wiederholungen der gleichen Gesteine durch Faltung handelt, so sind doch direkte Vergleiche einzelner Flöze oder Marmorzüge nicht möglich. Es ist wahrscheinlich, daß gewisse Schichtglieder nicht nur durch Ausquetschen streckenweise verschwunden sind, sondern daß schon bei der Sedimentation Faziesdifferenzen gegeben waren, daß vor allem geringmächtige Ablagerungen von Kalk und von organischer Substanz z. T. schon primär keine große Ausdehnung hatten und auskeilten.

Das graphithöfliche Gebiet zwischen Donaurandbruch im S und Hauzenberger Granitmassiv und der Zone der Metablastese im N hat 5 bis 15 km N—S- und rd. 30 km W—E-Ausdehnung parallel zu den Faltenachsen und somit rd. 150 qkm Fläche. In diesem Bereich hat schon Hartmann alle bekannten Graphitfundpunkte i. M. 1 : 100 000 kartiert. 100 qkm sind im Landesuntersuchungsprogramm 1954 fotogrammetrisch aufgenommen worden (Luftbildpläne 1:5000), um von dem großenteils unübersichtlichen und schlecht aufgeschlossenen Gelände — wo obendrein von Flächen alter Donauterrassen tiefgründig Verwitterung erfolgte —, eine brauchbare Unterlage für Prospektionsarbeiten zu schaffen. In diesem Bereich sind etwa 20 qkm geophysikalisch und geologisch i. M. 1 : 5000 spezialkartiert worden (s. Abb. 2).

2.2 Topographie und Grubenaufschluß

Die Lagerstätte von Kropfmühl—Pffaffenreuth weist zwischen dem tiefsten Aufschlußpunkt über Tage (im W im Aubachtal) und dem höchsten (der Stierweide im E) eine Höhendifferenz von fast 200 m auf. Bis zur tiefsten Sohle im Westfeld (wo der Hauptschacht liegt) ergibt sich eine Höhendifferenz von rd. 300 m. Da jedoch die B-Achsen mit 5—15° nach W einfallen, befindet man sich im orographisch niedrigsten Teil der Lagerstätte (im W) stratigraphisch etwa im gleichen Niveau wie im Osten. Die Lagerstätte ist durch Hauptsohlen von etwa 20 m Abstand in ihrer gesamten streichenden Länge gut aufgeschlossen, die querschlägigen Auffahrungen sind z. T. durch Horizontalbohrungen noch erheblich verlängert worden und haben damit bis 1 km Länge erreicht, so daß eine ganze Reihe von vergleichbaren N—S-Profilen gezeichnet werden konnten.

2.3 Geologie der Lagerstätte von Kropfmühl—Pffaffenreuth

Die umfangreichen Aufschleißungsarbeiten und die wissenschaftlichen Untersuchungen aller Art liefern uns folgendes Gesamtbild von der Lagerstätte und vom Ablauf der geologischen Entwicklung: Die Lagerstätte Kropfmühl stellt ein ca. 4 km in Faltungssachsenrichtung ausgedehntes Teilstück der Bunten Serie dar. Innerhalb eines ca. 100 m mächtigen Schichtpaketes, das durch seinen Reichtum an karbonatischen Einschaltungen ausgezeichnet ist (20—50%), sind im Kropfmühler Raum im oberen Teil bis zu 5 bauwürdige Graphitflöze entwickelt. Die Flözgruppe ist gefaltet worden; außer einer Hauptmuldenzone (Zwingauer Mulde), die über das ganze Revier hinweg bebaut worden ist, sind häufig Spezialfaltungen kleinerer Amplitude entwickelt. Im Westfeld ist deutlich eine S-Vergenz der Faltung zu beobachten. Wo härtere, z. T. amphibolitische, Gneislagen eingeschaltet sind, kann lokal der Zusammenhang der gefalteten Schichten unterbrochen sein, es kommt lokal zu Boudinagen, auch Durchscherung der Scheitel in streichenden Störungen, so daß die Schenkel steiler Falten wie parallele Flöze nebeneinander liegen können. Der mobile Graphit ist bei diesem Vorgang oft in den Faltenscheiteln angereichert worden.



Abb. 3: Frisch angeschnittener Graphit vor Ort. In der Nähe der brennenden Grubenlampe zeigt der von der letzten Sprengung herrührende überall verbreitete Graphitstaub rötlichen Glanz, die Farbe im Blitzlicht ist bläulich. Abbau in der Zwingauer Mulde, Ostfeld, Kropfmühl, Teufe ca 100 m unter Oberfläche. Foto 1971.

Trotz zahlreicher feintektonischer Störungen – in Oberflächennähe kommen noch Verwitterung und Verkarstung als verschleiende Faktoren hinzu – sind doch über hunderte von Metern die graphitführenden Gneiszonen im ganzen als abgrenzbare Züge markscheiderisch erfaßt worden.

Nach der Faltung und Regionalmetamorphose sind die variskischen **Granite** intrudiert, die nur im Bereich zwischen Hauzenberger Massiv und der Kropfmühler Lagerstätte eine große Verbreitung haben; weiter im Süden, im Bereich der anderen Graphitzüge, treten sie kaum in Erscheinung. Die erneute Aufwärmung hat vermutlich die gute Entwicklung des Kristallgitters der Kropfmühler Graphite gefördert. Die Granite haben etwa 2 – 5 Dekameter mittlere Mächtigkeit und bei unregelmäßigen Grenzflächen ein mittleres Einfallen zwischen 10 und 30°; im Hangenden und Liegenden dieser lagergangartigen Körper sind durch den Bergbau die zusammengehörenden Teile der Graphitzüge aufgeschlossen worden.

Als weitere Intrusiva sind **Porphyrite** verbreitet, teils dichte dunkle Gesteine (in schmalen Trümmern unter 1 m) teils porphyrtartige mit Plagioklaseinsprenglingen (bis zu etwa 0,5 cm Ø) und lokal solchen von nadeligen Hornblenden (Nadelporphyrite). Neben einzelnen Gängen gibt es Trümmersonnen (Breite bis zu etwa 100 m), die bis zu 10 Einzeltrümmern enthalten. Die mittlere Streichrichtung der steilstehenden Gänge ist NW–SE (130 – 140 °). Es ist ein für den Bergbau günstiger Befund, daß diese auf alten Störzonen aufgedrungenen Intrusiva nur innerhalb der Granitkörper sehr mächtig sind, außerhalb derselben oft rasch abnehmen, ja sie können nach wenigen Dekametern ganz

ausdünnen. Schmale Apophysen der Porphyrite passen sich, die Schieferung aufblättern, bisweilen den Strukturen der Gneise an.

Dieses altangelegte steil **herzynische Störungssystem**, das von den Porphyriten belegt wird, ist über einige km Länge nach N zu verfolgen und wurde durch geomagnetische Kartierung (CHRISTMANN 1954) auch in den amphibolitisch gebänderten Gneisen, die den Graphitzug in ganzer streichender Ausdehnung begleiten, sichtbar gemacht. Der östlichste Teil der Lagerstätte (Stierweide) wird durch eine solche (allerdings nicht durch Porphyrite besetzte) Störung, die ähnlich der Pfahlstörung durch partienweise Verquanzung ausgezeichnet ist, nach N versetzt.

Das **jüngste Störungssystem** repräsentieren die N-S-Brüche, an denen z. B. die Porphyrite versetzt sind, diese Störungen schneiden z. T. so glatt und mit wenigen Paralleltrümmern zwischen zwei Blöcken hindurch, daß man Gesteine und Strukturen zu beiden Seiten gut korrelieren kann. Die am besten aufgeschlossenen sind der Westverwurf in der Nähe des Hauptschachts und der Krininger Verwurf, der das Ostfeld in Pfaffenreuth vom Mittelabschnitt trennt. Ähnlich jung sind W-E-Klüfte.

2.4. Der Stoffbestand

Die Graphitführende Serie besteht aus gebänderten Feldspatgneisen und Marmoren. Graphitkristalle bis zu mm-Größe, sog. „Flinze“, deren Anteil am Gestein ein bis wenige Prozente betragen kann, treten bisweilen im reinen Marmor auf, und Graphitreichum ist



Abb. 4: Liegende Falte in einem Graphitflöz in einer Strecke, die noch innerhalb der Verwitterungszone aufgeföhren worden ist. Grube Ficht, 30-m-Sohle, Auffahrung nach Osten. Aufnahme 1961. Die Gesteine in der Umgebung des Flöztes sind in Mog-artige erdige Massen umgewandelt, der Plagioklasgneis ist z. T. kaolinisiert (weiße Lagen), ehemals kalksilikatische Lagen sind grünlich durch Epidot, die bräunlichen Farben röhren von Kluffbelägen von Eisenmanganmulm.



Abb. 5: Bändergneis (Plagioklasgneis) am Süden der Zwingauer Mulde mit schmalen Graphitlagen. Tektonische Schöllchen von Gneis sind bei der Verformung der parallellagigen Sedimente in das Graphitflöz eingeknetet worden. Ostfeld Kropfmühl, nahe dem Kringinger Verwurf, 60-m-Sohle. Beim Abhacken des Stoßes sind die Schlagmarken entstanden (dunkle Striche im Bild), weil der Pickel durch Graphit geschwärzt war.

an karbonatreiche Partien der Bunten Serie gebunden. Doch die fast reinen Graphitlagen sind selten unmittelbar von Marmorlagen begrenzt, sondern i. allg. von an Plagioklas und Biotit reichen Gneisbändern, mit denen sie auch durch Graphit-führende Übergangsgesteine verbunden sind, so daß größere reiche Stufen (etwa über kg-schwere) i. allg. nicht über 40% C-Gehalt aufweisen.

Ein Teil der karbonatischen Gesteine ist in Kalksilikatfels umgewandelt worden; nach Osten hin (nahe der Landesgrenze) führt die Serie nur noch Kalksilikateinschaltungen auf Kosten der Marmore. Amphibolitische Lagen sind im Lagerstättenbereich relativ selten und meist unter 1 m mächtig; sie nehmen im nördlichen – wohl hangenden – Zuge an Mächtigkeit stark zu. Diese sprödharten Gesteinslagen werden besonders oft bei der Faltung zerrissen, boudiniert, und tektonische Schollen bis zu einigen dm \varnothing sind bisweilen in die Graphitflöze eingeschlossen.

Die tonigen und kalkigen Sedimente sind bei der Regionalmetamorphose zu hochstufigen Gneisen und Marmoren geworden, gekennzeichnet durch die Paragenese von Granat (Cordierit), anorthitischem Plagioklas, Biotit und Graphit, in den ehemals kalkigen Gesteinen durch die von Calcit, Forsterit, Diopsid, Graphit. Untergeordnet und in geringer Reichweite (einige m) sind im Gefolge der jüngeren Intrusionen (Granite) Kontaktminerale gebildet worden wie Granat, Vesuvian, Wollastonit (Eine detaillierte Darstellung der mineralogischen Verhältnisse gab W. TÖPPER). Wie reaktionsfähig auch die Porphyrite waren, zeigt die Anreicherung von Hornblende (Nadelporphyrit) an Stellen, wo sie

amphibolitische Lagen der Gneise durchschlagen. Bei der retrograden Metamorphose haben sich besonders die kalkigen Gesteine einer niedrigstufigen Fazies (epizonalen) angepaßt, die durch die (z. T. pseudomorphen) Mineralneubildungen von Epidot-Zoisit, sekundärer Hornblende, Chlorit, saurem Plagioklas (albitisch) ausgezeichnet sind.

2.5. Verwitterung und Hutbildung

Von tertiären Verebnungsflächen aus sind tiefgründige Verkarstungen und Verwitterungen erfolgt, die Merkmale warmzeitlicher Bodenbildung zeigen. Neben der Anreicherung von Kaolin und Nontronit – vor allem in Beziehung zu zwei markanten Terrassen – sind vor allem die Bildungen von „Mog“ interessant, einem dunkelbräunlichen erdigen Material, das besonders auf Kluft- und Schichtflächen in karbonatischen Gesteinen auftritt und in der Nähe von Graphitflözen oft aufgeschlossen worden ist. Nach recht gründlichen mineralogischen und röntgenologischen Untersuchungen von W. TÖPPER besteht „Mog“ neben kleinen Gesteinsbruchstücken von Gneis und Kalksilikatfels hauptsächlich aus Braunstein, Limonit, Halloysit, Nontronit, Opal, Batavit, Chlorit, Titanit, Graphit. Oberhalb 600 m NN sind solche Bildungen kaum anzutreffen, und wohl von der diluvialen Abrasion entfernt worden. Es ist verständlich, daß der erste Bergbau, der noch ohne Sprengarbeit auskommen mußte, in diesen tiefgründig zersetzten Gesteinen mit ihrem leicht mahlbaren und in Wasser schlämbaren Rohgut einen günstigen Ansatzpunkt vorgefunden hat. Solche Erze regten die Entwicklung neuer Aufbereitungsverfahren an, so in Kropfmühl der Flotation, wie in einer nach Einreichung des Manuskripts erschienenen Arbeit Herr Direktor ERHARD (1977) berichtete.

Literatur

- BADER, E.: Vanadium in organischen Sedimenten. II Spektralanalytische V-Bestimmungen im Passauer Graphit. – Cbl. Miner. A., 297–288, Stuttgart, 1937
- CHRISTMANN, W.: Magnetische Variometermessungen bei Hauzenberg im Bayer. Wald als Hilfsmittel bei der geologischen Kartierung im Kristallin dieses Gebietes. – Diss. München 1954
- CLOOS, H.: Die Batholithen des Bayerischen Waldes und der Pfahl. – Geol. Rdsch., 14, Bonn 1923
- DORN, P.: Geologische Studien im Passauer Graphitgebiet. – Z. deutsch. Geol. Ges., 87, 632–650, Berlin 1935
- ERHARD, K.: Adolph Bessel und die Graphitaufbereitung in Kropfmühl. – Erzmet., 30, 79–83, Stuttgart 1977
- FISCHER, G.: Über das Moldanubikum der Bayerischen Oberpfalz und des Bayerischen Waldes. – Der Aufschluss, 16. Sonderheft (Oberpfalz), 27–111, Heidelberg 1967
- GÜMBEL, C. W.: Geognostische Beschreibung des ostbayerischen Grenzgebirges oder des Bayerischen und Oberpfälzer Waldgebirges. – Gotha 1868
- KAISER, E.: Zur Entstehung der Passauer Graphitlagerstätten. – Geol. Rdsch., 13, 321–326, Bonn 1922
- MAUCHER, A.: Die Entstehung der Passauer Graphitlagerstätten. – Chem. d. Erde, 10, 539–569, Jena 1935/36
- MEISER, P. & TEUSCHER, E. O.: Das Feld Gotting-Ranna, geologisch-geophysikalische Kartierung eines Graphitvorkommens im Passauer Wald. – Geol. Bav., 55, 34–52, München 1965
- RYSCHKEWITZSCH, E.: Über die Entstehung des Passauer Graphitvorkommens. – Zs. f. prakt. Geologie, 22, 70–76, Halle 1924
- SETTMACHER, O.: Kurze petrographisch-geologische Charakteristik der bekanntesten Graphitvorkommen. – Der Auschluss, 10, 64–65, Heidelberg 1959

- TEUSCHER, E. O. & WEINELT, W.: Die Metallogenese im Raume Spessart – Fichtelgebirge – Oberpfälzer Wald – Bayerischer Wald. – Geol. Bav., **65**, 5–73, München 1972
- TEUSCHER, E. O.: Abhängigkeit der geologischen Interpretation von der Meßdichte. – Schriften der GDMB, Heft **24**, 95 – 108, Clausthal 1968
- TÖPPER, W.: Beitrag zum Mineralbestand und zur Geochemie der Graphitlagerstätte Kropfmühl-Pfaffenreuth bei Passau/Donau. – Diss. Berlin 1961
- WAYLAND, R. G.: The graphite of the Passau Area, Bavaria. – Mining Engineering, **190**, (1951), 166–172
- WEINSCHENK, E.: Zur Kenntnis der Graphitlagerstätten. Die Graphitlagerstätten des Bayerisch-böhmischen Grenzgebirges. – Abh. K. bayer. Akad. d. Wiss. II C., II. Abt. München 1897
- ZOUBEK, V.: Les problèmes géologiques des formations azoïques du territoire tchécoslovaque région-type des zones mobiles de l'écorce terrestre. – Science de la terre, **10**, 429–448, Nancy 1965.

Neue Mineralfunde in der Graphitgrube Kropfmühl, Passauer Wald/Niederbayern

Von Georg WIMMER

mit 9 Abbildungen

Wenn man von „neuen“ Mineralfunden aus Kropfmühl spricht, sind die vor zwei Jahren entdeckten Kalkspatkristalle gemeint. Durch das Entgegenkommen der Werksleitung der Graphitwerke Kropfmühl AG und Vermittlung des Vermessungstechnikers Herrn Josef Graml wurde es mir möglich, die Werksanlagen und die Fundstellen der erwähnten Kalkspatkristalle zu besichtigen. Am 17. März 1976 konnte ich unter seiner Führung in die Graphitgrube über den „Luger-Stollen“ zum „Ewigkeitsstollen“ einfahren. Über das Erlebnis einer Grubenbefahrung möchte ich hier nicht berichten, sondern gleich auf die Fundstelle und deren Beschreibung eingehen.

Die erste große Druse, die man gefunden hat, und die aufgesprengt worden ist, ist mit einem Gitter abgesichert und bleibt dadurch der Nachwelt in ihrer ganzen Pracht erhalten. Nach Öffnen des Sperrgitters ist ein Hohlraum mit einem Durchmesser von etwa 0,8 m zu sehen; ohne große Mühe konnte ich etwa 2,0 m in die Kalkspatdruse kriechen. Sie hat eine unregelmäßige Form, wobei der Hauptraum etwa 6,0 m lang, 1,6 m breit und etwa 0,60 m hoch ist. Von diesem Hauptraum aus gehen nach allen Seiten kleinere Schächte und Schlotte zu weiteren Hohlräumen, deren Größe aber nicht genau auszumachen ist. Das gesamte Höhlensystem ist mit bis zu 10 cm langen Kalkspatkristallen ausgekleidet; zusätzlich sitzen auf den Kalkspatkristallen als 2. Generation kopfgroße Kristalligel auf.

Nachdem die erste Fundstelle verschlossen worden war, ging es zu der etwa 400 m südlich, auch am Ewigkeits-Stollen gelegenen zweiten Fundstelle (zwischen Scherlesreuther- und Zwingauer-Schacht).

Die zweite Fundstelle ist ausgeräumt und teilweise mit Versatzmaterial ausgefüllt; die Höhlenreste lassen aber noch eine ursprünglich mit Kristallen besetzte Oberfläche von etwa 100 m² erahnen, und die in den von der Haupthöhle abgehenden Schloten noch sichtbaren Kristallrasen und Kristalligel lassen darauf schließen, was für ein Anblick sich den Bergleuten geboten hat. Zum Sammeln der nachfolgend beschriebenen Mineralien braucht man im Abbaubereich der Kropfmühl AG sehr viel Geduld, da größere freistehende Kristalle (außer Kalkspat) selten vorkommen, und da das zutage geförderte Material einheitlich graphitgrau verschmiert ist und laufend zum Straßenbau abtransportiert wird.

Gips: Im Jahr 1969 habe ich einen großen, frischen, mit vielen Graphitblättchen durchsetzten Marmorblock entdeckt, auf dessen Oberfläche herrliche tafelige, bis zu 3 mm lange, farblose Gipskristalle aufgewachsen waren. Unter dem dichten Gipskristallrasen waren auch einige „Schwalbenschwanzzwillinge“. Daß die Kristalle abwechselnd auf einem Belag von Graphit und hellbraunem Limonit aufsitzen und daher ein farbiges, getigertes



Abb. 1- Kalkspatkristalle
(1. Fundstelle)

Aussehen erhalten, gibt den einzelnen, von mir abgespaltenen Stufen den besonderen Reiz. Das größte Gipsvorkommen wurde 1974 entdeckt. Es bestand allerdings nicht aus Gipskristallen, sondern aus m²-großen, mehreren cm-dicken Gipsplatten (sog. „Marienglas“), wobei die Platten teilweise durchscheinend bis durchsichtig sind. Zwischendurch sind haselnußgroße Graphitpartien eingelagert.

Vesuvian: Gemeinsam mit Grossular, Diopsid, Wollastonit und Graphit kommt sehr häufig Vesuvian in dunkelbraunen, schokoladefarbenen, größeren Putzen vor. Nach Abätzen des Marmor mit Salzsäure lassen sich Kristallflächen von cm-Größe erkennen. Annähernd farbloser, hellbrauner oder gelber Vesuvian kommt sehr selten vor, ist aber dann sehr schwer von Grossular zu unterscheiden. Voll ausgebildete Kristalle sind sehr selten zu finden. Ich habe einen einzigen hellbraunen Kristall mit einem Durchmesser von 6 mm und einer Endfläche (ähnlich dem „Egeran“) und einen dunkelbraunen, fast schwarzen Kristall mit einem Durchmesser von 8 mm und einer Länge von 22 mm (aber ohne Endflächen) gefunden. In einer 1971 gefundenen Stufe haben sich die in Calcit

eingewachsenen, hellgrünen bis grünblauen und annähernd 6 mm langen Kristalle ebenfalls als Vesuvian herausgestellt.

Granat: Vor etwa 10 Jahren konnte man *Almandin* rotbrauner Färbung in den Marmoren auf der Halde von Pfaffenreuth häufig finden. Die Almandinkristalle hatten max. einen Durchmesser von 1 mm und zeigten eine abgerundete, sehr unsaubere Kristallform. Almandin tritt auch in schmutzigbraunen, schlecht auskristallisierten Einlagerungen in einem helleren Hornblendgneis auf.

Seit etwa 3 Jahren kommt in den angefahrenen Marmoren immer häufiger hellbrauner *Grossular* bis zu faustgroßen Partien vor, der fast immer einen schmutzig trüben, selten einen durchscheinenden Eindruck macht. Im Spätsommer 1975 ist es mir jedoch gelungen, eine Stufe zu bergen, in der glasklare, hellbraune, mehrere mm große *Grossulare* eingewachsen waren. Der vorgenannte *Grossular* tritt in den neueren Funden immer gemeinsam mit Diopsid, Wollastonit, Graphit, seltener Phlogopit, aber immer mit Vesuvian auf. Die *Grossular*putzen haben manchmal auch noch einen leicht rosa Farbton, während Vesuvian sofort durch seine dunkelbraune Färbung zu erkennen ist.



Abb. 2: Kalkspatkristalle
(2. Fundstelle)



Abb. 3: Kalkspatkristalle, Vergr. ca. 60-fach

Diopsid: Die in letzter Zeit angefahrenen Marmore führen in Gesellschaft mit Vesuvian, Wollastonit usw. sehr häufig Diopsid. Dieser Diopsid tritt am häufigsten in hellgrüner bis graugrünen Körnern von bis 1 mm Größe auf. Bei genauer Untersuchung verschiedener diopsidhaltiger Stufen konnte ich feststellen, daß sich die grau- bis graugrünen Diopside immer in der Nähe von braunem Glimmer (Phlogopit) befinden und an ihnen kaum Kristallflächen zu erkennen sind. Wenn die Diopside in der Nähe von Forsterit vorkommen, nehmen sie immer ein dunkleres Grün und erkennbare Kristallformen an. Auf einer Stufe befinden sich am Kontaktpunkt zwischen Vesuvian, Forsterit und Wollastonit exakt ausgebildete glasklare grüngelbe Diopsidkristalle von einer Größe bis zu 1,5 mm.

Wollastonit: Wollastonit (nach TÖPPER 1961 als Pseudowollastonit erkannt) tritt in den Marmoren sehr häufig als nadeliges, dichtfaseriges, seidenglänzendes Mineral auf. Die Nadeln sind mehrere cm lang und zwischen Grossular, Vesuvian und Forsterit eingelagert. Zwischen den einzelnen Wollastonitfaserbündeln befindet sich fast immer körniger Diopsid von grünlicher Farbe.

Zinkblende: Zinkblende ist in die häufig auftretenden Magnetkiesaggregate in kleinen schwarzen körnigen Aggregaten eingewachsen und sehr schwer zu erkennen. Als Seltenheit dürften sich die von mir 1975 gefundenen, teilweise hervorragend ausgebildeten, in Gesellschaft von Wollastonit, Vesuvian und Diopsid vorkommenden, fast schwarzen Zinkblendekristalle erweisen.

Spinell: Neben den Titaniten sind die Spinelle die bekanntesten Sammlerobjekte aus den Marmorvorkommen Ostbayerns. Von den in alter Literatur beschriebenen cm-großen Oktaedern war in den letzten zehn Jahren nichts zu finden. Die von mir gefundenen

Spinelle sind nur bis zur Größe von etwa 1 mm als violette, glasklare Oktaeder ausgebildet; mit zunehmender Größe aber werden die Kristalle immer trüber und gehen in unförmige, zerfressene Aggregate über. Das größte, von mir gefundene Spinellaggregat hat etwa einen Durchmesser von 1 cm. Die von mir gefundenen Spinelle stammen zum größten Teil aus der alten Halde in Pfaffenreuth und sind immer mit Phlogopit und Chondroit (Klinohumit nach TÖPPER 1961) vergesellschaftet. Nur 1974 waren drei kopfgroße Marmorblöcke mit Spinellen ohne die vorher erwähnten Begleitminerale zu finden. Die von TÖPPER erwähnten grünen Spinelle wurden in dem beschriebenen „kieselsäurehaltigen Karbonatgestein“ erst wieder im Spätherbst und Winter 1975/76 gefunden; sie haben aber im Gegensatz zu den violetten Spinellen eine kaum erkennbare Kristallform. Die Kristalle haben eine von flaschengrün bis grünblau reichende Färbung und sind bis zu einer Größe von 2 mm durchscheinend; die größeren (bis 5 mm) sind dagegen sehr zerfressen und meist undurchsichtig.

Klinohumit: Klinohumit ist in reinem Marmor in mm-großen, meist honiggelben (sehr selten in braunroter Färbung), zerfressenen, Aggregaten eingewachsen. Es ist mir allerdings gelungen, ein Aggregat mit einem Durchmesser von 8 mm und einer angedeuteten Kristallform zu finden. Klinohumit ist immer in Gesellschaft mit Spinell, wobei die Spinelle sogar in Klinohumit eingewachsen sein können.

Phlogopit: Phlogopit tritt als hellbrauner Glimmer in den Marmoren zusammen mit Spinell und Klinohumit auf. Meist sind die kleinen, bis zu 1 mm Durchmesser großen Blättchen fein im Marmor verteilt. Es ist mir nur einmal gelungen, ein 4 cm × 3 cm × 1 cm großes Stück Marmor zu finden, das zu 40% aus Phlogopit bestand.



Abb. 4: Gipskristalle, Vergr. ca. 100-fach



Abb. 5: Vesuvian,
Vergr. ca. 20-fach

Magnetkies: Magnetkies tritt sehr häufig auf und ist meist als Aggregat in Gneis eingewachsen. Der Magnetkies wurde von mir aber auch (mit Zinkblende) als 4 cm großes, unregelmäßiges Aggregat im Zwickel zwischen Graphit, Forsterit und Kalkspat gefunden.

Pyrit: Pyrit ist wie so oft das am häufigsten auftretende Erzmineral und ist fast immer in mm-großen, überwiegend gestreiften Würfeln in den Porphyriten eingewachsen. Seltener, aber dafür in größeren Würfeln ohne Streifung, aber mit einer dunkelbraunen Verwitterungsrinde (Limonit), tritt Pyrit in porösen Marmor auf. Auf Harnischflächen und als dünner Überzug über den immer häufiger auftretenden Blauquarz ist Pyrit ständig anzutreffen.

Markasit: An den Kontaktstellen zwischen grünem Feldspat (Andesin) und Graphit kommt Markasit in kugeligen Aggregaten vor. Die schönsten und größten Markasitkugeln habe ich allerdings 1973 an Kontaktstellen zwischen einem grauen, kleinspatigen Feldspat und Graphit gefunden. Einzelne, der in den Hohlräumen aneinan-

dergereichten Markasitkugeln hatten einen Durchmesser bis zu 1 cm, wobei die Hohlräume zwischen den einzelnen Kugeln mit Brauneisenpulver ausgefüllt waren.

Kupferkies: Kupferkies ist sehr selten zu finden und ist manchmal in kleinen Körnern in Magnetkies eingelagert, auch ist anzunehmen, daß sich Kupferkies als Unterlage unter dem seltenen Covellin befindet.

Covellin (Kupferindigo): Covellin konnte von mir 1968 und 1975 gefunden werden. Mein erster Fund zeigt Covellin als Überzug über Kupferkies, eingeschlossen in kleinen Hohlräumen in einer kompakten faustgroßen „Strahlsteinstufe“ von gelber Farbe. Im Spätherbst 1975 waren auf der Halde in Pfaffenreuth 4 Stück kopfgroße Pegmatitstücke ausgefahren worden, die in kleinen Drusen von 1 mm Größe Covellin in indigoblauen Täfelchen enthielten.

Titanit: Unter Sammlern beliebt und bekannt sind die in der „Briefkuvertform“ auftretenden Titanitkristalle. Die Titanitkristalle in der oben genannten Tracht treten im „Syenit“ in meist dunkelbrauner Farbe auf. In den stark Feldspat- und Hornblende-führenden Marmoren ist Titanit überwiegend in gelbbrauner Farbe anzutreffen. Als Besonderheit besitze ich einen Titanitkoppelkristall (dunkelbraun auf Feldspat aufliegend mit einem Durchmesser von 4 mm) und einen Titanitdoppelkristall (gelb zwischen Feldspatkristallen und Hornblendenadeln stehen, 1,5 mm groß). Aus einer alten Sammlung konnte sich noch ein Titanitstück von unregelmäßiger Kristallausbildung, hellbrauner bis gelber Farbe, mit den Abmessungen 6 cm / 5 cm / 3 cm, erwerben. Weiters tritt Titanit zwischen den beschriebenen grünblauen Spinellen in gelbbraunen, unregelmäßigen, ovalen, sehr kleinen (unter 0,5 mm), flachen, abgerundeten Kristallen auf.



Abb. 6: Grossular, Vergr. ca. 30-fach



Abb. 7: Wollastonit in Vesuvian, Vergr. ca. 20-fach

Halotrichit (Haarsalz): Ein von mir in großen Blöcken gefundenes sehr limonit-haltiges Gestein, zeigte nach kurzer Lagerung im Keller Ausblühungen von bis zu 1 cm langen farblosen, feinen Kristallen.

Melanterit: Melanterit konnte von mir nur 1970 (in einem kinderfaustgroßen, sehr quarzhaltigen Gestein) in hellgrünen bis grünblauen Einlagerungen, die nach kurzer Lagerzeit im Keller nadelige Ausblühungen zeigten, gefunden werden.

Epidot: Epidot wurde von mir auf einer aus Hornblende und Feldspat bestehenden faustgroßen Stufe in einer wirrstrahligen Auflage von cm-langen undurchsichtigen Kristallbündeln mit verschiedener Färbung gefunden. Die auf obiger Stufe aufgewachsenen, grüngelb gefärbten Kristallbündel sind kürzer und wirrstrahliger als die trübrosa, bis kräftig rosa gefärbten Epidotbündel. In dem von mir gefundenen Pegmatit (siehe Covellin) habe ich gelben Epidot (Pistazit) als mm-lange, prismatische, einzeln eingewachsene Nadeln ohne Endflächen gefunden.

Quarz: Quarz kommt am häufigsten in den Gneisen von Kropfmühl vor. Der seit Jahren am häufigsten auftretende Quarz hat meist eine schmutziggroße Färbung, doch kommt seit 1972 immer häufiger Blauquarz in faustgroßen, durchscheinenden Stücken und als cm-dicke Leisten in graphitführendem Gneis eingelagert vor (häufig mit Überzug aus Pyrit). Leider bleicht nach wenigen Wochen der im frischen Bruch schön blaugefärbte Quarz an der Luft und im Licht bis zu einer kaum erkennbaren Färbung aus.

Erstmals im Sommer 1975 wurde ein etwa 30 cm starkes, aus trübem Rosenquarz bestehendes Band angefahren und ausgebeutet; aber das durch die großen Calcitfunde erwachte Sammlerinteresse der Bergleute hat verhindert, daß überfaustgroße Stücke auf die Halden ausgefahren wurden.

Opal: Als Opal treten in den letzten Jahren immer nur brauner, matter Leberopal und grügelber, stumpfer, glanzloser Chloropal auf. Selten ist auf der traubigen, zerissenen Oberfläche milchweißer Opal aufgelagert. Meine schönsten Opale stammen nicht aus Kropfmühl oder Pfaffenreuth, sondern aus der Halde der aufgelassenen Grube „Ficht“. Von der Fundstelle Ficht habe ich außer Chloropal und Leberopal noch mehrere, bis kopfgroße Stücke, die honiggelb, zeisiggrün, olivgrün, dunkelgrün, gelb, gelbbraun, dunkelbraun bis braunschwarz gebändert sind. Auch den Opal „Hyalit“ habe ich mehrmals gefunden, dagegen jeweils nur ein Stück dunkelblauer und schwarzer Färbung.

Das in der Literatur als „Gymnit“ bezeichnete Mineral ist in Wirklichkeit eine dünne Opalschicht auf Harnischflächen, die jedoch durch ihre Farbenvielfalt (weiß, graublau, blau, braun, rotbraun, rot) und ihre Harnischstreifung sehr gern in Sammlungen aufgenommen wird.

Nontronit: Nontronit war in den letzten Jahren nur mit Opalsubstanz als sog. Chloropal zu finden. Die in meiner Sammlung befindlichen reinen Nontronitstücke sind alle, wie auch die meisten Opale, aus der aufgelassenen Grube „Ficht“.

Hornblende: Hornblende tritt sehr häufig auf und zwar als dichtes Gewirr von dunkelgrünen, kurzen Nadeln, aber auch als bis 10 cm lange und über 1 cm breite, gebogene und teilweise verwundene, breitstengelige, dunkelgrün bis schwarz gefärbte Kristalle. Die Hohlräume zwischen den größeren Nadeln sind mit Feldspat, Marmor, aber auch mit Magnetkies ausgefüllt.

Bisweilen findet man in Hohlräumen eines überwiegend aus Calcit bestehenden Gesteins dunkelgrüne, dünne, bis 1,5 cm lange Nadeln aus Hornblende (Byssolith). Das



Abb. 8: Spinell, Vergr. ca. 50-fach



Abb. 9: Covellin, Vergr. ca. 80-fach

Amphibolmineral „Stehlenstein“ habe ich 1969 leider nur in 2 Stücken in der Größe einer Faust gefunden. Die prismatischen, stengeligen, hellgelben, durchscheinenden bis durchsichtigen Kristallbündel sind in den wenigen Zwischenräumen mit weißem Hornblendeasbest, Kupferkies und Covellin ausgefüllt. Im Spätsommer 1974 wurde von mir ein Block (0,50 m × 0,60 m × 0,55 m) aus reiner Hornblende mit handtellergroßen Kristallflächen gefunden; beim Zerlegen dieses Blockes erschienen zwei 5 mm große, durchsichtige, dunkelgrüne Hornblendekristalle.

Hornblendeasbest: Hornblendeasbest ist in schönen Stufen sehr selten zu finden. Am häufigsten tritt weißer Asbest auf; er ist aber meist als nur wenige, mm-lange Fasern und nur in dünnen Bündeln zu finden. Die braungoldenen Asbestfasern sind sehr selten zu finden, aber sie sind dann mehrere cm lang. Die am häufigsten auftretende Asbestart besitzt eine schwache grünliche Färbung und ist von mir in Fasern mit einer Länge von 7 cm und einer Schichtstärke von 1 cm gefunden worden.

Mog: Mog ist ein dunkelbraunes, erdiges Verwitterungsprodukt mit sehr hohen Mangananteilen und tritt als Hohlraumfüllung auf. Nach Literaturangaben ist es ein Gemenge von vielen einzelnen eingeschwemmten Mineralien, wobei auf den in meinem Besitz befindlichen Stücke mit bloßem Auge nur das seltene Mineral „Batavit“ auszumachen ist. „Mog“ auf den Halden zu finden, ist eine große Glücksache, denn durch sein erdiges Auftreten wird es bei Abbau und Transport meist zermalen.

Batavit und Vermiculit: Batavit und Vermiculit sind als Gemenge in dem sog. „Mog“ anzutreffen. Beim Straßenbau ist es mir 1968 gelungen, in der Nähe von Löwmühle reinen silbrig glänzenden Batavit und grünen Vermiculit zu finden.

Serpentin: Serpentin tritt in den anstehenden Marmoren sehr häufig auf und ist als grüne Schlieren oder Bänder (Ophicalcit-Struktur) von verschiedener Größe (Schlieren mit Durchmesser bis zu 5 cm) sofort zu erkennen. Er ist sekundär aus Forsterit entstanden.

Forsterit: Forsterit ist in gelblichen bis zu dunkelbraunen Körnern (bis zu 5 mm Durchmesser) in Marmor eingewachsen. In Kropfmühl und Pfaffenreuth ist Forsterit sehr selten in schönen Stücken zu finden.

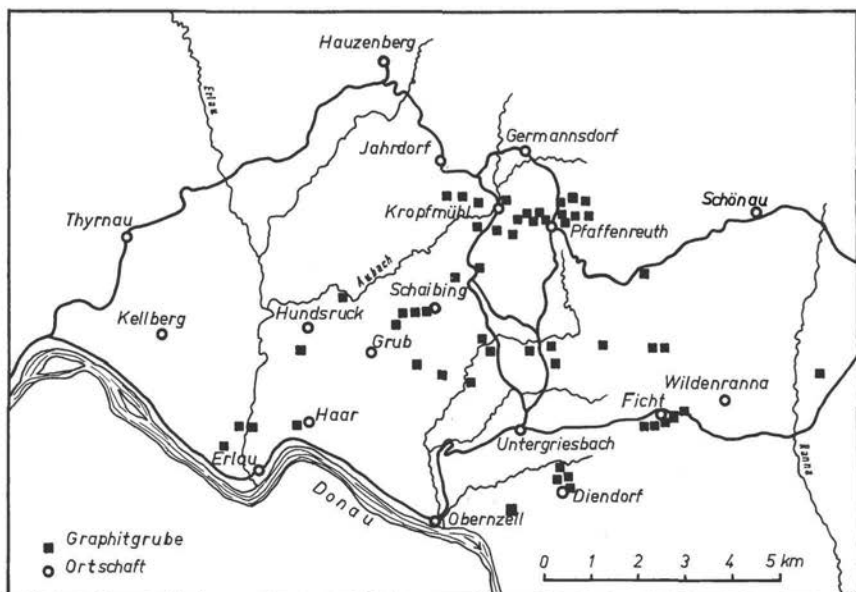
Prehnit: Prehnit konnte von mir als hellgrüner, teils traubig ausgebildeter Klufabelag und leider nur einmal als einzelner, freistehender Kristall gefunden werden.

Zoisit: Zoisit kommt in Karbonatgesteinen von Kropfmühl sehr selten vor. Er ist meist grau gefärbt und kann dadurch nur schlecht erkannt werden. Es wird daher im allgemeinen der noch seltenere Zoisit von rosa bis roter Farbe leichter erkannt und gesammelt.

Skapolith (Passaut): Skapolith konnte von mir in den letzten Jahren mehrmals in einem Marmor mit sehr hohem Feldspat- und Hornblendeanteilen in bis zu glasklaren, mehreren mm-großen Kristallen gefunden werden.

Schrifttum:

- W. TÖPPER: Beitrag zum Mineralbestand und zur Geochemie der Graphitlagerstätte Kropfmühl – Pfaffenreuth bei Passau/Donau. – Diss. Techn. Univ. Berlin, 107 S., Berlin 1961, Fotodruck



Darstellung des Graphitgebietes im Passauer Wald (südöstlicher Bayerischer Wald), schematisch nach O. Settmacher †, umgezeichnet von G. Troll 1980.

Geschichte des Graphitbergbaues im Bayerischen Wald

Von Oskar SETTMACHER †, zusammengestellt von Fritz PFAFFL

Inhalt

1. Vorwort
2. Anfänge des Graphitbergbaus im Bayerischen Wald
3. Der Graphitbergbau im Passauer Revier
4. Der Graphitbergbau im übrigen Bayerischen Wald
5. Geschichte der „Graphitwerk Kropfmühl AG“
6. Geschichte der Graphitschmelztiegelhafnerei in Obernzell a. d. Donau
7. Schrifttum

1. Vorwort

Herr Dipl.-Berg-Ing. Oskar SETTMACHER, langjähriger Werkstdirektor der Graphitwerke Kropfmühl AG bei Passau hinterließ nach seinem Tode 1962 eine in Maschinenschrift vervielfältigte vierundzwanzigseitige „Geschichte des Graphitbergbaues im Bayerischen Wald“. Die Arbeit enthält eine Fülle von bergbauhistorischen Daten, die wertvoll genug sind, um veröffentlicht zu werden. Frau Settmacher hat dazu ihr freundliches Einverständnis gegeben.

In der ursprünglichen Fassung habe ich die einzelnen Teile überarbeitet, in Kapitel geteilt und das wichtigste Schrifttum angeführt. Die betriebsinternen Angaben wurden weggelassen, ebenso die Angaben über die betriebliche Entwicklung nach dem 2. Weltkrieg. Die Angaben über die Graphitabbau bei Langdorf und Zwiesel wurden nach meinen Unterlagen ergänzt.

2. Anfänge des Graphitbergbaues im Bayerischen Wald

Wenn es GÜMBEL (1868) für sehr wahrscheinlich hält, daß der in fränkischen Hüenengräbern gefundene Graphit niederbayerischer Herkunft ist, so müßte es schon in prähistorischer Zeit einen Graphithandel, der seinen Ausgangspunkt aus dem heutigen Passauer Revier nahm und somit dort selbst einen Graphitbergbau gegeben haben. Zwar befinden sich bei Nebling, Hundsruck und Leopoldsdorf verborgene uralte Halden, doch läßt sich ihr genaues Alter nicht feststellen. Immerhin kann wohl der Graphitbergbau des Bayer. Waldes als der älteste deutsche Bergbau überhaupt angesprochen werden, wenn man diese alten Graphitgräbereien als Bergbau bezeichnen kann. Die erste geschichtliche Nachricht über die Passauer Graphitgräberei ist vom Jahre 1400. Danach haben Alchimisten und Metallgießer Graphittiegel aus Obernzell a. d. Donau für ihre Experimente benützt. Die Passauer Graphit-Gräberei und Hafnerei war die erste und lange Zeit hindurch auch die einzige in Europa. Eine Passauer Urkunde vom Jahre 1613, welche die Wiederherstellung der Handwerksrechte der „Schmolztiegelmacher in der Zell“ (= heutiges Obernzell) regelt, spricht in Bezug auf die Gräbereien von „Alters Herkommen“.

Wahrscheinlich ging der erste Graphitbergbau im Kugelholz (Gemeinde Edersdorf) um. Die ersten größeren Gruben entstanden Anfang und Mitte des 18. Jahrhunderts und zwar die Gruben bei Pfaffenreuth um 1730, bei Germannsdorf 1750–1760, bei Ficht 1780 und bei Haar 1791. Im Jahre 1756 regulierte der Passauer Fürstbischof den Preis des Graphits. Er setzte ihn von 30 auf 20 Gulden per Truhe (= 16,8 Zollzentner) herab, um die Schmelztiegelfabrikanten von der Willkür der Graphit-Bauern zu schützen. Von den Anfängen der Graphitgewinnung bis fast in die Neuzeit hinein betrieben die Grundeigentümer, meist seßhafte Landwirte, die Graphitgewinnung als Nebenberuf. Sie gingen zunächst von der Erdoberfläche aus den Graphitlagen in die Tiefe nach, soweit es eben ihre technischen Einrichtungen und geldlichen Mittel erlaubten. Meist trieben sie „Eigenlöherbergbau“, in der Zeit in welcher die Feldarbeiten ruhten. Später ging man in der Weise vor, daß man zunächst mehrere Schächte in einer Linie und in einem gewissen Abstand voneinander abteufte und sie untererdig im Graphit miteinander verband. Wenn die Arbeitskraft des Bauern und seines männlichen Gesindes nicht ausreichte, suchte er einen im Revier herumwandernden Bergmann an seinen Hof und seine Graphitgräberei dadurch zu binden, daß er ihm gewöhnlich $\frac{1}{20}$ – $\frac{1}{10}$ des anfallenden Graphits oder den Gelderlös dafür versprach. So wurde es oft noch in der Zeit vor dem 1. Weltkrieg gehandhabt. Ging der Abbauersuch negativ aus, so ging auch der Bergmann leer aus.

Auf den Bauernschächten wurde mit Handhaspel oder Pferdegöpel gefördert. Die Pferdegöpelförderung wurde im Passauer Revier von einem Bergmann namens DONAUBAUER eingeführt, der auch zuerst die Idee hatte, Verbindungsstollen anzulegen, um die Wasserführung zu regeln. Die Schächte waren bisweilen von Wasserzufluß so stark bedrängt, daß sich manchmal bis zu 60 Mann zum Schöpfen anstellten und sich sogar ganze Dörfer Tag und Nacht ablösten, um den Bergbau nicht absaufen zu lassen. Seit Mitte des 19. Jahrhunderts standen dann Holzpumpen und später sogenannte „Rosenkranzpumpen“ in Betrieb.

3. Der Graphitbergbau im Passauer Revier

Mit fortschreitender Industrialisierung stieg der Bedarf an Graphit, was die Graphitbauern antrieb, den Bergbau auszuweiten. Nach GÜMBEL (1868) betrug im Passauer Revier die Förderung an Graphit in den Jahren 1848/49 bis 1854/55 in 27 Gruben mit 63 Arbeitern ca. 18 700 Zollzentner (= 1870 Tonnen). Der Wert dieser Menge belief sich auf 25 619 Gulden, so daß 1 Tonne 13,70 Gulden kostete. Aber schon 1855/56 steigerte sich der Preis pro Zollzentner auf 3 Gulden, was in Anbetracht des Umstandes, daß ein Zollzentner besten Brauneisensteines damals etwas über 0,25 Gulden kostete, eine sehr hohe Summe war und die damalige Preislage des Graphits kennzeichnet. Eine mittlere Grube förderte in den Wintermonaten ca. 50 Truhen (zu je 16,8 Zollzentner), also 840 Zentner jährlich. Größere Gruben förderten auch das Dreifache; die Grube in Schaibing sogar das Vierfache.

Jahresfördermengen um das Jahr 1868 auf den einzelnen Gruben:

Graphitbezirke		Menge in Zollztr.	Wert in Gulden
Pfaffenreuth 7 Gruben	I. Qualität	1500	4000
	II. Qualität	2100	4200
	III. Qualität	4500	300
Germannsdorf 5 Gruben		1200	400
	I. Qualität	1050	2800
Leizesberg 5 Gruben	II. Qualität	75	150
		600	1600
Hauzenberg 1 Grube		300	100
Schaibing 1 Grube		75	50
Haar 1 Grube		450	150
Edersdorf 1 Grube			

Abb. 1: Bäuerliche Graphitgrube mit Handhaspel im Kropfmühler Revier um die Jahrhundertwende
(aus HINGSAMER, 1969).



1851/52 wurden von 60 Arbeitern auf 26 Gruben 5300 Ztr. Graphit im Werte von 17 209 Gulden gefördert. 1870 stieg die Zahl der Beschäftigten auf 224; 1875 sank sie wieder auf etwa 148 und 1880 noch weiter auf 97 herab. Die Zahl der Graphitgruben stieg jedoch von 1898 bis 1900 von 49 auf 144. Um das Jahr 1900 war das Verhältnis zwischen Untertage- und Übertagearbeitern nahezu ausgeglichen. Doch ging der Wert des Graphits von 1902 bis 1914 und auch die Anzahl der Graphitgruben wieder stark zurück, es waren nur mehr 22 in Betrieb. Während des 1. Weltkrieges ist wieder ein Aufschwung zu verzeichnen, doch verlagerte sich das Schwergewicht der Förderung immer mehr auf jene Bergwerke, die auf den Hauptzügen abbauten. Die Pfaffenreuther-, Schaibinger-, Oberötzdorfer- und Diendorfer-Graphitbauern förderten in den Jahren 1916 – 1918 nahezu zwei Drittel der gesamten Rohförderung und beschäftigten ca. 600 Arbeiter. Mit fortschreitender Technisierung und Organisation wurde um die Jahrhundertwende der zersplitterte Bergbau einzelner Grundstücksbesitzer, der sogenannte „Eigenlöhnerbergbau“ von diesen aufgegeben. Die Graphitbauern schlossen sich teilweise zu Verbänden, ähnlich einer Genossenschaft, auf produktiver und auch kommerzieller Grundlage zusammen.

Es wurden 4 Stollen betrieben und zwar:

- 1.) Kommunestollen I und II in Pfaffenreuth
- 2.) Ewigkeitsstollen
- 3.) Lugerstollen.

Bisher war fremdes Kapital und fremder Unternehmegerist mit Ausnahme der Gebrüder BESSEL aus Dresden-Neustadt, die seit 1876 auf dem Graphitlager von Kropfmühl Bergbau betrieben, nicht in das Graphitgebiet eingedrungen. Der Grund hierfür mag wohl hauptsächlich darin zu suchen sein, daß Graphit nicht zu den „vorbehaltenen Mineralien“ gehörte, somit nicht dem Staat zustand, sondern zum Privatbesitz des Grundeigentümers gehörte. Die im Laufe dieser Zeit entstandenen Graphitbergbau-Gesellschaften mußten daher die Abbaurechte nicht vom Staate als Konzession, sondern von den Bauern durch Kauf- oder Pachtverträge erwerben. Es ist daher begreiflich, daß sich die Abbaurechte der damaligen Gesellschaften lediglich auf von Haus aus Erfolg versprechenden Grundstücke beschränkten. Ein weiterer Grund für das lange Ausbleiben einer zureichenden Finanzierung der jungen Industrie war in den außerordentlich schwankenden Marktverhältnissen zu suchen. Die Rentabilität neuer Unternehmen, die von vornherein durch den teuren Ankauf von Abbaurechten und dem notwendigen Grunderwerb über Tage belastet waren, schien bei einem durchschnittlichen Kohlenstoffgehalt der Rohgraphite von 20 – 30 % C und bei der damaligen Blüte der Ceylongraphitindustrie äußerst fraglich. An sich brauchte aber der relativ geringe Kohlenstoffgehalt der Passauer Graphite einer Finanzierung in größerem Maßstabe nicht hinderlich zu sein, arbeitete doch damals die „Dixon Crucible Company-New York“ mit Gewinn, trotzdem der Graphit ihrer Gruben nur durchschnittlich 10% C hatte, 1908 sogar nur 2,5 – 3% C. Für den Erfolg ist eben die Menge des vorhandenen Graphitrohmaterials in positiver und die des ihn begleitenden Glimmers in negativer Hinsicht entscheidend.

Im Passauer Bergrevier waren noch andere Faktoren maßgebend, die auf die Unternehmungslust hemmend einwirkten und da waren es wieder vor allem die schlechten Verhältnisse in verkehrstechnischer Hinsicht. Das gebirgige, steil aus dem Donautal aufsteigende Graphitgebiet war verkehrstechnisch überhaupt so gut wie noch gar nicht erschlossen. Die Wege waren ungepflegt und schwer befahrbar, eine Eisenbahn wurde erst im Jahre 1912 gebaut, aber für die Graphitbergbaue recht unglücklich verlegt. Darauf brauchte jedoch keine Rücksicht mehr genommen werden, als der 1. Weltkrieg ausbrach und sich die zwingende Notwendigkeit ergab, Graphit um jeden Preis zu fördern. Die Zahl der Bergarbeiter und übrigen Beschäftigten stieg von 316 im Jahre 1913 auf 2029 plus 459 Kriegsgefangenen im Jahre 1918. 1917 wurde jegliche Spekulation mit Grund, Boden und Abbaurechten verboten. Neuinbetriebnahmen von Graphitbergwerken wurden genehmigungspflichtig gemacht. Die Aufbereitungswerke wurden verpflichtet, das Rohmaterial auf 80% C und mehr anzureichern. 1916 hatte die Militärverwaltung das bedeutendste Bergwerk des Reviers (Kropfmühl) in eigene Verwaltung genommen und setzte feste Preise fest. Vor dem 1. Weltkrieg hatte eine Tonne Flinzgraphit, also fertige Handelsware, abgestuft nach der Prozentigkeit des Schwefelgehalts, 600 – 650 Mark gekostet. 1915 war der Preis aber schon auf 3600 Mark je Tonne gestiegen. Zur neuen Preisfestsetzung brauchte man einen Skalaschlüssel und fand ihn naturgemäß im Kohlenstoffgehalt. Es wurden 7 Klassen aufgestellt, von Flinzgraphiten unter 30% bis zu Graphiten über 90% Kohlenstoff. Nur sogenannter „Graphitstaub“ war von diesen Zwangspreisen ausgenommen.

Die nach dem Weltkriege einsetzende Absatzkrise führte dazu, daß zunächst nur auf Lager produziert werden konnte und das Personal eingeschränkt werden mußte. Völlig eingestellt wurden die Betriebe der „Deutschen Graphit GmbH“ und der „Passauer Graphitwerke AG“, so daß schließlich nur noch neben einigen kleinen bäuerlichen Einzelunternehmen folgende Betriebe förderten: Graphitwerke Kropfmühl AG, Erste Bayer. Graphitbergbau AG, Graphitwerk Anton Rouge, Graphitgrubenbesitzerverein Untergriesbach und die Vereinigten Schmelztiegelfabriken und Graphitwerke Josef Kaufmann & Georg Saxinger jun. u. Co.

Die Passauer Graphitwerke AG in Ober-Erlau bei Passau besaß eine Graphitmühlanlage bei der Bahnstation Schaibing, eine kleine Naßaufbereitung in Eckmühl bei Untergriesbach und zwei Abbaurechtskomplexe. Der westliche Komplex mit Friedrichschacht (120 m tief) markscheiderte auf der einen Seite mit den Feldern der Kropfmühl AG, auf der anderen Seite mit der Ersten Bayer. Graphitbergbau AG. Der Hauptteil der Kuxe befand sich in Händen der Friedrich Krupp AG in Essen, welche 1920 die Anteile in die Kropfmühl AG einbrachte. Die Bayerische Graphitgesellschaft in Erlau hatte Grubenfelder bei Schörgendorf, wo der Betrieb auf den Mackensenstollen, von-der-Tannstollen, Bismarckschacht, Hindenburg-Stollen usw. – daher im Volksmund „Heldenvolk-Gruben“ genannt – umging.

Auf Grund einer Verordnung wurde 1917 vom Bayerischen Oberbergamt die Vereinigung der Graphitgruben von Pfaffenreuth und Leizesberg durchgeführt, deren Zweck es hauptsächlich war, die Grubenanlagen gemeinschaftlich zu bewirtschaften, elektrischen Strom aus einer gemeinsam zu bauenden Zentrale zu beziehen und den Absatz zu regeln. Ursprünglich waren aus Pfaffenreuth die Grubenbesitzer Anton Rouge, Ignaz Krinninger, Thomas Oberneder, Ludwig Jellbauer, Georg Rott, aus Leizesberg Johann Maier, Franziska Unfried, Ludwig Kronawitter und die Graphitwerke Oberzell an der Vereinigung beteiligt. Nach dem 1. Weltkriege traten einzelne Teilnehmer wieder aus, so daß die Gesellschaft sich wieder auflöste. Ein Teil der Gruben wurde eingestellt, ein anderer Teil blieb noch kurze Zeit in Betrieb. Die zuzitenden Grubenwasser wurden durch vier Wasserstollen abgeleitet, die auch gelegentlich als Förderstrecken benutzt wurden. Die tiefstgelegene Strecke war der Ewigkeitsstollen, der unterhalb von Kropfmühl in den Aubach mündet. Etwa 30 m höher befindet sich der Lugerstollen und nochmals 60 m höher waren die beiden Pfaffenreuther Gemeindestollen angesetzt. Die Gruben waren den Verhältnissen entsprechend, primitiv eingerichtet, förderten meist mit Handhaspeln und wurden nach dem Abbau wieder versetzt, so daß nur die Fahrstrecken offen blieben. Der Rohgraphit wurde in den Aufbereitungen von Kropfmühl, Rampersdorf, Oberzell und Saxing verarbeitet. Auf den Gruben wurde das ganze Jahr über gearbeitet, nur zogen die bäuerlichen Besitzer im Sommer, speziell während der Erntezeit, einen großen Teil der Belegschaft aus der Grube, um sie in der Landwirtschaft zu beschäftigen.

4. Der Graphitbergbau im übrigen Bayerischen Wald

Außerhalb der Passauer Grubenfelder wurde Graphit in Langdorf bei Bodenmais, Innenried bei Zwiesel und in Haselbach bei Tiefenbach gefunden. Südwestlich von Langdorf in Richtung Schöneck geben heute noch einige völlig verfallene und bereits vom Hochwald überwachsene Gruben Zeugnis vom einstigen Graphitbergbau. Alte Langdorfer Einwohner wissen noch, daß dort vor langer Zeit nach sogenanntem „Bleiweiß“ gegraben wurde. Nach FLURL (1792) wurde im Jahre 1764 Graphit zu Tage gefördert und zur Verfertigung von Schmelztiegel in die Kurfürstliche Münzstatt zu München gebracht. Die Graphitflöze lagen nicht tiefer als 2,5 – 3 Lachter und waren nur wenige Zoll mächtig. Südlich des Weilers Innenried (2 km NW Zwiesel) bei den Kotwiesen, wurde in den Jahren 1918–1920 ein 14 m tiefer Schacht abgeteuft und in E – W Richtung ein ca. 80 m langer Stollen vorgetrieben. Betreiber war das „Graphitwerk Zwiesel GmbH“, das den geförderten Graphit an die Wacker-Chemiewerke in Burghausen lieferte. Die Graphitflöze waren maximal 10 cm mächtig und deshalb wirtschaftlich unbedeutend. Auch bei Haselbach (Gemeinde Tiefenbach) existierte in den Jahren 1935–1939 ein Stollen zur Graphitausbeutung, der vom früheren Direktor der VAUGE, Herrn Oswald, aufgefahren wurde.

5. Geschichte der „Graphitwerke Kropfmühl AG“

Die Anfänge der Graphitgräberien im Kropfmühler Gebiet gehen in die Zeit der ersten Graphitgewinnung in der Passauer Graphitlagerstätte zurück. Ein regelrechter Bergbau mit zeitgerechten technischen Hilfsmitteln wurde aber auch hier erst seit etwa 1876 betrieben, nachdem die Pioniere des Graphitbergbaues in Niederbayern, die Gebrüder BESSEL aus Dresden-Neustadt die Kropfmühler Gruben gekauft hatten. Sie fanden auf alten vorhandenen Sohlen aufgeschlossene Graphitzüge von größerer Mächtigkeit (bis 5 Meter) und sehr guten Kohlenstoffgehalt. BESSEL stattete vor allem den Amalienschacht (1890 begonnen) neu aus und teufte ihn bis auf 32 m Tiefe weiter ab. Der Elisabethschacht (23 m tief) wurde für die Wasserhaltung eingerichtet. Die Förderung erfolgte mittels Wasserkraft und Kehrdradstrahl und betrug bei einer Belegschaft von 5 bis 10 Mann bis 20 000 t jährlich, die in der von BESSEL errichteten Aufbereitung verarbeitet wurden. Acht Arbeiter bedienten einen Kollergang, eine Rollbahn und eine Wassermühle mit drei Mahlgängen. Die Abbaurechte erstreckten sich auf 69 bayerische Tagwerke.

Im Jahre 1908 ging die Grube in den Besitz der Firma LANGHEINRICH KG in München über. Von 1910–1912 wurde das Aufbereitungsverfahren verbessert, indem eine Kombination zwischen trockener und nasser Aufbereitung eingeführt wurde. Nachdem 1905 auf der 5. Sohle neue Graphitzüge aufgeschlossen wurden, ging man an den weiteren Ausbau des Werkes. 1916 erfolgte die Umbildung der Anna LANGHEINRICH KG in die „Graphitwerk Kropfmühl AG“. 1918 konnten die seit Kriegsbeginn im Interesse einer möglichst hohen Produktion unterlassenen Aufschluß- und Vorrichtungsarbeiten fortgesetzt werden. Schwer beeinflußt und beengt beim Vorgehen in ihren eigenen Grubenfeldern war man durch den ganz nahe gelegenen Besitz der „Passauer Graphitwerke AG“ mit ihren beiden Schachtanlagen Friedrich und Heinrich, von der die frühere KRUPP AG, Essen, die Aktienmajorität besaß. 1920 schlossen sich beide Graphitwerke AG zusammen, wobei die „Passauer Graphitwerke AG“ sich auflöste und ihre beiden Schächte aufließ. In den folgenden Jahren nahm der stete Ausbau der Graphitwerk Kropfmühl AG seinen Fortgang. 1933 erwirbt sie den gesamten Besitz der „Deutschen Graphitgesellschaft“, Allgemeinen Handelsgesellschaft Jahrdorf und der Vereinigten Graphit- und Tiegelwerke Oberzell (kurz „VAUGE“), in die 1922 bereits die „Erste Bayer. Graphitbergbau-Gesellschaft“ aufgegangen war. Bei dieser Gesellschaft waren auf den Grubenfeldern des Hedwigschachtes bei Rampersdorf noch 1908 zwei je etwa 600 m lange, mehrere Jahrhunderte alte, von Bauern angelegte Stollen offen. Der Hedwigschacht wurde 1915 durch eine 3 km lange Drahtseilbahn mit den Aufbereitungsanlagen in Rampersdorf verbunden. Die Abbaurechte lagen in Rampersdorf, Haunersdorf und in der Gegend von Leizesberg. In Leizesberg befanden sich die Schachtanlagen Hedwig und Bavaria. Im Westen mit Kropfmühl markscheidernd, zogen sich die Grubenfelder, die noch durch die Ankäufe der alten Grubenfelder Kronawitter, Unfried und Meier aus Leizesberg erweitert wurden, fast bis zur Pfaffenreuther Höhe, wo sie von den Grubenfeldern der VAUGE und der Vereinigten Graphitgruben Pfaffenreuth begrenzt waren. Die Mächtigkeit der Flöze soll am Hedwigsschacht durchschnittlich 4 m betragen haben und bis auf eine Länge von über 100 m konstant gewesen sein. Die alte Aufbereitungsanlage in Kropfmühl, die seit 1914 nach einem schwedischen Ölschwimmverfahren arbeitete und eine Kohlenstoffanreicherung bis 82% erzielte, wurde später umgebaut, so daß es technisch gelang, eine Kohlenstoffanreicherung bis 95% zu erzielen.

Die Betriebe der „Deutschen Graphitgesellschaft“, die 1933 in der „Graphitwerk Kropfmühl AG“ aufgingen, bestanden in der Hauptsache aus den Gruben: **Ficht, Jahrdorf, Figgermühl und Mitterreuth.**



Abb. 2: Eiförmige Einlagerung eines pegmatitischen Gesteinskörpers im Graphitflöz, Weststrecke 2, 60 Meter Sohle im Zwingauer Schacht. Zwischen dem Hangenden des Graphits und dem Pegmatit ist ein Porphyritgang eingeschoben.
Foto: SETTMACHER, 1958.

Ficht: Der Helenenschacht „im Ficht“ lag in der Nähe des Bahnhofes Oberörtzdorf bei Untergriesbach. Auf einem Grubenfelde von 44,8 Hektar standen der Hauptschacht, ein Maschinenschacht und ein Fahrschacht. Der Hauptschacht war 57 m tief und mit doppeltürmiger Förderung eingerichtet. Es waren auch noch einige Bauernschächte auf dem Grubenfelde vorhanden: Kammermaier-, Kronbauer- und Bauerschacht. Jeder Schacht war etwa 15 m tief. Eine Pferde rollbahn transportierte die Förderung vom Helenenschacht zur Aufbereitung oder zum Bahnhof Oberörtzdorf, wo sich eine Kantine, Pferdeställe und Lagerräume befanden. Die sehr steil in die Tiefe einfallenden Graphit-schichten sollen von starken, ziemlich reinen, weißen Kaolinpartien durchzogen gewesen sein. Der Fichter Graphit eignete sich wegen seiner dichten, schmierigen Qualität besonders zur Bleistiftfabrikation.

Jahrdorf: Henriette-, Karl- und Anna-Schacht mit 60,2 Tagewerk Abbaurechten lagen an der Straße Leizesberg – Hauzenberg. Der Förderschacht Henriette war mit einem Holzförderturm ausgestattet, der dieselben Maße und Einrichtungen wie der Schacht in Ficht hatte, aber nur 22 m tief war. Mit dem Bahnhof Schaibing stand die Grube durch die in der Nähe vorbeiführenden Krippsche Kleinbahn (Kropfmühl – Schaibing) in Verbindung. Der Jahrdorfer Graphit wurde wegen seiner Härte zum Unterschied vom weichen „Doher“ oder „Dachel“ genannten Graphit als „Boos“ bezeichnet. Er soll eine Mächtigkeit bis 10 m aufgewiesen haben, aber sehr stark mit Ton, Kaolin und Quarz verunreinigt gewesen sein.

Figgermühl: Der Bergstollen Figgermühl lag am Figgerbach in der Nähe der gleichnamigen Mühle, unweit der Bahnstation Schaibing. Das Pachtgelände umfaßte 190 Tagwerke. In Figgermühl wurde angeblich ein Graphitzug von 6–8 m Mächtigkeit aufgeschlossen, der aber stark mit Gneis und Quarzgängen durchzogen war. Außerdem waren noch drei kleine Schächte von 5–12 m Teufe und einige Bohrlöcher vorhanden. Der Betrieb Figgermühl wurde im Juli 1920 eingestellt.

Mitterreuth: Die Grube Mitterreuth bei Hundsruck, gegen das Aubachtal ebenfalls mit der Kleinbahn Kropfmühl – Schaibing verbunden, umfaßte ein Pachtfeld von fast 100 bayer. Tagwerken. Der von den Grundbesitzern übernommene 38 m lange Erbstollen wurde verlängert und einige kleine Schürfschächte (z. B. „Arndtschacht“, 23 m tief) aufgefahren, sie stießen aber bald auf festen Gneis und starke Wasserzuflüsse, so daß der Betrieb bald wieder eingestellt wurde. Graphit wurde nur in Nestern von kurzer Ausdehnung mit maximal 2 m Mächtigkeit festgestellt (ca. 8% Flinzgehalt).

Im Jahre 1937 übernahm die „Graphitwerke Kropfmühl AG“ den Grubenbesitz der Firmen ROUGE und ROTT und schloß mit den übrigen Pfaffenreuther Graphitbauern langjährige Abbauverträge ab. In den Jahren 1938–1940 erfolgte der Ausbau der Flotationsanlage und der Mühle auf eine Tagesverarbeitung von 160 Tonnen Rohgraphit. Anschließend wurde noch eine moderne Weiß-Schwarz-Waschkau und ein Zechensaal mit anschließender gemütlicher Werkskantine erbaut.

6. Geschichte der Graphitschmelztiegelhäfnerie in Oberzell a. d. Donau

Die Schmelztiegelhäfnerie von Oberzell geht mindestens in die Anfänge des 15. Jahrhunderts zurück. Aus dieser Zeit stammen die ersten Nachrichten über „Hafnerzell“. Es heißt, daß sich besonders die Alchimisten der „Passauer Tiegel“ bedient haben. Jedenfalls waren diese Tiegel die berühmtesten und ältesten der Welt, von Georg AGRICOLA in seinem Bergwerksbuch rühmend hervorgehoben. Im Archiv des ehemaligen Hochstift Passau existieren noch Urkunden, die eine Zunftordnung aus dem Jahre 1516 für die Meister und Gesellen „des Handwerks der Hafner in unserem Markt in der Oberzell“ enthalten. Im Jahre 1564 verließ Fürstbischof URBAN den Hafnern eine neue Zunftordnung. Später wurden in die Passauer Zunft alle Hafner des großen Bistums eingereiht, auch der schon 1791 auftretende „Porzellanmacher“ in Passau. Fürstbischof LEOPOLD suchte durch den Erneuerungs- und Bestätigungsbrief der Handwerksrechte und Freiheiten vom 1. Mai 1613 den Meistern „in der Zell“ besondere Vorrechte einzuräumen. Da heißt es, was für das Alter der „Schmölztiegelmacherei“ von Bedeutung ist: „Mit den Umgang der Eisentaschen soll es bleiben und gehalten werden wie von Alters Herkommen ohngevärde“.

Die Passauer Graphittiegel gingen in alle Welt. So schreibt v. RUDHART noch 1823, daß die Tiegel nach Österreich, Preußen, Sachsen, England, Frankreich, Italien, Spanien, Sibirien und nach den Golddistrikten Amerikas verfrachtet wurden. Doch entstand durch das Aufkommen der Schmelztiegelabriken in Piemont, Neapel, Schottland, Newcastle und Ägypten, sowie durch das Aufkommen der kleinen Schmelztiegel aus Platin in den



Abb. 3: Graphitschmelztiegel aus Obernzell. Der obere Rand ist leicht nach innen gezogen und mit einer Wölbung für den Ausguß versehen. Am Boden der Tiegel sind Größenbezeichnungen eingestempelt. Die beiden rechts liegenden Gefäße tragen Herstellermarken IK und LK mit alten Symbolen, wie Anker T Zeichen mit darüberstehender Ziffer 4 (aus RAUSCHER, 1974).

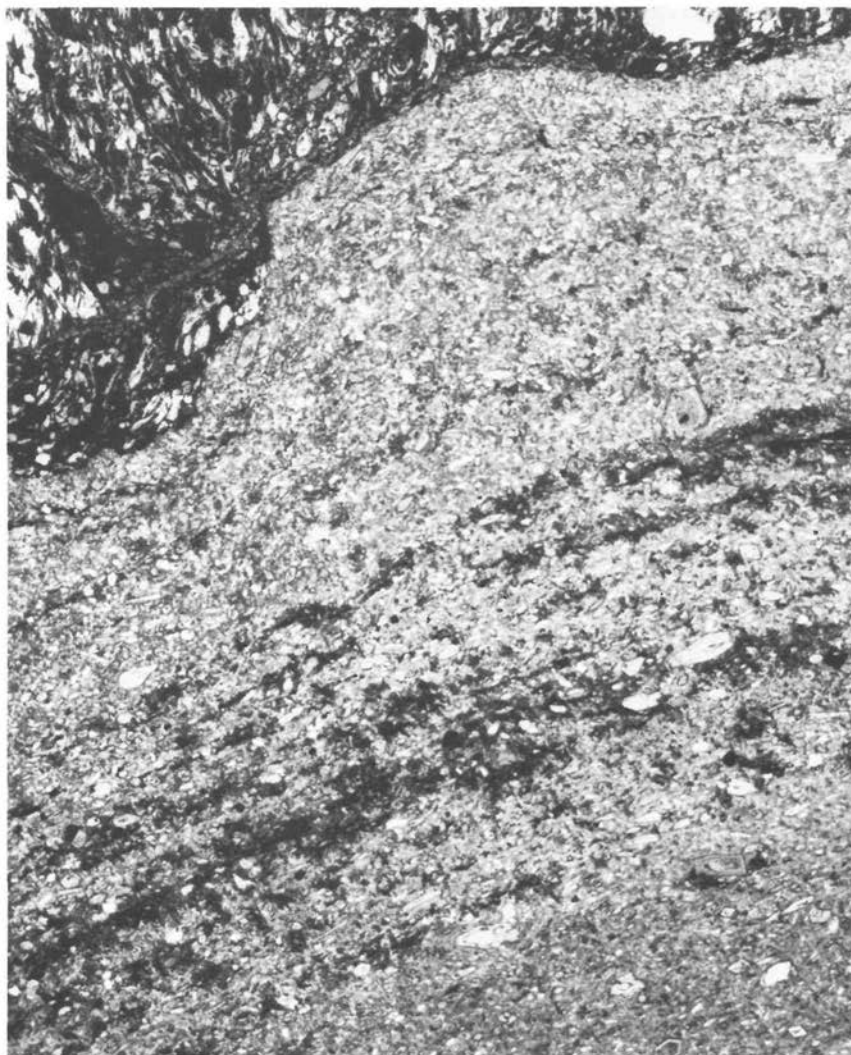
dreißiger Jahren des vorigen Jahrhunderts, der Obernzeller Industrie eine starke Konkurrenz. Auch wurde der Absatz nach Amerika durch das Entstehen der „Josef Dixon Schmelztiegel Company“ in Nordamerika unterbunden. Von 1796–1804 wurden aus Obernzell 16 370 Zentner Schmelztiegel exportiert. Im Jahre 1840 erzeugte eine Werkstätte mit 20–30 Arbeitern jährlich 6000 Zentner Schmelztiegel. Im Jahre 1820 existierten in Obernzell die vier Schmelztiegelfabriken von SAXINGER, KAUFMANN, ZASPEL und KAPELLER. Die älteste Firma war die Firma KAUFMANN, die bis in das 15. Jahrhundert zurückgeht. Durch das Entstehen weiterer Schmelztiegelfabriken in Deutschland und im Auslande, die hauptsächlich mit Ceylongraphit beliefert wurden, wuchs die Konkurrenz, so daß sich ZASPEL und KAPELLER genötigt sahen, die Betriebe einzustellen. Das Haus KAUFMANN verband sich mit dem 1854 als Firma hervorgetretenem Haus SAXINGER zu einer neuen Firma. Die Fabrikation der Schmelztiegelwerke war sehr umfangreich. Die Fabrikate wurden in Normal- und Spezialtiegelform für Stahl, Eisen, Kupfer, Bronze, Gold, Silber, ferner aber auch in Form von Härtetiegel, Tauchlötwannen, Schöpftiegel, Deckel, Untersätzen, Aufsätzen, Rührern und Formstücken aller Art hergestellt. Ebenso wurden Silbergraphite und Graphitpulver für technische Gießereizwecke, Spezialtiegel für Baumann-, Basse-, Selvo-Debus- und sonstige Schmelzöfen verschiedener Systeme für Zink, Aluminium, Weichmetallegerungen, Glühgefäße für Bleistiftfabrikation und Nadelbrennkästen geliefert.

Die Schmelztiegelfabriken hatten im Pfaffenreuther Revier selbst 14 Gruben in Betrieb, die aber bereits in den Jahren nach 1920 stillgelegt und von der „Graphitwerk Kropfmühl AG“ aufgekauft wurden. 1918 wurde die „Donautiegelwerke AG“ gegründet mit der Absicht, eine große Schmelztiegelfabrik an der Donau zu errichten. Die Fabrik wurde jedoch in Nürnberg gebaut.

7. Schriftenverzeichnis über die Graphitlagerstätten bei Passau:

- BADER, E.: Spektralanalytische Vanadinbestimmungen im Passauer Graphit. – Zbl. Min. A. 279–288, Stuttgart 1937.
- BESSEL, Gebrüder: Die Bessel'sche Graphitgrube bei Passau (Bayern). – Berg- u. Hüttenmänn. Ztg. **50**, S. 245–246, Leipzig 1891.
- BEYER, H.: Titanit-Kristalle im Syenit von Pfaffenreuth – Aufschluss, **15**, 67–69, Heidelberg 1964.
- BUCHHOLTZ, E.: Der Graphit und seine wirtschaftliche Bedeutung unter besonderer Berücksichtigung des deutschen Graphitbergbaus – Nobelheft, **1**, Berlin 1935.
- DORN, P.: Geologische Studien im Passauer Graphitgneisgebiet. – Z. dtsh. Geol. Ges. **87**, 632–650, Berlin 1935.
- FLURL, M.: Beschreibung der Gebirge von Baiern und der oberen Pfalz. – München 1792.
- FRUTH, L.: Axinit im Passauer Graphitzug. – Aufschluss, **18**, 296, Heidelberg 1967.
- GÜMBEL, C. W.: Geognostische Beschreibung des Königreichs Bayern. II. Abt.: Ostbayerisches Grenzgebirge. – Gotha (Justus Perthes) 1868.
- HINGSAMER, F.: Graphit aus dem Bayerischen Wald. – Heimatlocken, **5**, 1, Passau 1969.
- HOCHLEITNER, R.: Cyclowollastonit von den Halden des Graphitabbaus bei Pfaffenreuth in der Nähe von Hauzenberg/Bay. Wald. – Aufschluss, **23**, 340–341, Heidelberg 1972.
- KAISER, E.: Zur Entstehung der Passauer Graphitlagerstätten. – Geol. Rdsch. **13**, 321–326, Berlin 1922.
- KRETSCHMER, F.: Die Entstehung der Graphitlagerstätten. – Österr. Ztg. Berg- u. Hüttenwesen, **50**, Nr. 35, S. 455–458, Nr. 36, S. 473–476, Wien 1902.
- LORZ, O.: Über ein neues Prehnitvorkommen im Passauer Graphitgebiet. – Achat. **1**, 137, Hamburg 1948.
- LORZ, O.: Das Graphitvorkommen NO Passau. – Aufschluss, **5**, 6–7, Roßdorf 1954.
- LORZ, O.: Über ein Skapolithvorkommen bei Pfaffenreuth. – Aufschluss, **13**, 74, Heidelberg 1962.
- MAUCHER, A.: Die Entstehung der Passauer Graphitlagerstätten. – Chemie der Erde, **10**, 539–565, Jena 1936.
- MEISER, P. u. TEUSCHER, E. O.: Das Feld Gotting-Ranna. Geologisch-geophysikalische Kartierung eines Graphitvorkommens im Passauer Wald. – Geol. Bavarica, **55**, 34–52, München 1965.
- PFAFFL, F.: Über Batavit von der Graphitgrube Kropfmühl bei Passau/Niederbayern. – Aufschluss, **25**, 466–467, Heidelberg 1974.
- PFAFFL, F.: Die Mineralien des Bayerischen Waldes. – 3. Auflage, Morsak-Verlag Grafenau (in Druck).
- RAUSCHER, H.: Von der Herstellung guter Schmelztiegel. – Heimatlocken, **5**, 1, Passau 1974.
- RITTER, L.: Erläuterungen zur geologischen Karte von Kropfmühl. – Universität München 1951, (unveröffentlichtes Manuskript).
- RUSSEL, G. W.: The Graphite of the Passau Area, Bavaria. – Min. Eng., **3**, 166–172, 1951.
- RYSCHKEWITSCH, E.: Über die Entstehung des Passauer Graphitvorkommens. – Zschr. prakt. Geol., 70–76, Halle/S. 1924.
- RYSCHKEWITSCH, E.: Graphit, seine Gewinnung und Verwendung. – Der Farben-Chemiker, **8**, 1–5, Berlin 1931.
- SANDBERGER, F.: Nephelin von Pfaffenreuth bei Passau. – N. Jb. Min., S. 79–80, Stuttgart 1867.
- SETTMACHER, O.: Die Mineralien und Gesteine der Passauer Graphitlagerstätte. – Aufschluss, **2**, 97–103, Roßdorf 1951.
- SETTMACHER, O.: Batavit. – Aufschluss, **3**, 63, Roßdorf 1952.
- SETTMACHER, O.: Kurze petrographisch-geologische Charakteristik der bekanntesten Graphitvorkommen. – Aufschluss, **10**, 64–65, Heidelberg 1959.
- STRUNZ, H.: Mineralien und Lagerstätten des Bayerischen Waldes. – Aufschluss, **21** Sonderheft, 30–39, 1971.

- TÖPPER, W.: Beitrag zum Mineralbestand und zur Geochemie der Graphitlagerstätte Kropfmühl-Pfaffenreuth bei Passau/Donau. – Dissertation, TU Berlin 1961.
- WALTL, J.: Über die Graphitgruben bei Passau. – Korr. Bl. zool.-miner. Ver. Regensburg, **2**, S. 158–160, 1848.
- WALTL, J.: Passau und seine Umgebung, geognostisch-mineralogisch geschildert. – 18 Seiten, Passau 1853.
- WEINSCHENK, E.: Zur Kenntnis der Graphitlagerstätten. Die Graphitlagerstätten des bayer.-böhm. Grenzgebirges. – Abh. bayer. Akad. d. Wiss., **II**, Kl. II Abt., München 1897.
- WEINSCHENK, E.: Beiträge zur Mineralogie Bayerns. – Zeitschr. Krist., **28**, 157, 1897.
- WEINSCHENK, E.: Über die Graphitlagerstätten der Umgebung von Passau und die Erzlagerstätten am Silberberg bei Bodenmais. – Glückauf, **45**, 877–881, Essen 1898.
- WEISS, A. und HOFMANN, U.: Faseriger Vermikulit von Kropfmühl bei Passau. – Acta Albertina, **20**, 53–57, Regensburg 1951.
- WEISS, A. und HOFMANN, U.: Batavit. – Z. f. Naturforsch., **6b**, 405–409, 1951.



Mikroskopisches Bild des Kontakts zwischen graphitführendem Biotit-Plagioklas-Gneis (oben: dunkler Teil) und Hornblendenadel-Dioritporphyr (unten).

Vom Gneis her sind mehrere aufgestalterte Graphitzüge mit Pyrit in den Porphyrit übernommen worden. Im Bereich der Graphitzüge bis zum Salband ist eine Aufhellung innerhalb des Porphyrits zu beobachten.

Fundort: Graphitgrube Kropfmühl (Schliff Nr. 4735/1; 1 Polarisator; lange Bildkante = 20 mm).
Vergleiche das Aufschlußbild auf Seite 152.

Foto: Emil Ohst, 1980

Porphyrite in der Umgebung von Waldkirchen, Bayerischer Wald

Von Emil OHST und Georg TROLL, München

Inhalt

1. Einführung
2. Frühere Bearbeitungen
3. Geologische Situation
4. Systematik
5. Mikroskopische Beschreibung
6. Chemischer Stoffbestand
7. Interpretation
8. Schrifttum

1. Einführung

Die Porphyrite des Bayerischen Waldes sind dioritische Ganggesteine meist geringer Mächtigkeit (bis maximal 20 m Breite), welche stets postgranitisch in steile Schwundfugen des Gebirges eingedrungen sind. Wegen ihrer großen Widerstandsfähigkeit gegenüber der Verwitterung im Vergleich zu den umgebenden Gneisen und Graniten sind sie von älteren Autoren in ihrer Verbreitung überbetont worden. Bereits der geologische Altmeister von Bayern, C. W. GÜMBEL (1868, S. 348–351) erkannte diese Gesteine als eigene Spezies und nannte sie „Nadeldiorit“. Der Name rührt von den megaskopischen Hornblendenaedeln, die manche Varietäten der Porphyrite kennzeichnen. GÜMBEL erkannte bereits, daß die „Nadeldiorite“ westlich der Linie Deggendorf–Regen beginnen und nach Osten in ihrer Häufigkeit zunehmen. Im Folgenden soll nun eine Typisierung der eigenartigen porphyritischen Ganggesteinsgesellschaft anhand ausgewählter Beispiele aus dem zentralen Verbreitungsgebiet im nördlichen Passauer Wald versucht werden.

2. Frühere Bearbeitungen

Die Vorkommen der Porphyritgänge werden erstmals von WINEBERGER (1851, S. 41–42) erwähnt, allerdings ohne den Begriff Porphyrit zu gebrauchen. WINEBERGER nennt die Gesteine „Aphanit“ und beschreibt sie als „Findlinge mit nadelförmigen Hornblende-Krystallen“ und erwähnt auch, daß Beimengungen von weißen und rötlich-weißen kleinen runden und eckigen Feldspatkörnern ihm ein porphyritisches Aussehen verleihen können.

GÜMBEL (1868, S. 348–351) beschreibt den „Aphanit“ als „Nadeldiorit“ und erweitert besonders die Kenntnisse seines Auftretens, das er folgendermaßen als „überall

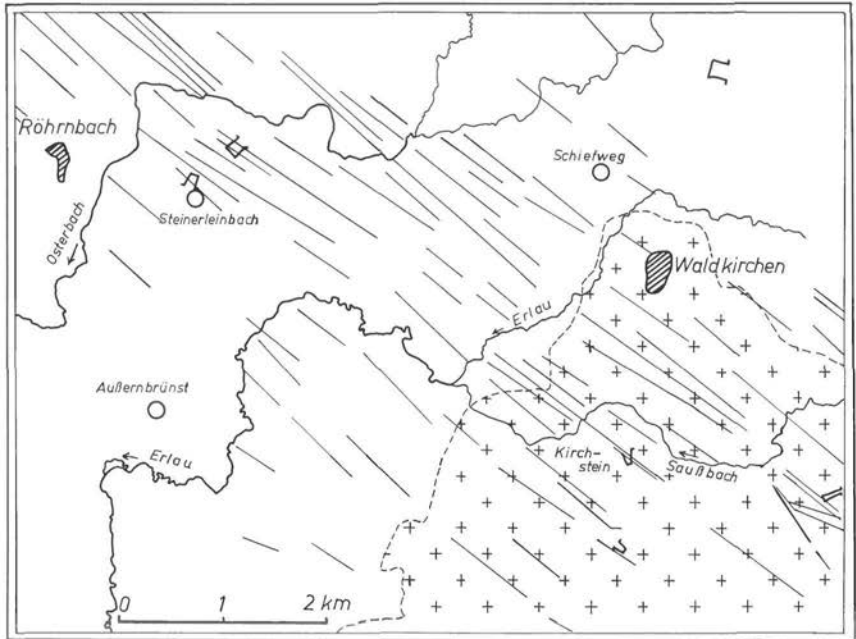


Abb. 1: Karte der Umgebung von Waldkirchen mit Darstellung der Porphyritgänge (durchgezogene Linien), des Hauzenberger Granitmassivs (Kreuzsignatur) und den beschriebenen Steinbrüchen von Kirchstein südlich Waldkirchen sowie von Steinerleinbach (Steinbruch Grandior-Werk 500 m NE Steinerleinbach).

nur in wenig mächtigen Lagen mit anderen Hornblendegesteinen auftretend“ kennzeichnet.

Im Jahre 1901 widmeten OEBBEKE & SCHWAGER den Vorkommen von Porphyriten nordöstlich von Steinerleinbach bei Röhrenbach (damals „Gestein von Appmannsberg“ genannt) eine Untersuchung, die auch die technische Nutzbarkeit als Pflaster- und Schottermaterial herausstellte. Der Studie sind drei chemische Analysen beigefügt, die in Tabelle 3 (Nr. 4 und 6) wiedergegeben sind.

FRENTZEL (1911, S. 164–174) gibt in seiner Arbeit über das „Passauer Granitmassiv“ eine erste genaue petrographische Beschreibung der Gesteine, auf der eine differenzierte Klassifikation fußt. Danach benennt er folgerichtig die „Nadeldiorite“ GÜMBEL's erstmals als „Porphyrite“ und unterscheidet Glimmerdioritporphyrite von Hornblendedioritporphyriten. Auch fügt er eine neue chemische Analyse bei (Tabelle 3, Nr. 5).

Die Ansichten über die Bildung von dunklen Ganggesteinen, den Lamprophyren bis zum zweiten Weltkrieg erörtert BEDERKE (1947) und faßt den Stand der Forschung zusammen: „Die Lamprophyre sind zeitlich, stofflich und räumlich weitgehend unabhängig von Tiefengesteinsmassiven. Die besonders großzügige Entwicklung der Lamprophyrgänge in Graniten ist wesentlich mechanisch-tektonisch bedingt. Dennoch gehören die

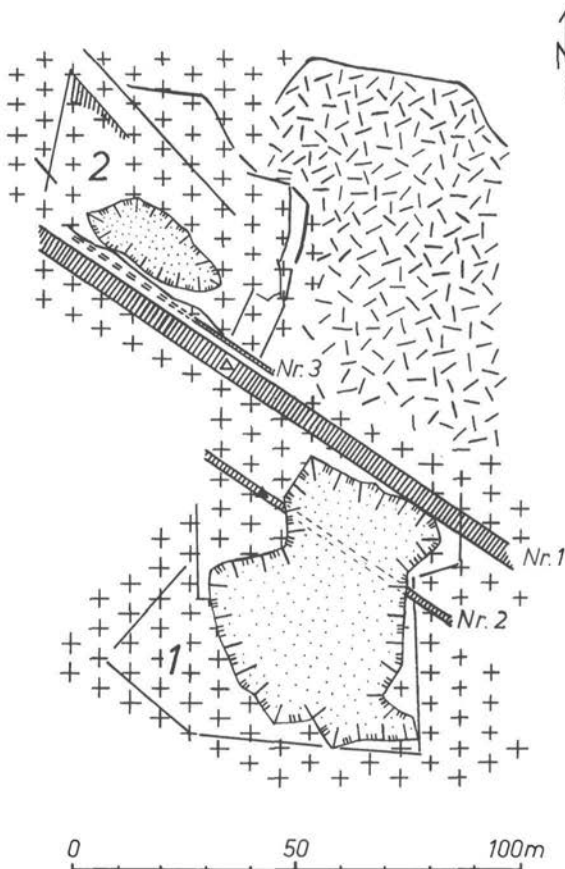


Abb. 2: Steinbrüche am Kirchstein, Blatt 7247 Waldkirchen:

1 = Alter Kirchsteinbruch (Besitzer Erlmeyer): R 53 96 96; H 53 98 30

2 = Reischlbruch: R 53 96 90; H 53 98 38

Schraffensignatur:

Nr. 1 = Porphyritgang, der 125/90–85 N streicht und 4,6 m mächtig ist.

Nr. 2 = Porphyritgang, der 120/85 S streicht und 2 m bis 2,5 m mächtig ist.

Nr. 3 = Porphyritgang, der 1,6 m mächtig ist.

Kreuzsignatur: Hauzenberger Granit II

Punktsignatur: Steinbruchweiher

Strichsignatur: Halde

offenes Dreieck: Probenahmepunkt Nr. 8433

geschlossenes Dreieck: Probenahmepunkt Nr. 8434

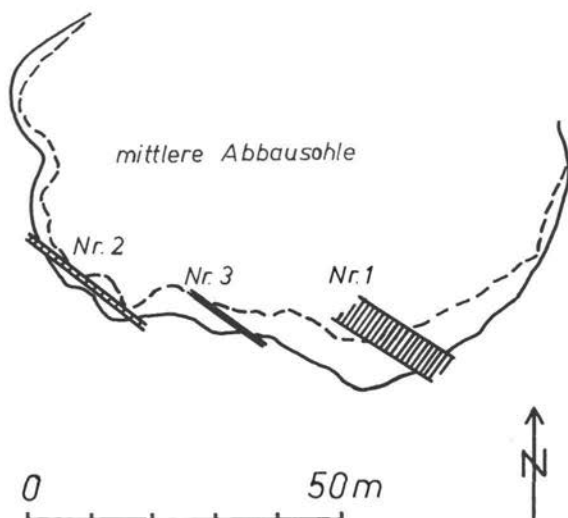


Abb. 3: Steinbruch Grandior-Werk 500 m NE Steinerleinbach, Blatt 7247 Waldkirchen (R 53 93 20; H 54 01 40).

Skizze der mittleren Abbausohle 1977/78. Die Porphyritgänge verlaufen N 125 E und fallen saiger ein. Gang Nr. 1 ist 6 m, Nr. 2 = 1 m und Nr. 3 = 0,4 m mächtig.

Lamprophyre dem gleichen magmatischen Zyklus an wie die Granite, und zwar fällt ihr Aufstieg noch in die hydrothermale Phase der letzteren. Ihre stofflichen Eigenheiten verdanken die Lamprophyre großenteils Assimilationsvorgängen, die sich in der durch den vorangegangenen Magmatismus vorgewärmten Kruste besonders wirksam gestalteten.“

1957 bearbeitete SCHARBERT Ganggesteine aus dem oberösterreichischen Mühlviertel, 1959 CHATTERJEE die Lamprophyre des Spessarts, wobei die mikroskopischen Beobachtungen im Vordergrund stehen. Über die dunklen Ganggesteine in der Umgebung von Waldkirchen hat dann 1967 DOLLINGER (S. 157–159) über weitere Beobachtungen berichtet, die auf einer detaillierten Kartierung und Dünnschliffbearbeitung beruhen.

Zum allgemeinen Problem der Lamprophyre hatten bereits 1966 WIMMENAUER & HAHN-WEINHEIMER eine Hypothese aufgestellt. Die Autoren leiten lamprophyrische Magmen von Kersantiten und Minetten aufgrund ihrer Spurenelementgesellschaft von basaltischen Magmen ab. WIMMENAUER weitet in den folgenden Jahren seine Untersuchungen auf die Systematik lamprophyrischer Gesteine aus (1973, S. 3–67) und trifft eine Unterscheidung zwischen Lamprophyren und Semilamprophyren. Der Begriff „Semilamprophyr“ wurde 1960 von D'AMICO für Übergangsgesteine der eigentlichen Lamprophyre zu Ganggesteinen granitischer Zusammensetzung vorgeschlagen (diskutiert in WIMMENAUER 1973, S. 17–26).

Solche Semilamprophyre, d. h. in ihrer Zusammensetzung Übergangsgesteine zwischen den eigentlichen Lamprophyren und granitischen Ganggesteinen, die als Gangefolge von Graniten und Granodioriten auftreten, liegen in der Umgebung von Waldkirchen vor. Semilamprophyre besitzen nach WIMMENAUER (1973, A. 15) eine Farbzahl < 25 und einen SiO_2 -Gehalt > 56 Gew.-%. TROLL (1964) bearbeitete die chemische und

mineralogische Zusammensetzung solcher Gänge in einem geologisch analog aufgebauten Gebiet westlich der Ilz, im Intrusivgebiet von Fürstenstein.

In der Zeitschrift „Aufschluss“ äußerte sich SEELIGER (1975, S. 4–7) zur Bildung der Lamprophyre und betonte neben der Wirkung flüchtiger Komponenten den individuellen Charakter jedes lamprophyrischen bzw. semilamprophyrischen Ganges.

Etwas seit 1970 setzt nun eine intensive Erfassung der Ganggesteine im variszischen Mittelgebirge ein, so der Granodioritporphyrite des Bergsträßer Odenwaldes (HELLMANN et al. 1975), der Ganggesteine im Nordteil der Böhmischem-Mährischen Höhe (NĚMEC 1975 a, 1975 b) und im Bereich der fichtelgebirgisch-erzgebirgischen Antiklinalzone (KRAMER 1976). So liegt es nahe, auch die entsprechenden Vorkommen im Bayerischen Wald näher zu betrachten.

3. Geologische Situation

Die beiden als Beispiele behandelten Vorkommen von Porphyriten, der Steinbruch Kirchstein und der Steinbruch Grandior-Werk Steinerleinbach befinden sich zwischen Bayerischem Pfahl im Norden und der Donau im Süden in einem Gebiet stark anatektischer Gneise, die von spätvariszischen Ganggraniten und Granitmassiven durchsetzt sind. Beide vorzüglichen Aufschlüsse liegen auf der topographischen Karte 1:25 000 von Bayern Blatt 7247 Waldkirchen (vgl. Abb. 1) und zwar der Kirchsteinbruch innerhalb des Hauzenberger Granitmassivs und das Grandior-Werk außerhalb desselben im Gebiet der von zahlreichen Ganggraniten und Ganggranodioriten durchschlagenen Gneise. Abbildung 1 veranschaulicht die Häufigkeit porphyritischer Gänge, die nach unserer Kenntnis die dichteste Scharung von Porphyritgängen im Bayerischen Walde ist. Und gerade im Gebiet der dichten Scharung der alle NW – SE streichenden Gänge befinden

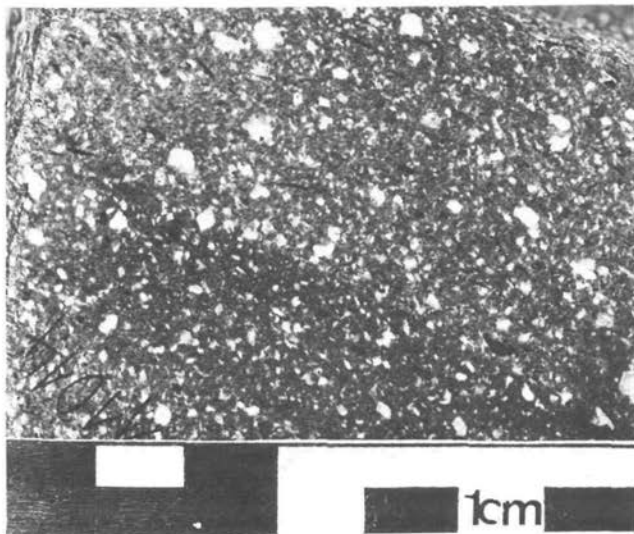


Abb. 4: Hornblende-Quarzdioritporphyrit, Gang Nr. 1 (vgl. Abb. 2) des Kirchstein-Bruchs 2 km S Waldkirchen. Die Einsprenglinge sind Plagioklas, Hornblende und Biotit.

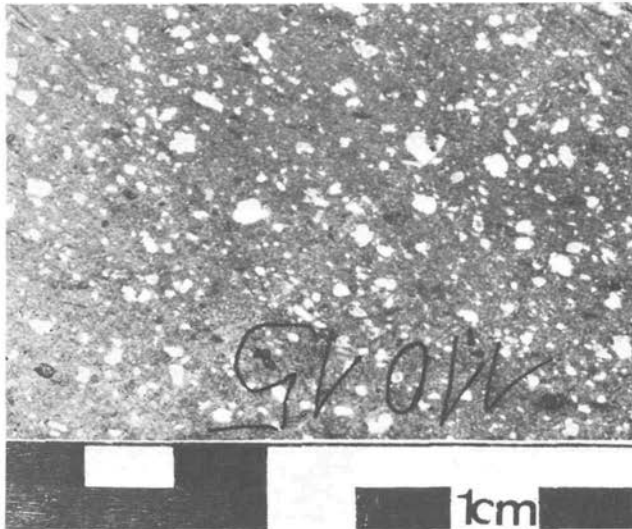


Abb. 5: Biotit-Dioritporphyrit, Gang Nr. 1 (vgl. Abb. 3) des Steinbruches Grandior-Werk 500 m NE Steinerleinbach. Als Einsprenglinge treten Biotit, Plagioklas, Quarz und Hornblende auf, wie in den Quarzdioritporphyriten, doch in anderen Mengenverhältnissen.

sich auch die mächtigsten Gänge von 10 bis 20 m Breite, die in der Regel die hellsten und damit die sauersten Porphyritgänge sind. Ein Band solcher hellen Porphyritgänge quert den Osterbach zwischen Steinerleinbach und Appmannsberg und zieht in südöstlicher Richtung über den Kirchstein nach Oberfrauenwald (bereits auf Blatt 7347 Hauzenberg 1 : 25 000). Die Mindestgangbreiten betragen 10–20 cm. Das Gangstreichen ist ausnahmslos parallel oder etwas steiler als der Verlauf des Bayerischen Pfahles, steht in keiner Beziehung zum Streichen der anatektischen Gneise, welches mehr oder minder E – W verläuft und hat auch unseres Erachtens keine unmittelbare Beziehung zur Magmatektonik der Granite.

Sieht man sich solche Gänge näher im Steinbruch an, so gewahrt man bei den mächtigeren Gängen, die meist gröber im Korn sind, dunklere Salbänder, die aber niemals eine Breite von 20 cm überschreiten. Wie wir später sehen werden, haben sie auch einen etwas anderen Mineralbestand als die Gangmitte.

Abbildung 2 ist eine Skizze der Kirchstein-Brüche in den drei dort erschlossenen Porphyritgängen. Die Gänge treten sämtlich im muskovitführenden großkörnigen Hauzenberger Granit II auf. Nach freundlicher mündlicher Mitteilung von Frau Dipl.-Min. P. Christinas, welche Rb/Sr-Altersbestimmungen von Gesteinen des Kirchstein-Bruches durchführte, beträgt das Biotit-Abkühlungsalter des Hauzenberger Granits II 302 ± 6 Millionen Jahre, das des Porphyritganges Nr. 1 292 ± 7 Millionen Jahre. Da der Porphyritgang ein gut ausgebildetes Salband zeigt, darf angenommen werden, daß das Magma des Porphyritganges in den Hauzenberger Granit II eingedrungen ist, während dieser bereits weitgehend abgekühlt war. Außerdem ist der Kontakt messerscharf, und scharfkantige Einschlüsse von Hauzenberger Granit II finden sich im Porphyrit. Da sich die Fehlerberei-

che beider Altersanalysen überlappen, ist ein gemeinsames Abkühlungsalter des Granitbiotits und des Porphyritbiotits nicht auszuschließen. Die Ergebnisse zeigen jedoch klar, daß die jüngste magmatische Geschichte im Ausklang der spätvariszischen Granitintrusionen sehr „schnell“, d. h. in einer Zeitspanne von etwa 20 Millionen Jahren ablief.

Im Gegensatz zum Steinbruch Kirchstein ist beim Abbaustand von 1977–79 das Nebengestein der Porphyritgänge im Steinbruch Grandior-Werk NE Steinerleinbach (Abb. 3) hornblendeführender Anatexit, der wegen seines homogenen Gefüges als Hornblende-Diatexit mit Amphibolitschollen oder auch als hornblendeführender Migmatit anzusprechen ist. Da in diesem Steinbruch aber auch Ganggranit, Granodioritgänge und Quarzglimmerdiorit auftreten, finden sich auch Kontakte gegen diese Intrusivgesteine. Das Aufschlußbild ist sehr verwickelt und ändert sich fortlaufend mit den Abbauarbeiten für Schottermaterial.

FISCHER (1967, S. 92) beschreibt das Vorkommen folgendermaßen: „Der größte Teil des Bruches steht in einem hellen Granit. Ein 6 m starker Porphyritgang mit dunklem, dichterem Salband durchsetzt ihn mit Streichen N 125 E und seigerem Fallen. Die 's'-Flächen im Granit streichen dagegen N 50–60 E. Auf der tiefsten Abbausohle geht der Granit ohne scharfe Grenze in einem Granodiorit mit kräftiger B-axialer Strömung über, die 10 SW taucht. Wenige Meter weiter südöstlich schließt sich Diorit an, der dann wieder von dem Porphyritgang abgeschnitten wird. Der Diorit ist so am Brucheingang nur auf 4–5 m Breite erschlossen. Südlich des Porphyritganges setzt ein Verband heller Granitgänge mit groben Anatexiten ein. Das 's' der Anatexite streicht N 100 E und fällt ca. 75 S. Der Granit durchschneidet mit mehreren Flachgängen den Gneis. In der Bruchrückwand legt sich nochmals ein Diorit auf den Komplex. Hinter einem zweiten Porphyritgang folgt dunkler feinkörniger Granodiorit mit N 40 E Streichen.“

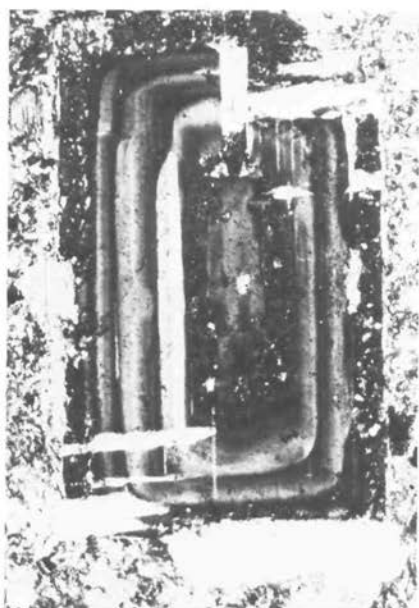


Abb. 6: Zonar gebauter Plagioklaseinsprengling mit Rekurrenzen, 3 cm vom Kontakt. Schliff-Nr. 36: Steinbruch Grandior-Werk bei Steinerleinbach.

Gekreuzte Polarisatoren; Bildbreite 1,2 mm.



Abb. 7: Grundmasse eines Quarzdioritporphyrits mit Plagioklas-, Hornblende- und Biotiteinsprenglingen, nahe Kontakt. Schliff-Nr. 2947: Steinbruch Kirchstein. Gekreuzte Polarisatoren; Bildbreite 2,4 mm.

4. Systematik

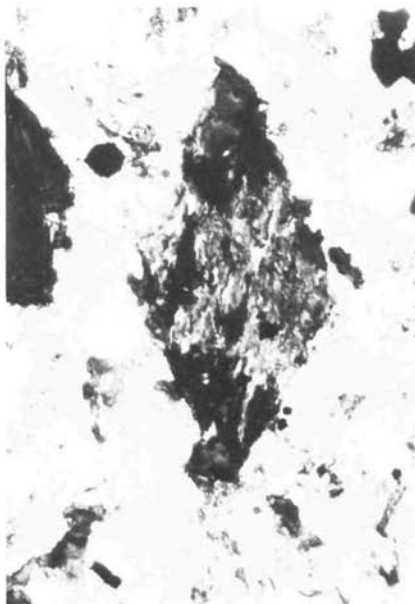
Die Porphyrite der Umgebung von Waldkirchen lassen sich in drei Varietäten unterteilen, in Quarzdioritporphyrite, in Dioritporphyrite und in Granodioritporphyrite. Die häufigsten sind die Quarzdioritporphyrite. Diese Gliederung beruht auf dem modalen Mineralbestand, der mikroskopisch untersucht wurde.

Im *Quarzdioritporphyrit* sind die Einsprenglinge Biotit, Plagioklas, Quarz und Hornblende. Die Grundmasse hat eine Körnigkeit von 0,1 bis 0,001 mm. Sie besteht aus Plagioklasleistchen (An_{35-30}), Quarz, Biotit und stellenweise Hornblende, Kalifeldspat wird auf Gehalte bis 15 Vol.-% geschätzt (Abb. 4).

Die *Dioritporphyrite* haben folgende Einsprenglinge: Biotit, Plagioklas, Quarz und Hornblende. Im Gegensatz zu den Quarzdioritporphyriten ist in den Dioritporphyriten der Anteil der Einsprenglinge bis auf die Hornblende weit geringer. Diese Porphyritvarietät kommt nur begrenzt vor. Seine Grundmasse mit einer Körnigkeit von 0,1 bis 0,01 mm ist etwas gröber als die der Quarzdioritporphyrite. Sie setzt sich aus Plagioklasleistchen (An_{36-32}), weniger Quarz, wenig Biotit und weit mehr Hornblende zusammen (Abb. 5). Kalifeldspat dürfte nach Schätzungen 6 Vol.-% nicht überschreiten.

Auch die *Granodioritporphyrit*-Varietät ist seltener als der Quarzdioritporphyrit. Als Einsprenglinge treten in ihm Biotit und Plagioklas auf. Die Biotiteinsprenglinge machen ca. 5% des Gesteins aus. Es sind Blättchen von maximal 1,5 mm Durchmesser. Plagioklaseinsprenglinge sind nicht so häufig wie bei den Quarzdioritporphyriten. Die

Abb. 8: Umwandlung von Hornblende in eine faserig-schuppige Pseudomorphose von Biotit. Schliff-Nr. 2958/2: Steinbruch Kirchstein. Gekreuzte Polarisatoren; Bildbreite 0,8 mm.



Täfelchen messen bis 2 mm in kristallographisch C und bis maximal 1,5 mm senkrecht dazu. Die Grundmasse liegt in einer Verwachsung von Plagioklas, Kalifeldspat und Quarz mit Korngrößen von 0,1 bis 0,001 mm vor.

5. Mikroskopische Beschreibung

a) Quarzdioritporphyrit

Die vorwiegend idiomorph-tafeligen *Plagioklaseinsprenglinge* haben Abmessungen zwischen 0,5 bis 3 mm. Viele von ihnen zeigen einen oszillierenden Zonarbau (vgl. Tab. 2) (Abb. 6). Es handelt sich um komplexe Zwillinge nach dem Albit-, Karlsbader- und vereinzelt nach dem Periklin-Gesetz. Hin und wieder treten Aggregationen und Synneusis

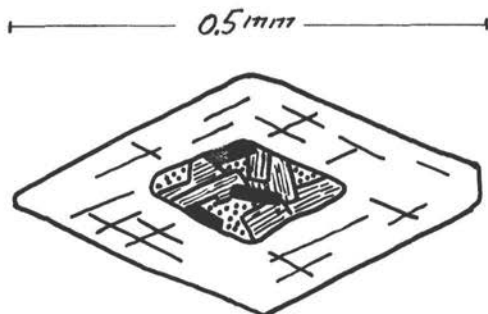


Abb. 9: Gefüllte Hornblende, Schliff-Nr. 2947, Quarzdioritporphyrit nahe Kontakt, Steinbruch Kirchstein. Quarz (punktiert), Plagioklas (gestrichelt) und Chlorit nach Biotit (schwarz) bilden die Füllung.

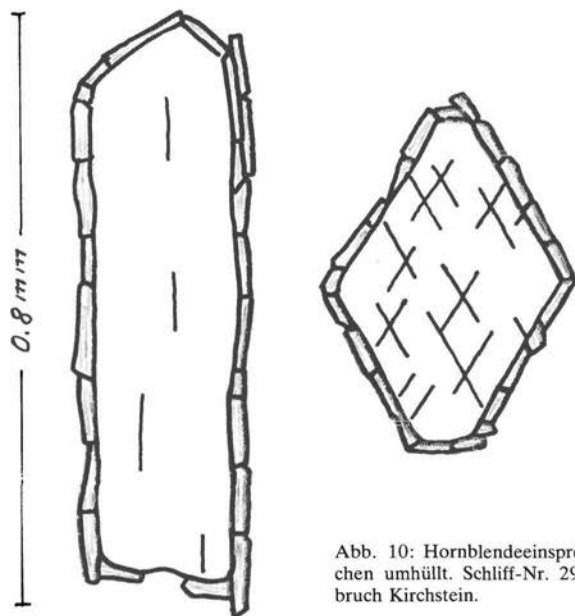
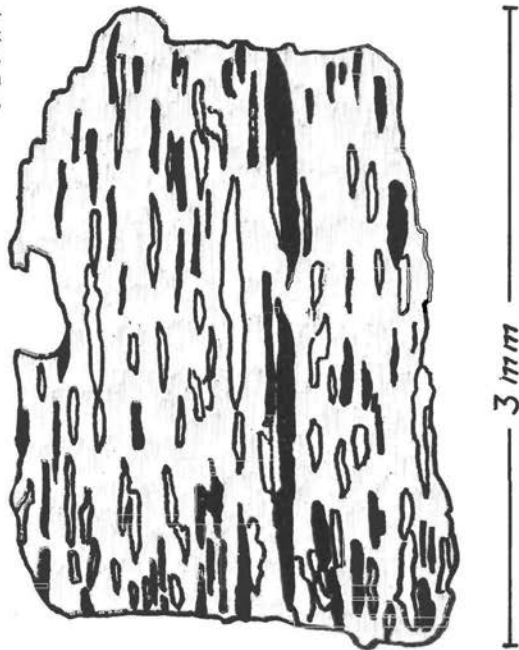


Abb. 10: Hornblendeinsprenglinge sind von Biotit-Kriställchen umhüllt. Schliff-Nr. 2947, Quarzdioritporphyrit, Steinbruch Kirchstein.



Abb. 11: Hornblendeinsprenglinge sind von Biotit umhüllt; Quarzdioritporphyrit Schliff-Nr. 2947; Steinbruch Grandior-Werk bei Steinerleinbach.
Ein Polarisator; Bildbreite 0,4 mm.

Abb. 12: Biotiteinsprengling mit Epidot und Chlorit in schwach bis stark aufgeweiteten Spaltrissen. Schliff-Nr. 11015: Dioritporphyr, Steinbruch Grandior-Werk. Biotit (schraffiert), Chlorit (schwarz), Epidot (weiß)



auf. Die Korngrößen der Plagioklase schwanken sehr. Auch die Zersetzung ist innerhalb eines Dünnschliffes unterschiedlich. So kommen klare, randlich zersetzte, gefüllte sowie restlos zersetzte Plagioklase nebeneinander vor (vgl. Abb. 7). Arten der Zersetzung sind Kaolinisierung, Helliglimmerbildung und Propylitisierung.

Nur in einem von 16 Dünnschliffen von Quarzdioritporphyriten war keine *Hornblende* anzutreffen. Im Steinbruch Kirchstein (Gang Nr. 1 auf Abb. 2) ist sie frisch erhalten. Ansonsten ist sie restlos in faserig-schuppige Pseudomorphosen von Biotit umgewandelt (Abb. 8). Dort, wo die Hornblende umgewandelt ist, sind modal nur 3 bis 8%; wo sie noch frisch erhalten ist, 14 bis 16 Vol.-% erhalten. Neben nadeligen kommen blättrige Kristalle vor; bei idiomorpher Ausbildung sind die Endflächen schlecht entwickelt. Die Hornblendenadeln haben Minimalgrößen $a' : b : c = 0,1 : 0,3 : 1,2$ bis zu Maximalgrößen $a' : b : c = 0,5 : 0,95 : 3,00$ mm. Ihr Pleochroismus geht von Hellbräunlichgelb (n_x) zu Olivbraun (n_z). Mittelwert der gemessenen Auslöschungsschiefen n_z/c ist 16° , der Achsenwinkel $2V_x = 80^\circ$ (jeweils drei Messungen). Die Verzwilligung, auch ab und zu lamellar, ist nach (100). Der zonare Farbwechsel ist schwach. Auch gefüllte Amphibole treten auf, wobei die Füllung der Zusammensetzung der Grundmasse entspricht (Abb. 9). Viele Hornblenden werden von tangential angeschmiegtten winzigen Biotiten umhüllt (Abb. 10 und 11). Bisweilen finden sich in den Hornblenden Magnetitaggregate. Umwandlungsprodukte der Hornblenden sind Biotit, Epidot, Calcit und Erz.

Der prozentuale Anteil der idiomorphen Biotiteinsprenglinge beträgt 3 bis 8 Vol.-%. Ihre Größen schwanken zwischen 0,3 bis 2,8 mm für den Blättchen-Durchmesser. Der Pleochroismus ändert sich von Hellbraun für n_x zu Dunkelbraun für n_z . Im Gegensatz dazu



Abb. 13: Hochquarz-Einsprengling, gerundet und mit Resorptionsbucht. Schliff-Nr. 110 13: Steinbruch Grandior-Werk bei Steinerleinbach. Gekreuzte Polarisatoren; Bildbreite 3 mm.

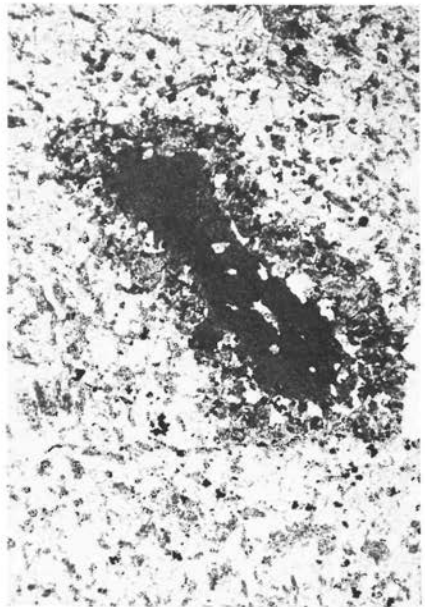


Abb. 14: Schmelze greift den Biotit unter Bildung von Hornblende und Magnetit an. Schliff-Nr. 4971 (Dioritporphyrit): Steinbruch Grandior-Werk bei Steinerleinbach. Ein Polarisator; Bildbreite = 1,2 mm.

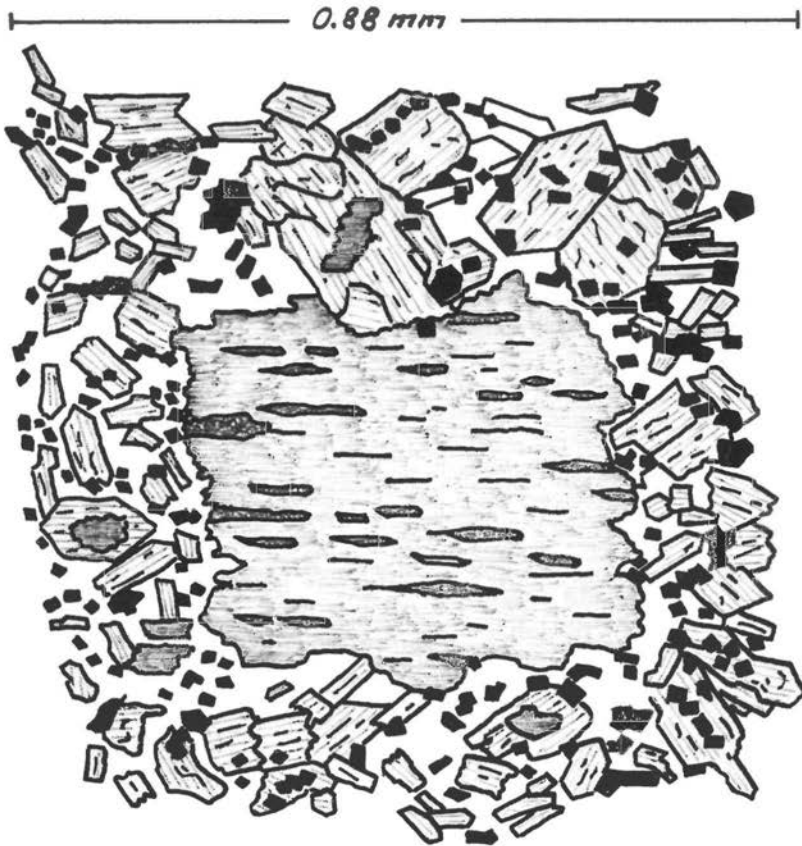


Abb. 15: Ein ursprünglich größerer Biotiteinsprengling ist randlich unter Bildung von Hornblende und unter Ausscheidung von Magnetit „geschrumpft“. Im Biotit ist ferner entlang von Spaltrissen Epidot gesproßt. Schliff-Nr. 4971, Steinbruch Grandior-Werk NE Steinerleinbach.

haben die Biotitpseudomorphosen nach Hornblende einen anderen Pleochroismus und zwar hellolivbräunlich für n_x und dunkelolivbraun für n_z . Es gibt demnach zwei verschiedene Biotite in den Quarzdioritporphyriten. Der Grad der Zersetzung wechselt von 3% bis 90%. Zersetzungsprodukte sind Epidot, Chlorit, Erzausscheidungen und Sagenitgitter. Hier und da bilden sich Epidot und Chlorit in schwach bis stark aufgeweiteten Spaltrissen des Biotits (Abb. 12).

In den Quarzdioritporphyriten können *Großquarze* mit 1,0 bis maximal 3,0 mm Durchmesser eingesprengt sein. Sie liegen in der kurzprismatischen Hochtemperaturquarztracht, gerundet und mit Resorptionsbuchten vor. Vereinzelt weisen sie eine schwache Undulation auf (Abb. 13).



Abb. 16: Syplektitische Verwachsung von Quarz und Hornblendenadeln am Übergang von Grundmasse (oben) zum Quarzeinsprengling (unten). Schliff-Nr. 4971 (Dioritporphyrit): Steinbruch Grandior-Werk bei Steinerleinbach. Gekreuzte Polarisatoren; Bildbreite 0,5 mm.

Der nur in der Grundmasse auftretende *Kalifeldspat* ist eng mit Quarz und Plagioklas verfilzt. Gegen die Gangmitte zeigen solche Verwachsungen eine Tendenz zur granophyrischen Struktur. Untergeordnet finden sich Ilmenit, Magnetit, Pyrit, Apatit, Zirkon und Orthit, als Zersetzungsprodukte ferner Chlorit, Erzminerale, Leukoxen, Epidot, Apatit, Serizit und Calcit.

b) Dioritporphyrit

Die Plagioklaseinsprenglinge (vgl. Tab. 2) weisen Größen bis maximal 1,8 mm auf, sind nicht häufig und zu etwa einem Drittel propylitisiert. In der Grundmasse treten sowohl idiomorphe Plagioklasleisten als auch mit Quarz und Kalifeldspat verwachsene Körner auf. Wie die Einsprenglinge zeigen die Grundmasseplagioklase einen vielfachen Zonarbau.

Die *Biotiteinsprenglinge* sind nicht sehr häufig. Ihr Durchmesser reicht bis maximal 2,0 mm. Die breiten Säume der Einsprenglinge bestehen aus einer sekundären Anhäufung von Hornblende und Pyrit. Außerhalb und innerhalb der Hornblende verbliebene Reste weisen noch auf den ehemals größeren Umfang der Biotiteinsprenglinge hin. Nicht selten sind sie auch in feinste Epidotkristalle umgewandelt, die in den Spalttrissen der Biotite sitzen (Abb. 14 und 15).

Mit 8 Vol.-% Gehalt geben die *Hornblendeinsprenglinge* dem Gestein sein typisches Aussehen. Gegenüber den typischen Hornblendenadel-Dioritporphyriten sind die Varietäten vom Steinbruch Grandior-Werk jedoch unansehnlicher, da die Hornblendenadeln nicht länger als 1,65 mm werden (bei Dicke von 0,18 mm und Breite von 0,35 mm).

Auslöschungsschiefe und optischer Achsenwinkel entspricht denen der Quarzdioritporphyrite ($n_z/c = 16^\circ$; $2 V_x = 80^\circ$). Zonarbau tritt auf. Die Zersetzung in Chlorit und Calcit ist nur gering. Diese zonargebauten Hornblendeinsprenglinge haben hell- zu mittelbraunen Pleochroismus und gehören der Hornblende I-Generation an, gegenüber grünen sekundären Hornblenden II.

Die Einsprenglingsquarze sind als Hochquarze ausgebildet, gerundet und mit Resorptionsbuchten versehen. Ihr Durchmesser reicht bis maximal 1,5 mm. Alle Quarzeinsprenglinge sind symplektitisch mit einer grünen Hornblende II umwachsen (vgl. CHATTERJEE 1959, S. 8). Die Hornblende umsäumt nahezu ganzrandig die Quarzeinsprenglinge, wobei die Hornblendenädelchen (Länge zu Breite = $0,05 : 0,0025$ mm) nahezu senkrecht auf dem Quarzkorn aufwachsen (Abb. 16 und 17). Teilweise ist die Hornblende II in Chlorit umgewandelt.

Akzessorisch kommen Ilmenit, Magnetit, Apatit und Zirkon vor. Die Zersetzungsprodukte sind Chlorit, Pyrit, Epidot, Albit, Serizit und Calcit.

c) Granodioritporphyrit

Diese untergeordnete Varietät besitzt ähnliche Einsprenglingskristalle von Biotit und Plagioklas, aber keine Hornblenden. In der Grundmasse ist ein gegenüber Quarzdioritporphyrit und Granodioritporphyrit merklich erhöhter Kalifeldspatgehalt. In den uns vorliegenden Schlifften sind die braunen Biotite bis zu 95% in Chlorit umgewandelt. Stellenweise werden diese braunen Einsprenglingsbiotite (etwa 5 Vol.-% des Gesteins) von der Grundmasse angegriffen. Optisch gleichorientierte Quarzkörner korrodieren hier und da Plagioklaseinsprenglinge (Abb. 18). Das Gefüge ist serialporphyrisch, d. h. die Korngrö-

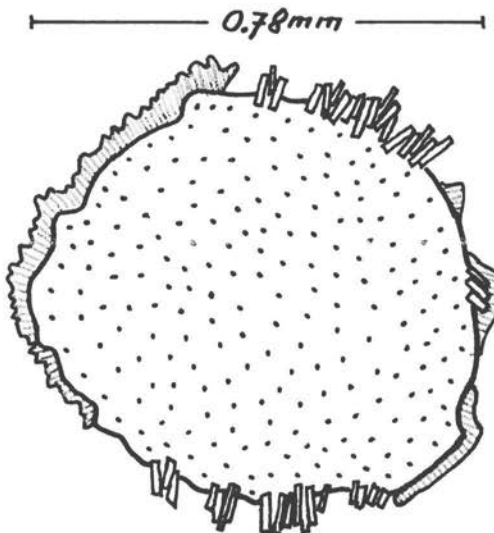


Abb. 17: Symplektitische Verwachsung von Quarz und grüner Hornblende II als Saum um korrodierten Quarzeinsprengling (punktiert). Aus Hornblende herzuleitender Chlorit ist gestrichelt dargestellt. Schliff-Nr. 4971: Dioritporphyrit von Steinbruch Grandior-Werk bei Steinerleinbach.

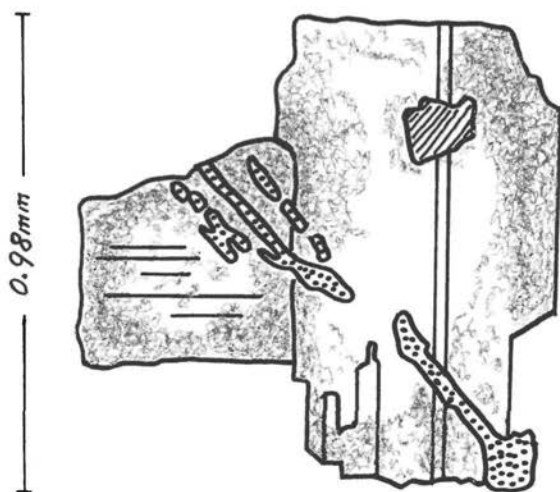


Abb. 18: Optisch gleichorientierte Quarzkörner (punktiert) korrodieren einen Plagioklaseinsprengling. Schliff-Nr. 4986: Granodioritporphyrit vom Steinbruch Grandior-Werk bei Steinerleinbach.

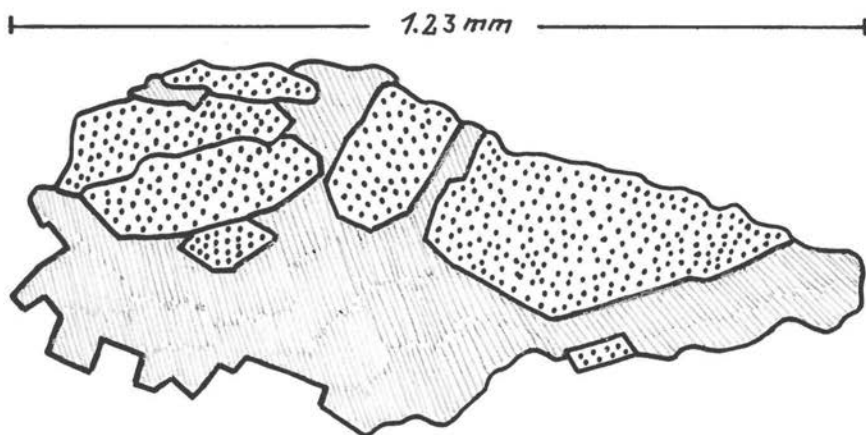


Abb. 19: Calcit (gestrichelt) ist großflächig mit Quarz (punktiert) verwachsen. Schliff-Nr. 4986: Granodioritporphyrit vom Steinbruch Grandior-Werk bei Steinerleinbach.



Abb. 20: Stark zerknitterter Biotiteinsprengling am Kontakt. Schliff-Nr. 5009/a (Quarzdioritporphyrit): Steinbruch Grandior-Werk bei Steinerleinbach. Ein Polarisor; Bildbreite 3 mm.

ßen der Plagioklaseinsprenglinge und die der Grundmasse gehen ohne Hiatus ineinander über. Idiomorphe Kleinplagioklase mit einem durchschnittlichen Anorthitgehalt von 30 Mol.-% treten in der Grundmasse auf, ferner Biotit und vereinzelt auch Muskovit. Der reichlich vorhandene Quarz der Grundmasse findet sich teilweise in eckigen Kornansammlungen bis maximal 2,4 mal 0,9 mm. Hier und da ist Quarz mit großflächigem Calcit vergesellschaftet (Abb. 19). Biotit ist fast gänzlich in Chlorit umgewandelt. Eine Besonderheit stellen büschelförmige und eisblumenartige Gebilde dar, die aus Kalifeldspat und Quarz bestehen. Ob die Durchdringung gesetzmäßig ist und ob es sich um Verdrängungsstrukturen handeln kann, ist noch ungeklärt.

d) Akzessorien

An *Erzmineralen* kommen Magnetit, Ilmenit und Pyrit vor, hin und wieder auch etwas Hämatit. Magnetit und Ilmenit sind primär, während Pyrit und Hämatit autometasomatischer Entstehung sein dürfte. In der Regel sind die Porphyrite als erzarm zu bezeichnen. Wo ein größerer Erzgehalt zu finden ist, ist Pyrit stets häufiger als die anderen, wohl primären Erzminerale.

Häufigster Nebengemengteil ist der *Apatit*. Neben kleinen gedrungenen Formen erscheint er in Form langer Nadeln. Über seinen Chemismus ist nichts bekannt.

Viel seltener ist der *Zirkon*. Er ist in Biotit eingeschlossen oder weit häufiger in der Grundmasse. Infolge der mechanischen Kräfte bei der Einströmung des Magmas sind Biotite nicht selten (Abb. 20) und in geringerem Maße auch Plagioklase und Hornblenden verbogen, gewellt, geknickt und gestaucht. Die Zirkone, die im allgemeinen während der

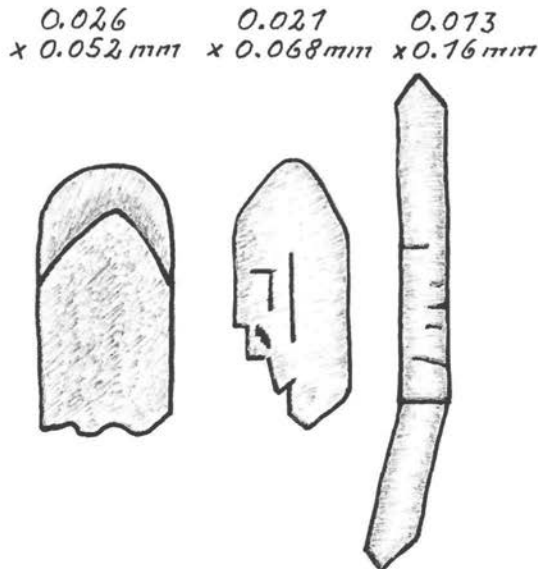


Abb. 21: Zerbrochene Zirkone aus der Grundmasse. Schliff-Nr. 5009/a (Quarzdioritporphyrit vom Kontakt): Steinbruch Grandior-Werk bei Steinerleinbach.

Frühkristallisation gesproßt sind, biegen oder zerbrechen unter der mechanischen Beanspruchung (vgl. Abb. 21). Besonders gut sind solche Erscheinungen in Proben nahe des Kontaktes zum Nebengestein zu beobachten.

Wenn *Orthit* sehr vereinzelt auftritt, ist er stets mit Epidot vergesellschaftet (Abb. 22).

e) Salband

Wie oben erwähnt, sind die Kontakte der Porphyrite zu den Graniten scharf und geradlinig, zu den Gneisen ebenfalls mit wenigen Ausnahmen verzahnter Grenzen. Das Nebengestein wurde nirgends verändert vorgefunden. Der Porphyritgang zeigt immer ein dichtes, dunkelgrünes Salband wechselnder Breite von Zentimeterdimension. Unter dem Mikroskop bestätigt sich die scharfe Ausbildung des Kontaktes (Abb. 23). Des öfteren finden sich in einem Abstand von 0,01 bis 0,8 mm vom Kontakt entfernt im Porphyrit feine Hellglimmerzüge (0,016 bis 0,02 mm breit) in teils mehreren Strähnen, die miteinander vernetzt sind. Auf der Seite des Nebengesteins erscheinen dagegen entlang des Salbandes feine, aus Kleinstpartikeln bestehende Erzbelege hydrothormaler Entstehung.

In einer Abfolge von drei Dünnschliffen, die über den 6 m breiten Quarzdioritporphyritgang im Steinbruch Grandior-Werk (vgl. Abb. 3) vom Salband bis zur Gangmitte geprobt wurden, ist deutlich zu erkennen, daß der Quarzgehalt zur Gangmitte hin zunimmt, während die Hornblende, deren Anteil in Salbandnähe 5 bis 7 Vol.-% beträgt, in der Gangmitte fehlt.

Bis zu 2 mm vom Kontakt entfernt erscheint die Grundmasse in kryptokristalliner Ausbildung mit wenig Biotit. Ab 2 mm bis zu 2–3 cm Abstand kann man von einer krypto- bis mikrokristallinen Ausbildung sprechen. Diese Zone ist sehr reich an winzigen

Abb. 22: Orthit, mit Epidot (gestrichelt) und Erz (schwarz) verwachsen. Schliff-Nr. 110 13: Quarzdioritporphyrit (Probe aus 30 cm Abstand vom Kontakt) vom Steinbruch Grandior-Werk bei Steinerleinbach.



0.53 × 0.40 mm

Biotiten (im Mikrometerbereich), die eine starke Fluidaltextur zeigen. Ab 2–3 cm Abstand vom Kontakt entfernt lösen sich die Kristalle in mikrokristalliner Körnigkeit für das Auge des Beobachters in einzelne Körner auf, ohne daß die dichte Verfilzung verschwindet. Mit fortschreitender Entfernung vergrößert sich die Struktur zunehmend; kleine Plagioklaskriställchen treten mehr und mehr inmitten der Kornverfilzungen auf. Die starke Fluidaltextur läßt nach, ebenso die Anzahl der winzigen und kleinen Biotite. Über ein teils bewegtes und turbulentes Gefüge geht mit zunehmender Entfernung vom Kontakt das Gefüge in eine mehr oder minder ausgeprägte granophyrische Struktur über.

Die Einsprenglinge von Biotit, Plagioklas und Hornblende können bis zum Kontakt hin eingesprengt sein, während Quarz am Kontakt fehlt. Gegenüber der Gangmitte sind die Einsprenglinge des Salbandes überwiegend subparallel zum Kontakt eingeregelt.

Während in der Regel der Porphyrit der Gangmitte stark hydrothermal verändert ist, sind Einsprenglinge und Grundmasse im Salband noch frisch oder nur gering verändert. Die schnellere Erstarrung des Salbandes als die der Gangmitte bewahrte die Randpartien vieler Gänge vor der autometasomatischen und hydrothermalen Zersetzung.

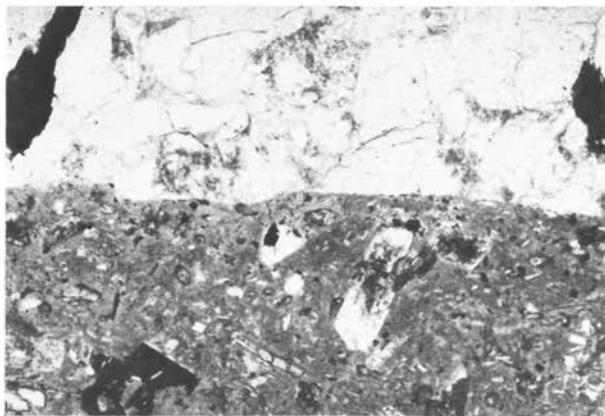


Abb. 23: Salband von Quarzdioritporphyrit (dunkel) gegen Hauzenberger Granit II (hell). Schliff-Nr. 2954: Steinbruch Kirchstein S Waldkirchen. Ein Polarisator; Bildbreite 3 mm.

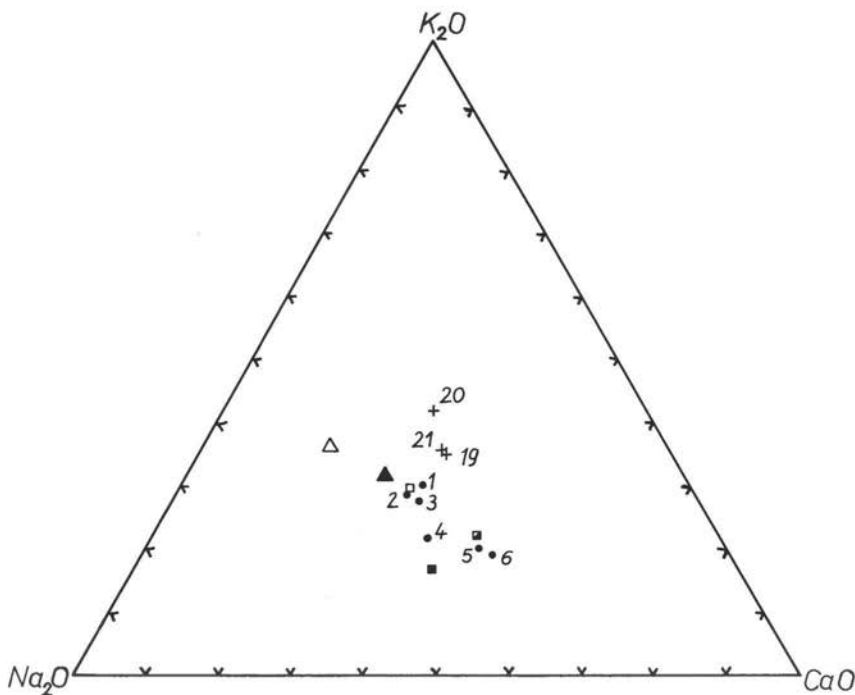


Abb. 24: $\text{Na}_2\text{O} - \text{K}_2\text{O} - \text{CaO}$ - Konzentrationsdiagramm von Quarzdioritporphyriten und Granodioritporphyriten Mitteleuropas. Die Analysen Nr. 1 bis 6 (Punkte) entstammen Tabelle 3 (Porphyrite aus der Umgebung von Waldkirchen). Die mit Vierecken gekennzeichneten Analysen stammen aus dem oberösterreichischen Mühlviertel. (Offenes Viereck = Granodioritporphyrit Nr. 1 aus SCHARBERT 1957, S. 147; geschlossenes Viereck = Granodioritporphyrit Nr. 2 aus SCHARBERT 1957, S. 158; halboffenes Viereck = Granodioritporphyrit Nr. 3 aus SCHARBERT 1957, S. 162). Nr. 19 bis 21 sind Analysen von Granodioritporphyriten der Böhmischo-mährischen Höhe (NĚMEC 1975, S. 240–241). Die Dreieckssignaturen stellen Granodioritporphyrite aus dem Bergsträßer Odenwald dar (HELLMANN et al. 1975; offenes Dreieck = Mittelwert aus 41 Analysen des Leukotyp, Tabelle 4a, S. 264; geschlossenes Dreieck = Mittelwert von 21 Analysen des Mesotyp, Tabelle 4b, S. 265).

6. Chemischer Stoffbestand

Einige chemische Analysen von Porphyriten aus dem Bayerischen Wald (OEBBEKE & SCHWAGER 1901; FRENTZEL 1911; TROLL 1964) sind bekannt. Aus dem östlich anschließenden Gebiet des oberösterreichischen Mühlviertels hat zuletzt SCHARBERT (1957) über den Chemismus von Porphyriten gearbeitet. Ähnliche Porphyrite sind dann noch aus dem Odenwald von HELLMANN et al. (1975) und aus dem Nordteil der Böhmischo-mährischen Höhe von NĚMEC (1975a) chemisch gekennzeichnet worden. In Tabelle 3 teilen wir drei bisher unveröffentlichte Analysen von Porphyriten der Steinbrüche Grandiorwerk und Kirchstein mit (Nr. 1, 2 und 3); dabei handelt es sich um die Quarzdioritporphyrite der jeweils mächtigsten Gänge dieser Steinbrüche (vgl. Gänge Nr. 1 der Abb. 2 bzw. Gang Nr. 1 der Abb. 3). Außerdem sind in Tabelle 3 drei weitere Analysen dieses Gebietes aus der Literatur aufgenommen, um die Varianz der Hauptkom-

ponenten anzudeuten. Ein Blick auf die Tabelle zeigt Schwankungen zwischen den alten und neuen Analysen, vor allem im TiO_2 - und MgO -Gehalt, so daß bei diesen Elementen an Fehlermöglichkeiten bei unterschiedlich angewandten Analysengängen gedacht werden kann. Die Analysen von K. Pözl wurden mit konventionellen naßchemischen Analysenverfahren durchgeführt.

Die Schwankungsbereiche der Kieselsäuregehalte von Quarzdioritporphyriten überlappen sich bei den in der Literatur berichteten Werten. Die Basizität der Gänge ist besser an den Magnesium- bzw. Eisenoxidgehalten ablesbar. Darin sind die Quarzdioritporphyrite und Granodioritporphyrite ebenfalls ähnlich, so daß im wesentlichen von chemischer Seite nur die Verteilungsverhältnisse der Alkalioxide beide Varietäten signifikant unterscheiden. Im modalen Mineralbestand drückt sich das in der Verteilung von Plagioklas und Kalifeldspat aus (siehe oben).

Bei Betrachtung des Diagramms der Abbildung 24 fällt auf, daß die Quarzdioritporphyrite des Passauer Waldes und des Mühlviertels stofflich verwandter sind als eine dieser Gruppen mit den Granodioritporphyriten des Odenwaldes und Böhmens. Die böhmisch-mährischen Vergleichsgesteine sind kaliumreicher, die aus dem Odenwald deutlich

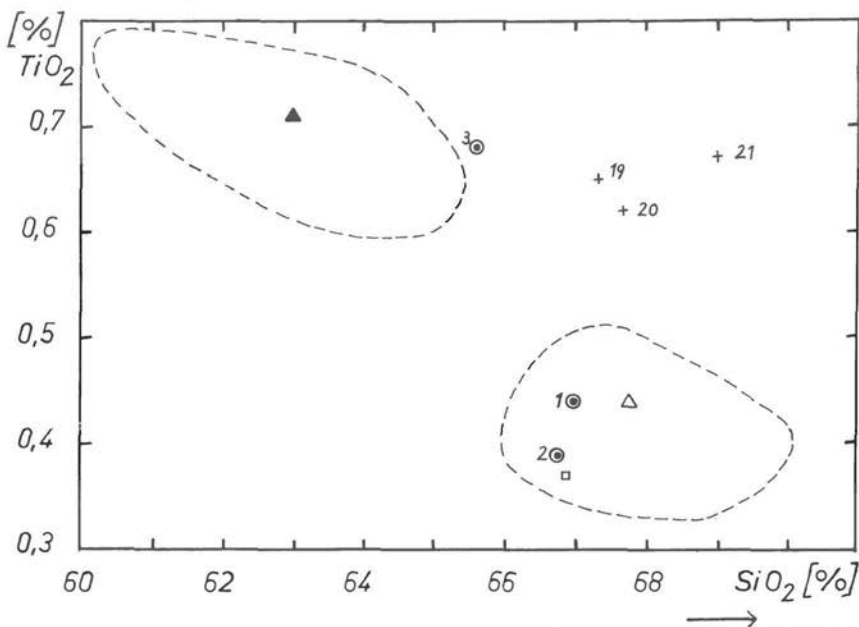


Abb. 25: SiO_2/TiO_2 -Konzentrationsdiagramm. Analysen 1 bis 3 (Punktdarstellung, vgl. Analysen Nr. 1 bis 3 der Tabelle 3) sind Quarzdioritporphyrite der Waldkirchener Gegend. Offenes Viereck = Granodioritporphyrit des Mühlviertels (SCHARBERT 1957, Nr. 1, S. 147). Offenes Dreieck = Leukotyp von Granodioritporphyriten des Odenwaldes (Mittelwert aus 41 Analysen nach HELLMANN et al. 1975). Geschlossenes Dreieck = Mesotyp von Granodioritporphyriten des Odenwaldes (Mittelwert aus 21 Analysen nach HELLMANN et al. 1975). Die unterbrochenen Linien umgeben die Streufelder der betreffenden Analysen aus dem Odenwald. Nr. 19 bis 21 stellen Granodioritporphyrite aus Böhmen (NĚMEC 1975, S. 240–241) dar.

calciumärmer, d. h. der Granodioritcharakter tritt bei diesen Porphyriten stärker gegenüber dem Dioritcharakter hervor. Die regionale Vergesellschaftung der Quarzdioritporphyrite des Passauer Waldes und des Mühlviertels mit Dioritporphyriten unterstreicht diese Tendenz. Im $\text{Na}_2\text{O} - \text{K}_2\text{O} - \text{CaO}$ -Diagramm würden sich die Dioritporphyrite, trüge man die entsprechenden bekannten Daten ein, nahtlos an die Punktschar 1 bis 6 in Richtung auf die CaO-Ecke anschließen.

Das $\text{SiO}_2/\text{TiO}_2$ -Diagramm (Abb. 25) veranschaulicht die Verknüpfung der Gesteinszusammensetzung nach Basizität mit dem Gehalt an Ti-haltigen Mineralen wie Erzen, Biotiten und Hornblenden. Eine solche Darstellung wurde von HELLMANN et al (1975, Abb. 6) gewählt. Sie weisen darauf hin, daß Gesteine mit höheren Anteilen an den wichtigsten Ti-Trägern (Biotit und Hornblende) i. a. geringere Quarzgehalte besitzen und deshalb eine negative Korrelation zwischen den TiO_2 und SiO_2 -Konzentrationen bestehen kann. Unser Diagramm (Abb. 25) bestätigt dieses Verhalten mit Ausnahme der böhmischen Granodioritporphyrite, deren TiO_2 -Gehalte trotz hoher SiO_2 -Gehalte über den Normalwerten liegen. NĚMEC (1975a, S. 235) berichtet von Einsprenglingskonzentrationen zwischen 20 bis 40% des Modalbestandes, ohne die Biotiteinsprenglinge gesondert zu nennen; so muß diese Frage offen bleiben.

Ein Vergleich zwischen den chemischen Zusammensetzungen eines Porphyritganges zwischen Salband und Gangmitte zeigt, daß infolge der langsameren Erstarrung der Gangmitte dort eine stärkere Oxidation wirkte, was aus dem höheren Fe_2O_3 -Wert hervorgeht. Ein Vergleich der P_2O_5 -Gehalte bestätigt die stark schwankenden Apatitgehalte innerhalb einunddesselben Ganges sowie zwischen verschiedenen benachbarten Gängen, was auch die mikroskopische Beschreibung ergab.

7. Interpretation

Die Porphyrite des Passauer Waldes nahmen im Gefolge der spätvariszischen Granitplutone Platz, ohne daß sie wie Aplit- und Pegmatitgänge als Gangfolge dieser Granitmasse gedeutet werden können. Obgleich ihre Magmen auf Schwundfugen des Gebirges eingeströmt sind, steht das Fugennetz in keiner Beziehung zur Granittektonik, sondern die Porphyritgänge verlaufen auf NW-SE-streichenden (pfahlparallelen) bis seltener NNW-SSE-streichenden Linien von minimal N 115° E bis maximal N 165° E und fallen stets sehr steil bis saiger ein. Dabei durchschneiden sie die Granitmasse sowie deren Gneisrahmen geradlinig.

Die Abkühlung der Porphyritmagmen erfolgte in bereits erstarrtem Nebengestein, so daß teilweise deutliche Salbänder auftreten, die im allgemeinen keine Vergrünung aufweisen, weil sie infolge der Erstarrung für autometasomatisch hydrothermale Lösungen unzugänglich bleiben. Der geringe relative Altersunterschied der Porphyritintrusion gegenüber den etwas älteren Massivgraniten mit Intrusionsaltern von ca. 300 Millionen Jahren bleibt innerhalb der Fehlergrenzen der geochronologischen physikalischen Bestimmungsmethode.

Die Herkunft der porphyritischen Magmen ist eine seit Jahrzehnten mit dem sog. Lamprophyritproblem verknüpfte umstrittene Frage, die jüngst ausführlich von KRAMER (1976, S. 41–45) diskutiert wurde. Das Kernproblem ist, ob es sich dabei um Krusten- oder Mantelmaterial handelt. Es kristallisiert sich immer mehr heraus, daß eine „einfache“ Entstehung als Restitagma der Plutone einerseits oder als Teilschmelze basaltoider Schmelzen kaum möglich ist. Für Veränderungen der ursprünglichen Schmelzen sprechen endogene Einschlüsse und Ungleichgewichte, die sich aus den Mineralassoziationen ableiten lassen.

Bei den Porphyritvarietäten des Bayerischen Waldes fällt auf, daß der Einsprenglingschemismus von Hornblende und Biotit nicht vom Gesamtchemismus der Gänge abhängt, sondern daß die Zusammensetzung der Grundmasse für die Systematik der Porphyritvarietäten entscheidend ist. Es treten mit anderen Worten jeweils zwei Hornblende- und Biotitgenerationen auf, die Generation I der Einsprenglinge und die Generation II der Grundmasse. Das gleiche gilt auch für die Plagioklase. Die Generation I könnte demnach aus einem Stammagma hergeleitet werden, während die Grundmasse eine andere Herkunft besäße, die zudem durch die Aufnahme und Assimilation hybriden Materials verdunkelt erscheint.

Die Porphyritentstehung zu deuten, ist durch die individuelle Ausbildung jeden Ganges erschwert. Hier können vielleicht statistische Methoden weiterhelfen. Wie auch schon CHATTERJEE (1959, S. 21) betont hat, führt sehr schnelle Abkühlung zu biotithaltigen bzw. zu biotitreicheren Salbändern. Kalium kann in Gangmitten angereichert sein. Ebenso tritt dort bei mächtigeren Gängen gern granophyrisches Gefüge auf. Trotz der Schwankungen der Zusammensetzung in einzelnen, besonders in mächtigeren Gängen deuten alle Beobachtungen darauf hin, daß die Porphyritgänge im Verbreitungsgebiet des Bayerischen Waldes und des Mühlviertels einer gemeinsamen Magmenentwicklung entstammen, die keine Beziehung zu den granitischen Plutonen hat, obgleich sie zeitlich fast unmittelbar an die Bildung der Granitmassive anschließt. Daraus zu folgern, die Porphyrite seien, wie es einige Bearbeiter von echten Lamprophyren annehmen, von Teilschmelzen basaltischer Magmen des oberen Erdmantels abzuleiten, scheint uns noch eine Hypothese. Selbst wenn man diese Hypothese für wahrscheinlich hält, sind solche Teilschmelzen infolge von Assimilationsvorgängen und infolge der Wirkung hoher H_2O - und CO_2 -Partialdrücke stark verändert worden.

Anmerkung: Die Verfasser danken Herrn Dipl.-Geol. Ulrich DOLLINGER für wertvolle Diskussionsbeiträge.

Tabelle 1: Geschätzter modaler Mineralbestand von Porphyriten in der Grundmasse von Porphyriten aus der Umgebung von Waldkirchen, Bayerischer Wald (Vol. -%)

Schliff Nr.	5009/a + b	11013	4971	11015	4986	2954	11014	2958/23
Plagioklas	50	48	52	40	40	55	44	48
An-Gehalt *	(An ₄₄)	(An ₄₁)	(An ₄₆)	zersetzt	(An ₃₆)	(An ₅₁)	(An ₃₈)	(An ₄₃)
Kalifeldspat	10-15	10-15	8-10	8-10	10-15	10-15	10-15	10-15
Biotit	15	8-10	3	6	10	10	8	10
Hornblende	8	3-4	16	15	-	6	15	3-5
Quarz	10	15	8	10	15	15	15	15-18
Magnetit	Spuren	Spuren	reichlich	reichlich	Spuren	reichlich	reichlich	reichlich
Ilmenit	Spuren	Spuren	reichlich	reichlich	Spuren	reichlich	reichlich	reichlich
Pyrit	-	Spuren	-	-	-	-	-	Spuren
Titanit	-	-	-	Spuren	-	-	Spuren	Spuren
Apatit	reichlich	reichlich	reichlich	reichlich	reichlich	reichlich	reichlich	reichlich
Zirkon	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	-	Spuren	Spuren	Spuren
Zersetzungsgrad	gering	mittel	mittel	hoch	hoch	gering	gering	gering
Sonstiges	-	1 Orthitkorn	Symplektite	-	-	Epidot	Sphärolithe	Sphärolithe

* An-Gehalte sind Mittelwerte von mehreren Messungen der Plagioklaskerne

Schliff Nr. 5009/a + b: Quarzdioritporphyrit vom Kontakt des Ganges Nr. 1, Grandior-Werk, NE Steinerleinbach

Schliff Nr. 11013: Quarzdioritporphyrit, 30 cm vom Kontakt des Ganges Nr. 1, Grandior-Werk

Schliff Nr. 4971: Dioritporphyrit, alte untere Abbausohle des Grandior-Werkes

Schliff Nr. 11015: Dioritporphyrit, alte untere Abbausohle des Grandior-Werkes (vgl. Abb. 5)

Schliff Nr. 4986: Granodioritporphyrit, 70 cm vom Kontakt, Grandior-Werk

Schliff Nr. 2954: Quarzdioritporphyrit, Kontaktprobe des Ganges Nr. 1, Kirchstein-Bruch (Reischlbruch), 2 km S Waldkirchen

Schliff Nr. 11014: Quarzdioritporphyrit, Gangmitte Nr. 1, Kirchstein-Bruch

Schliff Nr. 2958/2, 3: Quarzdioritporphyrit, Kirchstein-Bruch

Tabelle 2: Anorthitgehalte von zonargebauten Plagioklaseinsprenglingen aus Porphyriten der Umgebung von Waldkirchen, Bayerischer Wald (Angaben in Mol-%)*

Quarzdioritporphyrit:

aus Gangmitte:	1. An ₄₄ (Kern)	An ₂₄ (Rand)	
	2. An ₄₄ (Kern)	An ₂₃ (Rand)	
	3. An ₃₅ (Kern)	An ₄₄ (peripher)	= inverser Zonarbau
	4. An ₄₃ (Kern)	An ₂₃ (Rand)	
	5. An ₄₈ (Kern)	An ₂₂ (Rand)	
	6. An ₃₅ (zentral)	An ₄₄ (peripher)	= inverser Zonarbau
	7. An ₄₈ (Kern)	An ₂₄ (Rand)	
aus Salband:	8. An ₄₅ (Kern)	An ₂₇ (Rand)	
	9. An ₃₈ (zentral)	An ₄₆ (Rand)	= inverser Zonarbau
	10. An ₄₈ (Kern)	An ₂₆ (Rand)	
vom Kontakt:	11. An ₄₅ (Kern)	An ₃₀ (Rand)	
	12. An ₄₅ (Kern)	An ₃₀ (Rand)	
	13. An ₄₀ (zentral)	An ₄₆ (peripher)	= inverser Zonarbau
	14. An ₄₈ (Kern)	An ₂₅ (Rand)	
	15. An ₅₅ (Kern)	An ₃₅ (Rand)	
	16. An ₄₈ (Kern)	An ₂₁ (Rand)	
Dioritporphyrit:	17. An ₅₂ (Kern)	An ₂₇ (Rand)	
	18. An ₄₅ (Kern)	An ₃₀ (Rand)	
Granodioritporphyrit:	19. An ₄₀ (Kern)	An ₂₄ (Rand)	

*Universaldrehtischmessungen nach der Zonenmethode. Jede Anorthitangabe ist für den Kern der Maximalwert, für den Rand der Minimalwert von jeweils 6 Messungen des gleichen Dünnschliffs. Die Messungen inversen Zonarbaus sind Einzelmessungen.

Tabelle 3: Chemischer Stoffbestand der Porphyrite (Gew.-%)

Nr.	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	66.96	66.76	65.59	66.64	64.78	62.51
TiO ₂	0.44	0.39	0.68	0.88	1.07	1.85
Al ₂ O ₃	16.65	16.64	17.32	17.02	17.45	14.81
Fe ₂ O ₃	1.33	1.58	1.32	0.67	1.53	1.68
FeO	1.98	1.84	2.36	2.55	2.35	2.97
MnO	0.06	0.06	0.06	Sp.	0.03	0.64
MgO	1.32	1.47	1.33	2.24	2.04	3.12
CaO	3.36	3.19	3.49	3.55	4.07	5.04
Na ₂ O	3.76	3.94	4.03	3.88	3.12	3.49
K ₂ O	3.13	2.93	2.92	2.06	1.83	2.03
P ₂ O ₅	1.155	0.512	0.284	0.06	—	0.51
H ₂ O+	0.89	0.62	0.73	0.44	1.97	1.52
H ₂ O-	0.12	0.09	0.16	—	—	—
S	Sp.	0.003	0.035	—	0.13	—
Cl	—	Sp.	—	n. b.	n. b.	n. b.
CO ₂	n. b.	n. b.	n. b.	0.03	—	0.36
Summe	100.155	100.025	100.309	100.02	100.37	100.53

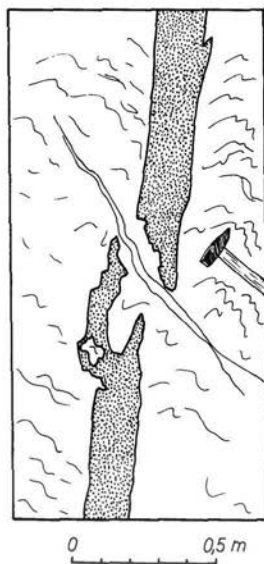
Nr.

- 1 Porphyrit, dunkles Kontaktmaterial; Steinbruch: Grandior-Werk nordöstlich Steinerleinbach; Blatt 7247 Waldkirchen; Analytiker: K. PÖTZL 1960/61
- 2 Porphyrit (Gangmitte); Steinbruch: Grandior-Werk nordöstlich Steinerleinbach; Blatt 7247 Waldkirchen; Analytiker: K. PÖTZL 1960/61
- 3 Porphyrit (mächtiger Hauptgang); Steinbruch: Kirchstein; Blatt 7247 Waldkirchen; Analytiker: K. PÖTZL 1960/61
- 4 Lamprophyrischer Glimmer – Dioritporphyrit; Steinbruch: Grandior-Werk nordöstlich Steinerleinbach; Blatt 7247 Waldkirchen; Analytiker: A. SCHWAGER 1901 (OEBBEKE & SCHWAGER 1901, S. 248–249)
- 5 Glimmer – Dioritporphyrit; Steinbruch: 300 m NE Dorf Hauzenberg; Blatt 7247 Waldkirchen; Analytiker: G. VERVUERT (FRENTZEL 1911, S. 166)
- 6 Glimmer – Dioritporphyrit; Steinbruch: Grandior-Werk nördlich Steinerleinbach; Blatt 7247 Waldkirchen; Analytiker: A. SCHWAGER 1901 (OEBBEKE & SCHWAGER 1901, S. 248–249)

Schrifttum

(eine erweiterte Literaturübersicht findet sich in WIMMENAUER 1973)

- BEDERKE, E.: Zum Lamprophyre. – Nachr. Akad. Wiss. Göttingen, math.-phys. Kl., **1947**, 53–57, Göttingen 1947
- CHATTERJEE, N. D.: Die Lamprophyre des Spessarts und das Lamprophyreproblem. – Nachr. Akad. Wiss. Göttingen II, math.-nat. Kl. Nr. 1, 1–28, Göttingen 1959
- DOLLINGER, U.: Das Hauzenberger Granitmassiv und seine Umrahmung. – Beitrag im Führer zu geologisch-petrographischen Exkursionen im Bayerischen Wald: *Geologica Bavarica*, **58**, 145–168, München 1967
- FISCHER, G.: Über das Moldanubikum der Bayerischen Oberpfalz und des Bayerischen Waldes. – 16. Sonderheft der Z. „Der Aufschluss“, 27–111, Heidelberg 1967
- FLIESSER, W.: Ein Kersantitvorkommen bei Speichmühle (nördlich Linz). – *Verh. Geol. Bundesanst.* **1960**, 285–286, Wien 1960
- FRENTZEL, A.: Das Passauer Granitmassiv. – *Geognost. Jh.*, **24**, 105–192, München 1911
- GÜMBEL, C. W.: Geognostische Beschreibung des Königreiches Bayern. II Abt. Ostbayerisches Grenzgebirge. – 968 S. Gotha (Justus Perthes) 1868
- HELLMANN, K. N., EMMERMANN, R. und LIPPOLT, H. J.: Stoffbestand der Granodioritporphyrite des Bergsträsser Odenwaldes. – *N. Jb. Miner. Abh.* **123**, 2, 253–274, Stuttgart 1975
- KRAMER, W.: Genese der Lamprophyre im Bereich der fichtelgebirgischen Antiklinalzone. Ein geochemisch-petrologischer Beitrag zum Problem der Kruste-Mantel-Beziehungen. – *Chem. Erde* **35** (1976), 1–49, Jena 1976
- NĚMEC, D.: Lamprophyrische und lamproide Ganggesteine im Nordteil der Böhmisches-Mährischen Höhe. – *Verh. Geol. B.-A.* **1974**, Heft 2–3, S. 223–268, Wien 1975 a
- NĚMEC, D.: Petrographie und Genese der lamprophyrischen und lamproiden Ganggesteine im Nordostteil der Böhmisches Masse (ČSSR). – *Z. geol. wiss.* **3**, 1 (1975), 23–52, Berlin 1975 b
- OEBBEKE, K. und SCHWAGER, A.: Beiträge zur Geologie des Bayerischen Waldes. I. Über ein Gestein von Appmannsberg. – *Geognost. Jh.* **14**, 247–250, München 1901
- SCHARBERT, H. G.: Über Ganggesteine aus dem oberösterreichischen Mühlviertel (westlich der Rodelstörung). – *Neues Jb. Mineral. Abh.* **90**, 2, 135–202, Stuttgart 1957
- SEELIGER, E.: Was sind Lamprophyre? – *Der Aufschluss*, **1975**, H. 1, 4–7, Heidelberg 1975
- TROLL, G.: Das Intrusivgebiet von Fürstenstein. – *Geologica Bavarica* Nr. 52, S. 87–91, 116–18, München 1964
- WENK, E.: Koexistenzbedingungen zwischen Hornblende, Biotit und Feldspat und die Bedeutung der oszillierenden Zonarstruktur. – *Schweiz. Miner. Petr. Mitt.* **25**, 141–164, Basel 1945
- WIMMENAUER, W. und HAHN-WEINHEIMER, P.: Geochemische und petrographische Kriterien für die Herkunft von Kersantiten und Minetten. – *N. Jb. Miner. Nh.*, 1966, 7, 201–220, Stuttgart 1966
- WIMMENAUER, W.: Lamprophyre, Semilamprophyre und anchibasaltische Ganggesteine. – *Fortschr. Mineral.* **51**, 1, 3–67, Stuttgart 1973
- WINEBERGER, L.: Versuch einer geognostischen Beschreibung des Bayerischen Waldes und Neuburger Waldes. – 140 S., Passau (Dietenberger & Breßl) 1851
- ZWICKER, W.: Beiträge zur Kenntnis moldanubischer Ganggesteine. – *Tschermaks Min. u. Petr. Mitt.*, 3. Folge, **3**, Heft 4, 356–375, 1953



Gang von Hornblendenadel-Dioritporphyrit in Graphitgneis. Der Porphyritgang ist 40 cm mächtig, streicht N 140° E und fällt mit 80° nach NE. Er wird von einer Störung diagonal zerschert. Grube Kropfmühl bei Hauzenberg: Lugerstollen, Ecke zum Südquerschlag 211.

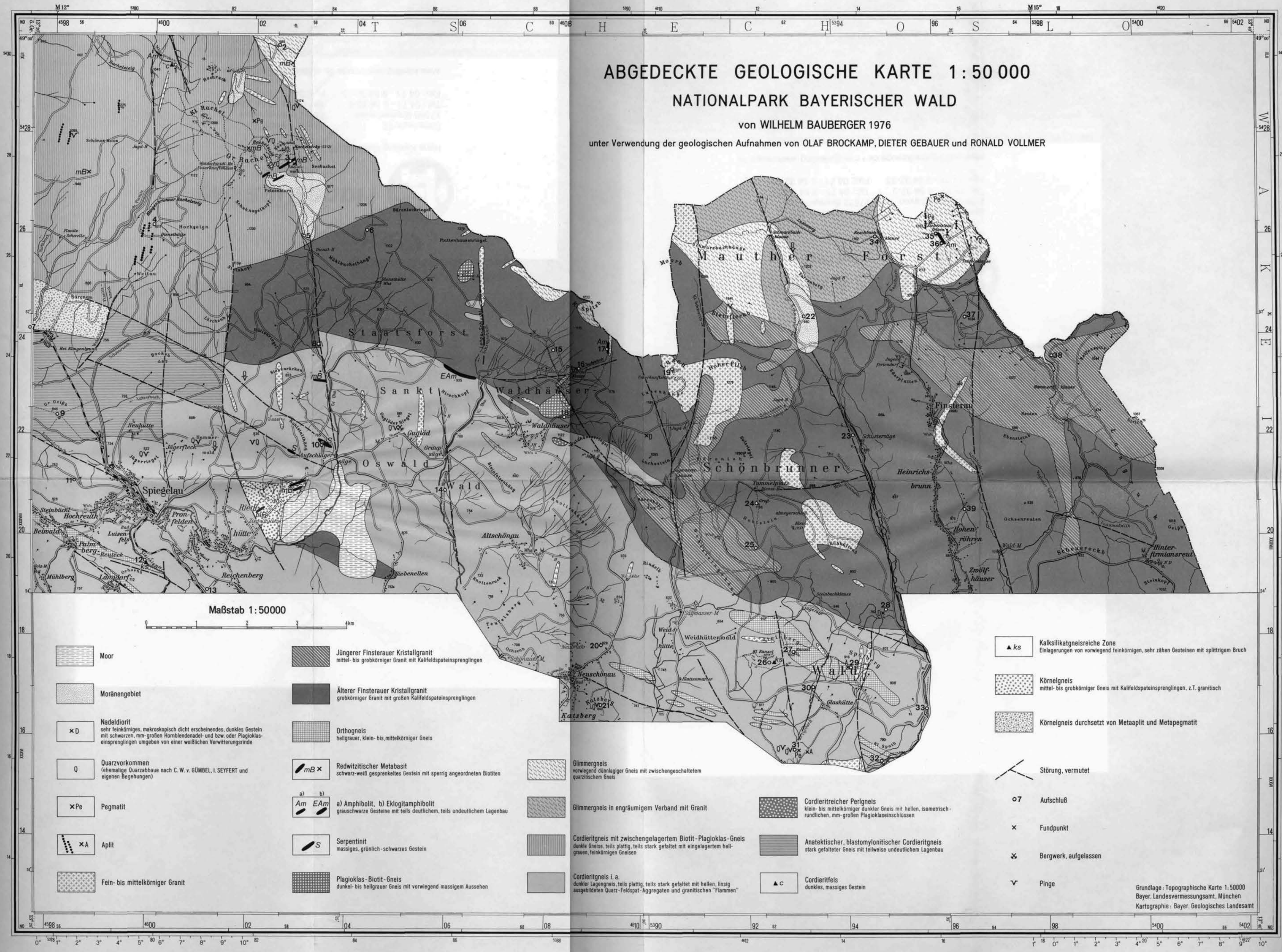
Befahrung 21. Oktober 1980, Foto: Georg Troll

ABGEDECKTE GEOLOGISCHE KARTE 1:50 000

NATIONALPARK BAYERISCHER WALD

von WILHELM BAUBERGER 1976

unter Verwendung der geologischen Aufnahmen von OLAF BROCKAMP, DIETER GEBAUER und RONALD VOLLMER



Maßstab 1:50000



- | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|
| | Moor | | Jüngerer Finsterauer Kristallgranit
mittel- bis grobkörniger Granit mit Kalifeldspateinsprenglingen | | Körnelgneis
mittel- bis grobkörniger Gneis mit Kalifeldspateinsprenglingen, z.T. granitisch |
| | Moränengebiet | | Älterer Finsterauer Kristallgranit
grobkörniger Granit mit großen Kalifeldspateinsprenglingen | | Körnelgneis durchsetzt von Metaaplit und Metapegmatit |
| | Nadeldiorit
sehr feinkörniges, makroskopisch dicht erscheinendes, dunkles Gestein mit schwarzen, mm-großen Hornblendenadel- und bzw. oder Plagioklas-einsprenglingen umgeben von einer weißlichen Verwitterungsrinde | | Orthogneis
hellgrauer, klein- bis mittelkörniger Gneis | | Störung, vermutet |
| | Quarzvorkommen
(ehemalige Quarzabbau nach C. W. v. GÜMBEL, I. SEYFERT und eigenen Begehungen) | | Redwitzitser Metabasit
schwarz-weiß gesprenkeltes Gestein mit sperrig angeordneten Biotiten | | Aufschluß |
| | Pegmatit | | a) Amphibolit, b) Eklogitamphibolit
grauschwarze Gesteine mit teils deutlichem, teils undeutlichem Lagenbau | | Fundpunkt |
| | Aplit | | Serpentin
massiges, grünlich-schwarzes Gestein | | Bergwerk, aufgelassen |
| | Fein- bis mittelkörniger Granit | | Plagioklas-Biotit-Gneis
dunkel- bis hellgrauer Gneis mit vorwiegend massigem Aussehen | | Pinge |
| | | | Glimmergneis
vorwiegend dünnlagiger Gneis mit zwischengeschaltetem quarzitischem Gneis | | Cordieritreicher Perlgnis
klein- bis mittelkörniger dunkler Gneis mit hellen, isometrisch-rundlichen, mm-großen Plagioklas-einschlüssen |
| | | | Glimmergneis in engräumigem Verband mit Granit | | Anatektischer, blastomylonitischer Cordieritgneis
stark gefalteter Gneis mit teilweise undeutlichem Lagenbau |
| | | | Cordieritgneis mit zwischengelagertem Biotit-Plagioklas-Gneis
dunkle Gneise, teils plattig, teils stark gefaltet mit eingelagertem hellgrauen, feinkörnigen Gneisen | | Cordieritfels
dunkles, massiges Gestein |

Grundlage: Topographische Karte 1:50000
Bayer. Landesvermessungsamt, München
Kartographie: Bayer. Geologisches Landesamt