



Bergbau in Sachsen

Band 8

Die polymetallische Skarnlagerstätte Pöhla-Globenstein



Bergbaumonographie

Freistaat  Sachsen

Landesamt für Umwelt und Geologie
Oberbergamt



Bergbau in Sachsen

Band 8

Die polymetallische Skarnlagerstätte Pöhla-Globenstein



Bergbaumonographie

Freistaat  Sachsen

Landesamt für Umwelt und Geologie
Oberbergamt

Impressum

Bergbau in Sachsen, Band 8

Die polymetallische Skarnlagerstätte Pöhla-Globenstein



Titelbild:

Turm und Halde des Schurfschachtes 24 Pöhla
Foto: G. Hösel, 1963

Herausgeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Öffentlichkeitsarbeit
Zur Wetterwarte 11, D-01109 Dresden
E-Mail: Abteilung2@lfug.smul.sachsen.de

Sächsisches Oberbergamt
Kirchgasse 11, D-09599 Freiberg

Autor:

Dr. Günter Hösel
Franz-Kögler-Ring 14, D-09599 Freiberg

Redaktion:

Dr. P. Wolf
Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Abteilung Boden und Angewandte Geologie
Referat Rohstoffgeologie
Halsbrücker Strasse 31a, D-09599 Freiberg
E-Mail: Abteilung6@lfug.smul.sachsen.de

Redaktionsschluss: Juni 2001

Gestaltung:

Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Abteilung Geologische Landesaufnahme
Referat Deckgebirgskartierung, Kartographie
E-Mail: Abteilung7@lfug.smul.sachsen.de

Werbeagentur Friebe
Pillnitzer Landstr. 37, D-01326 Dresden

Druck:

Union Druckerei Dresden
Prießnitzstr. 39, D-01099 Dresden

Versand:

Sächsische Druck- und Verlagshaus AG
Tharandter Str. 23-27, D-1159 Dresden
Fax: 0351/4203186 (Versand)
E-Mail: versand@sdv.de

Auflage: 400

Bezugsbedingungen:

Diese Veröffentlichung kann von der Sächsischen Druck- und Verlagshaus AG gegen 12.50 EUR bezogen werden.

Hinweis:

Diese Veröffentlichung wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie sowie des Sächsischen Oberbergamtes herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlhelfern im Wahlkampf zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Ämter zugunsten einzelner Gruppen verstanden werden kann. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.

Copyright:

Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks von Auszügen und der fotomechanischen Wiedergabe, sind den Herausgebern vorbehalten.
Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

Dezember 2002

Artikelnummer: L VI-4-1/8

Das Sächsische Landesamt für Umwelt und Geologie ist im Internet (www.umwelt.sachsen.de/lfug).

Die polymetallische Skarnlagerstätte Pöhla-Globenstein

Günter Hösel

unter Mitarbeit von Wolfgang BÜDER, Erich FRITSCH,
Dietmar LEONHARDT und Werner SCHUPPAN

Freiberg, Januar 2003

Vorwort

Die Einstellung des Erzbergbaues am Ende des Jahres 1991 bedeutete eine tiefe Zäsur in der Bergbaugeschichte Sachsens. Jedoch nicht nur für den Bergbau selbst, auch die geologische und bergmännische Erkundung auf Erzlagertstätten, die bis zur politischen Wende in bedeutendem Umfang betrieben wurde, war damit zu Ende. Die Standorte mit aktivem Bergbau und Bergbaufollegewerken wurden zu Altlasten.

Für die Erkundung und Bewertung der bergbaulichen Altlasten und vielmehr noch für die Sanierung und Revitalisierung der ehemaligen Bergbauggebiete sind die Daten und Fakten der letzten Bergbauperiode und der Lagerstättenerkundung von unschätzbarem Wert, zumal der überwiegende Teil der Informationen unveröffentlicht ist und ihre Aufarbeitung Insiderwissen voraussetzt.

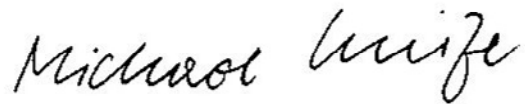
Mit den „Bergbaumonographien“, von denen hiermit der achte Band vorgelegt wird, erhalten vor allem Fachleute aus Ingenieur- und Planungsbüros wichtige Sachinformationen für ihre Tätigkeit bei der Sanierung- und Wiedernutzbarmachung von bergbaulich geprägten Flächen und Räumen. Andererseits sind es wissenschaftlich und historisch bedeutsame geologisch-bergbauliche Abschlussdokumentationen über Lagerstätten, die auf absehbare Zeiten nicht wieder erkundet oder abgebaut werden.

Mit der vorliegenden Bergbaumonographie „Pöhl-Globenstein“ wird nach „Niederschlag“ und „Königstein“ eine weitere Lagerstätte aus dem Zuständigkeitsbereich der ehemaligen SDAG Wismut vorgestellt.

Es ist erfreulich, dass die Autoren, die sowohl dem Sächsischen Landesamt für Umwelt und Geologie (LfUG) als auch der Wismut GmbH entstammen, ihre in langjähriger Tätigkeit gesammelten Kenntnisse und Erfahrungen verarbeitet und zum Gelingen dieses Bandes beigetragen haben.



Prof. Reinhard Schmidt
Präsident des Sächsischen Oberbergamtes



Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Kinze
Präsident des Sächsischen Landesamtes
für Umwelt und Geologie

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zusammenfassung	5
Summary	5
1 Einleitung (G. HÖSEL)	7
2 Überblick (G. HÖSEL)	7
2.1 Geographische Lage	7
2.2 Bergbaugeschichte	7
3 Aufschlussverhältnisse (G. HÖSEL)	9
3.1 Untertägige Aufschlüsse	9
3.2 Übertägige Aufschlüsse	10
4 Geologische Verhältnisse (G. HÖSEL)	10
4.1 Regionalgeologische Position	10
4.2 Lithostratigraphie und Petrographie der Metamorphite	12
4.2.1 Lithostratigraphische Gliederung	12
4.2.2 Petrographische Kennzeichnung	15
4.3 Magmatite	18
4.3.1 Metabasite	18
4.3.2 Granite	18
4.3.3 Ganggesteine	23
4.3.3.1 Basische Ganggesteine	23
4.3.3.2 Saure Ganggesteine	24
4.4 Tektonik	25
5 Metasomatose und Mineralisation (G. HÖSEL, W. SCHUPPAN, W. BÜDER)	27
5.1 Prozessablauf	27
5.2 Metasomatite	29
5.2.1 Skarne	29
5.2.2 Greisen	34
5.2.3 Mittel- und niedrigthermale Metasomatite	34
5.3 Schichtgebundene Mineralisationen	35
5.4 Gangförmige Mineralisationen	43
5.4.1 Variszische Gangmineralisationen	43
5.4.2 Postvariszische Gangmineralisationen	44
6 Spezielle Lagerstättenbeschreibung	47
6.1 Allgemeines (G. HÖSEL, D. LEONHARDT)	47
6.2 Lager 3 (G. HÖSEL, W. SCHUPPAN, W. BÜDER)	47
6.2.1 Aufschlussverhältnisse	47
6.2.2 Geologische Situation	48
6.2.3 Lagerstättencharakteristik	49
6.3 Lager 4 (G. HÖSEL, W. SCHUPPAN, W. BÜDER)	50
6.3.1 Aufschlussverhältnisse	50
6.3.2 Geologische Situation	52
6.3.3 Lagerstättencharakteristik	52
6.4 Lager 5 (G. HÖSEL, E. FRITSCH)	54
6.4.1 Aufschlussverhältnisse	54

6.4.2	Geologische Situation.....	54
6.4.3	Lagerstättencharakteristik	55
6.5	Genetische Betrachtungen (G. HÖSEL).....	57
7	Rohstoffcharakteristik (G. HÖSEL)	59
7.1	Allgemeines.....	59
7.2	Skarnerze	59
7.3	Greisenerze.....	60
7.4	Schiefererze	61
7.5	Zersatzerze	62
8	Hydrogeologie (G. HÖSEL).....	62
8.1	Hydrogeologische Verhältnisse.....	62
8.2	Hydrochemische Verhältnisse	63
9	Ingenieurgeologie (G. HÖSEL).....	65
10	Bergtechnische Angaben (G. HÖSEL).....	67
10.1	Erkundungsmethodik, Aus- und Vorrichtung	67
10.2	Abbauverfahren	68
10.3	Aufbereitung.....	68
10.4	Verwahrung	72
11	Bergwirtschaftliche Angaben (G. HÖSEL)	72
11.1	Bemusterung.....	72
11.2	Abbau	74
11.3	Vorratssituation	74
12	Umweltbelastung und –sanierung (W. SCHUPPAN)	76
12.1	Altlasten	76
12.2	Verwahrung	77
12.3	Rekultivierung	78
13	Literatur (G. HÖSEL).....	78
Abbildungsverzeichnis		81
Tabellenverzeichnis.....		82
Abkürzungsverzeichnis		82
Nachwort		84
Bildanhang		85

Zusammenfassung

Die polymetallische Skarnlagerstätte Pöhla-Globenstein wurde, abgesehen von zahlreichen Altbergbauversuchen, erst nach dem Zweiten Weltkrieg wirklich entdeckt und in mehreren Etappen durch zahlreiche Übertage-Bohrungen (Gesamtbohrmeterumfang: 112.545,7 m) sowie bergmännisch auf vier Sohlen erkundet.

Regionalgeologisch gehört die Lagerstätte Pöhla-Globenstein zur Südvogtländisch-Westerzgebirgischen Querzone. Sie befindet sich im SO-Teil der Schwarzenberger Kuppel und ist an Metakarbonatgesteins-/Skarnlager der tiefkambrischen Raschauer Folge gebunden.

Zwischen Deformation, Magmatismus und Mineralisation bestehen enge genetische Beziehungen. Von Bedeutung für den gesamten Prozessablauf, der sich in mehreren Etappen und Stadien vollzieht, ist die räumliche Position der Lagerstätte: Kreuzungsbereich der NW-SO-streichenden Tiefenstörungszone Gera-Jáchymov und der NO-SW bis ONO-WSW-streichenden Mittelerzgebirgischen Tiefenstörung.

Mit der spätmagmatischen Etappe sind metasomatische Prozesse im Endo- und Exokontakt verbunden. Im Exokontakt werden dem Prägreisen-Stadium Primär- (Verskarnung I) und Sekundärskarne (Verskarnung II) zugeordnet. Zu weiteren metasomatischen Bildungen kommt es im nachfolgenden Greisen-Stadium, mit dem auch die Zinn- und Wolframvererzung verknüpft ist.

Die im Revier Pöhla-Globenstein auftretenden schichtgebundenen Mineralisationen sind stratiform-epigenetische Bildungen und beruhen auf infiltrationsmetasomatischen Vorgängen in Karbonatgesteins-/Skarnlagern. Zu den schichtgebundenen Mineralisationen zählen Magnetit, Ludwigit, Fluorit, Kassiterit, Scheelit und Sulfide.

Die gangförmigen variszischen Mineralisationen, insbesondere Gänge der Zinn-Wolfram-Assoziation, werden tektonisch durch NO-SW bis ONO-WSW streichende Trümerzüge kontrolliert. Gänge der überwiegend N-S-streichenden Quarz-Uran-Assoziation erlangen im Revier Pöhla-Globenstein nur untergeordnete Bedeutung. Postvariszische Gangmineralisationen sind an N-S- und NW-SO-streichende Gänge gebunden und lassen sich mehreren Assoziationen zuordnen.

Die spezielle Lagerstättenbeschreibung beschränkt sich auf die Erzlager 3, 4 und 5. Dargelegt werden Aufschlussverhältnisse, geologische Position und Lagerstättencharakteristik.

Die Rohstoffe werden nach Erztypen (Skarnerze, Greisen-

erze, Schiefererze, Zersatzerze) und Erzvarietäten beschrieben. Die Einteilung der Erzsor ten geschieht nach Metallgehalten.

Bei den Grubenwässern lassen sich Kluft-Spalten-, Kluft-Schicht- und Kluft-Karst-Schichtwässer unterscheiden. Tiefere Wässer gehören hydrochemisch hauptsächlich zum Sulfat-Hydrogenkarbonat-Kalzium-Magnesium-(Natrium-) Typ.

Ingenieurgeologisch bereiten Zersatzgesteine, die fast 50 % des angetroffenen Gebirges ausmachen, für einen späteren Abbau Probleme. Sandig-tonige oder grusig-tonige Umwandlungsprodukte des Ausgangsgesteins neigen aufgrund der starken Wassersättigung beim Anfahren zu Fließ- und Rutscherscheinungen.

Die Aufbereitbarkeit der Magnetit-, Zinn- und Wolframerze wurde an zahlreichen technologischen Klein- und Großproben untersucht. Die erzielten Aufbereitungsergebnisse werden in Tabellenform mitgeteilt.

Alle aufgeschlossenen Lagerstättenbereiche wurden intensiv bemustert und der Analyse zugeführt. Vorratsberechnungen erfolgten auf der Grundlage vorgegebener Konditionsparameter. Die danach berechneten Vorräte sind beträchtlich.

Zu einem planmäßigen Abbau der Zinn- und Wolframerze kam es jedoch nicht. Lediglich Magnetiterz wurde kurzfristig (1965/66) abgebaut. Die Gewinnung von Uranerz geschah lediglich punktuell im Rahmen der Vortriebsarbeiten.

Summary

The polymetallic skarn deposit of Pöhla-Globenstein was discovered as late as after World War II although some historical mining attempts were known from the area. The deposit was then explored in detail by numerous drill holes from surface (totalling 112.545 drill metres) and from four levels underground.

Concerning the regional geological setting, Pöhla-Globenstein belongs to the Vogtland-Westerzgebirge transverse structural zone. The deposit is located in the southeastern part of the Schwarzenberg dome and is bound to metacarbonates and skarns of the early Cambrian Raschau formation.

Deformation, magmatism, and mineralization are closely related. For the whole process, which took place in several stages and phases, the location of the deposit is crucial: the

intersection of the NW-SE Gera-Jáchymov and the NE-SW Mittelerzgebirge lineaments.

In the late magmatic stage, metasomatism occurred at the endocontact and exocontact. At the exocontact, primary (I) and secondary (II) skarns are linked to the pre-greisen stage. Further metasomatism occurs during the succeeding greisen-stage to which the tin and tungsten mineralization belongs.

The stratabound mineralizations of the Pöhla-Globenstein mining district are stratiform-epigenetic due to metasomatism by infiltration into metacarbonates and skarns. Stratabound mineralization includes magnetite, ludwigite, fluorite, cassiterite, scheelite, and sulfides.

The vein type Variscan (Hercynian) mineralizations, in particular veins of the tin-tungsten-association, are structurally controlled by stringer zones which strike NE-SW to ENE-WSW. N-S striking veins of the quartz-uranium association are of minor importance in the Pöhla-Globenstein district. Mineralization of post-Variscan (post-Hercynian) age is bound to N-S striking veins and can be assorted into several associations.

The detailed description of the deposit confines to orebodies 3, 4, and 5. Outcrop, geological position, and typical features of the deposit are delineated.

The ore is described according to types (skarn-ore, greisen-ore, shist-ore, ore of hydrothermal decomposition) and ore varieties. Classification follows grades.

Mine waters can be differentiated into joint and fissure waters, joint and formation waters, and joint-karst-formation water. Deep waters are hydrochemically mainly of $\text{SO}_4\text{-HCO}_3\text{-K-Mg-(Na)}$ type.

Altered rocks, which amount to 50 per cent of all wall rock, are causing problems for future mining engineering. Rocks altered to sandy-clayey material or clayey grit tend to flow and creep when encountered underground because they are water-saturated.

The dressing process for the magnetite, tin, and tungsten ore has been scrutinized by treatment of numerous small and large technological samples. The results of beneficiation tests are presented in a table.

All exposed parts of the deposit were extensively sampled and assayed. Reserves were calculated on the basis of set conditions. The calculated reserves are substantial.

Tin and tungsten ore was never extracted systematically. Merely magnetite was mined for a short time (1965/66). Uranium ore was extracted only locally during exploration.

1 Einleitung

Abgesehen von zahlreichen Altbergbauversuchen auf Skarnerze im Raum Pöhla wurde die Skarnlagerstätte Pöhla-Globenstein erst nach dem Zweiten Weltkrieg entdeckt und aufgeschlossen. Bei den intensiven Such- und Erkundungsarbeiten Über- und Untertage, die in mehreren Etappen durchgeführt wurden, fielen große Mengen von geologischen Daten an, die aber alle der strikten Geheimhaltung unterlagen. Erst seit der politischen Wende 1989 ist die Möglichkeit gegeben, die in den vergangenen 35 Jahren gewonnenen Erkenntnisse einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

Für die Erlaubnis, die Ergebnisse der umfangreichen Arbeiten an dieser Stelle veröffentlichen zu dürfen, danken die Verfasser in erster Linie der Wismut GmbH und dem Sächsischen Landesamt für Umwelt und Geologie.

2 Überblick

2.1 Geographische Lage

Die Gemeinde Pöhla (1 400 Einwohner) liegt im Pöhlwassertal, einem Seitental der „Großen Mittweida“. Geographisch wird Pöhla zum Westertagebirge gerechnet. Morphologisch stellt sich das Gebiet als welliges Berg- und Hügelland dar. Zu beiden Seiten des Pöhlwassertales (564 m bei Globenstein, 543 m am nördlichen Ortsausgang von Pöhla) steigt das Gelände bis über 600 m: Paulusknochen 594,2 m, Hohes Rad 637,9 m, Hahnel 611,4 m, Zigeuner 689,0 m. Der Tiefschurf bzw. Schurfschacht 24, auf einem Höhenrücken zwischen Luchs- und Kalbenbach gelegen, hat eine Höhenlage von 536,5 m (Rasenhängebank).



Abb. 1: Übersichtskarte Freistaat Sachsen

Pöhla gehört verwaltungsmäßig zum Landkreis Aue-Schwarzenberg des Regierungsbezirkes Chemnitz im Freistaat Sachsen (Abb. 1) und ist über die B 101 und dann über eine untergeordnete Landstraße (S 271) zu erreichen (Abb. 2). Die nächstgelegene Autobahnauffahrt zur A 72 ist Hartenstein, zu erreichen über Raschau-Schwarzenberg-Aue. Pöhla besitzt keinen Bahnanschluss. Die ehemalige Schmalspurbahn Grünstädtel-Rittersgrün wurde 1971 eingestellt und demontiert. Ein Bahnanschluss (Normalspur) mit Gütergleis und Laderampe der Nebenstrecke 536 Annaberg-Schwarzenberg befindet sich im 7,5 km entfernten Schwarzenberg.

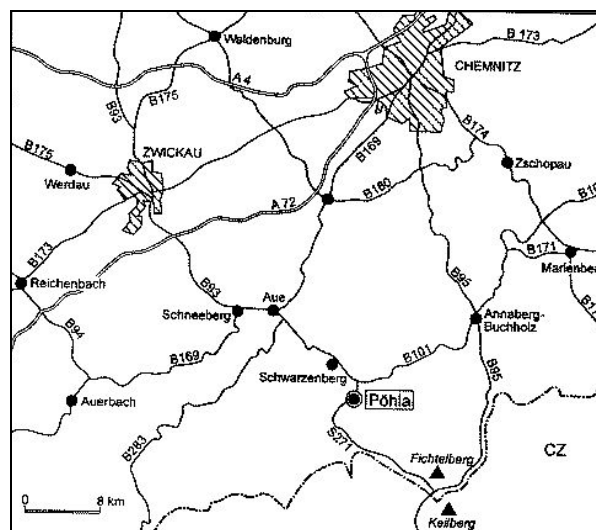


Abb. 2: Übersichtskarte

2.2 Bergbaugeschichte

In der Umgebung von Pöhla gibt es zahlreiche alte Bergbauspuren, die sich z. T. bis in das 17. Jh. zurückverfolgen lassen. Alter Bergbau ging sowohl auf Erzlagern als auch auf Erzgängen um. Erzlager, d. h. Skarnerze, wurden mit folgenden Grubenbauen angefahren und z. T. abgebaut (Abb. 3):

- am Magnetenberg Sechs Brüder Stolln
Weinstock Stolln
Enderleins Erinnerung Stolln
Kessel-Schacht (lagemäßig nicht zuordenbar)
- östlich Globenstein Frisch Glück Fdgr.
- am Rattenberg Hohnenjahr Fdgr.
Silberschnur Fdgr.
Himmelfürst Fdgr.
- nordöstlich Pöhla Engelsburg Fdgr.
Neue Silberhoffnung Fdgr.
St. Johannes Fdgr.

- am Zigeunerberg Fridolin Fdgr.
Heilige Drei Könige Fdgr.
Morgenstern Fdgr.

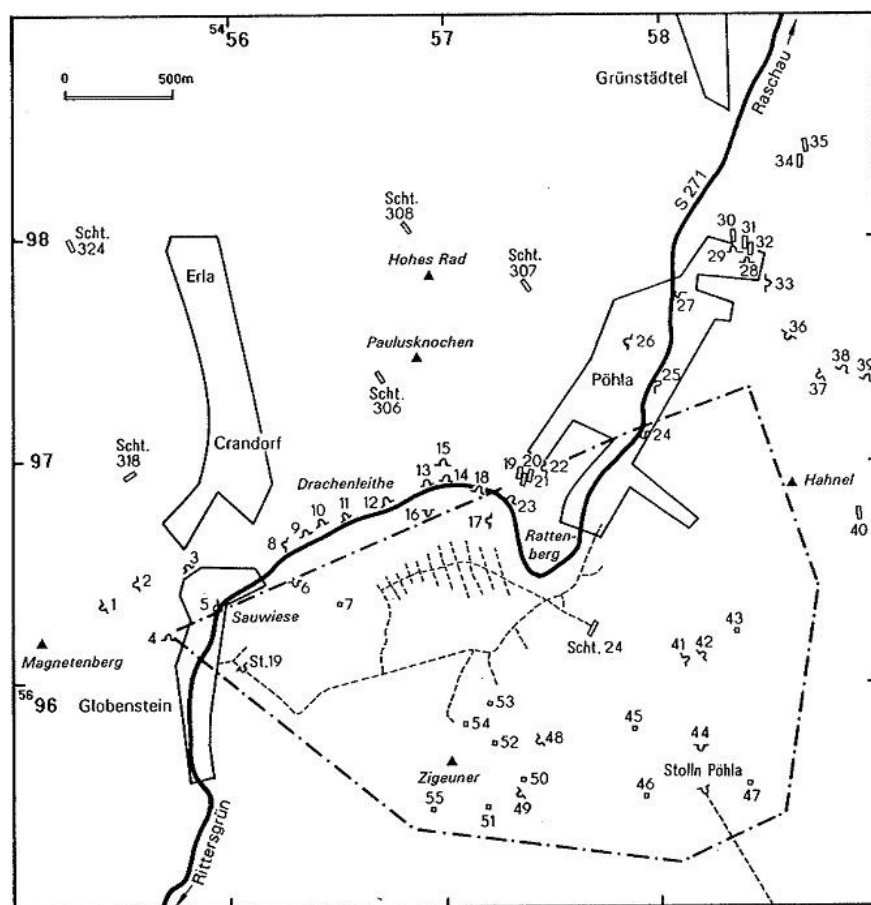
Der größte Teil der genannten Gruben findet Erwähnung bei MÜLLER (1859), SCHALCH (1885) und BECK (1902). In den lagemäßig nicht zuordenbaren Gruben „Glück mit Freuden Fdgr.“, „Gott mit uns Fdgr.“, „Heinrichs Fdgr.“, „Moses Fdgr.“ und „Müllers Hoffnung Fdgr.“ wurde „Eisensteinflöße“, d. h. Karbonatgestein gewonnen.

Hydrothermale Gänge wurden in den alten Grubenbauen

„Goldene Rose“, „Segen Gottes“, „Unverhofft Glück“ und „Trau auf Gott“ aufgefahen (Abb. 3). Lagemäßig nicht zuordenbar sind mehrerer alte Gruben „an der Sauwiese“ bei Globenstein, die offenbar alle auf NW-SO-streichenden Eisensteingängen vom Typ „Rothenberger Gangzug“ gebaut haben. Genannt werden in alten Bergamtsakten: „Achtzehn Lehne Fdgr.“, „St. Andreas Fdgr.“, „Augusta-Fdgr.“, „Beharrlichkeit Fdgr.“, „St. Georgen Fdgr.“, „Gottes Hoffnung Fdgr.“ bzw. „Hoffnung Gottes Fdgr.“, „Hilfe Gottes Fdgr.“, „Himmelfahrt Fdgr.“, „Neuerfunden Glück Fdgr.“, „Seegen Gottes Vereinigt Feld Fdgr.“, „Vier Lehne Fdgr.“, „Vier Gesellen Fdgr.“ und „Vierzehn Lehne Fdgr.“.

Abb. 3: Bergbaukarte
(nach Unterlagen der
Wismut GmbH)

- 1 Unterer Weinstock Stolln
- 2 Sechs Brüder Stolln
- 3 Stolln 5
- 4 Enderleins Erinnerung Stolln
- 5 Unverhofft Glück Stolln
- 6 Krugs Stolln
- 7 Frisch Glück Tagesschacht
- 8 Friedefürst Maaßen Stolln
- 9 Oberer Friedefürst Stolln
- 10 Unterer Friedefürst Stolln
- 11 Stolln 11
- 12 Stolln 10
- 13 Stolln 9
- 14 Tiefer Gottes Geschick Stolln
- 15 Oberer Gottes Geschick Stolln
- 16 Hoffnung Gottes Stolln
- 17 Oberer Zigeuner Stolln
- 18 Goldene Rose Stolln
- 19 Himmelsfürst Schacht
- 20 Silberschnur Schacht
- 21 Hohnenjahr Schacht
- 22 Silberschnur Stolln
- 23 Himmelsfürst Stolln
- 24 Scherz Stolln
- 25 Trau auf Gott Stolln
- 26 Tiefer Engelsburg Stolln
- 27 Engelsburg Stolln
- 28 Oberer Neu Silberhoffnung Stolln
- 29 Tiefer Neu Silberhoffnung Stolln
- 30 Neu Silberhoffnung Kunst-Schacht
- 31 Neu Silberhoffnung Masch.-Schacht
- 32 Neu Silberhoffnung Schacht
- 33 Unbekannter Stolln
- 34 St. Johannes Tagesschacht
- 35 St. Johannes Schacht
- 36 Segen Gottes Stolln
- 37 Stolln 8
- 38 Stolln 7
- 39 Stolln 6
- 40 Giftzeche
- 41 Unterer Morgenstern Stolln
- 42 Oberer Morgenstern Stolln



- 43 Schurf 37
- 44 Trau auf Gott Stolln
- 45 Schurf 22
- 46 Schurf 25
- 47 Schurf 26
- 48 Fridolin Stolln
- 49 Heilige Drei Könige Stolln
- 50 Schurf 78
- 51 Schurf 17
- 52 Schurf 18
- 53 Schurf 94
- 54 Schurf 98
- 55 Schurf 40

- Revier Pöhla-Globenstein
- Ortslage
- 410 m-Sohle
Schurf-Schacht 24 und
Stollnsohle Pöhla
- Schacht
Schurf
Stolln

Weitere alte Gruben, die auf Gängen verschiedener Streichrichtungen bauten, befinden sich an der „Drachenleithe“ („Gottes Geschick Fdgr.“), am „Rattenberg“ („Himmelsfürst Fdgr.“, „Silberschnur Fdgr.“) und am „Zigeuner“ („Hilfe Gottes Erbstolln“, „Neue Hoffnung gev. Fdgr.“).

Nach dem Zweiten Weltkrieg kam es durch die SAG bzw. SDAG Wismut zu umfangreichen bergmännischen Auffahrungen im Raum Pöhla-Erla-Crandorf. Am linken Pöhlwasserhang wurden im Bereich der Drachenleithe 1950 drei Stolln (9, 10, 11) angelegt. Sie gehören zum Schachtgebiet 306. Im Steinbruch Globenstein wurde 1957 der Stolln 19 angefahren, vom dem aus später der Blindschacht 12 abgeteuft wurde. Südlich vom Siegelhof begann man im November 1957 mit dem Abteufen des Schurfschachtes 24. Am Zigeuner kamen bereits 1951 sechs Flachschrufe, im Gebiet südöstlich vom Tiefschurf bzw. Schurfschacht 24 vier weitere Flachschrufe zur Durchführung. Der 1967 erfolgte Anschluß des Stollns Pöhla war der Beginn des untertägigen Aufschlusses der weiter südlich gelegenen Grubenreviere Hämmerlein und Tellerhäuser. Der Stolln Pöhla erreichte eine Gesamtlänge von 7,8 km und führte fast bis zur tschechischen Grenze.

Der Schurfschacht 24 kann in der kurzen Zeit seines Bestehens auf eine wechselvolle Geschichte zurückblicken:

1957-1960	Erkundung auf 3 Sohlen (+410, +350, +290 m) durch die SDAG Wismut; Nasskonservierung 1960
1961-1964	Sümpfung, Aufwältigung und Magnetitkarnerkundung auf 2 Sohlen (+410, +350 m) durch den VEB Schachtbau Nordhausen und den VEB Geologische

1965-1966	Erkundung Süd Freiberg Eisenerzabbau durch den VEB Maxhütte Unterwellenborn
1966-1974	Nasskonservierung
1974-1977	Sümpfung und Zinnerkundung im 3. Skarnlager auf der 410 m-Sohle durch die SDAG Wismut
1977-1982	Nasskonservierung
1982-1984	Sümpfung und Rekonstruktion bis zur 350 m-Sohle durch die SDAG Wismut
1984-1988	Erkundungsarbeiten (Zinn, Wolfram) auf der 410 m-, 350 m- und 315 m-Sohle durch die SDAG Wismut
ab 01.04.1988	Verwahrung (Demontage, Nasskonservierung und Einbringen einer Betonplombe im Schacht).

3 Aufschlussverhältnisse

3.1 Untertägige Aufschlüsse

Die Lagerstätte Pöhla-Globenstein ist durch den Schurfschacht 24 und den Stolln 19 erschlossen. Vom Stolln 19 wurde der Blindschacht 12 (Teufe 158,3 m) abgeteuft, von dem aus auf der 410 m-Sohle eine Verbindung zum Schurfschacht 24 hergestellt wurde. Der Schurfschacht 24 erreichte eine Teufe von 254,7 m. Während der Untersuchungsetappe 1957-1960 wurden drei Sohlen (410 m, 350 m, 290 m) aufgefahren. Die 315 m-Sohle wurde während der Erkundungsetappe 1984-1988 angelegt. Die Umfänge bergmännischer Arbeiten in den einzelnen Erkundungsetappen sind in Tab. 1 aufgelistet.

Tab. 1: *Erkundungsumfänge Untertage*

Untersuchungsetappe	1957-1960	1961-1964	1965-1966	1975-1976	1984-1988
Aufschlussart					
Schachtabteufen	254,7 m 158,3 m*	-	-	-	-
Horizontale Auffahrungen	2061,2 m 2360,7 m*	3439,7 m	ca. 520 m ****	1134,0 m	6802,0 m
Vertikale Auffahrungen	201,3 m 14,5 m*	175,5 m	ca. 160 m ****	-	14,7 m
Kammern	1615,0 m³ 2674,0 m³*	678,5 m³	-	-	1248,00m³
Abbau	454,5 kg Uranerz	-	34 106 t Eisenerz	130,6 kg Uran	4136 t Zinnerz 8079 t Wolframerz
GP1-Bohrungen	1055,5 m 1549,9 m*	1427,6 m ** 1975,4 m ***	-	2886,0 m	46344,2 m
Horizontale Bohrungen (Typ SIF)	218,3 m	-	-	-	-

* Bereich Globenstein
** geologische Bohrungen

*** Bemusterungsbohrungen
**** infolge Aktenverlustes keine genauen Angaben möglich

Der Erkundungsmethodik entsprechend (querschlägige Durchörterung eines Skarnlagers mit anschließender Untersuchung oberhalb und unterhalb der betreffenden Sohle durch Schrägbohrungen) nehmen Bohrungen einen beträchtlichen Anteil der untertägigen Aufschlüsse ein.

3.2 Übertägige Aufschlüsse

Die Lagerstätte Pöhla-Globenstein weist eine überaus hohe Aufschlussdichte durch Bohrungen von Übertage auf. Auf einer Fläche von 3,8 km² wurden im Verlauf mehrerer Erkundungsetappen insgesamt 438 Bohrungen mit einem Gesamtbohrmeterumfang von 112 545,7 m niedergebracht. Die Such- und Erkundungsetappe 1957-1960 war lediglich auf Uranerz ausgerichtet. Die 1963 vom damaligen VEB Geologische Erkundung Süd Freiberg im Rahmen der Magnetitkarnerkundung durchgeführten Bohrungen schlossen die Teile des 4. und 5. Lagers auf, die zu dem Zeitpunkt mit bergmännischen Auffahrungen vom Schurfschacht 24 aus nicht erreicht werden konnten.

Seit Ende 1973 fanden umfangreiche Bohrarbeiten in mehreren Etappen im Rahmen der staatlich finanzierten Zinn-/Wolframerkundung im Gebiet von Pöhla-Globenstein durch die SDAG Wismut statt (vgl. Tab. 2). Die Methodik der Arbeiten basierte auf Gutachten und Empfehlungen führender sowjetischer Zinnspezialisten (LUGOV 1974, BUTKEVIC 1978). Es kamen Bohrnetze von 100 m x 100 m bis 100 m x 50 m zur Anwendung. Im Bereich des Lagers 5 wurden die Bohrpunkte auf 25 m, teilweise sogar auf 12,5 m verdichtet.

4 Geologische Verhältnisse

4.1 Regionalgeologische Position

Die Lagerstätte Pöhla-Globenstein befindet sich im SO-Teil der Schwarzenberger Kuppel und gehört zur Südvogtländisch-Westerzgebirgischen Querzone, einer Teilstruktur des Erzgebirgsantiklinoriums (Abb. 4). Der Kern der Schwarzenberger Kuppel wird von einem grobflaserigen Augengneis gebildet, dem Gesteine der Niederschlag, Keilberg- (Klinovec), Joachimsthaler (Jáchymov) und Thumer Gruppe aufliegen (Abb. 5).

Tab. 2: Erkundungsumfänge Übertage

Erkundungs- etappe	Bohrungen			Schurf- gräben (m ³)
	An- zahl*	Bezeichnung**	Bohrme- terum- fang (m)	
1956	24	110/56-113/56, 119/56-131/56, 134/56, 138/56-142/56, 200/56-201/56	3014,4	-
1957-1960	20	216/57-219/57, 221/57, 245/59, 249/59-252/59, 252A/60, 258/59-259/59, 341/58, 342/58, 345/58, 351/58-353/59	8348,0	1915,8
1963	8	1/63-7/63	2505,6	-
1973-1975	247	Z 1/73-Z 5/74, Z 10/74, Z 12/74-Z 19/74, Z 21/74-Z 48/75, Z 50/74-Z 72/74, Z 74/74-Z 153/74, Z 156/74-Z 157/75, Z 181/74-199/74, Z 303/74-Z 305/74, Z 311/74, Z 314/75-Z 317/75, Z 319/75-Z 326/75, Z 328/75-Z 332/74, Z 339/75-Z 340/75, Z 343/75, Z 346/75-Z 348/75, Z 354-355/75, Z 361/75-Z 363/75, Z 370/75-Z 382/75, Z 385/75-390/75	74084,1	-
1977-1978	64	W 806/78-W 811/78, W 820/77-W 823/77, W 832/78-W 845/78, W 847/78-W 854/78, W 856/78-W 863/78, W 865/78-W 880/78	13 313,6	-
1982	26	W 551/82-W 559/82, W 561/82, W 563/82-W 564/82, W 566/82-W 571/82	5441,6	-
1983-1986	40	D 2/85-D 10/85, D 12/85-D 20/85, D 23/85-D 26/85, D 28/85-D 32/86, D 34/86-D 42/86	3459,7	-
1986-1988	9	W 572/88-W 577/86	2378,7	-
Ge- samt	438		112545,7	1915,8

* einschließlich A-Bohrungen (Wiederholungsbohrungen aufgrund technischer Havarien bzw. ungenügenden Kerngewinns)

** ohne Extra-Bezeichnung der A-Bohrungen

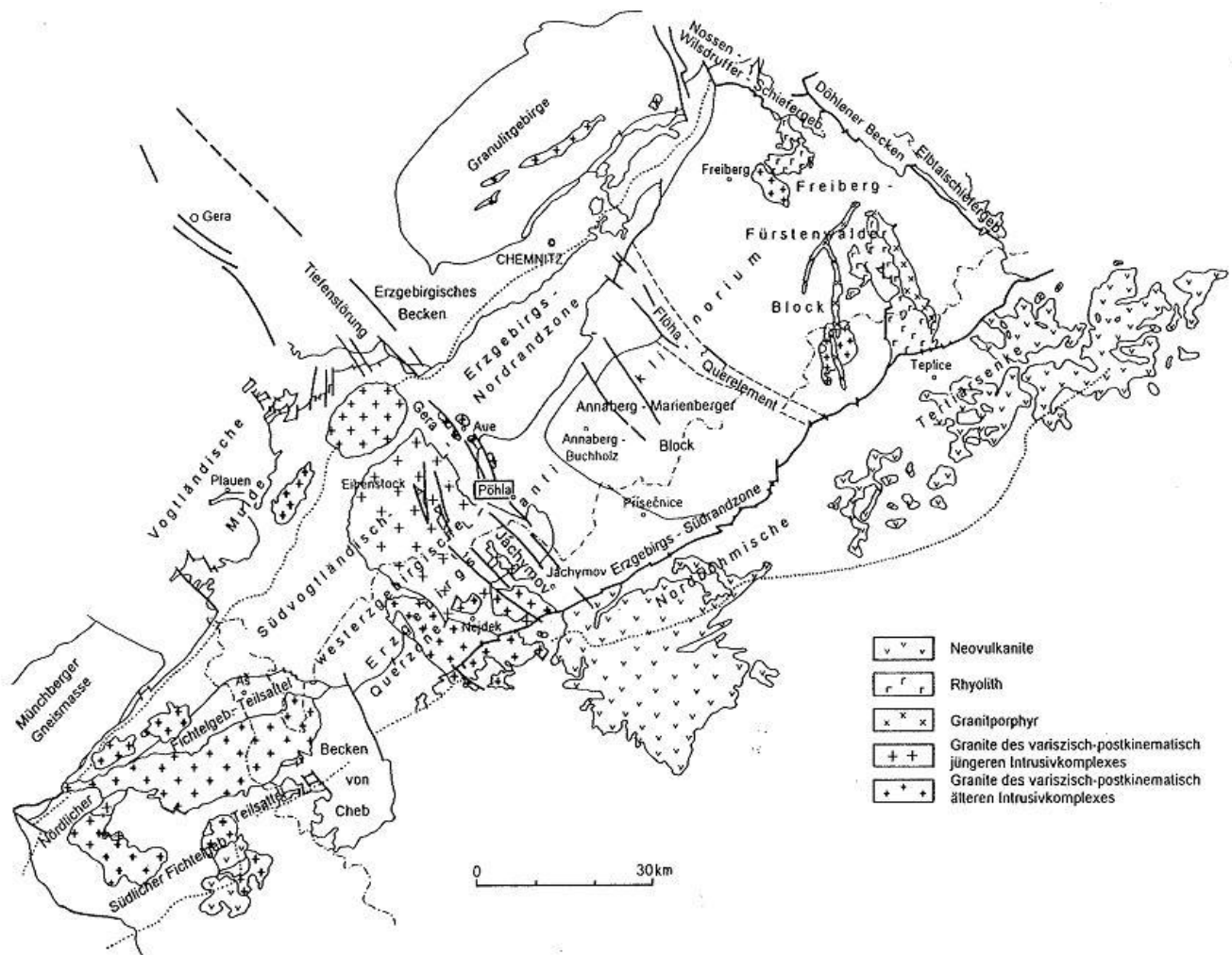


Abb. 4: Regionalgeologische Position

Die unterschiedliche Sedimentation der proterozoischen Niederschlag-Gruppe und der kambroordovizischen Keilberg-, Joachimsthaler und Thumer Gruppe weist auf einen signifikanten Wechsel in der paläographischen Situation und im Klima hin. Eine zeitliche Lücke zwischen beiden Sedimentationen ist ziemlich sicher (LORENZ 1989). Zahlreiche Karbonatgesteinslager an der Basis der Keilberg (Klinovec)-Gruppe sind räumlich an den Flankenbereich des proterozoischen mittlergebirgischen Gneiskomplexes gebunden und lassen die Deutung eines dolomitischen Riffgürtels im Bereich einer präkambrischen Schwelle zu. Der sich rasch ändernde fazielle Charakter in den Sedimenten der Keilberg- und Joachimsthaler Gruppe, lateral wie vertikal, weist auf ein Flachwassermilieu mit kleinen Erhebungen und Senken hin.

Die erzgebirgische Regionalmetamorphose beginnt mit der Wende Präkambrium/Kambrium und erreicht ihren thermischen Höhepunkt an der Grenze Kambrium/Ordovizium (KRENTZ 1982). Mit diesem Ereignis steht die Ausbildung der Hauptkristallisationsschieferung in Verbindung.

Für die magmatische und tektonische Entwicklung des Gebietes ist die räumliche Position zur Tiefenstörung Gera-Joachimsthal (Jáchymov) ausschlaggebend. Die große Tiefenreichweite dieser Struktur ist nicht nur aufgrund tiefenseismischer Daten anzunehmen (BANKWITZ & BANKWITZ 1991), sondern auch durch mehrere Lamprophyr-Generierungen belegt. Besonders im Kreuzungsbereich mit der Mittlergebirgischen Tiefenstörung und untergeordneten Parallelstrukturen sind variszisch-postkinematische Granite intrudiert. Die Tiefenstörung Gera-Joachimsthal (Jáchymov) war über einen langen Zeitraum aktiv bzw. wurde mehrfach aktiviert. Die mehrfache Aktivierung drückt sich in einer ausgeprägten Bruchtektonik aus, mit der wiederum mehrere Mineralisationsetappen verbunden sind.

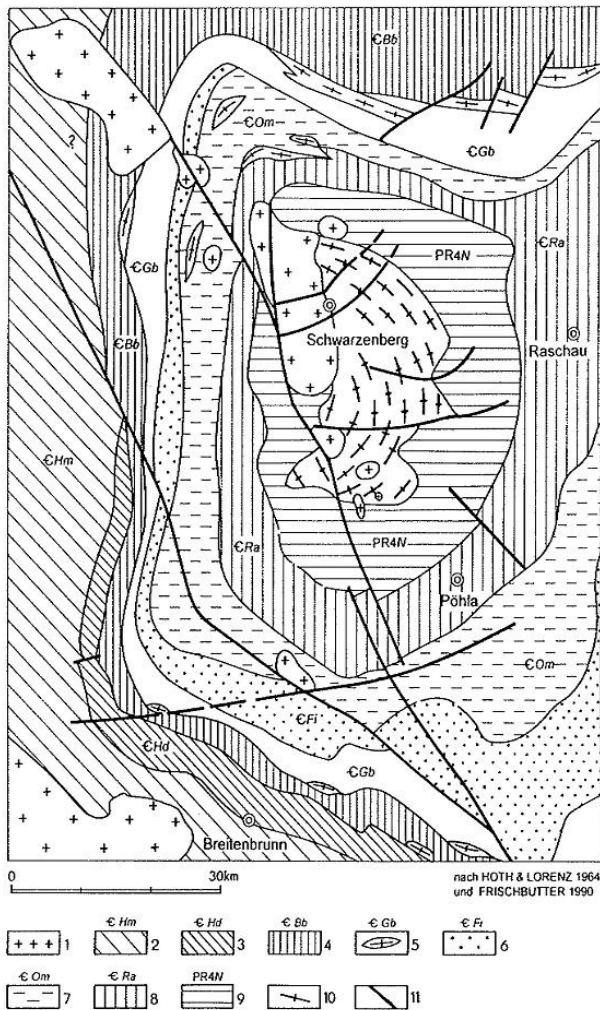


Abb. 5: Geologische Karte der Schwarzenberger Kuppel

- 1 – Granit
- 2 – Halbmeiler Folge
- 3 – Herolder Folge
- 4 – Breitenbrunner Folge
- 5 – Griebbacher Folge mit Metarhyolithoiden
- 6 – Fichtelberg-Folge
- 7 – Obermittweidaer Folge
- 8 – Raschauer Folge
- 9 – Niederschlager Gruppe
- 10 – Schwarzenberger Augengneis
- 11 – Störung

4.2 Lithostratigraphie und Petrographie der Metamorphite

4.2.1 Lithostratigraphische Gliederung

Basierend auf den Prinzipien einer lithostratigraphischen Gliederung metamorpher Komplexe im Erzgebirge (LORENZ & HOTH 1964; LORENZ 1979, LORENZ & HOTH 1989) lassen sich im Gebiet der Schwarzenberger Kuppel mehrere charakteristische Folgen unterscheiden.

Das Zentrum der Schwarzenberger Kuppel wird vom **Schwarzenberger Augengneis** gebildet, der von PIETZSCH (1962) in die Gruppe der „Gneise unsicherer Stellung“ eingeordnet wird. Die geologische Position des Schwarzenberger Augengneises lässt auch eine Interpretation als Orthogneis mit einer Intrusion in der Nähe der Grenze Preßnitzer Gruppe/Keilberg-Gruppe zu. Ergebnisse zirkonstatistischer Untersuchungen (SCHÜTZEL, KUTSCHKE, WILDNER 1963) unterstützen die Deutung als Orthogestein. Neuere Untersuchungsergebnisse von FRISCHBUTTER (1990), das Fehlen von Kontakterscheinungen und der Nachweis einer gleitenden Entwicklung aus Glimmerschiefern über Gneisglimmerschiefer und Gneisen zum Schwarzenberger Augengneis sprechen gegen eine intrusive Platznahme als Orthogestein. Nach FRISCHBUTTER (1990, S. 39) erfolgt die Augengneisentwicklung im Kern einer quergefalteten, NW-SO-streichenden Antiform, unterstützt durch eine kalimetasomatische Überprägung des Scheitelsbereiches. Die Kalimetasomatose stellt ein relativ spätes Stadium im Formungsprozess des Schwarzenberger Augengneises dar. Als stoffliche Quellen der Kalimetasomatose kommen sowohl granitische Intrusionen als auch retrograde Metamorphose-Ereignisse in Betracht.

Tab. 3: Schwarzenberger Augengneis und „Erlan“, Hauptelemente in Masse-%.

Lfd. Nr.	1	2	3	4
Gestein	Schwarzenberger Augengneis	Schwarzenberger Augengneis	Erlanfels (Nebenskarn)	Erlanfels (Nebenskarn)
Probenherkunft	Ehem. Steinbruch/Straße Grünstädtel-Schwarzenberg	unbekannt	Paulusknochen	Hoher Hahn
SiO ₂	56,8	68,6	53,2	54,5
TiO ₂	0,5	0,6	n. b.	0,2
Al ₂ O ₃	22,3	15,7	14,0	14,0
Fe ₂ O ₃	3,4	0,7	n. b.	5,8
FeO	1,0	4,0	7,2	2,9
MnO	0,1	0,1	0,1	0,4
MgO	1,2	1,2	5,4	5,1
CaO	2,6	1,2	14,4	11,4
Na ₂ O	5,5	2,2	2,6	1,7
K ₂ O	4,3	3,2	n. b.	3,7
P ₂ O ₅	0,4	0,2	n. b.	0,0
H ₂ O ⁺	1,8	1,0	n. b.	0,7
H ₂ O ⁻	0,1	0,2	n. b.	0,2
GV	n. b.	n. b.	0,6	0,0
	100,0	98,9	97,5	100,6

1 Pietzsch (1963)

2 Schützel (1967)

3 und 4 Schützel (1970)

Die Kalksilikatfelslagen vom „Hohen Rad“ und vom „Paulusknochen“ werden von BREITHAUPT (1849) und SCHALCH (1882) nicht als Skarne, sondern als Erlane bezeichnet. Es handelt sich bei diesen Gesteinen genetisch um verskarnte Glimmerschiefer. Zu diesem Ergebnis kommt bei seinen Untersuchungen auch SCHÜTZEL (1970). Er bezeichnet die oben genannten Kalksilikatfelse als Nebenskarne. Durch das Fehlen von Karbonatgesteinen und mit ihnen verbundener echter Skarne ist eine lithostratigraphische Parallelisierung der Erlane bzw. Nebenskarne mit Skarnen des Skarnhorizontes von Měděnec (Kupferberg) nicht gegeben.

Die im Hangenden davon ausgebildeten, ca. 100 m mächtigen Schichten bestehen aus feldspat- und granatführenden Glimmerschiefern mit einzelnen quarzitischen, z. T. gneisartigen sowie amphibolitischen Einlagerungen. Diese Schichtenfolge wird der Niederschlagser Gruppe zugeordnet (PR4N) aufgrund ihrer lithostratigraphischen Position im Liegenden des Karbonatgesteins-/Skarnhorizontes der Raschauer Folge. Der in der Regel zwischen proterozoischen und paläozoischen Schichten zu beobachtende petrofazielle Wechsel von der Gneis- zur Glimmerschieferfazies fehlt hier. Der Gneisanteil der als Niederschlagser Serie bezeichneten Schichtenfolge ist relativ gering und auch die quarzitischen Gesteine sind untypisch.

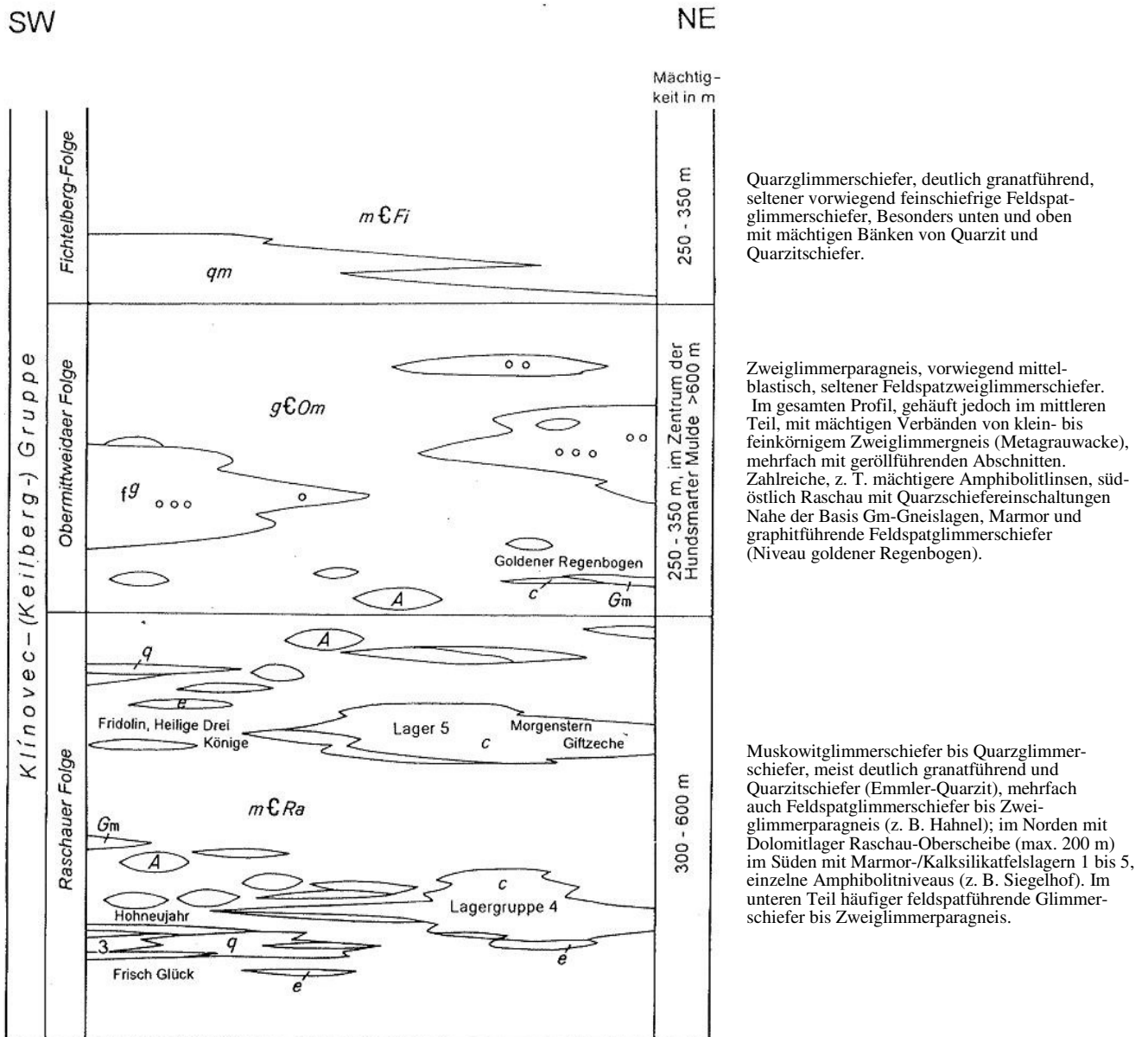
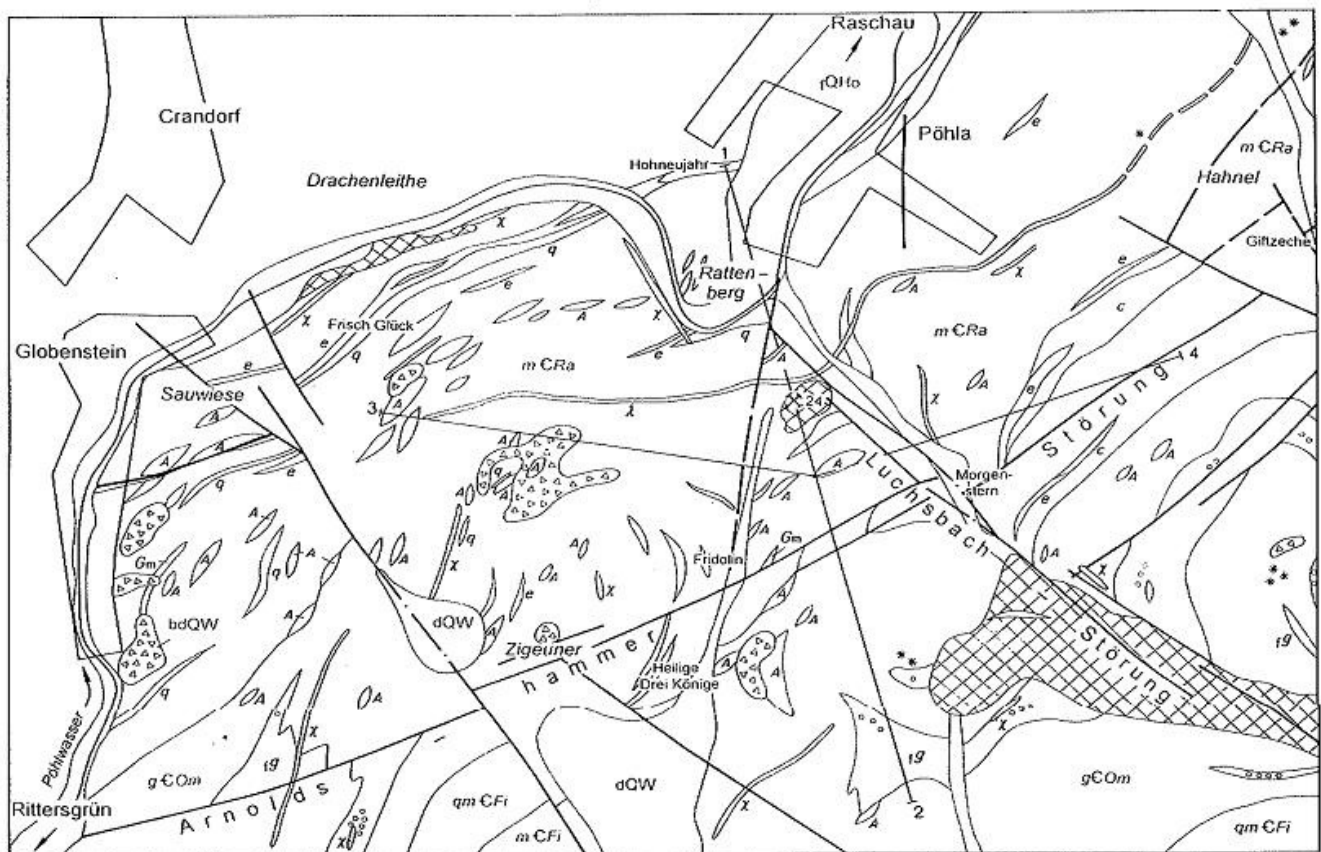


Abb. 6: Lithostratigraphisches Normalprofil Raum Pöhla (Legende siehe Abb. 7)

Nach dem Charakter und der Häufigkeit quarzitischer, karbonatischer, rhyolithischer, basischer oder sapropelitischer Einlagerungen lässt sich die kambrische Schichtenfolge des Westerzgebirges in drei Gruppen gliedern, die in grober Näherung das tiefere, das mittlere und das höhere Kambrium repräsentieren: Keilberg-(Klinovec-), Joachimsthaler (Jáchymov-) und Thumer Gruppe. Im Bereich der Schwarzenberger Kuppel sind im wesentlichen Schichten der Keilberg- und Joachimsthaler Gruppe ausgebildet.

Die **Keilberg-(Klinovec-)Gruppe** besteht aus einer liegenden Raschauer, einer mittleren Obermittweidaer und einer hangenden Fichtelberg-Folge (vgl. Abb. 6). Die **Raschauer Folge** (*C Ra*) wird durch granatführende Muskowit- bis Quarzglimmerschiefer, feldspatführende Zweiglimmerschiefer bis Feldspatglimmerschiefer sowie zwei bis drei Karbonatgesteins-/Skarnhorizonte charakterisiert (detaillierte Beschreibung siehe Kap. 6.1).



Legende:

Quartär	
	Bergbauhalde
	Auenterrasse über Kies und Sandstein
	Gehängelturm und Schutt als Solifluktsdecke
	Blockschutt
Karbon	
	Rhyolith
	Lamprophyr, dsgl. als Leistenstein

Kambrium	
Fichtelberg-Folge	
	Muskowitglimmerschiefer, granatführend, quarzstreifig
	Quarzschiefer bis Quarzit
Obermittweidaer Folge	
	Zweiglimmergneis, Feldspatglimmerschiefer
	Gneis, feinkörnig-plattig, lokal metakonglomeratführend
	Amphibolit

Raschauer Folge	
	Muskowitglimmerschiefer, granatführend, quarzstreifig
	Quarzschiefer, Quarzit
	Mannor / Kalksilikateis
	Amphibolit / Muskowit-Zweifeldspatgneis
	geologische Grenze
	Störung, z.T. mineralisiert

LEONHARDT 1999

Abb. 7: Geologische Karte Pöhl-Globenstein (LEONHARDT 1999)

Die Mächtigkeit der einzelnen Lager schwankt außerordentlich, sie reicht von 1 Meter bis 70 Meter. Im Gebiet von Raschau wird sogar eine Karbonatgesteinsmächtigkeit von 230 m erreicht. Nicht minder stark sind fazielle Verzahnungen im Nebengestein ausgeprägt. Obwohl die einzelnen Glimmerschiefervarietäten im Streichen und Einfällen rasch wechseln, kann festgestellt werden, dass im SO, O und NO der Schwarzenberger Kuppel die sandige Fazies (Emmler-Quarzit), im übrigen Gebiet die tonige Fazies überwiegt. Im hangenden Bereich der Raschauer Folge sind geringmächtige Amphiboliteinlagerungen, zumindest im Gebiet Pöhla-Globenstein, verbreitet. Die Raschauer Folge erreicht im Bereich der Schwarzenberger Kuppel eine Gesamtmächtigkeit von 300-600 Meter.

Die **Obermittweidaer Folge (€ Om)** ist vor allem durch feldspatporphyroblastische Glimmerschiefer gekennzeichnet. Nahe der Basis treten geringmächtige Einlagerungen von Gm-Gneis und Karbonatgestein auf. Charakteristisch sind ferner Einschaltungen von klein- bis feinkörnigen Zweiglimmergneisen (Metagrauwacken), die z. T. geröllführend sind (z. B. 250 m südwestlich vom Ephraimhaus). Geringmächtige Amphibolitlinsen sind im gesamten Profil verbreitet. Die Obermittweidaer Folge umfasst insgesamt 250-350 Meter.

Die **Fichtelberg-Folge (€ Fi)** setzt sich überwiegend aus Granatglimmerschiefer zusammen. Feldspatglimmerschiefer kommt seltener vor. Besonders charakteristisch sind Bänke von Quarzit und Quarzitschiefer. Die Fichtelberg-Folge ist besonders im S- und SO-Teil der Schwarzenberger Kuppel entwickelt. In nordwestlicher Richtung nimmt die 250-350 Meter mächtige Folge ab und keilt im Norden aus (Abb. 5).

Die **Joachimsthaler (Jáchymov-) Gruppe** stellt sich als lithologisch sehr bunter Abschnitt dar. Charakteristisch sind mehrere Karbonatgesteins-/Skarnhorizonte, relativ niveaunkonstante Metabasit- und Quarzitanhäufungen, absätzig Graphitführung nahe der Basis und mächtige rhyolithoide Metaextrusiva (Gm-Gneise). Die Gruppe wird in zwei Folgen gegliedert, in eine liegende **Grießbacher Folge (€ Gb)** und in eine hangende **Breitenbrunner Folge (€ Bb)**. Die Verbreitung dieser beiden Folgen im Gebiet der Schwarzenberger Kuppel zeigt Abb. 5. Aus Abb. 5 und 7 geht hervor, dass im Lagerstättegebiet Pöhla-Globenstein im wesentlichen nur Schichten der Raschauer Folge vertreten sind.

4.2.2 Petrographische Kennzeichnung

Zwischen Quarzglimmerschiefer und Feldspatschiefer bestehen alle Übergänge. Die am häufigsten auftretenden

Varietäten sind Quarz-Muskowit-, Quarz-Muskowit-Granat- und Feldspatschiefer. Quarzglimmerschiefer und Quarz-Muskowit-Glimmerschiefer sind im Hangenden der Karbonatgesteins-/Skarnlager, dunkle Zweiglimmer-Feldspat-schiefer im Liegenden derselben verbreitet. Granat (Almandin) tritt in allen Glimmerschiefervarietäten und in stark wechselnden Anteilen (akzessorisch bis 15 %) und Größen (<1 mm bis 0,8 cm) auf. Quarzglimmerschiefer lassen teilweise Übergänge zu Quarzitschiefer erkennen, vereinzelt wurden geringmächtige (0,2 m) Quarzitbänke im Quarzglimmerschiefer beobachtet (Tafel 2, Bild 2).

Zweiglimmer-Feldspatschiefer enthalten neben Plagioklas (Albit-Oligoklas) ganz vereinzelt auch Kalifeldspat. Biotit und Granat sind häufig chloritisiert. In relativ quarzarmen Lagen kommt hin und wieder grüner Amphibol dazu. Stärkere, metasomatisch bedingte Mineralum- und -neubildungen treten am Kontakt zu Skarnen und im Bereich von Trümmern und Gängen auf.

Die im Raum Pöhla auftretenden Metakarbonatgesteine sind durchweg relativ reine Dolomite (Abb. 8). Stellenweise kommen schwach kalzitische Dolomite vor. Dolomitische Kalksteine sind äußerst selten (vgl. Tab. 5). In den Dolomiten sind Glimmereinlagerungen streifen- bis bänderförmig angeordnet. Die Glimmerstreifung bzw. -bänderung bewirkt gleichzeitig eine gute Spaltbarkeit der Gesteine parallel dazu. Glimmereinlagerungen können auch boudinartig zerschert sein (Tafel 3, Bild 3). Untergeordnet ist ein flasriges Gefüge im Dolomit zu beobachten.

Je nach der Menge der Verunreinigungen lassen sich makroskopisch ziemlich reine, hell- bis weißgraue, rosafarbene und schwach gelbbraune bis schwach bräunlichgraue, feinkörnige (zuckerkörnige) sowie schwach hell-/dunkelgrau gebänderte und stark hell-/dunkelgraubraun gebänderte, feinkörnige Varietäten unterscheiden (Tafel 1, Bild 1-3).

Die Korngrößen der Dolomitkristalle liegen im allgemeinen zwischen 0,1 und 0,5 mm. Das Gestein ist überwiegend gleichkörnig (granoblastisch) ausgebildet. Das unterschiedliche Auftreten von Biotit, Muskowit und Chlorit bedingt verschiedene Farbeffekte, die durch sekundäre Mineralumwandlungen und -neubildungen verstärkt werden. Problematisch bleibt, ob der Dolomit ein primäres Sediment ist, oder erst sekundär aus einem durch Mg-Metasomatose veränderten Kalkstein hervorgegangen ist.

Umkristallisierte Dolomite zeichnen sich durch Kornvergrößerungen (bis 1,0 mm) aus. Diese Dolomitkristalle zeigen weitgehend Idiomorphietendenz. Auffällig sind in derartigen Dolomitpartien Roteisenbildungen in Form intergranularer Beläge und kleiner Flitter.

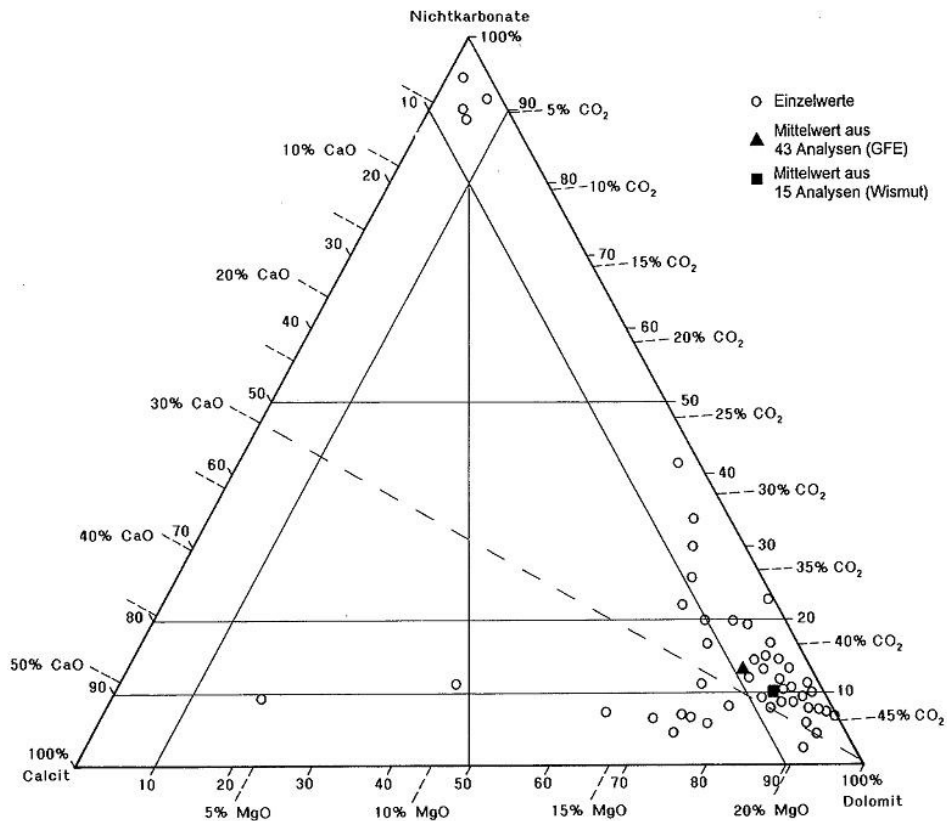


Abb. 8: Chemismus der Karbonatgesteine von Pöhla-Globenstein (HÖSEL 1994)

Tab. 4: Glimmerschiefer, Hauptelemente in Masse-%

Lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6
Gestein	Quarzglimmerschiefer	Feldspatführender Glimmerschiefer	Feldspatglimmerschiefer (Mittelwert aus 2 Anal.)	Feldspatführender Glimmerschiefer im Hangenden eines Skarnlagers	Feldspatisierter Glimmerschiefer am Kontakt zum liegenden Skarnlager	Feldspatführender Glimmerschiefer im Liegenden eines Skarnlagers
Probenherkunft	nicht angegeben	nicht angegeben	nicht angegeben	Schurfschacht 24 Pöhla	Schurfschacht 24 Pöhla	Schurfschacht 24 Pöhla
SiO ₂	86,1	65,9	57,2	65,8	65,2	66,6
TiO ₂	0,22	0,71	0,74	0,4	0,5	0,3
Al ₂ O ₃	6,0	15,4	18,55	18,3	11,9	16,4
Fe ₂ O ₃	0,27	1,6	0,86	3,8	1,4	4,4
FeO	3,9	3,0	3,1	3,0	3,1	3,4
MnO	0,1	0,05	0,1	0,1	0,2	0,1
MgO	1,5	2,1	2,9	1,3	3,6	1,9
CaO	0,79	1,7	3,8	1,1	4,0	1,5
Na ₂ O	0,96	1,9	4,75	1,5	1,0	1,5
K ₂ O	1,6	3,2	2,65	2,0	6,9	1,8
P ₂ O ₅	0,16	0,14	0,14	0,0	0,2	0,0
CO ₂	0,4	0,35	0,42	n. b.	n. b.	n. b.
H ₂ O	0,1	0,21	0,17	2,1	0,5	1,8
GV	1,4	3,1	3,0	n. b.	n. b.	n. b.
S	<0,1	0,12	<0,1	0,4	0,0	0,4
F	n. b.	0,45	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
	103,6	98,93	98,48	99,9	98,7	100,1

1-3 KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. (1988)

4-6 SCHÜTZEL (1967)

Geologische Verhältnisse

Im Bereich durchsetzender hydrothermaler Gänge kann es im Dolomit bis zur völligen Silifizierung kommen. Die durch Silifizierung entstandenen jaspisähnlichen Hornsteine treten in blassrötlichen, blassgrünen, bläulichgrauen und blassvioletten Farbabstufungen auf (Tafel 1, Bild 4).

Im Gegensatz dazu kann durch hydrothermale Beeinflussung des Dolomits ein sandig-grusiger Gesteinszersatz mit einer stark herabgesetzten Verbandsfestigkeit entstehen. Weiterhin kann es unter bestimmten Bedingungen im Dolomit zur Karstbildung kommen. Die Karsthohlräume sind entweder mit Wasser oder mit sandigem Material gefüllt.

Tab. 5: Metakarbonatgesteine, Hauptelemente in Masse-%

Lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Gestein	Dolomit, ziemlich rein	Dolomit, schwach glimmerstreifig	Dolomit, glimmerstreifig bis -bändig	Dolomit, glimmerstreifig	Dolomit, schwach kalzitisch	Kalkstein, dolomitisch	Dolomit, schwach kalzitisch
Probenherkunft	Strecke 114, bei 8 m	Strecke 114, 1-12 m (Mittelwert aus 4 Anal.)	Strecke 114, bei 12 m	Qu. 112, bei 19 und 24 m (Mittelwert aus 2 Anal.)	Bemusterungsbohrungen 5. Sohle (Mittelwert aus 5 Anal.)	Brg. 6/63, 326,4-329,3 m	Brg. 3/63, 303,1-322,6 m
SiO ₂	1,7	4,3	14,5	9,05	3,9	9,3	3,7
TiO ₂	0,2	0,2	0,2	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
Al ₂ O ₃	<0,1	0,4	2,0	2,2	0,96	0,4	0,6
Fe ₂ O ₃	4,8	1,8	8,2	0,44	0,34	0,3	0,12
FeO	n. b.	1,99	n. b.	2,04	2,1	1,2	1,6
MnO	0,14	0,31	0,33	0,19	0,13	0,17	0,22
MgO	21,6	20,45	17,2	17,95	16,58	9,6	16,5
CaO	27,5	27,25	22,8	26,05	32,72	39,0	33,0
Na ₂ O	0,2	0,3	0,1	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
K ₂ O	0,1	0,4	0,3	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
P ₂ O ₅	0,03	0,02	0,08	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
GV	44,4	42,7	32,7	41,6	42,08	38,8	44,1
H ₂ O ⁻	0,13	0,2	0,65	0,9	0,14	0,09	0,1
	100,8	100,32	99,06	100,42	98,95	98,86	99,94

Fortsetzung Tab. 5: Metakarbonatgesteine, Hauptelemente in Masse-%

Lfd. Nr.	8	9	10	11	12	13	14
Gestein	Dolomit, mit linsig-streifiger Magnetitvererzung	Dolomit	Dolomit, schwach kalzitisch	Dolomit, sehr schwach kalzitisch	Dolomit	Dolomit, mit streifiger Magnetitvererzung	Dolomit
Probenherkunft	Brg. 4/63, 298,3-300,4 m	Brg. 4/63, 313,4-328,0 m (Mittelwert aus 3 Analysen)	Brg. 5/63, 381,4-397,4 m	Brg. 6/6, 313,3-333,8 m (Mittelwert aus 3 Analysen)	Brg. 2/63, 54,2-82,8 m (Mittelwert aus 2 Analysen)	Brg. 7/63, 13,4-25,6 m (Mittelwert aus 6 Analysen)	Brg. 7/63, 31,4-38,3 m (Mittelwert aus 2 Analysen)
SiO ₂	8,4	4,1	7,4	4,5	2,1	2,98	4,25
TiO ₂	0,30	0,2	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
Al ₂ O ₃	7,7	0,28	0,4	0,37	0,4	0,32	0,1
Fe ₂ O ₃	8,7	1,05	0,5	0,43	<0,1	7,6	0,45
FeO	n. b.	1,33	1,2	2,2	1,0	6,4	1,15
MnO	0,90	0,18	0,12	0,31	0,13	1,98	0,33
MgO	13,6	19,0	16,4	17,2	20,15	16,1	19,0
CaO	20,9	29,4	30,6	31,0	30,45	25,88	28,6
Na ₂ O	0,2	0,2	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
K ₂ O	0,1	0,1	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
P ₂ O ₅	0,04	0,06	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
GV	37,6	44,4	42,1	43,1	46,15	38,68	45,3
H ₂ O ⁻	1,0	0,37	0,06	0,2	0,2	0,21	0,17
	99,44	100,67	98,78	99,31	100,58	100,15	99,35

Fortsetzung Tab. 5: Metakarbonatgesteine, Hauptelemente in Masse-%

Lfd. Nr.	15	16	17	18	19	20
Gestein	Dolomit, glimmerstreifig	Dolomit	Dolomit	Dolomit, verkieselt	Dolomit, verkieselt	Dolomit, verkieselt
Probenherkunft	Brg. 7/63, 38,3-61,0 m (Mittelwert aus 3 Analysen)	Brg. 4/63, 101,5-107,6 m	Brg. 4/63 117,8-120,6 m	Brg. 1/63 257,1-259,2 m	Brg. 1/63 259,2-262,0 m	Brg. 4/63 293,0-296,4 m
SiO ₂	7,1	5,3	5,6	65,0	76,2	63,4
TiO ₂	n. b.	n. b.	0,2	0,5	0,3	0,8
Al ₂ O ₃	0,73	0,5	0,1	11,5	6,8	16,8
Fe ₂ O ₃	0,57	1,1	3,2	4,4	2,6	4,2
FeO	1,6	2,16	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
MnO	0,49	0,62	0,43	0,07	0,07	0,10
MgO	18,4	18,4	17,9	1,3	1,2	0,3
CaO	27,4	28,4	28,1	5,0	4,9	2,3
Na ₂ O	n. b.	n. b.	0,3	6,9	3,6	7,7
K ₂ O	n. b.	n. b.	0,2	0,4	0,2	0,5
P ₂ O ₅	n. b.	n. b.	0,05	0,05	0,06	n. b.
GV	43,5	43,8	43,2	3,4	2,7	2,8
H ₂ O ⁻	0,14	0,2	0,29	0,13	0,15	1,98
	99,93	100,48	99,47	98,65	98,78	100,88

1-20 Archiv LFUG; Akte 2270/6 Eisen Pöhla

4.3 Magmatite

4.3.1 Metabasite

Die im Raum Pöhla-Globenstein auftretenden dunkelgrünen bis grauen Amphibolite sind feinkörnig bis dicht und bestehen im wesentlichen aus Plagioklas, Amphibol und Biotit, dazu kommen untergeordnet Quarz und Granat. Die Mächtigkeiten der Amphibolitkörper schwanken zwischen wenigen Dezimetern und 30 Metern, im Streichen lassen sie sich von wenigen Metern bis zu einigen hundert Metern verfolgen. Sedimentäres Ausgangsmaterial liegt zweifelsohne bei geringmächtigen amphibolitoiden Lagen mit höheren Quarz- und Biotitgehalten vor, die mit granat- und feldspatreichen Glimmerschiefern wechsellagern. Die mächtigen Amphibolitkörper stellen offenbar Orthogesteine dar. Spezielle Angaben zum Edukt können nicht gemacht werden.

(Auf die Beschreibung der rhyolithoiden Metaextrusiva (Gm-Gneise) kann hier verzichtet werden, da diese Gesteine nicht im unmittelbaren Lagerstättenbereich auftreten.)

4.3.2 Granite

Im Raum Schwarzenberg treten zwei unterschiedliche Granittypen auf. Die Granite von Schwarzenberg, Aue, Lauter und Erla sind Vertreter des älteren variszisch-postkinematischen Intrusivkomplexes, die Granite von Pöhla-Globenstein und Antonsthal werden dagegen zum jüngeren variszisch-postkinematischen Intrusivkomplex gestellt.

Neuerdings werden die Massive und Stöcke des Schwarzenberger Raumes zu den low-F Zweiglimmergraniten vom Typ Bergen und der Granit von Pöhla-Globenstein zu den high-F, high P₂O₅ Lithiumglimmergraniten vom Typ Eibenstock gestellt (FÖRSTER & TISCHENDORF 1995).

Während im Schwarzenberger Granit mehrere Intrusivphasen nachweisbar sind, wurde aus dem Grubenrevier Pöhla-Globenstein bisher nur die Hauptintrusivphase des Eibenstocker Granits bekannt. In neueren Bohrungen im Gebiet zwischen Pöhla und Tellerhäuser konnten auch jüngere Phasen des Eibenstocker Granits nachgewiesen werden. Die Hauptintrusivphase des Schwarzenberger Granits wird durch den Gleesberg-Granit und den Granit von Auerhammer repräsentiert. Zu den jüngeren Phasen gehören die Granite von Lauter, Schwarzenberg, Neuwelt und Erla.

Geologische Verhältnisse

Tab. 6: Modale Zusammensetzung der Granite

Intrusiv-komplex	Typ	Gefüge	Mineral							Herkunft	Autor
			Quarz	Plag.	Kalif.	Dun- kelgl.	Hellgl.	Topas	Akzess.		
Jüngerer	Eibenstock (Hauptintrusivphase)	grobkörnig, serialporphyrisch	36,5	18,9	35,1	5,7	1,1	2,6	0,2	Verbindungsstrecke Pöhl-Globenstein	Herrmann 1967
Intrusiv-komplex	Eibenstock (Hauptintrusivphase)	grobkörnig, serialporphyrisch	39,9	21,7	30,4	4,9	1,6	1,3	0,2	Mittelwert aus 7 Modalanalysen Gebiet Pöhl-Antonsthal	Herrmann 1967
Älterer Intrusiv-komplex	Schwarzenberg (Ganggranite, Aplite jüngste Phase)	feinstkörnig	31,9	37,6	17,7	0,9	11,6	0,1	0,3	Mittelwert aus 4 Modalanalysen, Raum Schwarzenberg	Herrmann 1967
	Schwarzenberg (jüngere Intrusivphase, 2. Phase)	klein- bis feinkörnig	32,3	36,1	22,1	3,1	6,0	-	0,5	Mittelwert aus 4 Modalanalysen, Raum Schwarzenberg	Herrmann 1967
	Schwarzenberg (jüngere Intrusivphase, 1. Phase)	klein- bis feinkörnig	32,5	33,3	25,2	7,2	1,0	-	0,7	Mittelwert aus 8 Modalanalysen, südlich Erla	Herrmann 1967
	Schwarzenberg (Hauptintrusivphase)	mittelkörnig-porphyrartig	28,6	36,4	24,5	8,4	1,3	-	0,9	Mittelwert aus 6 Modalanalysen, Raum Auerhammer, Schlema	Herrmann 1967

Tab. 7: Granite, Hauptelemente in Masse-%

Lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Intrusiv-komplex	Älterer Intrusivkomplex						Jüngerer Intrusivkomplex	
Typ	Schwarzenberg 1			Schwarzenberg 2			Eibenstock 1	
Gefüge	kk-mk	mk (-gk)	mk (-gk)	kk-mk	fk-kk	mk	gk	gk
Probenherkunft	Ehem. Stbr. Pochmann (Mittelwert aus 4 Analysen)	Auflässiger Stbr. in Schwarzenberg Südstadt, nahe Schule		Ehem. Stbr. an der Straße Erla-Bermsgrün	Baugrube am Naturtheater Schwarzenberg, am Rockelmann		Klippe am Schwarzwasser, westlicher Ortsausgang Breitenbrunn	Brg. 3011/83 bei 1096 m, 4 km nordöstl. Ehrenzipfel
SiO ₂	72,6	73,7	73,9	73,0	76,2	75,0	75,6	75,1
TiO ₂	0,38	0,13	0,13	0,15	0,06	0,05	0,11	0,13
Al ₂ O ₃	14,4	14,4	14,43	14,9	14,1	14,34	13,35	13,0
Fe ₂ O ₃	0,4	1,12	1,14	0,2	0,63	0,67	1,51	1,66
FeO	1,6	n. b.	n. b.	0,8	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
MnO	0,04	0,031	0,034	0,03	0,026	0,037	0,026	0,030
MgO	0,7	0,3	0,3	0,8	0,11	0,11	0,15	0,15
CaO	1,2	0,51	0,55	0,6	0,28	0,33	0,47	0,54
Na ₂ O	3,5	3,46	3,61	3,4	3,92	4,13	3,08	3,07
K ₂ O	3,9	4,72	4,55	4,0	3,84	3,64	4,43	4,43
P ₂ O ₅	0,27	0,263	0,244	0,4	0,15	0,18	0,29	0,261
H ₂ O ⁺	0,5	0,88	0,89	0,7	0,79	0,77	0,64	0,75
H ₂ O	0,2	n. b.	n. b.	0,2	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
CO ₂	<0,1	0,17	0,15	<0,1	0,19	0,09	0,17	0,21
F	0,09	0,092	n. b.	0,085	0,097	0,105	n. b.	0,684
S	0,03	n. b.	n. b.	0,05	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
F = O ₂	n. b.	0,039	0,0	n. b.	0,041	0,044	0,0	0,288
	99,81	99,81	99,93	99,31	100,43	99,50	99,83	100,3

Fortsetzung Tab. 7: Granite, Hauptelemente in Masse-%

Lfd. Nr.	9	10	11	12	13	14	15	16
Intrusivkomplex	Jüngerer Intrusivkomplex							
Typ	Eibenstock 1	Eibenstock 1-2		Eibenstock 3	Eibenstock 3-4	Eibenstock 4		
Gefüge	gk	gk	gk-mk	kk-fk porphy.	fk	fk	fk	fk
Probenherkunft	Brg. 3011/83 bei 1121 m	Raum Antonsthal-Pöhla (Mittelwert aus 6 Analysen)	Brg. 3002/83 bei 794 m, 5 km WNW von Tellerhäuser	Brg. 3027/84 bei 970 m, 2 km NO Ehrenzipfel	Brg. 3024/83 bei 895 m, 500 m SO von Tellerhäuser	Brg. 3029/83 bei 1324 m, 4 km SO Stolln Pöhla	Brg. 3029/83 bei 1315 m, 4 km SO Stolln Pöhla	Klippe am Schwarzwasser, westlicher Ortsausgang Breitenbrunn
SiO ₂	75,0	74,0	75,3	74,6	74,6	73,8	73,8	72,8
TiO ₂	0,11	0,1	0,09	0,04	0,03	0,05	0,04	0,03
Al ₂ O ₃	13,4	14,2	13,3	13,9	14,1	14,4	14,5	15,4
Fe ₂ O ₃	1,41	0,3	1,39	1,24	1,04	1,06	1,01	1,22
FeO	n. b.	1,0	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
MnO	0,026	0,03	0,026	0,026	0,031	0,036	0,030	0,024
MgO	0,12	0,17	0,1	0,09	0,07	0,03	0,04	0,08
CaO	0,56	0,42	0,45	0,41	0,38	0,4	0,47	0,67
Na ₂ O	3,08	3,08	3,67	3,24	3,4	3,72	3,76	3,67
K ₂ O	4,86	4,5	4,72	4,54	4,58	4,28	4,24	3,76
P ₂ O ₅	0,278	0,33	0,304	0,39	0,286	0,43	0,419	0,4
H ₂ O ⁺	0,7	0,3	0,58	0,56	0,8	0,39	0,45	0,75
H ₂ O ⁻	n. b.	0,1	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
CO ₂	0,15	<0,1	0,25	0,15	0,24	0,12	0,14	0,18
F	n. b.	0,34	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	0,829	1,226
S	n. b.	0,04	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
F = O ₂	n. b.	n. b.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,349	0,516
	99,69	99,63	100,18	99,19	99,56	98,72	100,08	100,73

1, 4 und 10: LÄCHELT, TISCHENDORF u. a. (1970)

2, 3, 5-9, 11-16: FÖRSTER & TISCHENDORF (1995)

Charakteristisch für den **Schwarzenberger Granit** ist eine Abnahme des perthitisch entmischten Albits, des Biotits und der Akzessorien sowie eine Zunahme des Muskowits von der ältesten zur jüngsten Phase (Tab. 6 und 7). Die Korngrößen nehmen von der älteren zu jüngsten Phase ab. An Akzessorien treten vor allem Apatit, Zirkon und opake Minerale auf. Vereinzelt wurde auch Andalusit und Cordierit nachgewiesen (HERRMANN 1967). Die dunkle Farbe ist auf Mg-Fe-Biotit bzw. Li-Fe-Biotit zurückzuführen (LANGE u. a. 1972).

Die Hauptintrusivphase des **Eibenstocker Granits** zeichnet sich durch hohe Anteile perthitisch entmischten Albits aus (teilweise bis 50 %). Der Plagioklasanteil ist im Vergleich zu den Granitphasen des Schwarzenberger Granits wesentlich geringer, der Quarzanteil dagegen größer (Tab. 6). Die Dunkelglimmer gehören zur Gruppe der Li-Siderophyllite und Protolithionite. Charakteristisch sind relativ hohe Topasgehalte (Topas fehlt in den Schwarzenberger Graniten nahezu ganz), während andere Akzessorien (im wesentlichen Fluorit und Apatit) sehr selten sind.

Entsprechend der Klassifikation von STRECKEISEN (1966) sind die Granite des Raumes Schwarzenberg überwiegend als Monzogranite einzustufen. Obwohl aufgrund der wenigen Proben eine statistische Sicherheit nicht gegeben ist,

lässt sich sowohl in den Schwarzenberger als auch in den Eibenstocker Granittypen ein **geochemischer Entwicklungstrend** erkennen (Tab. 8). In den Graniten beider Intrusivkomplexe nehmen die Gehalte der Elemente Y, Zr, Pb und Ba von älteren zu jüngeren Granittypen ab. Bei dem Element Sr ist diese Tendenz nicht so deutlich ausgeprägt. Im Gegensatz dazu ist bei den Elementen Li, Rb und Sn, weniger deutlich auch bei Nb, eine Anreicherung festzustellen.

Auch im **Verteilungsmuster der SEE** kommt in den Graniten der beiden Intrusivkomplexe ein gleich verlaufender Entwicklungstrend zum Ausdruck (Abb. 9). Sowohl im Schwarzenberger als auch im Eibenstocker Granit weisen die älteren Granite deutlich höhere SEE-Gehalte auf als die jüngeren Granittypen.

Zum **absoluten Alter** der Granite liegen keine neuen Daten vor. Die in den 60er Jahren durchgeführten absoluten Altersbestimmungen nach der K/Ar-Methode ergaben für den Schwarzenberger Granit (OIC) eine Schwankungsbreite von 350 bis 366 Ma und für den Eibenstocker Granit (JIC) eine Schwankungsbreite von 265 bis 337 Ma (vgl. HAAKE 1972), wenn man die älteren Werte (1959) von VINOGRADOV unberücksichtigt lässt. Neuere Rb/Sr-Datierungen von GERSTENBERGER u. a. (1984) bestätigen zwar

Geologische Verhältnisse

Tab. 8: Granite, Spurenelemente in ppm

Lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Intrusivkomplex	Älterer Intrusivkomplex						Jüngerer Intrusivkomplex	
Typ	Schwarzenberg 1			Schwarzenberg 2			Eibenstock 1	
Gefüge	kk-mk	mk (-gk)	mk (-gk)	kk-mk	fk-kk	mk	gk	gk
Probenherkunft	Mittelwerte aus 12 Analysen	Auflässiger Stbr. in Schwarzenberg Südstadt, nahe Schule		Ehem. Stbr. an der Straße Erla-Bermsgrün (2 Analysen)	Baugrube am Naturtheater Schwarzenberg, am Rockelmann		Klippe am Schwarzwasser, westlicher Ortsausgang Breitenbrunn	Brg. 3011/83 bei 1096 m, 4 km nordöstl. Ehrenzipfel
Ba	450	169	192	250	16	25	68	61
Cs	n. b.	32	n. b.	n. b.	31	59	n. b.	n. b.
Ga	18	20	23	20	28	28	27	27
Li	100	80	n. b.	70	n. b.	112	n. b.	n. b.
Nb	20	14	13	20	24	22	19	19
Pb	35	26	n. b.	26	7	9	6	19
Rb	280	384	355	430	484	479	798	602
Sn	8	15	n. b.	18	n. b.	21	n. b.	26
Sr	150	47	47	50	6	8	13	25
Th	n. b.	7	n. b.	n. b.	4	4	n. b.	15
U	n. b.	9	n. b.	n. b.	10	23	n. b.	35
Y	n. b.	12	n. b.	n. b.	7	6	n. b.	21
Zn	n. b.	37	39	n. b.	23	31	41	48
Zr	160	62	61	40	24	25	74	80

Fortsetzung Tab. 8: Granite, Spurenelemente in ppm

Lfd. Nr.	9	10	11	12	13	14	15	16
Intrusivkomplex	Jüngerer Intrusivkomplex							
Typ	Eibenstock 1	Eibenstock 1-2		Eibenstock 3	Eibenstock 3-4	Eibenstock 4		
Gefüge	gk	gk	gk-mk	kk-fk porphyr.	fk	fk	fk	fk
Probenherkunft	Brg. 3011/83 bei 1121 m	Raum Antonsthal-Pöhla (Mittelwert aus 6 Analysen)	Brg. 3002/83 bei 794 m, 5 km WNW von Tellerhäuser	Brg. 3027/84 bei 970 m, 2 km NO Ehrenzipfel	Brg. 3024/83 bei 895 m, 500 m SO von Tellerhäuser	Brg. 3029/83 bei 1324 m, 4 km SO Stolln Pöhla	Brg. 3029/83 bei 1315 m 4 km SO Stolln Pöhla	Klippe am Schwarzwasser, westlicher Ortsausgang Breitenbrunn
Ba	79	110	75	14	n. b.	n. b.	7	16
Cs	49	n. b.	n. b.	61	n. b.	32	114	66
Ga	27	28	28	33	35	n. b.	34	44
Li	191	360	n. b.	282	n. b.	n. b.	615	800
Nb	19	<20	17	24	12	26	29	41
Pb	18	11	13	9	n. b.	10	6	6
Rb	615	940	743	842	693	1073	1122	1325
Sn	26	30	27	27	73	72	74	26
Sr	20	<30	n. b.	18	13	14	7	45
Th	13	n. b.	n. b.	7	n. b.	n. b.	5	3
U	32	n. b.	30	38	18	34	30	7
Y	17	n. b.	17	8	n. b.	n. b.	7	3
Zn	42	n. b.	50	53	54	42	45	68
Zr	80	~30	52	38	30	26	34	27

1, 4 und 10: LÄCHELT, TISCHENDORF u. a. (1970)

2, 3, 5-9, 11-16: FÖRSTER & TISCHENDORF (1995)

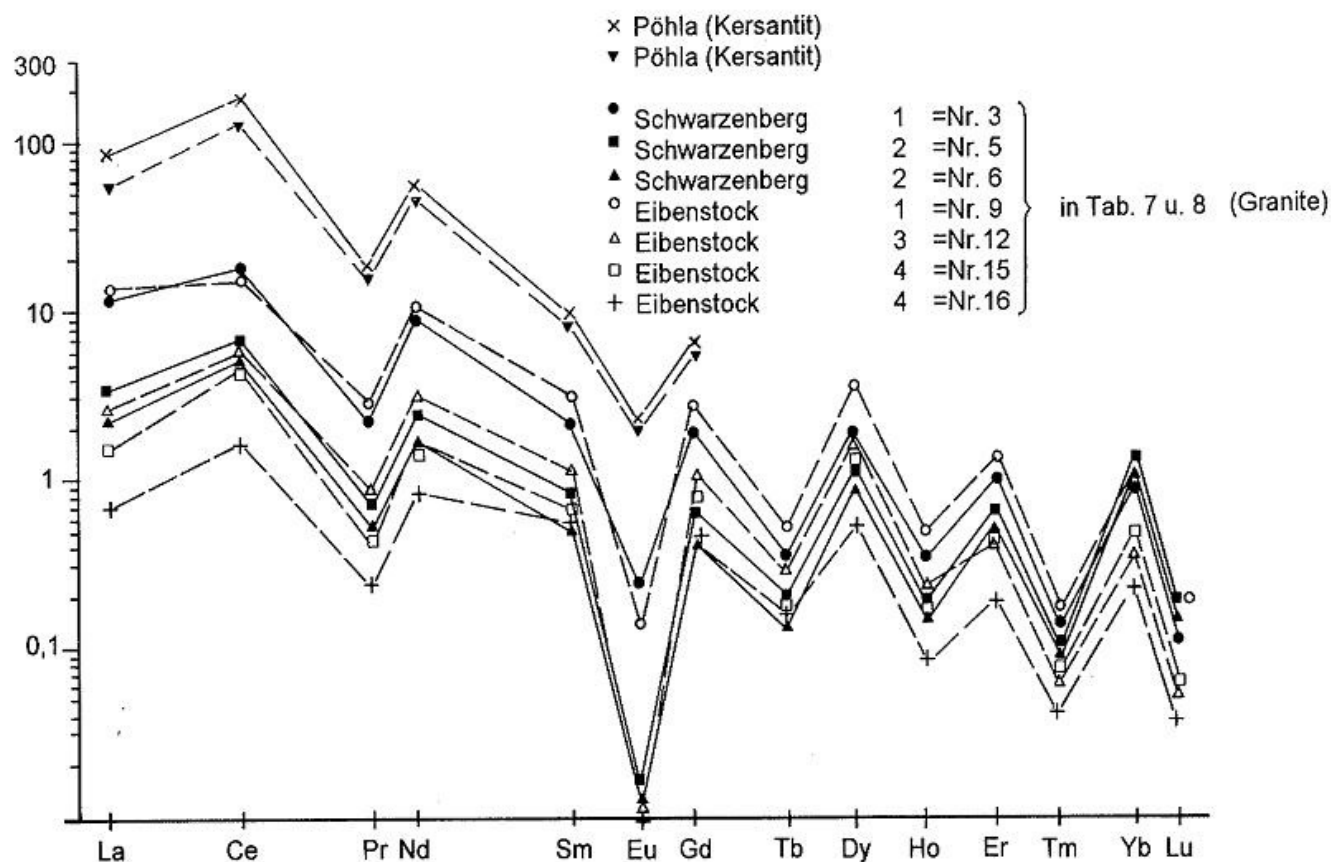


Abb. 9: Relative SEE-Verteilungsmuster in den Graniten (nach Daten von FÖRSTER & TISCHENDORF 1995 und SEIFERT 1998)

die Existenz zweier Intrusivkomplexe mit einem Alter zwischen 311 und 332 Ma, führten aber zu dem überraschenden Ergebnis, dass die Schwarzenberger Granite (332 ± 4 Ma) und die Eibenstocker Granite (323 ± 1 Ma bis 325 ± 7 Ma) keine gravierenden Altersunterschiede aufweisen.

Im Verbindungsquerschlag Globenstein ist Granit vom Typ Eibenstock auf ca. 250 m Länge aufgeschlossen. Der nordöstliche Granitkontakt streicht 155° und fällt $20-30^\circ$ nach NO ein, im SW wird der Granit von der Schwarzenberger Störungszone abgeschnitten. Granitapophysen verlaufen s-parallel zum Nebengestein. Im Liegenden des Kontaktes ist der Granit aplitisch ausgebildet. Es folgt ein 10-20 Zentimeter mächtiger Stockscheider mit Palisadenfeldspäten von mehreren Zentimeter Länge. Im mittel- bis grobkörnigen serialporphyrischen Granit kommen vereinzelt Turmalin-Sonnen bis 10 cm Durchmesser vor, die von einem 1 bis 2 Zentimeter breiten, glimmerarmen und gebleichten Saum umgeben werden.

Die **Granitmorphologie** (Abb. 10) wird ganz wesentlich durch NW-SO-verlaufende Strukturelemente (Tiefenstörung Gera-Jáchymov) bestimmt. Eine Großfaltung um NW-SO- bis NNW-SSO-streichende Achsen schuf den Raum für die Platznahme der spätvariszischen Granitintrusionen. Im Gebiet der Schwarzenberger Kuppel sind mehrere Granite des älteren Intrusivkomplexes (Schwarzenberger Granit) an der Oberfläche angeschnitten. Der Granit fällt nach beiden Seiten, d. h. in NO- und SW-Richtung, steil ein. Die NO-Flanke des zum jüngeren Intrusivkomplex zählenden Eibenstocker Granitmassivs ist ebenfalls NW-SO orientiert. Für die NO-Flanke ist ein steiles Einfallen charakteristisch. Im SO-Teil des an der Oberfläche angeschnittenen Eibenstocker Granitmassivs ist eine Granithochlage mit NO-SW-Erstreckung erkennbar, deren höchste Teile südwestlich von Globenstein an der Oberfläche angeschnitten sind.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Konfiguration der einzelnen Granitmassive zum überwiegenden Teil durch NW-SO und zum kleinen Teil auch durch NO-SW-verlaufende Strukturen tektonisch kontrolliert wird.

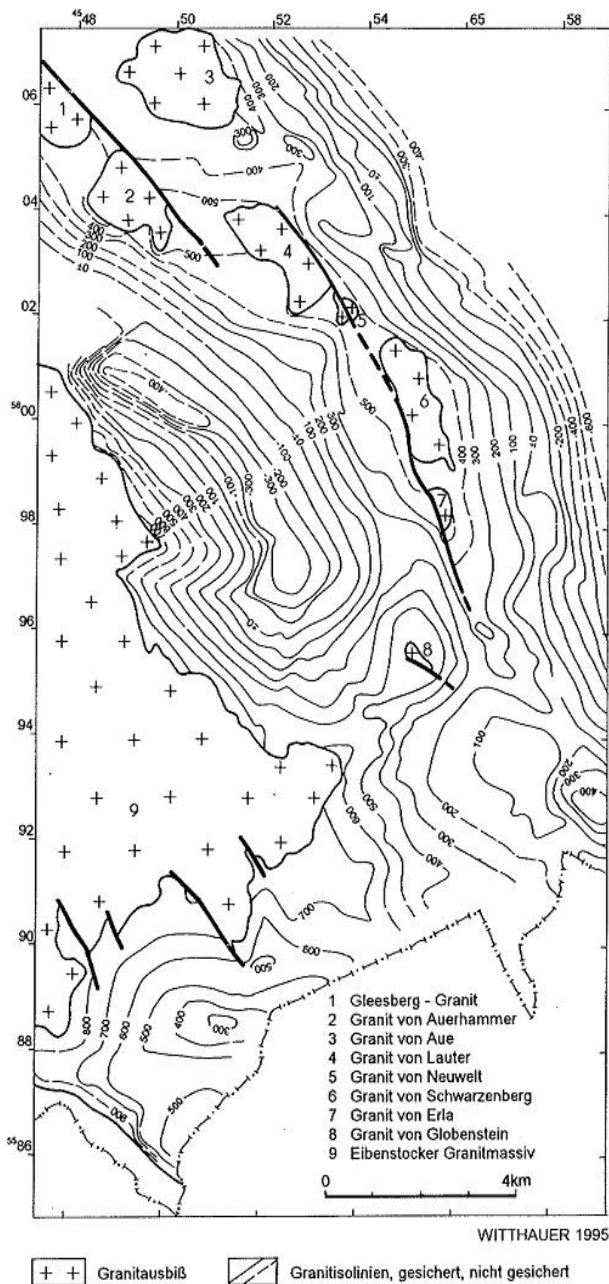


Abb. 10: Granitisolinienkarte

4.3.3 Ganggesteine

4.3.3.1 Basische Ganggesteine

Lamprophyrgänge sind im Grubenrevier Pöhl-Globenstein häufig anzutreffen. Die dunkelbraunen bis schwarzgrauen Gesteine sind feinkörnig und bestehen aus den Hauptbestandteilen Biotit und Plagioklas (Andesin). Dazu kommen untergeordnet Aktinolith und Augit sowie Titanit und Apatit. Petrographisch handelt es sich um Kersantite.

Im Skarn oder am Kontakt zum Dolomit aufsetzende Kersantitgänge (Tafel 8, Bild 1 und 2) sind oft fleckig schmutziggrau gebleicht. Mikroskopisch ist eine weitgehende Veränderung des Mineralbestandes zu beobachten. Die durch hochthermale Einflüsse veränderten Lamprophyre weisen dann folgenden Mineralbestand auf: Chlorit, Serizit, Quarz, Karbonate, Talk, Fluorit, z. T. Epidot in wesentlichen Mengen. Plagioklas wird albitisiert. In den veränderten Lamprophyren wurde auf Klüften vereinzelt auch Skarngranat nachgewiesen.

Die Lamprophyrgänge streichen überwiegend NNW-SSO und NW-SO, untergeordnet auch NO-SW, O-W und WNW-OSO. Das Einfallen liegt im Durchschnitt bei 60-70° (Tafel 7, Bild 1). Im Bereich der Dolomit-/Skarnlager liegen die Lamprophyrgänge z. T. konkordant im Gesteinsverband (Tafel 8, Bild 1), häufig durchschlagen sie Lager und Nebengestein spitzwinklig (Tafel 6, Bild 2; Tafel 7, Bild 3). Lamprophyrgänge ändern auf kurze Entfernung Streichen und Einfallen (Tafel 6, Bild 3), tun sich auf, keilen aus und werden an Klüften und kleinen Störungen versetzt (Tafel 7, Bild 1). Besonders bizarre Gangstrukturen treten in den plastisch reagierenden Dolomiten (Tafel 7, Bild 2) auf. Die Lamprophyre folgen vorgezeichneten tektonischen Strukturen (Zerr- und Scherspalten). Bei Reaktivierung solcher Strukturen kann es zur Ausbildung einer intensiven Klüftung kommen (Tafel 6, Bild 1), die den Eindruck eines geschiefertten Ganges erweckt.

Die Verbandsverhältnisse der Lamprophyrgänge zum Granit sind im Grubenrevier Pöhl-Globenstein nicht aufgeschlossen. Im benachbarten Grubenfeld des Schachtes 235 (Weißer Hirsch, Antonsthal) werden Lamprophyrgänge vom Granit abgeschnitten. Auch die Lamprophyrgänge von Pöhl-Globenstein sind mit großer Wahrscheinlichkeit älter als der dort aufgeschlossene Granit. Auf jeden Fall werden sie von hochthermalen Trümmern durchschlagen und verändert. In einem Lamprophyrgang (Qu. 13) wurde ein Granit-Xenolith festgestellt. Der von KRAMER (1976) untersuchte Lamprophyr vom Ottenstein bei Schwarzenberg weist ein K-Ar-Alter von 359 Ma (Gesamalter) bzw. 350 Ma (Biotitalter) auf.

Die Spurenelementgehalte der Kersantite von Pöhl-Globenstein (Tab. 10 und 11) sind vergleichbar mit den Kersantiten von Ehrenfriedersdorf (HÖSEL u. a. 1994), die von Graniten des jüngeren Intrusivkomplexes abgeschnitten werden. Vor allem die Be-, Cs-, Rb- und Zr-Gehalte weisen eine gute Übereinstimmung mit den von SEIFERT (1997) für kersantitische Lamprophyre angegebenen Werten auf. Diese sog. LD1 Kersantite sind älter als die Li-F-Sn-spezialisierten Granite. Im vorliegenden Fall wird dadurch indirekt bestätigt, dass die Kersantite von Pöhl-Globenstein älter sind als der Eibenstocker Granit.

Tab. 9: Lamprophyre, Hauptelemente in Masse-%

Lfd. Nr.	1	2	3	4	5
Gestein	Kersantit	Kersantit	Kersantit	Kersantit	Kersantit
Probenherkunft	Ottenstein, Schwarzenberg	Schurfschacht 24 Pöhla	Schurfschacht 24 Pöhla	Schurfschacht 24 Pöhla	Otto-Stolln Breitenbrunn
SiO ₂	54,4	52,9	45,94	47,44	49,8
TiO ₂	1,3	1,1	1,43	1,11	1,3
Al ₂ O ₃	15,7	16,0	16,49	14,61	15,4
Fe ₂ O ₃	0,2	1,5	8,13	7,71	9,3
FeO	6,8	4,4	n. b.	n. b.	n. b.
MnO	0,1	0,13	0,28	0,23	0,23
MgO	7,6	8,0	8,19	10,52	9,4
CaO	5,1	6,2	11,03	11,19	7,6
Na ₂ O	2,4	2,9	1,63	1,22	1,8
K ₂ O	3,7	2,1	3,38	2,65	2,7
P ₂ O ₅	0,46	0,4	0,56	0,38	0,50
GV	n. b.	2,5	}	}	n. b.
H ₂ O ⁻	0,4	n. b.	}	}	n. b.
H ₂ O ⁺	1,6	0,35	}	}	n. b.
CO ₂	0,5	1,2	}	}	n. b.
S	n. b.	<0,1			n. b.
	100,26	99,68	99,23	100,53	98,0

- 1 KRAMER (1976)
2 KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. (1988)
3+4 SEIFERT (1998)
5 GALILÄER, LANGE, LAUER (1967)

Tab. 10: Lamprophyre, Spurenelementgehalte in ppm

Lfd. Nr.	1	2	3
Gestein	Kersantit	Kersantit	Kersantit
Probenherkunft	Ottenstein, Schwarzenberg	Schurfschacht 24 Pöhla	Schurfschacht 24 Pöhla
Element			
B	n. b.	n. b.	n. b.
Ba	1550	n. b.	n. b.
Be	9	n. b.	n. b.
Co	50	n. b.	n. b.
Cr	280	n. b.	n. b.
Cu	26	n. b.	n. b.
Cs	n. b.	71,49	41,03
Ga	21	23	18
Ge	n. b.	2,2	3,4
In	n. b.	0,7	0,3
Li	140	n. b.	n. b.
Mo	n. b.	0,80	0,01
Nb	n. b.	26,17	13,82
Ni	120	n. b.	n. b.
Pb	16	47	30
Rb	280	203,21	203,28
Sn	10	59,7	42,6
Sr	n. b.	n. b.	n. b.
V	140	n. b.	n. b.
Y	n. b.	26	25
Zr	260	282	205

- 1 KRAMER (1974) 2+3 SEIFERT (1998)

Im Verteilungsmuster der SEE kommt sowohl bei den Kersantiten als auch bei den Graniten beider Intrusivkomplexe ein gleich verlaufender Entwicklungstrend zum Ausdruck (Abb. 9). Die im Gegensatz zu den Graniten deutlich höheren SEE-Gehalte der Kersantite weisen auf eine Mantelherkunft letzterer hin.

Tab. 11: Lamprophyre, SEE in ppm

Lfd. Nr.	1	2
Gestein	Kersantit	Kersantit
Probenherkunft	Schurfschacht 24 Pöhla	Schurfschacht 24 Pöhla
Element		
La	87,78	55,85
Ce	170,09	116,14
Pr	15,573	11,319
Nd	58,11	44,29
Sm	9,65	7,64
En	2,050	1,767
Gd	6,42	5,30

1+2 SEIFERT (1998)

4.3.3.2 Saure Ganggesteine

Die sauren Ganggesteine beschränken sich auf feinkörnige porphyrische Mikrogranite und feinkörnige Aplite.

Die wenigen in der Region übertage anstehenden **porphyrischen Mikrogranite** wurden von LAI (1978) erfasst und bearbeitet (vgl. Tab. 12 und 13). Im Gebiet von Pöhla-Globenstein sind porphyrische Mikrogranite im gesamten Grubenfeld verbreitet und z. T. durch bergmännische Aufschlüsse, hauptsächlich aber durch Bohrungen aufgeschlossen worden. Es handelt sich um hellgraue, z. T. hellrötliche Gesteine mit rhyolithischem Habitus. Die Grundmasse ist feinkörnig ausgebildet und besteht hauptsächlich aus Plagioklas, Kalifeldspat und Quarz. Porphyrische Einsprenglinge von Quarz, Feldspat und seltener Glimmer (Muskovit) erreichen Korngrößen bis 3 mm. Der Anteil der Einsprenglinge liegt etwa bei 10 %. Die porphyrischen Mikrogranite streichen im Grubenbereich generell NO-SW, im Bereich der Störung Globenstein und südöstlich davon wurde ein konkordanter Verlauf in Bezug zum Nebengestein beobachtet. Die Mächtigkeit beträgt in der Regel wenige Meter und kann bis zu 10 Meter anschwellen. Die Gänge verzweigen sich oft und bilden z. T. Apophysen.

Die Verbandsverhältnisse zum Granit sind im Grubenbereich Pöhla-Globenstein nicht aufgeschlossen. Im benachbarten Grubenfeld 235 (Weißer Hirsch) wird ein Mikrogranitgang vom Granit Typ Eibenstock (Ei 1-2) abgeschnitten (SCHWARZE, HARLASS 1960). Demzufolge müssten die porphyrischen Mikrogranite des Gebietes entweder zur älteren Phase des Jüngeren Intrusivkomplexes (Granit Typ

Eibenstock) oder sogar zur jüngsten Phase des Älteren Intrusivkomplexes (Granit Typ Schwarzenberg) gehören. Nach den Spurenelementgehalten (Tab. 13) ist beides denkbar, wobei eine Zuordnung zum Jüngeren Intrusivkomplex wahrscheinlicher ist.

Tab. 12: *Porphyrische Mikrogranite in Masse-%*

Lfd. Nr.	1	2	3	4	5
Gestein	Porphyr. Mikrogranit	Porphyr. Mikrogranit	Porphyr. Mikrogranit	Porphyr. Mikrogranit	Porphyr. Mikrogranit
Probenherkunft	Anthons-thal, 300 m SW-lich P. 690	Hirschstein, 700 m N-lich P. 690	Pöhla, 500 m N-lich P. 612,3	Erla, ca. 300 m SW-lich P. 598,4	Pöhla, Schurfschacht 24
SiO ₂	73,6	71,1	72,0	77,4	73,6
TiO ₂	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1
Al ₂ O ₃	13,6	13,2	13,0	11,6	14,4
Fe ₂ O ₃	0,97	0,92	0,92	2,06	0,28
FeO	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	0,29
MnO	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	0,05
MgO	0,10	0,10	0,20	0,20	0,41
CaO	0,47	0,59	0,51	0,17	0,47
Na ₂ O	5,00	4,90	4,60	0,23	2,9
K ₂ O	3,51	3,53	3,47	5,18	3,9
P ₂ O ₅	0,11	0,11	0,09	0,03	0,12
H ₂ O	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	0,31
CO ₂	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	0,52
GV	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	1,7
	97,66	94,75	95,09	96,97	99,05

1-4 LE THI LAI (1978)

5 KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. (1988)

Feinkörnige Aplite treten hauptsächlich in Granitnähe auf (z. B. im Verbindungsquerschlag Globenstein). Die Mächtigkeiten der Aplitgänge liegen meist im Zentimeter- und Dezimeter-, vereinzelt im Meterbereich. Hauptgemengteile sind Plagioklas, Kalifeldspat und Quarz. Untergeordnet treten Apatit, Topas und Kassiterit auf. Zur chemischen Zusammensetzung und Spurenelementführung liegen keine Untersuchungen vor.

4.4 Tektonik

Die Hauptgefügeprägung erfolgte im Rahmen der Regionalmetamorphose. Die im Ergebnis der Hauptgefügeprägung entstandenen Haupttexturflächen haben im Schwarzenberger Raum ein umlaufendes Streichen, d. h. sie bilden eine flach gewölbte, in NW-SO-Richtung gestreckte Kuppelstruktur ab (vgl. Abb. 5). Diese deutlich ins Auge fallende und regional zu verfolgende Hauptkristallisationsschieferung stellt nach LORENZ (1988, S. 788) eine kristalloblastische Gefügeentwicklung dar. Neben der Hauptkristallisationsschieferung ist noch eine ältere Kristallisations-

Tab. 13: *Porphyrische Mikrogranite, Spurenelemente in ppm*

Lfd. Nr.	1	2	3	4	5
Gestein	Porphyr. Mikrogranit	Porphyr. Mikrogranit	Porphyr. Mikrogranit	Porphyr. Mikrogranit	Porphyr. Mikrogranit
Probenherkunft	Anthons-thal, 300 m SW-lich P. 690	Hirschstein, 700 m N-lich P. 690	Pöhla, 500 m N-lich P. 612,3	Erla, ca. 300 m SW-lich P. 598,4	Mittelwerte 1-4
B	22	22	21	19	21
Ba	40	40	125	165	(100)
Be	21	16	7	6	13
Co	2	2	2	3	2
F	1000	1000	500	700	800
Ga	20	20	19	18	19
Li	40	39	17	59	39
Mn	480	325	285	40	280
Mo	2	2	1	3	2
Nb	46	22	18	7	23
Ni	4	4	6	7	5
Pb	27	51	24	16	30
Rb	425	385	345	615	555
Sn	35	32	32	12	28
Sr	10	10	10	30	<30
Ti	<100	<100	<100	673	<100
V	<1	<1	<1	5	<1
W	3	3	3	10	5
Zn	45	15	40	15	<40
Zr	10	10	10	10	<30

1-4 LE THI LAI (1978)

schieferung und eine jüngere rupturale Schieferung ausgebildet, die allerdings nicht überall erkennbar ist.

Die ältere Kristallisationsschieferung s_{k1} verläuft in den Bahnen der jüngeren Hauptkristallisationsschieferung s_{k2} und ist eng, z. T. isoklinal gefältelt. Anhand des im Gestein erkennbaren Materialwechsels muss angenommen werden, dass die ursprüngliche Schichtung (ss) und die ältere Kristallisationsschieferung (s_{k1}) parallel verlaufen. Eine „ss- mit s_{k1} -Faltung“ ist nach FRISCHBUTTER (1990, S. 37) in der Schwarzenberger Kuppel im Handstückbereich „allgegenwärtig“.

An der SO-Flanke der Schwarzenberger Kuppel, im Grubenfeld Pöhla-Globenstein, lässt sich die ältere Kristallisationsschieferung (s_{k1}) ebenfalls nachweisen. Dabei ergeben sich interessante Abhängigkeiten von der Lithologie. In relativ monoton ausgebildeten Quarzglimmerschiefern ist die ältere Kristallisationsschieferung nur schwer erkennbar (Tafel 2, Bild 1). Die jüngere Hauptkristallisationsschieferung ist das vorherrschende Gefügeelement. Quarzitisches Gesteine sind deutlich isoklinal gefaltet (Tafel 2, Bild 2).

Die Faltenachsen streichen NO-SW und fallen sehr flach (10°) nach SW ein. Im Bereich der Isoklinalfalten ist die Hauptkristallisationsschieferung makroskopisch nicht erkennbar. Muskowitglimmerschiefer sind bereichsweise intensiv disharmonisch verfaltet (Tafel 2, Bild 3). Diese Faltung bzw. Fältelung wird in den Achsenebenen von der jüngeren Hauptkristallisationsschieferung s_{k1} geschient. Im Dolomit sind teilweise recht deutliche s_{k1} -Falten erkennbar, aber auch die jüngere Hauptkristallisationsschieferung ist deutlich sichtbar (Tafel 3, Bild 1). Demgegenüber stehen Dolomite, die eine ausgeprägte Glimmerstreifung und -bänderung aufweisen, wo die Hauptkristallisationsschieferung s_{k1} das beherrschende Gefügeelement ist. Auch die Faltenformen im Dolomit sind mannigfaltig. Zwischen flachwelligen Verbiegungen (Tafel 3, Bild 1) und ausgeprägten Biegescherfalten bestehen alle Übergänge.

FRISCHBUTTER (1990, S. 38) wies bei seinen Untersuchungen im Schwarzenberger Raum auch eine Faltung der jüngeren Kristallisationsschieferung (s_{k2}) um NW-SO- bis NNW-SSO-streichende Achsen nach. Die Wellenlängen dieser Faltung liegen im km-Bereich. Die Faltung schuf den Raum für die spätere variszische Granitintrusion (Schwarzenberger Granit).

Kleinfalten, die sich auf den zuletzt genannten Faltungsprozess zurückführen lassen, sind im Lagerstättengebiet Pöhla-Globenstein nicht nachweisbar. Auffällig sind dagegen Verformungsdiskontinuitäten im Kontaktbereich kompetenter und inkompetenter Schichten bzw. Gesteine. Besonders der Kontakt Dolomit/Glimmerschiefer ist gestört. Die dort auftretende Verformungsdiskontinuität lässt sich als penetrative Scherung im Sinne von EISBACHER (1991) definieren. Im ersten Stadium entstehen je nach Kompetenzkontrast kleine Biegegleitfalten mit unterschiedlicher Orientierung und unterschiedlichen Formen (Tafel 4, Bild 2). Verformungsdiskontinuitäten sind auch im Dolomit selbst, speziell an Glimmereinlagerungen zu beobachten. Hier kommt es bei penetrativer Scherung zu boudinartigen Formen der Glimmerstreifen und -bänder (Tafel 3, Bild 3). Die genannten Verformungsdiskontinuitäten können im Zusammenhang mit der oben erwähnten Faltung der jüngeren Kristallisationsschieferung um NW-SO bei NNW-SSO-streichende Achsen im Zusammenhang stehen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die prävariszisch bis frühvariszisch einengende Deformation zur Ausbildung der Haupttexturflächen im Schwarzenberger Raum führte. Die mit den variszisch-postkinematischen Granitintrusionen verbundenen Ausweitungsbewegungen führten als erstes zu Schervorgängen am Kontakt kompetenter mit inkompetenten Gesteinen. Bei noch stärkerer Dilatation kommt es schließlich zur Ausbildung von Bruchstörungen. Diese NO-SW- und NW-SO-streichenden Scherstrukturen werden von entsprechenden Fiederstruktu-

ren begleitet. Die Mehrphasigkeit der Dilatationsbewegungen führt zu einer mehrfachen Reaktivierung der Bruchstrukturen.

Im Grubenbereich Pöhla-Globenstein lassen sich NO-SW-streichende, NW-SO-streichende und schieferungsparallel verlaufende Bruchstörungen unterschieden.

Die **Arnoldshammer-Störung** gehört zum System der 65° streichenden Bruchstörungen. Sie fällt mit 80° nach SO ein und besteht aus zwei subparallelen Hauptstörungen, die 70-80 Meter voneinander entfernt sind. Kennzeichnend für sie sind lettige Bestege der Ränder. Im Zentrum sind sie häufig mit Quarz ausgefüllt, der Nebengesteinsbruchstücke bis Dezimetergröße umschließt. Gelegentlich lassen sich in den Störungen mehrere Meter mächtige Lagen und Linsen von Nebengestein beobachten. Die Mächtigkeit der nördlichen Teilstörung schwankt zwischen 5 und 15 Meter, die südliche Teilstörung wird 3-5 Meter mächtig. An der nördlichen Teilstörung wurden Verwerfungsbeträge von 20-40 Meter, an der südlichen von 10-15 Meter festgestellt.

Der bedeutendste Vertreter der 40° -streichenden Störungen ist die **Globensteiner Störung**. Sie fällt $55-60^\circ$ nach SO ein. Das Störungsmaterial besteht aus zerbrochenem und zerriebenem Nebengestein. Die Mächtigkeit bewegt sich lediglich im Dezimeterbereich. Als Verwerfungsbetrag wurden 10-20 Meter registriert.

Die genannten Hauptstörungen werden von untergeordneten Parallelstörungen und teilweise von mineralisierten Gängen und Trümmern begleitet.

Von den NW-SO-streichenden Bruchstörungen erlangen die Schwarzenberger Störung und die Störungen Luchsbach und Luchsbach 1 die größte Bedeutung.

Die **Schwarzenberger Störung (Sonnenberg-Störung)** befindet sich am Westrand der Lagerstätte. Sie fällt mit $60-80^\circ$ nach SW ein und besteht aus zwei Teilstörungen, die 30 bzw. 8 Meter mächtig sind. Die Störung wird von tonigem Material mit Granit- und Glimmerschieferbrekzien ausgefüllt. Die beiden Teilstörungen haben einen Abstand von ca. 100 Meter.

Die Störungen **Luchsbach** und **Luchsbach 1** sind rund 250 Meter voneinander entfernt. Sie streichen 310° und fallen mit $55-60^\circ$ nach SW ein. Die Mächtigkeit liegt im Dezimeterbereich und beträgt im Mittel 0,5 Meter. Die Störungen sind kaum mineralisiert und bestehen im wesentlichen aus zerriebenem Gesteinsmaterial. Als Verwerfungsbeträge werden 10-15 Meter angegeben.

$330-350^\circ$ streichende und fast seiger einfallende Störungen werden als Fiederspalten zu den Störungen Luchsbach und

Luchsbad 1 interpretiert. Mächtigkeit und streichende Erstreckung sind gering, die Verwerfungsbeträge liegen bei 1-2 Meter. Im Bereich der Skarne sind sie mineralisiert.

Schieferungsparallele Störungen treten oft am Kontakt Karbonatgestein/Glimmerschiefer auf. Sie äußern sich teilweise nur in einer intensiven Klüftung. Mit zerriebenem Gesteinsmaterial ausgefüllte Störungen werden 10-30 Zentimeter mächtig.

5 Mineralisation und Metasomatose

5.1 Prozessablauf

Wie im gesamten Erzgebirge, bestehen auch im Gebiet Pöhla-Globenstein zwischen Deformation, Magmatismus und Mineralisation enge genetische Beziehungen (vgl. Tab. 14). Entscheidend für den gesamten Prozessablauf ist die räumliche Position der späteren Lagerstätte im Kreuzungsbereich der NW-SO-streichenden Tiefenstörungszone Gerajachymov und der NO-SW- bis ONO-WSW-verlaufenden Mittelerzgebirgischen Tiefenstörung.

In einer **ersten Deformationsphase** (NW-SO-Einengung) wurden die Schichten um NO-SW-streichende Achsen gefaltet. Eine **zweite Deformationsphase** (NO-SW-Einengung) führte zu einer Großfaltung um NW-SO bis NNW-SSO-streichende Achsen (FRISCHBUTTER 1990). Diese Faltung bereitete die Raumschaffung für die Platznahme spätvariszischer Granitintrusionen vor. Die **dritte Deformationsphase** (NO-SW-Ausweitung) kontrolliert im wesentlichen das magmatische Geschehen. Sowohl Granite des älteren als auch des jüngeren variszisch-postkinematischen Intrusivkomplexes intrudierten offenbar auf vorwiegend NW-SO und teilweise NO-SW (Mikrogranitgänge) gerichteten, tiefreichenden Zerrungsstrukturen. Auf fiederartig dazu angeordneten, tiefreichenden Zerrungsstrukturen (NNW-SSO bis N-S und O-W bis WNW-OSO) konnten basische Gesteinsgänge (Lamprophyre) aufdringen.

Granite des älteren Intrusivkomplexes sind im Lagerstättengebiet Pöhla-Globenstein nicht aufgeschlossen und demzufolge nicht bekannt. Nachweisbar sind Granite des jüngeren Intrusivkomplexes. Nach Chemismus, Modalbestand und Textur handelt es sich bei dem in Globenstein aufgeschlossenen Granit um die Hauptintrusivphase des Eibenstocker Granits, vergleichbar mit dem Typ B des Mittelerzgebirgischen Teilplutons (HOTH u. a. 1991). Der Granit zeichnet sich durch eine geringe Fraktionierung des granitischen Magmas aus, denn aplitische Randgranite und mit diesen verknüpfte pegmatitische Stockscheiderbildungen

(Palisadenfeldspäte bis 10 Zentimeter mit eingelagerten Dunkelglimmerrhythmen) sind nur in kleinen Dimensionen ausgebildet (15-30 Zentimeter). Das vorherrschende Gestein ist ein mittel- bis grobkörniger, serialporphyrischer Kalifeldspat-Albit-Granit. Aplitgranit, Stockscheider und Aplitgänge (letztere auf Fiederstrukturen oder parallel zum Granitkontakt, d. h. N-S- oder NW-SO-Streichen) gehören zur spätmagmatischen Etappe des magmatischen Stadiums.

Mit der spätmagmatischen Etappe sind metasomatische Prozesse im Endo- und Exokontakt verbunden. Im Endokontakt äußert sich die Metasomatose als Autometasomatose in Form einer Kalifeldspatisierung I und Albitisierung I des Granits. Die Albitisierung wird durch einen hohen Anteil des perthitisch entmischten Albits erkennbar.

Im Exokontakt wird die Verskarnung den metasomatischen Prozessen der spätmagmatischen Etappe zugerechnet. Die Metasomatose der Gesteine des Exokontakts wird durch hochgespannte Fluide und wässrige Lösungen verursacht und verläuft in mehreren Etappen. Die gebildeten Metasomatite haben entsprechend ihrem unterschiedlichen Edukt (Glimmerschiefer, Dolomit-Marmor) und aufgrund von Chemismusänderungen der Lösungen sowie wechselnder pT-Bedingungen eine unterschiedliche mineralische Zusammensetzung. Neben der stofflichen Kontrolle unterliegen die Metasomatite auch einer tektonischen Kontrolle. Aufgrund des unterschiedlichen mechanischen Verhaltens der verschiedenen Gesteine auf tektonische Beanspruchung (Spaltenbildung) sowie unterschiedlicher Porosität und Permeabilität ergeben sich auch unterschiedliche metasomatische Strukturen und Erscheinungsbilder. Im Exokontaktbereich wird die Verskarnung von vielen Faktoren beeinflusst, die ineinander greifen, sich überlagern, verstärken oder abschwächen, so dass die Variationsbreite der Verskarnungserscheinungen relativ groß ist.

Primärskarne sind im Lagerstättenbereich Pöhla-Globenstein nur reliktsch erhalten. Sie repräsentieren die Verskarnung I. Sekundärskarne (= Verskarnung II) haben eine große Verbreitung. Zwischen Turmalinisierungsercheinungen im Endokontakt (einzelne Turmalinsonnen bis 10 cm Größe [SCHWARZE, HARLASS 1960]) und Bormineralisationen (Ludwigitbildung) im Exokontakt bestehen offenbar zeitlich und genetisch Zusammenhänge. Da die Turmalinisierung generell der Greisenbildung vorgeschaltet ist (RADKEVIČ 1968, MANNING 1986), müssen Turmalinisierung/Ludwigitbildung und die geringfügig ältere Magnetitbildung sowie große Teile der Sekundärskarne als Bildungen der spätmagmatischen (oder frühpostmagmatischen) Etappe des Prägreisen-Stadiums angesehen werden.

Tab. 14: Magmatismus, Metasomatose und Mineralisation (HÖSEL 1995)

Magmatismus	Metasomatose im Endokontaktbereich	Metasomatose im Exokontaktbereich	Metasomate	Trum-Mineralisation						Strukturrichtung
				Alter	Etappe	Stadium	Assoziation	Abfolge	Intensität	
	reich		Hydrothermal überprägte Skarne und Metasomate	postvariszisch	postmagmatisch-saxontisch Gneisen		Karb.-Sulfars.		sehr schwach	NNW-SSO, NW-SO WNW-OSO
							Quarz-Arsenid		schwach	
							Baryt-Fluorit		schwach	
							Hämatit-Baryt		schwach	
					postmagmatisch-saxontisch		Fluorit-Quarz	Quarz-Hornstein-Hämatit	stark	NNW-SSO, NW-SO, WNW-OSO
							Karb.-Sulfantim.		schwach	
							Karb.-Pechblende	Quarz-Fluorit-Hämatit-Pechblende-Kalzit	mittelstark	NNW-SSO, NW-SO
							Quarz-Hämatit		schwach	
							Quarz-Sulfid		schwach	NO-SW
					spätmagmatisch	Gneisen	Zinn-Wolfram	Quarz-Sulfid-Wolframit	mittel stark	NO-SW
								Quarz-Fluorit-Scheelit	sehr stark	NO-SW
								Quarz-(Albit)-Kassiterit	stark	ONO-WSW, NO-SW
								(Quarz-Turmalin)	sehr schwach	Quarz-Turmalin-Trümer: N-S; Magnetitkörper: ONO-WSW; Aplite: NW-SO, N-S
Aplitgänge Stockscheit- der Aplitgranit	(Turmalinisierung) Albitisierung I, Kalifeldspatisierung I	Verskarmung II - Verskarmung I -	Fluorit-Metasomate (Karbonatgestein) Muskowit-Fluorit-Chlorit-Metasomate (Skarn) Quarz-Serizit-Fluorit-Metasomate (Schiefer) Sekundärskarne Primärskarne	spätmagmatisch	magmatisch					Granitkontakt NW-SO
Granit Hauptintrusivphase				spätmagmatisch	magmatisch					NO-SW
Mikrogranite										
Lamprophyre				spätmagmatisch	magmatisch					NNW-SSO, NW-SO WNW-OSO, NO-SW

Alle Bildungen des hochthermalen Bereichs (eigentliche postmagmatische Etappe) gehören zum Greisen-Stadium. Die Mineralisationen des Greisen-Stadiums, aber auch die Mineralisationen des Prägreisen-Stadiums (Magnetitbildung) lassen eine tektonische Kontrolle durch NO-SW bis ONO-WSW-streichende Strukturen erkennen. Sie belegen eine **vierte Deformationsetappe** (NW-SO-Ausweitung). Die Quelle des beträchtlichen Zinn-/Wolframpotentials des Greisen-Stadiums ist in dem unterlagernden Sn-F spezialisierten Granit zu suchen, der selbst kaum Anzeichen einer Vergrünung und Vererzung erkennen lässt. Für gesicherte Aussagen reicht der Aufschlussgrad im Granit allerdings nicht aus. Nach den vorliegenden Fakten muss angenommen werden, dass Fluide und wässrige Lösungen über tektonische Strukturen quantitativ aus dem Granit in das darüber liegende Deckgebirge entweichen konnten. Die tektonischen Strukturen treten, wie in den anderen Gebieten des Erzgebirges mit potentieller Zinnvererzung, auf erzgebirgisch streichenden, staffelförmig bis kulissenartig angeordneten Zonen mit hoher Klüftungsintensität auf.

Die **fünfte Deformationsetappe** (NO-SW-Ausweitung) umfasst mit Ausnahme der Quarz-Sulfid-Assoziation alle Bildungen des mittel- bis tiefthermalen Bildungsbereiches, d. h. alle Gangmineralisationen, angefangen von der Quarz-Hämatit-Folgenreihe des variszischen Mineralisationszyklus bis hin zur Karbonat-Sulfarsenid-Folgenreihe des postvariszisch-saxonischen Mineralisationszyklus. Alle Mineralisationen folgen im wesentlichen NNW-SSO-verlaufenden Scherstrukturen mit dem dazugehörigen NW-SO- und WNW-OSO-streichenden Fiederstrukturen. Der

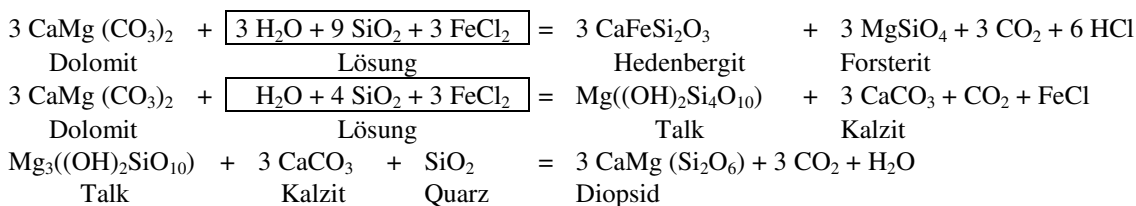
beherrschende Einfluss der Tiefenstörungszone Gera-Jáchymov kommt hier klar zum Ausdruck.

5.2 Metasomatite

5.2.1 Skarne

Die Skarne des Grubenreviers Pöhla-Globenstein sind räumlich an lithologische (Dolomit/Schiefer) und tektonische Kontakte (NO-SW- bis ONO-WSW-streichende und s-parallele Strukturen) gebunden. Die Skarnbildung wird verursacht durch hochgespannte Si-, Fe-, F-, B-, Sn- und W-haltige Lösungen. Der Metalltransport in den Lösungen erfolgt in Chlorid- und Fluorid-Komplexen. Die Bildung der Skarn- und Erzminerale ist abhängig von der Temperatur, dem Druck und der O- und H-Fugazität. Das chemische Gleichgewicht der Lösungen wird durch Reaktion mit dem Nebengestein, durch Abkühlung, Lösungsänderungen, Oxidation und Reduktion beeinflusst. Bei der Reaktion mit dem Nebengestein spielen Permeabilität und Porosität desselben eine Rolle.

In einem ersten Stadium der Skarnbildung (Primärskarne) werden dem Edukt entsprechend **Magnesium-Skarne** gebildet. Vertreter des ersten (progressiven) Stadiums der Skarnbildung im Raum Pöhla-Globenstein sind monomineralische Pyroxen-Skarne und meist nur noch reliktsch am unmittelbaren Kontakt zum Dolomit erhaltene Forsterit-Spinell-Kalzit-Assoziationen (vgl. Tab. 15). Unter bestimmten Druck-/Temperaturbedingungen sind folgende Mineralbildungen möglich:



Die Pyroxenbildung ist theoretisch aus dem Dolomit direkt oder über die Zwischenstufe Talk denkbar. **Pyroxen** ist das häufigste Skarnmineral. Er bildet radialstrahlige Verwachsungen prismatischer Kristalle und feinkörniger Aggregate. Die Korngrößen schwanken von 0,01 bis 2 mm. Nach der chemischen Zusammensetzung ist der Pyroxen relativ eisenarm (3,4 – 5,0 Masse-%) und gehört der Mischungsreihe Diopsid-Hedenbergit an. Umgelagerte Pyroxene in Magnetitskarnen weisen Eisengehalte bis 12 Masse-% auf. Pyroxen wurde im wesentlichen vor der Eisenzufuhr gebil-

det; dabei blieb das ursprünglich CaO/MgO-Verhältnis des Ausgangsgesteins Dolomit unverändert erhalten (mittlerer MgO-Gehalt 12,9 Masse-%, mittlerer CaO Gehalt 17,8 Masse-%).

Der frühen Pyroxenbildung (magmatisches Stadium) entsprechend enthalten die Pyroxene kaum Zinnbeimengungen. In einer monomineralischen Probe wurden lediglich 0,02 % Sn ermittelt.

Tab. 15: Mineralabfolge (generalisiert) (HÖSEL 1995)

Mineral	Primärskarne	Sekundärskarne		Meso- bis tieftothermal überprägte Skarne
		Prägreisen-Stadium	Greisen-Stadium	
Forsterit	---			
Mg-Spinell	---			
Pyroxen	---			
Kalzit	---			
Granat			--	
Magnetit			--	
Klinohumit		---		
Chondroit		---		
Phlogopit		---		
Serpentin		---		
Talk	---	---		
Fluorit				--
Fe-Amphibol				
Epidot			---	
Vesuvian			---	
Ludwigit				
Turmalin		---		
Biotit			---	
Muskowit/Serizit				
Chlorit				--
Quarz	---	---		---
Albit			---	
Kassiterit		---		
Scheelit			--	
Wolframit				
Arsenopyrit			---	--
Sphalerit				--
Chalkopyrit				--
Pyrit				--
Pyrrhotin			---	--
Siderit				--
Hydroglimmer				
Tonminerale				
Chalcedon				
Opal				
Fe-Oxide				
Fe-Hydroxide				

Verbreitung: — sehr häufig — häufig - - - - selten

Forsterit, Mg-Spinell, Pyroxen und Kalzit sind mit Sicherheit Bildungen des 1. Stadiums der Skarnbildung. **Granat** verdrängt Pyroxen und ist jünger als dieser. Während Magnetit eindeutig jünger als Pyroxen ist, sind die Altersverhältnisse von Magnetit und Granat nicht einheitlich, d. h. Granat ist größtenteils älter als Magnetit, teilweise wird Magnetit auch von Granat verdrängt.

Die Granate bilden mehr oder weniger idiomorphe, oft zonar gebaute Kristalle von 0,1 bis 22 Millimeter, im Durch-

schnitt 2-3 Millimeter Größe, die chemisch nicht einheitlich sind und Mischungen mehrerer Glieder der Granatreihe darstellen (vgl. Tab. 16). Die im Grubenrevier Pöhla-Globenstein auftretenden Granate lassen sich grob in zwei Gruppen untergliedern (Abb. 11):

1. Granate mit einem Grossularanteil zwischen 50 und 70 %.
2. Granate mit einem Andraditanteil zwischen 70 und 85 %.

Tab. 16: Chemismus der Skarngranate (Hauptelemente in Masse-%)

Lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Granat, hellgrün	Granat, hellbraun	Granat, hellgelblichbraun	Granat, hellbraun	Granat, hellgelbgrün	Granat, hellbraun	Granat, graugrün	Granat, hellbraun	Granat, braun	Granat, rotbraun
Probenherkunft	Schurfschacht 24, Str. 113 bei 111 m	Schurfschacht 24, Str. 103 bei 130 m	Schurfschacht 24, Str. 103 bei 275 m	Schurfschacht 24, Str. 103 bei 55 m	Schurfschacht 24, Str. 103 bei 125 m	Schurfschacht 24, Str. 103 bei 159 m	Schurfschacht 24, Qu. 127 bei 10 m	Brg. Pöhla 1/63 bei 289 m	Brg. 4/62 Neue Silberh. bei 136 m	Schurfschacht 24
SiO ₂	34,0	34,8	36,6	36,9	37,2	35,6	36,7	36,5	33,4	34,3
TiO	0,5	1,0	1,0	0,6	0,8	0,5	0,8	0,2	0,2	n. b.
Al ₂ O ₃	4,5	14,5	12,0	10,4	8,3	5,3	4,2	12,5	4,1	4,0
Fe ₂ O ₃	24,3	12,0	11,3	12,0	6,7	24,0	15,3	10,3	25,8	24,0
FeO	0,8	0,7	0,1	0,9	0,6	0,2	0,6	0,6	0,5	0,7
MnO	0,6	0,7	0,7	0,5	0,3	0,4	0,5	0,9	0,6	0,2
MgO	0,2	0,2	1,0	2,5	4,0	0,5	3,0	1,5	0,1	0,6
CaO	33,8	34,5	35,2	34,1	36,6	34,5	34,6	34,5	34,1	32,1
Na ₂ O	1,3	0,9	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,9	0,1
K ₂ O	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2
H ₂ O ⁺	<0,1	0,3	0,6	0,4	0,8	0,1	0,6	0,4	<0,1	n. b.
GV	n. b.	n. b.	1,6	0,9	2,4	0,4	2,7	1,0	n. b.	n. b.
CO ₂	n. b.	n. b.	0,8	0,4	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
	100,1	99,7	101,2	99,9	98,1	101,9	99,4	98,9	99,7	96,2

1-9 HAAKE & OSSENKOPF (1966)

10 SCHÜTZEL (1970)

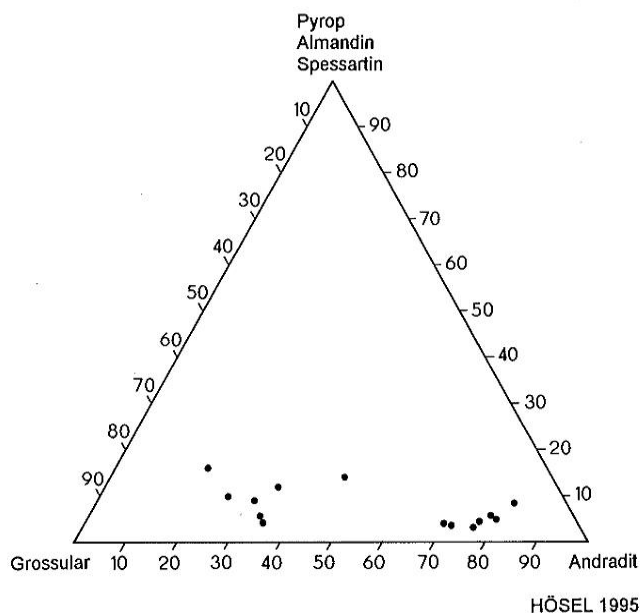


Abb. 11: Zusammensetzung der Granate von Pöhla-Globenstein

Grossular-reiche Granate treten zum größten Teil in einiger Entfernung (wenige Meter bis mehrere Dekameter) vom Magnetitskarn auf, Andradit-reiche Granate kommen in der

Regel zusammen mit Magnetit vor. Untersuchungen von HAAKE & OSSENKOPF (1966) haben weiterhin ergeben, dass Andradit-reichere Granate jünger als Grossular-reichere sind. Zum gleichen Ergebnis kommt auch SCHÜTZEL (1970). Im Dünnschliff wurde beobachtet, wie Grossular-reichere Granate durch Andradit-reichere verdrängt werden. Andradite sind häufig zonar gebaut. Die Granatbildung reicht zeitlich offenbar vom Prägreisen- bis zum Greisenstadium. In einem Fluid, reich an H₂O und relativ CO₂-frei, entsteht Andradit bei <400°C. Wird der Stabilitätsbereich des Granats unterschritten, setzt eine Chloritisierung ein. Solche Granatpseudomophoren sind häufig mit Fluorit, Quarz und Karbonaten vergesellschaftet.

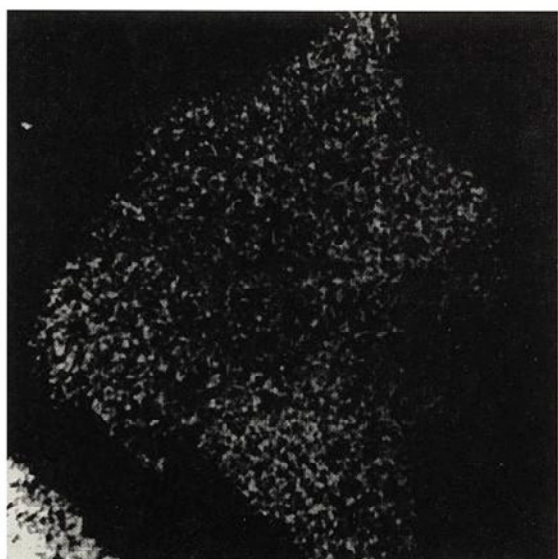
Die Farbe der Granate ist größeren Schwankungen unterworfen und gestattet keine Rückschlüsse auf den Chemismus. Sie hängt im wesentlichen vom Ti- und Mn-Gehalt ab. Ti-reiche Granate weisen dunklere Farben auf. Aufgrund der Altersstellung zum Pyroxen und aufgrund der relativ hohen Zinngehalte des Granats (im Durchschnitt 0,23 %), muss angenommen werden, dass die Granatbildung bereits zur Etappe der Sekundärskarne gehört und überwiegend dem Prägreisenstadium zugeordnet werden muss. Nach den Ergebnissen elektronenmikroskopischer Untersuchungen ist das Element Zinn im Granat dispers verteilt (Abb. 12).



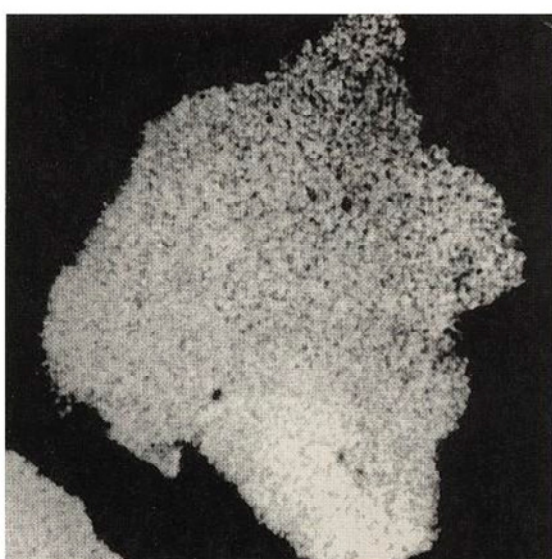
Sekundärelektronen



Sn



Fe



Ca

Abb. 12: Rasterbilder der Elementverteilung (Sn, Fe, Ca) im Granat, Vergrößerung 350 x (aus: KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. 1988)

Die primären Magnesia-Skarne werden im Raum Pöhla zum überwiegenden Teil durch sekundäre Skarnbildungen verdrängt. Sekundärskarne werden in der Literatur unterschiedlich bezeichnet: retrograde Skarne (EINAUDI, MEINERT, NEW BERRY 1981), Aposkarne (russ. Literatur), Bildungen des Stadiums der sauren Auslaugung (KORSHINSKIJ 1965), Bildungen des II. Stadiums der Verskarnung (KWAK 1978). Zur Gruppe der Sekundärskarne gehören OH-reiche und B- und/oder F-führende Skarnassoziationen.

Sekundäre **Magnesia-Skarne** werden durch die Assoziation Klinohumit, Chondrodit, Phlogopit, Serpentin gekennzeichnet. In dieser Assoziation tritt auch Magnetit auf. **Sekundäre Kalk-Skarne** werden durch die Assoziation Amphibol, Epidot, Vesuvian, Chlorit vertreten. Die Hauptmenge des Magnetits ist an letztere Assoziation gebunden.

Sekundärskarne zeichnen sich durch F-, B- und OH-

reiche Minerale aus, wobei die Beziehungen F-/B-reicher und OH-reicher Assoziationen zueinander oft unklar sind. B-reiche retrograde Skarnminerale (Ludwigit) gehören offensichtlich zum Prägreisen-Stadium. Ludwigit tritt immer zusammen mit Magnetit auf. Im Endokontakt werden als äquivalente Bildungen die Quarz-Turmalin-Sonnen angesehen. F-reichere retrograde Skarnminerale kommen sowohl im Prägreisen-Stadium (Klinohumit, Chondrodit, Fluorit) als auch im Greisen-Stadium (Fluorit) vor. Typische **Greisenminerale im Skarn** sind Serizit, Chlorit und Fluorit, z. T. auch Biotit. An das Greisen-Stadium sind die Hauptminerale Kassiterit, Scheelit, Arsenopyrit und Sphalerit gebunden. Diese und andere Sulfide sind jedoch auch in Bildungen des mesothermalen Bereiches zu finden. Zu den meso- bis niedrigthermalen sekundären Skarnmineralen gehören Hydroglimmer, Tonminerale, Chalcedon, Opal, Fe-Oxide und Fe-Hydroxide.

Die Intensität der Verskarnung ist in den einzelnen Lagern unterschiedlich. Häufig ist nur das Liegende und/oder das Hangende eines Karbonatgesteinslagers verskarnet. Eine völlige Verskarnung des gesamten Lagers ist seltener. Die

Grenzen zwischen Skarn und Dolomit sind scharf, jedoch nicht generell s-parallel. Vielmehr sind unregelmäßige Ausstülpungen (Tafel 9, Bild 2) häufig zu beobachten. Die ungleichmäßige Verskarnung des dolomitischen Ausgangsgesteins wird durch zahlreiche nicht verskarnete schollenartige Dolomitrelikte im Skarnkörper (Tafel 9, Bild 3 und Tafel 10, Bild 1 und 2; Tafel 11, Bild 1; Tafel 15 Bild 3) verdeutlicht. Sie sind Belege für eine Infiltrationsmetasomatose. Größere Skarnmächtigkeiten am Kontakt tektonischer Strukturen belegen die tektonische Kontrolle der Verskarnung (Tafel 10, Bild 3).

Im Glimmerschiefer ist die Verskarnung auf wenige Meter im Liegenden und Hangenden des Dolomitlagers beschränkt und meist fleckig oder linsig-streifig, seltener kompakt. In der Regel ist eine tektonische Kontrolle der Verskarnung erkennbar (Tafel 16, Bild 1-3). Dem Edukt entsprechend ist die Skarnassoziation durch Pyroxen, Granat, Plagioklas, Quarz, Biotit, Vesuvian und Epidot gekennzeichnet, wobei Plagioklas, Quarz und Biotit zum Altbestand gehören. Diese Skarne werden häufig auch als Nebenskarne bezeichnet (SCHÜTZEL 1970).

Tab. 17: Skarne, Hauptelemente in Masse-%

Lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Gestein	Chondrodit-Skarn	Phlogopit-Ludwigit-Skarn	Granat-Skarn	Pyroxen-Granat-Skarn	Pyroxen-Skarn	Pyroxen-Plagioklas-Skarn	Amphibol-Skarn
Probenherkunft	Schurfschacht 24, Pöhla	Schurfschacht 24, Pöhla	Schurfschacht 24, Pöhla	Schurfschacht 24, (Mittelwert aus 2 Anal.)	Schurfschacht 24, (Mittelwert aus 2 Anal.)	Schurfschacht 24, Pöhla	Schurfschacht 24, Pöhla
SiO ₂	6,64	30,5	34,4	36,9	50,8	46,9	37,6
TiO ₂	0,12	0,2	0,5	0,42	0,14	0,34	0,62
Al ₂ O ₃	1,6	5,5	4,0	8,1	1,6	17,0	9,6
Fe ₂ O ₃	74,5	17,0	26,0	12,6	2,14	5,67	3,6
FeO	n. b.	8,56	1,5	2,4	2,04	3,7	11,6
MnO	0,5	0,4	0,8	0,81	0,18	0,38	0,46
MgO	11,9	26,8	0,5	3,6	17,9	2,74	12,2
CaO	0,57	0,42	29,5	27,9	20,72	14,56	14,0
Na ₂ O	0,15	0,12	<0,1	<0,1	0,3	3,92	1,1
K ₂ O	0,2	3,1	<0,1	0,15	0,72	0,88	1,0
P ₂ O ₅	<0,02	<0,02	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	<0,1
CO ₂	0,12	0,27	1,6	3,65	0,37	0,64	0,49
H ₂ O	0,14	0,1	0,21	0,23	0,12	0,1	0,18
GV	0,73	2,45	2,3	5,1	1,72	1,45	4,5
B ₂ O ₃	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
S	<0,05	<0,05	<0,1	<0,1	<0,1	<0,5	0,43
Sn	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
As	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
	97,21	95,46	101,41	101,96	98,85	98,73	97,38

Fortsetzung Tab. 17: Skarne, Hauptelemente in Masse-%

Lfd. Nr.	8	9	10	11	12	13
Gestein	Magnetit-Skarn	Pyroxen-Granat-Skarn	Magnetit-Ludwigit-Skarn	Magnetit-Skarn	Magnetit-Skarn	Magnetit-Skarn
Probenherkunft	Schurfschacht 24, Pöhla	Schurfschacht 24, BB 227, 7,1-8,15 m	Schurfschacht 24, SB 26, 11,4-13,2 m	Schurfschacht 24, BB 171, 0-0,8 m	Schurfschacht 24, Str. 14 bei 55 m	Schurfschacht 24, BB 101 1,65-3,05 m
SiO ₂	5,6	42,3	2,3	26,1	15,6	8,8
TiO ₂	0,58	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2
Al ₂ O ₃	2,5	3,7	0,6	2,7	3,5	0,7
Fe ₂ O ₃	60,2	28,0	39,9	46,2	67,8	80,5
FeO	19,1	n. b.	14,7	n. b.	n. b.	n. b.
MnO	0,65	0,86	n. b.	0,11	0,46	0,31
MgO	5,5	8,3	20,2	14,9	5,2	0,9
CaO	1,0	15,6	1,1	8,6	2,2	5,6
Na ₂ O	<0,1	0,5	0,1	0,2	0,2	0,2
K ₂ O	<0,1	0,6	0,2	1,8	0,9	0,5
P ₂ O ₅	<0,1	n. b.	0,03	n. b.	0,03	n. b.
CO ₂	0,88	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
H ₂ O	0,1	0,35	0,22	0,17	0,84	0,04
GV	2,9	0,1	5,8	0,5	1,9	1,9
B ₂ O ₃	n. b.	n. b.	12,5	n. b.	n. b.	n. b.
S	<0,1	1,5	0,2	0,5	0,1	0,32
Sn	n. b.	0,07	0,39	0,03	0,60	0,07
As	n. b.	1,09	0,16	0,81	0,05	0,02
	99,02	103,17	98,6	102,72	99,68	100,06

1-8 KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. (1988)

9-13 HÖSEL, PFEIFFER, GALILÄER (1965)

5.2.2 Greisen

Der Prozess der Vergreisenung (Greisen-Stadium; vgl. Tab. 14) ist an Lösungen mit hoher F- und B-Fugazität gebunden und wird tektonisch durch NO-SW- bis ONO-WSW-streichende Gang-/Trümerzüge kontrolliert, die vor allem im Bereich der Arnoldshammer- und Globensteiner-Störung konzentriert sind. Bei den Trümmern, von denen metasomatische Veränderungen des Nebengesteins ausgehen, lassen sich drei Mineralassoziationen unterscheiden:

1. Quarz-(Albit)-Kassiterit
2. Quarz-Fluorit-Scheelit
3. Quarz-Sulfide-Wolframit

Von der Vergreisenung erfasst werden alle anstehenden Gesteine, d. h. Skarne, Dolomite, Glimmerschiefer und Kersantite. Die Intensität und Mächtigkeit der Vergreisenung ist in den einzelnen Gesteinen unterschiedlich und von mehreren physiko-chemischen Faktoren abhängig. Sie reicht von einer geringmächtigen Salbandvergreisenung (Tafel 17, Bild 1-3) bis zur Vergreisenung größerer Bereiche (Tafel 21, Bild 1). **Helle Salbandgreisen** im Glimmerschiefer (Tafel 17, Bild 1) zeigen eine Verquarzung, z. T.

eine Feldspatisierung oder eine Serizitisierung an, **dunkle Salbandgreisen** (Tafel 17, Bild 2; Tafel 18, Bild 1) weisen auf hohe Chloritanteile hin. Skarne werden von einer Vergreisenung am stärksten betroffen. Dabei werden die ursprünglich vorhandenen Skarne nahezu vollständig in Muskowit bzw. Serizit, Fluorit und Chlorit umgewandelt. Örtlich auftretende Quarzgehalte sind gering. Der Chlorit- und Serizitanteil in den Skarnen variiert in weiten Grenzen.

Im Dolomit äußert sich eine Vergreisenung durch die Bildung von **Fluoritmetasomatiten**. Glimmerschiefer werden durch Vergreisenung in **Quarz-Serizit-Fluorit-Metasomatite** umgewandelt (Tafel 21, Bild 1). Bei der Vergreisenung von Kersantiten kommt es zur Bildung von Chlorit und Serizit, die Plagioklase werden albitisiert.

Mit dem Greisen-Stadium ist unmittelbar die Zinn- und Wolframvererzung verknüpft.

5.2.3 Mittel- bis niedrigthermale Metasomatite

Im Bereich mittel- bis niedrigthermaler Trümer-/Gangzonen, namentlich der Quarz-Uran-, Hämatit-Baryt- und

Tab. 18: Greisen, Hauptelemente in Masse-%

Lfd. Nr.	1	2	3	4	5
Gestein	Glimmergreisen	Glimmergreisen	Glimmergreisenzer-satz	Glimmergreisenzer-satz	Fluoritgreisen
Probenherkunft	Schurfschacht 24, Pöhla	Schurfschacht 24, Pöhla	Schurfschacht 24, (Mittelwert aus 2 Anal.)	Schurfschacht 24, (Mittelwert aus 4 Anal.)	Schurfschacht 24, (Mittelwert aus 9 Anal.)
SiO ₂	39,0	45,1	47,15	26,42	34,8
TiO ₂	0,52	0,38	0,1	0,58	0,17
Al ₂ O ₃	6,0	7,5	6,1	6,28	5,68
Fe ₂ O ₃	12,0	3,9	7,36	19,28	0,38
FeO	10,5	7,5	7,86	11,2	0,53
MnO	0,3	0,41	0,61	1,77	0,07
MgO	17,0*	13,6*	4,26	2,33	1,61
CaO	3,3*	8,2*	15,14	8,9	1,82
Na ₂ O	<0,1	0,15	0,11	<0,1	<0,1
K ₂ O	2,1	1,8	0,84	0,38	0,67
P ₂ O ₅	<0,1	<0,1	0,22	0,1	0,12
CO ₂	1,8	2,4	3,36	8,05	2,27
H ₂ O	0,72	0,89	n. b.	2,71	1,05
GV	6,4	7,4	n. b.	16,08	-
S	0,53	1,6	<0,1	1,02	<0,1
F	1,1	1,4	4,98	4,26	-
CaF ₂	-	-	-	-	47,03
	101,37	102,23	98,09	109,36	96,3

* Die MgO- und CaO-Werte sind wahrscheinlich vertauscht, die Primärdaten aber nicht mehr zugänglich.

1-5 KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. (1988)

Baryt-Fluorit-Folengruppe, kommt es zu einer intensiven **Chloritisierung** der Glimmerschiefer und teilweise zur **Rotfärbung** des Dolomits (Tafel 20, Bild 1-3). An anderen hydrothermalen Trümmern ist lediglich eine geringmächtige Silifizierung im Dolomit (Tafel 17, Bild 3) oder eine Chloritisierung im Dolomit und Skarn (Tafel 18, Bild 3) zu beobachten.

Eine relativ große Verbreitung haben **tonig-sandige Gesteinszersätze**. Die Zonen intensiver Zersetzung werden tektonisch durch NW-SO-streichende Bruchstörungen kontrolliert. Von der intensiven Zersetzung werden Skarne, Dolomite, Glimmerschiefer und Kersantite, insbesondere vergreiste Partien erfasst (Tafel 21, Bild 2-3; Tafel 22, Bild 1-3). Selbst Magnetitskarne liegen als mulmartiger Zersatz vor. Charakteristische Minerale sind Hydroglimmer, Ton-Minerale (Montmorillohit, Kaolin), Siderit, Opal, Chalcodon sowie Fe-Oxide und -Hydroxide. Im Bereich NW-SO-streichender Gang- und Störungszonen (Str. 108) kommt es teilweise zur Ausbildung rotbrauner hornsteinartiger **Jaspi-lite** (Tafel 5, Bild 1). Wahrscheinlich stehen **silifizierte Dolomite** (Tafel 1, Bild 4 und Tab. 5) genetisch ebenfalls mit NW-SO-streichenden hydrothermalen Gangzonen im Zusammenhang.

5.3 Schichtgebundene Mineralisationen

Die im Gebiet Pöhla-Globenstein auftretenden schichtgebundenen Mineralisationen sind stratiform-epigenetische Bildungen und beruhen auf infiltrationsmetasomatischen Vorgängen in Karbonatgesteins-/Skarnlagern. Zu den schichtgebundenen Mineralisationen zählen Magnetit, Ludwigit, Fluorit, Kassiterit, Scheelit und Sulfide.

Das älteste Erzmineral in den Skarnen ist **Magnetit**. Er verdrängt Karbonate und die in den älteren Etappen gebildeten Skarnminerale Pyroxen, Granat, Chondroit und Klinohumit. Teilweise ist der Granat auch jünger als der Magnetit. Sehr häufig tritt Magnetit in Vergesellschaftung mit Amphibolen und Chlorit sowie Glimmer und Karbonaten auf.

Magnetit bildet sich offenbar aus eisen- und fluorreichen Fluiden und Lösungen, die über Spalten zugeführt werden (Tafel 19, Bild 2). Mehrfache Spaltenöffnungen führten zu ± rhythmischen Ausfällungen von Magnetit, Fluorit und Kalksilikaten. Die Fluide und Lösungen dringen sowohl auf diskordant als auch auf konkordant zum Gesteinsverband verlaufenden Spalten vor. Letztere, d. h. die s-parallelen Spalten, werden verursacht durch das unterschiedliche mechanische Verhalten von Dolomit, Skarn und Glimmer-



Abb. 13

Abb. 13: Metasomatische Verdrängung von Dolomit durch Magnetit
Foto: LfUG

schiefer auf tektonische Beanspruchung. Aus diesem Grund entstehen sehr unterschiedliche und vielgestaltige **Verdrängungstexturen** (Tafel 11-15 und Abb. 13), die außerdem durch die Permeabilität und Porosität der betroffenen Gesteine weiter beeinflusst werden. Neben den ausgeprägten Verdrängungstexturen konnten auch regelrechte Magnetitgänge (Tafel 15, Bild 1 und 2) festgestellt werden, die möglicherweise eine jüngere Generation darstellen und einen weiteren Beleg für die Eisenzufuhr über Spalten bilden (vgl. auch Tafel 14, Bild 1 und 2).

Magnetit tritt in unterschiedlicher Konzentration auf: imprägnativ bis massig-kompakt. Er bildet **einzelne Körner** (Abb. 14, unterer Teil), unregelmäßig geformte **Kornaggregat**e (Abb. 15, 16) und Nester (Abb. 17), unregelmäßige **Lagen** (Tafel 13, Bild 1 und 2) und **kompakte Erzkörper** von unterschiedlicher Größe, Form und Mächtigkeit (Abb. 18). Der größte Magnetiterzkörper erreicht eine streichende Länge von 300 Meter mit einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 6,0 Meter (maximale Mächtigkeit 9,0 Meter). Die Magnetitskarne weisen in der Regel scharfe Kontakte zum angrenzenden Dolomit auf (Tafel 12, Bild 1-3; Tafel 13, Bild 1-2; Tafel 14, Bild 1-3).

Abb. 14: Kontakt Dolomit (unten)/Magnetitskarn (oben) mit einzelnen Magnetitkörnern und -aggregaten im unteren Teil (Fluidkanal)
Foto: LfUG

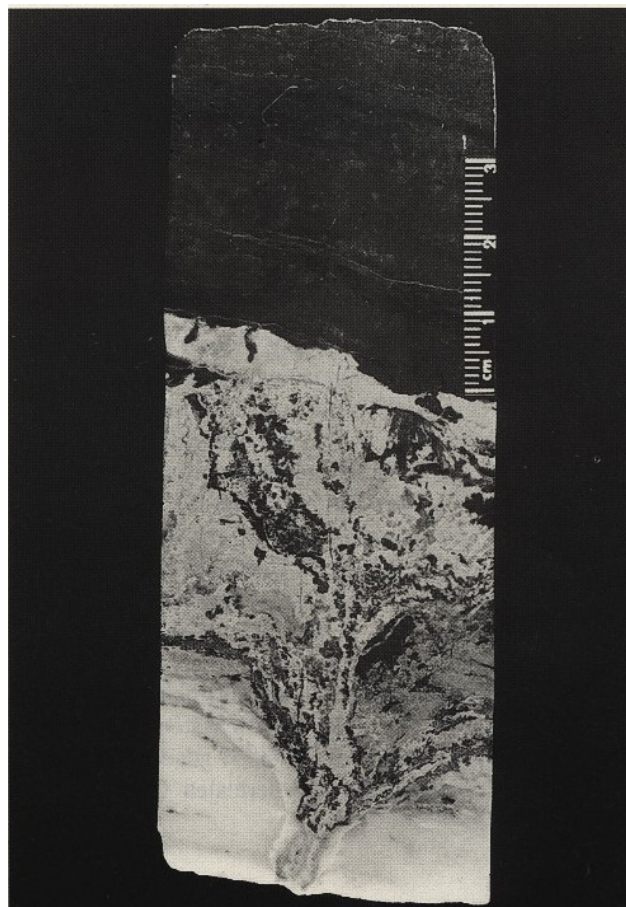


Abb. 15:
Unregelmäßig angeordnete
Magnetitaggregate (tektonisch
kontrollierte Infiltrationsmeta-
somatose)
Foto: LfUG

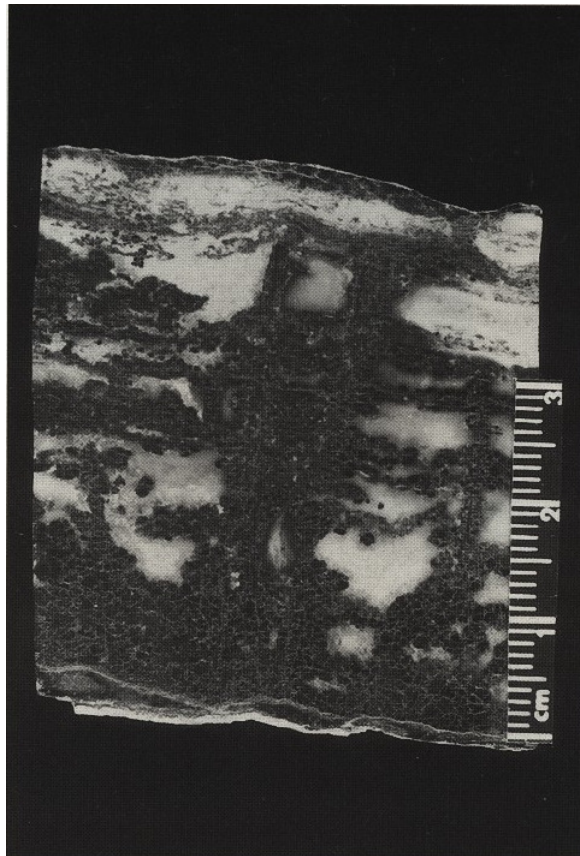


Abb. 15

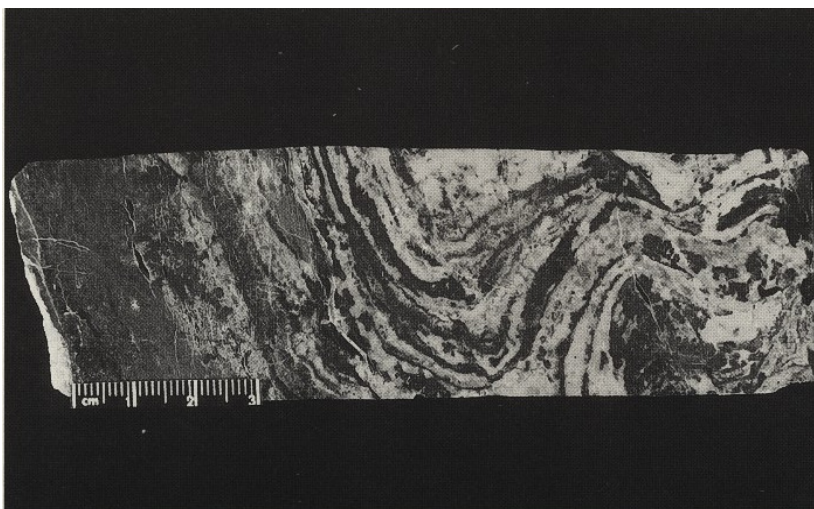


Abb. 16:
Unregelmäßig angeordnete
Magnetitaggregate und –
streifen im primär verfalteten
dolomitischen Edukt (Infiltrati-
onsmetasomatose)
Foto: LfUG

Abb. 16

Als **Magnetitskarn** werden Skarne mit einem Fe-Gehalt über 15 % bezeichnet. In den Magnetitskarnen schwanken die Fe-Gehalte je nach dem Magnetitanteil in weiten Grenzen (Abb. 19, 20). Neben schwächer vererzten Skarnen sind häufig auch unvererzte Dolomitrelikte im Magnetitskarn zu beobachten (Tafel 11, Bild 1). Der durchschnitt-

liche Fe-Gehalt des in Pöhla erkundeten Magnetitskarns liegt bei 37 %, das entspricht einem Fe_3O_4 -Gehalt von 50 %. Der höchste im Magnetitskarn ermittelte Fe-Gehalt betrug 68,5 %, das entspricht einem Fe_3O_4 -Gehalt von 94,6 %.

Abb. 17:
Magnetitnester im Skarn
Foto: LfUG

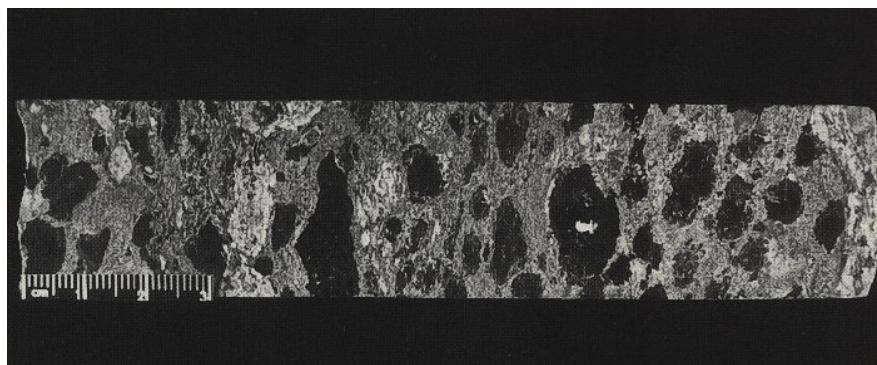
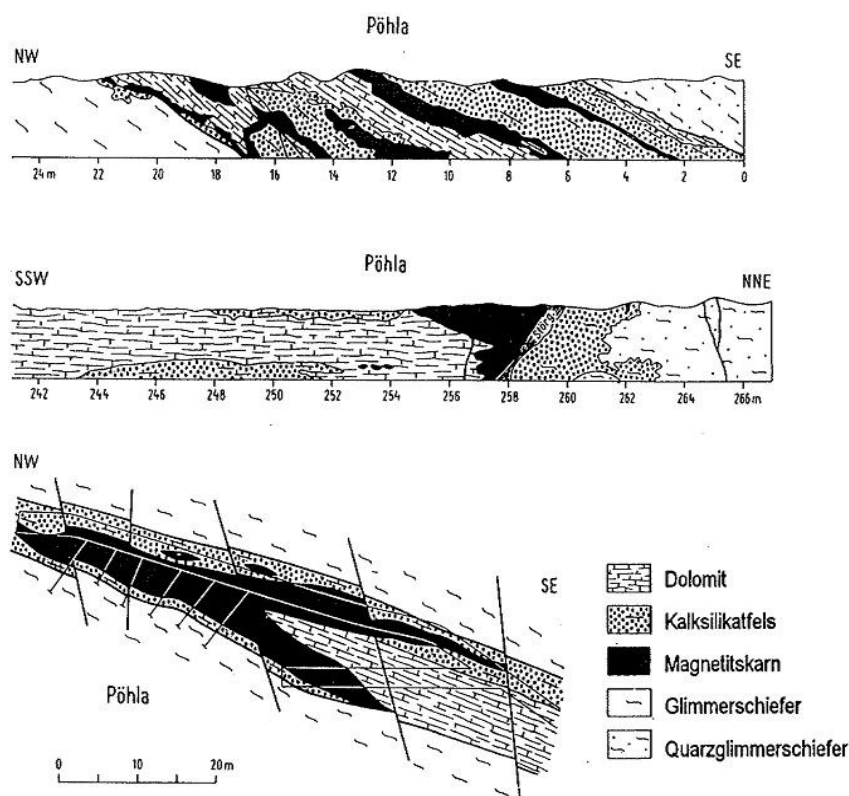


Abb. 18:
Formen der Magnetiterzkörper
von Pöhla-Globenstein
a: 350 m-Sohle, Qu. 121,
SW-Stoß
b: 350 m-Sohle, Str. 113
c: Steigort 1 oberhalb
Feldstrecke 2
(HÖSEL, PFEIFFER, GALILÄER
1965)



Magnetit ist in der Regel verwachsen mit Skarnmineralen, z. T. mit Ludwigit und Sulfiden (Arsenopyrit, Sphalerit, Chalkopyrit). Charakteristisch ist eine häufig zu beobachtende **Martitisierung des Magnetits** auf Korngrenzen und Spaltrissen (Tafel 25, Bild 1 und 2). Der **Zinngehalt** des Magnetits ist bedeutend. Diese Tatsache ist physikochemisch begründet. Da die Ausfällung des Zinns als $\text{Sn}(\text{OH})_4$ bei steigender Basizität des Milieus (bis pH 8) erfolgt, ist die Zinnvererzung bei Anwesenheit von Magnetit im wesentlichen auf Magnetitskarn als eine auf $\text{Sn}(\text{OH})_4$ ausfällend wirkende Substanz beschränkt. Der Zinngehalt liegt im Durchschnitt bei 0,27 %. Nach dem Verteilungsschema von Zinn im Magnetit (Abb. 21) wird vermutet, dass Zinn als Kassiterit in Form submikroskopischer Einsprenglinge und als isomorphes Zinn in disperser Verteilung auftritt.

Ludwigit tritt in Pöhla generell mit Magnetit und häufig mit Phlogopit zusammen auf. Im frischen Zustand hat der Ludwigit eine rabenschwarze Farbe und bildet seidenglänzende, fasrig-büschelige bzw. radialstrahlige Aggregate bis 20 Millimeter Länge. Ludwigit ist ziemlich verbreitet, aber nicht durchgängig vorhanden. Er bildet in der Regel einzelne Aggregate, seltener kommt es zu größeren Anhäufungen, die dann meist auf randliche Partien des Magnetitskarnkörpers beschränkt sind. Borgehalte von 1 % im Magnetitskarn sind verbreitet, Einzelwerte erreichen maximal 12,5 %, sind aber selten. Reine Ludwigitkörper wurden nicht bekannt. Neben Ludwigit treten in geringen Mengen auch die Bormineralen Danburit, Fluoborit und Szaibelyit auf.

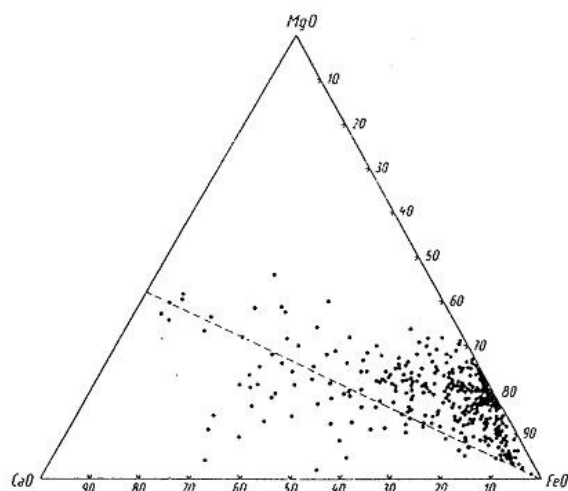


Abb. 19: Zusammensetzung der Magnetitskarne
MgO : CaO : FeO-Verhältnis
(HÖSEL, PFEIFFER, GALILÄER 1965)

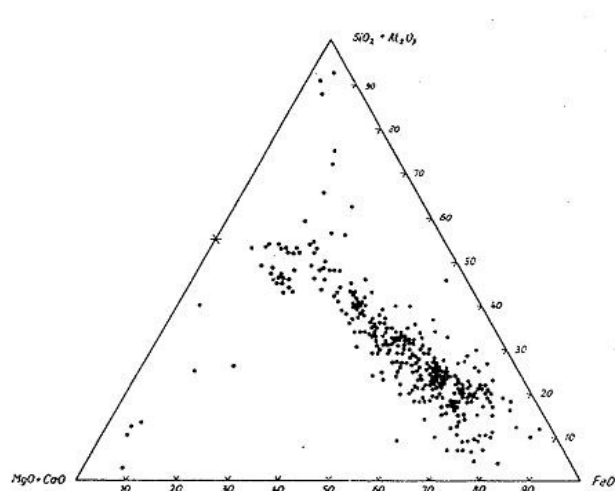
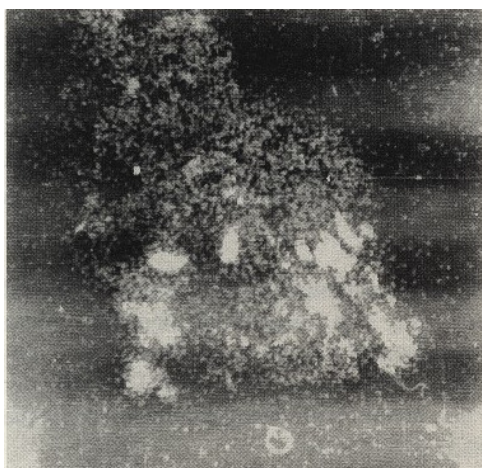
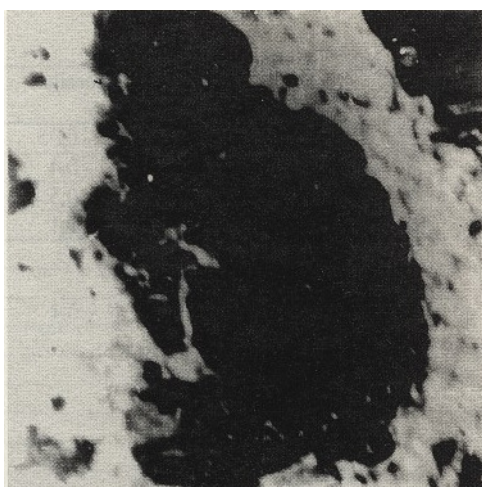


Abb. 20: Zusammensetzung der Magnetitskarne
 $SiO_2 + Al_2O_3$: $MgO + CaO$: FeO-Verhältnis
(HÖSEL, PFEIFFER, GALILÄER 1965)

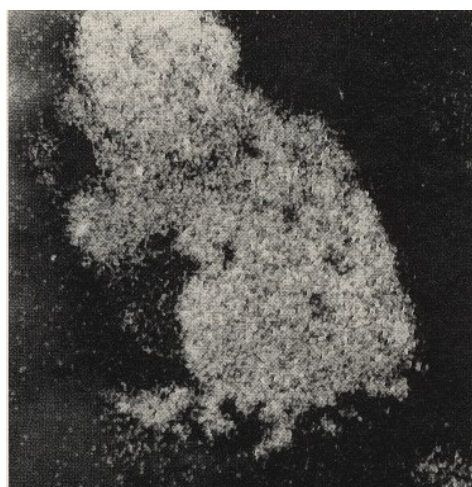


SN

Abb. 21: Rasterbilder der Elementverteilung (Sn, Fe) im Magnetit, Vergrößerung 1200 x
(aus: KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. 1988)



Darstellung in absorbierten Elektronen



Fe

Nach SCHÜTZEL (1970) setzt sich Ludwigit von Pöhla aus 40 Mol % Paigeit und 60 Mol % Mg-Ludwigit zusammen. Die Abscheidung des Ludwigits beginnt mit der Abscheidung des Magnetits und erreicht offenbar gegen Ende der Magnetitbildung ihr Maximum. In den meisten Fällen wird Magnetit von Ludwigit verdrängt (Tafel 23, Bild 2), vielfach sprechen die Verwachsungsverhältnisse für gleichzeitige Bildungen. Es gibt aber auch Beispiele von Magnetitpseudomorphosen nach Ludwigit.

Tab. 19: *Chemismus des Ludwigits, Hauptelemente in Masse-%*

Lfd. Nr.	1	2	3
Mineral	Ludwigit, frisch	Ludwigit, frisch	Ludwigit, stark hämatitisiert
Probenherkunft	Schurfschacht 24, Pöhla	Schurfschacht 24, Pöhla	Schurfschacht 24, Pöhla
SiO ₂	1,80	n. b.	n. b.
TiO ₂	0,13	0,05	n. b.
Al ₂ O ₃	1,56	2,42	n. b.
Fe ₂ O ₃	35,05	37,37	62,13
FeO	23,37	22,29	7,87
MnO	0,69	0,42	n. b.
MgO	19,32	20,04	9,01
CaO	0,29	0,25	n. b.
Na ₂ O	n. b.	0,10	0,09
K ₂ O	n. b.	0,10	0,12
H ₂ O ⁺	2,90	0,12	2,30
H ₂ O ⁻	-	n. b.	n. b.
B ₂ O ₃	14,59	15,60	5,91
CO ₂	n. b.	1,05	n. b.
	99,64	99,71	87,43

1 GALILÄER, HÖSEL & UTECHIN (1964)

2-3 SCHÜTZEL (1970)

Im Bereich durchsetzender hydrothormaler Gangzonen wird der Ludwigit in Hämatit (vgl. Tab. 19, Analyse Nr. 3) und das wasserhaltige Borat Ascharit umgebildet, z. T. kommt es zur völligen Hämatitisierung. Neben Ascharit (GALILÄER u. a. 1964) wurde in Pöhla auch das wasserhaltige Borat Priceit nachgewiesen (ANDREHS 1966).

Metasomatische Fluoritabscheidungen sind an das Greisen-Stadium gebunden und treten namentlich in Dolomiten und stark vergreisten Skarnen, untergeordnet auch in vergreisten Glimmerschiefern auf (Tafel 21, Bild 1). Metasomatische Fluorite haben eine bläulich-violette Farbe und sind feinkörnig ausgebildet. Die metasomatischen Fluoritabscheidungen werden tektonisch durch NO-SW- bis ONO-WSW-streichende Quarz-Fluorit-Scheelit-Trümerzüge kontrolliert, die besonders im Bereich der Arnoldshammer-Störung gehäuft auftreten. Hohe Fluoritgehalte (10-20 %) sind durchweg mit hohen WO₃-Gehalten (0,45-0,58 %) verbunden.

Die höchsten in einem Block berechneten mittleren CaF₂-Gehalte werden von BÜDER, SCHUPPAN u. a. (in KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. 1988) mit 24,6 % angegeben.

Kassiterit und Scheelit sind ebenso wie Fluorit an das Greisenstadium gebunden. Die stratiforme Kassiterit- und Scheelitvererzung wird tektonisch durch NO-SW- bzw. ONO-WSW-streichende Trümerzüge kontrolliert. Drei Mineralassoziationen lassen sich in den Trümerzügen unterscheiden:

1. Quarz-(Albit)-Kassiterit
2. Quarz-Fluorit-Scheelit
3. Quarz-Sulfide-Wolframit

Von den Trümerzügen aus erfolgt im Skarn eine Verdrängung der älteren Silikate und des Magnetits. Die Kalksilikate werden größtenteils in Chlorit und Amphibol umgewandelt. Im Skarn tritt der Kassiterit imprägnativ und zusammen mit Chlorit, Serizit und Fluorit auf. Der Skarn-Kassiterit bildet isometrische, prismatische, bipyramidale, stänglige und manchmal auch nadelförmige Kristalle. Die Korngrößen des Kassiterits schwanken von <0,01 mm bis 1 mm und größer. Im Durchschnitt bewegen sich die Korngrößen zwischen 0,02 und 0,5 mm. Kollomorpher Kassiterit kommt nur selten vor. Er bildet Sphärolithe bis 0,1 mm Größe.

Zahlreiche Kalksilikate enthalten Kassiteriteinschlüsse und dispers verteiltes Zinn. Die höchsten Zinngehalte weisen Amphibole, Magnetite und Granate auf, während die Zinngehalte in Pyroxenen unbedeutend sind. Eine Übersicht der Zinngehalte in den unterschiedlichen Mineralen der Grube Pöhla-Globenstein gibt Tab. 20.

Tab. 20: *Zinngehalte in Mineralen von Pöhla-Globenstein KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. (1988)*

Mineral	Anzahl	Mittelwert (Gew.-%)	Streubreite
Pyroxen	3	0,017	n. n. – 0,05
Granat	8	0,22	n. n. – 0,4
Magnetit	5	0,27	n. n. – 0,5
Amphibol	10	0,27	n. n. – 1,1
Chlorit	1	0,12	
Hämatit	1	0,18	
Sphalerit	2	0,05	n. n. – 0,1
Pyrit	1	0,05	
Arsenopyrit	1	0,02	
Muskovit	2	n. n.	
Fluorit	1	n. n.	
Tonminerale	1	0,03	
Epidot	1	n. n.	

n. n. = nicht nachgewiesen

Die höchsten durchschnittlichen Zinngehalte sind an Magnetitskarn gebunden (Abb. 22 und 23). Das schließt nicht aus, dass auch in den anderen Skarnvarietäten oder im unmittelbar angrenzenden Glimmerschiefer einzelne sehr hohe Zinngehalte auftreten können.

Bei der Wolframverteilung im Skarn ist eine tektonische Kontrolle noch deutlicher als bei der Zinnverteilung erkennbar. **Scheelit**, das dominierende Wolframmineral, kommt als Einsprengling, in Nestern und auf Trümmern in Assoziation mit Fluorit, Glimmer, Chlorit, Quarz und Karbonaten, seltener mit Sulfiden, Wolframit und Kassiterit vor. Scheelit bildet oktaedrische, blättchenförmige und

isometrische Kristalle, körnige Aggregate und krustenförmige Kluftbeläge. Die Größe der Scheelitkörner und -aggregate schwankt von 0,02 bis 5 mm. Einzelne Aggregate erreichen Größen bis zu 3 cm.

Scheelit tritt in verschiedenen Erztypen des Festgesteins und im Zersatzgestein auf. Im Festgestein ist Scheelit bevorzugt an Granat-(Vesuvian-)Skarne und vergreiste Skarne, aber auch an angrenzende Glimmerschiefer gebunden. Im Zersatzgestein zeichnen sich die Ton-Hydroglimmer-Varietät und die Fluorit-Glimmer-Varietät durch hohe Gehalte aus.

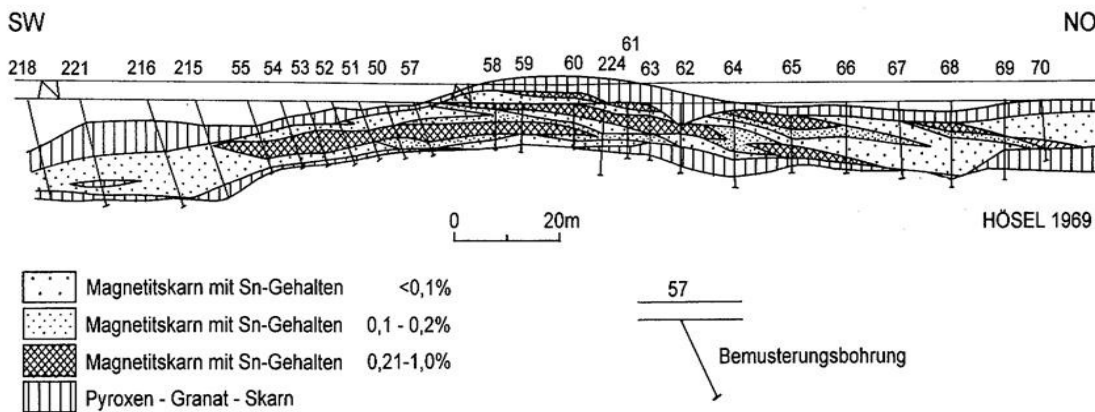


Abb. 22: Darstellung der Sn-Gehalte im Magnetitskarn der Umfahrung West (410 m-Sohle)

Im Skarn treten an Sulfiden Sphalerit, Chalkopyrit, Arsenopyrit, Pyrit und Pyrrhotin auf. Die Verteilung der Sulfide im Skarn wird mit großer Wahrscheinlichkeit, wie bei Kassiterit und Scheelit, durch NO-SW- bis ONO-WSW-streichende Trümmerzüge kontrolliert. Die Sulfide treten als Imprägnationen in Form von Einzelkörpern, Aggregatanhäufungen und Nestern auf. Folgt die Vererzung s-parallelen Inhomogenitätsflächen, dann kommt es zur Ausbildung von Streifen und Bändern. Sulfidische Derberzkörper sind selten. Lediglich kleine Linsen von Dezimetergröße wurden beobachtet (Tafel 13, Bild 3).

Das häufigste Sulfid ist ein brauner, Cd-haltiger **Sphalerit**, der häufig mit Chalkopyrit verwachsen ist und z. T. Chalkopyritentmischungen aufweist. Sphalerit tritt auch auf Trümmern in verschiedenen Skarnvarietäten auf. Die mittleren Zn-Gehalte im erkundeten Magnetitskarn von Pöhla liegen bei 0,31 % (HÖSEL u. a. 1965), die mittleren Zn-Gehalte im erkundeten Zinn-/Wolframskarn betragen 0,54 % (BÜDER, SCHUPPAN in: KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. 1988).

Chalkopyrit ist wesentlich seltener als Sphalerit. Er tritt imprägnativ im Skarn auf und korrodiert bzw. verdrängt Kalksilikate (Tafel 27, Bild 2). Chalkopyrit kommt auch auf Trümmern in verschiedenen Skarnvarietäten vor und bil-

det Einschlüsse im Sphalerit. Zusammen mit Chalkopyrit tritt untergeordnet Covellin auf (Tafel 27, Bild 1). Die mittleren Cu-Gehalte der erkundeten Zinn-/Wolframskarne betragen lediglich 0,10 % (BÜDER, SCHUPPAN in KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. 1988).

Das zweithäufigste Sulfid ist der **Arsenopyrit**. Obwohl Arsenopyrit mehrfach zusammen mit Kassiterit auftritt, besteht zwischen den Sn- und As-Gehalten im Skarn keine Korrelation (Abb. 23). Arsenopyrit wurde vor allem im Magnetitskarn beobachtet (Tafel 25, Bild 3; Tafel 26, Bild 1 und 2). Charakteristisch für Arsenopyrit im Magnetitskarn sind nestartige Anhäufungen mit nahezu chaotischer Verteilung. Die mittleren As-Gehalte im abgebauten Magnetitskarn von Pöhla lagen bei 0,35 %. In Einzelproben waren gelegentlich As-Gehalte bis max. 5,4 % nachweisbar.

Pyrit und Pyrrhotin kommen mehr oder weniger nur sporadisch vor. Hinsichtlich des Alters gehören Arsenopyrit und Pyrit bzw. Pyrrhotin zu den älteren Sulfiden, Sphalerit und Chalkopyrit zu den jüngeren. Erstere tendieren mehr zur Zinn-Wolfram-Assoziation, letztere zur Quarz-Sulfid-Assoziation.

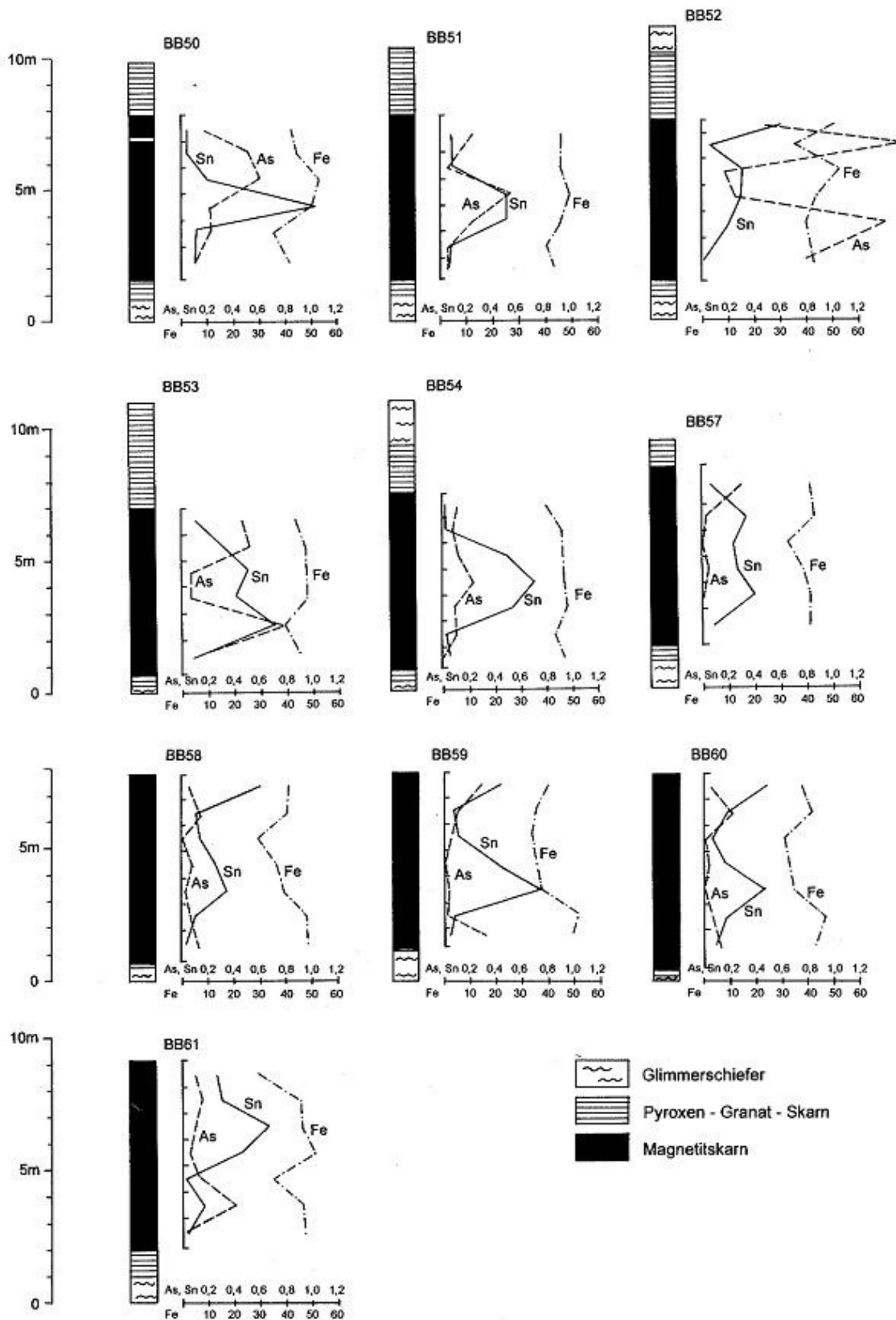


Abb. 23: Darstellung der Sn-, As- und Fe-Gehalte im Magnetitkarn (HÖSEL 1969)
Angabe der As-, Sn- und Fe-Gehalte in %; Lage der Bemusterungsbohrungen (BB) vgl. Abb. 22

5.4 Gangförmige Mineralisationen

5.4.1 Variszische Gangmineralisationen

Gangförmige Mineralisationen sind besonders im Bereich von Störungen, insbesondere im Bereich der Arnoldshammer- und Globensteiner-Störung ausgebildet. Die ältesten Gangbildungen werden der **Zinn-Wolfram-Assoziation** zugeordnet. Innerhalb der Zinn-Wolfram-Assoziation lassen sich nach BÜDER, FRITSCH in: KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. (1988) noch folgende, bereits auf S. 40 erwähnte Assoziationen unterscheiden:

Quarz-Feldspat (Albit)-Kassiterit-Assoziation
 Quarz-Fluorit-Scheelit-Assoziation
 Quarz-Sulfid-Wolframit (Ferberit)-Assoziation

Die Assoziationen zeigen eine gewisse Abhängigkeit vom Nebengestein. Eine zeitliche Abfolge der Assoziationen ist nicht zweifelsfrei belegbar. Die Erzminerale Kassiterit, Scheelit und Wolframit sind nicht ausschließlich auf eine der drei Assoziationen beschränkt, sondern treten auch zusammen auf.

Die genannten Assoziationen werden tektonisch durch Zerrungsspalten vom Gang-/Trümerzyp kontrolliert. Eng beieinander liegende Trümer bilden **Trümerzüge** von mehreren Metern Mächtigkeit. Die Mächtigkeit der Einzeltrümer beträgt lediglich 0,5 bis 3 Zentimeter. Die Trümer bzw. Trümerzüge streichen hauptsächlich NO-SW bis ONO-WSW und fallen steil nach S ein. Im Bereich der NW-SO-streichenden Luchsbach-Störung wurden auch NNW-SSO-streichende Trümerzüge nachgewiesen.

Aufgrund des unterschiedlichen Verhaltens von Glimmerschiefer, Skarn und Dolomit bei tektonischer Beanspruchung weisen die Trümer bzw. Trümerzüge in den genannten Gesteinen eine unterschiedliche morphologische Ausbildung auf. Die beste Spaltenbildung ist im Glimmerschiefer gegeben (Tafel 17, Bild 1 und 2). Im Glimmerschieferbereich überwiegen Quarztrümer mit Feldspat (Albit) und Kassiterit sowie lokal Turmalin, Chlorit, Fluorit und Sulfiden, seltener Serizit. Wolframit ist hauptsächlich an Quarz-Sulfid-Trümer gebunden, in denen Fluorit, Scheelit und Kassiterit selten sind. Die älteste Abscheidung stellt offenbar Albit dar. Quarz kommt in derber, kryptokristalliner Ausbildung vor und weist Fettglanz auf. Turmalin verdrängt Albit im Gang und Biotit im Glimmerschiefer. Salbandvergreisungen führen zur Aufhellung des Nebengesteins (Tafel 17, Bild 1) infolge Verquarzung und Serizitisierung. Im unmittelbaren Kontaktbereich Glimmerschiefer/Skarn sind auch s-parallele Mikrotrümer zu beobachten.

In Skarnen treten Trümerzüge häufig nur als **Zonen intensiver Klüftigkeit** in Erscheinung. Trümer sind selten ausgebildet. Durch die von den Klüftzonen ausgehende In-

filtrationsmetasomatose im Rahmen der Sekundärskarnbildung und Vergreisung wurden die ursprünglichen tektonischen Grenzen der Trümerzüge bzw. Klüftzonen stark verwischt. Magnetitskarne weisen die reichste Zinnvererzung auf. Aber auch Sulfide sind bevorzugt im Magnetitskarn angereichert. BÜDER, FRITSCH (in KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. 1988) stellten fest, dass Zinnvererzungen vor allem an schwach vergreiste Skarne gebunden sind, während sich stark vergreiste Skarne durch eine Wolframvererzung auszeichnen. In Pyroxen-Granat-Skarnvarietäten sind Trümer bzw. Trümerzüge teilweise noch erkennbar (Tafel 18, Bild 1). Im Bereich der Trümer sind die Skarne weitestgehend in Chlorit und Serizit umgewandelt.

Die **Quarz-Fluorit-Scheelit-Assoziation** ist in Skarnen und Dolomiten am stärksten verbreitet. Wie bereits erwähnt, ist die Wolfram-, d. h. die Scheelitvererzung, an stark vergreiste Gesteine gebunden. Fluorit stellt das Hauptmineral im sog. Wolframerz dar. Durch intensive Vergreisung, die sich im Dolomit vorrangig in einer Fluoritisierung, im Skarn in einer Scheelitvererzung äußert, und durch intensive hydrothermale Überprägungen sind im Skarn und im Dolomit die ursprünglichen Trümerzüge bzw. Klüftzonen nicht mehr oder nur schwer erkennbar.

Für Quarz-(Feldspat)-Kassiterit-Trümer wurden bei der Untersuchung von Mikroeinschlüssen im Quarz **Bildungstemperaturen** von 400-440°C bei einem Druck von mindestens 2,5 kbar und einer chloridischen Zusammensetzung der Erzlösungen mit einer Konzentration an NaCl-Äquivalent von größer 30 Vol.-% ermittelt (BÜDER, FRITSCH in: KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. 1988). Im Gegensatz dazu ist nach den Ergebnissen der Gas-Flüssigkeitseinschlussuntersuchungen der Scheelit aus schwach konzentrierten Lösungen (1,5 Vol.-% NaCl-Äquivalent) in einem weiten Temperaturbereich (320-80°C) gebildet worden. Für Fluorit wurden Bildungstemperaturen von 260-150°C erhalten. Die mittleren Temperaturwerte für die Homogenisierung der Einschlüsse sind mit 260-200°C für alle assoziierenden Minerale der Greisen, wie Scheelit, Quarz, Fluorit und Kalzit, gleich. Sie stehen im Widerspruch zu den bisher aus Greisenlagerstätten des Erzgebirges bekannten Bildungstemperaturen.

Offen bleibt auch, ob die **Sulfidbildung** noch zur Zinn-Wolfram-Assoziation oder bereits zur jüngeren Quarz-Sulfid-Assoziation zu stellen ist. Arsenopyrit ist zweifelsohne das älteste Sulfid (SCHÜTZEL 1970), es kann jedoch in der Zinn-Wolfram-Assoziation als auch in der ältesten Abfolge der Quarz-Sulfid-Assoziation gebildet worden sein. Pyrit und Pyrrhotin sind nur geringfügig jünger als Arsenopyrit. Sphalerit und Chalkopyrit lassen sich dagegen besser der zweiten, Zn-Cu-betonten Abfolge der Quarz-Sulfid-Assoziation zuordnen.

Während Mineralisationen der Zinn-Wolfram- und der Quarz-Sulfid-Assoziation hauptsächlich auf Spalten mit ONO-WSW-Streichen vorkommen, bevorzugen alle jüngeren hydrothermalen Mineralisationen WNW-OSO, NW-SO und NNW-SSO bis N-S als Hauptstreichrichtungen. Im Revier Pöhla-Globenstein werden Uranvererzungen im wesentlichen der **Quarz-Uran-Assoziation** zugeordnet. Die betreffenden Gänge erreichen Mächtigkeiten von 2 bis 10 Zentimeter. Sie bestehen in der Regel aus mehreren, dicht nebeneinander verlaufenden und durch Diagonal- und Bogentrümer untereinander verbundenen Gangspalten geringer Mächtigkeit. Die Gänge sind bilateral-symmetrisch ausgebildet und neigen häufig zur Drusenbildung. Der Mineralbestand wird durch verschiedene Quarzvarietäten, unterschiedlich gefärbte Fluorite, oxidische Eisenminerale, Pechblende und Kalzit charakterisiert.

Die älteste Abscheidung ist **Quarz**. Er tritt unmittelbar am Salband auf oder umkrustet kokardenartig Nebengesteinsbruchstücke. Mit grauem, chalcedonartigem Quarz ist stets eine intensive Nebengesteinsverquarzung verbunden. Häufiger kommt Kammquarz vor, der in unmittelbarer Nähe von Pechblende bräunlich verfärbt oder rauchquarzähnlich getrübt ist. **Fluorit** erscheint in mehreren Farben: farblos, grau, grünlich, bläulich oder violett, in Pechblendennähe dunkelviolet. **Specularit** wird im wesentlichen nach dem Fluorit, vereinzelt bereits am Ende der Quarzbildung abgeschieden. Winzige Schüppchen treten im äußersten Randbereich der Quarzkristalle auf (eingelagert oder aufgesetzt). Nach der Fluoritbildung kommt es zur Ablagerung feinkörniger Aggregate von silberweißem, metallisch glänzendem Specularit, der kokardenartig ältere Gangarten umhüllt (Tafel 28, Bild 1). Auch im jüngeren Kalzit treten noch idiomorphe Einsprenglinge dieses kristallisierten Specularits auf. Kollomorphe, nierig-traubige **Pechblende** enthält auf Schrumpfungsrissen Kalzit und vereinzelt Chalkopyrit. Die jüngste Abscheidung der Quarz-Uran-Assoziation bildet **Kalzit**, der derb und grobspätig auftritt. In Drusen erreichen skalenoeidrische Kristalle Größen von mehreren Zentimetern. Die Farbe des Kalzits ist reinweiß, manchmal honiggelb oder blass fleischfarben. Kalzit enthält untergeordnet tafelige oder diskusförmige Specularitkristalle und winzige Aggregate von Chalkopyrit.

Die Pechblendeführung in den Gängen selbst ist relativ gering. **Uranvererzungen** treten nach VETROV u. a. (1984) hauptsächlich (50 %) im liegenden und hangenden Glimmerschiefer der Skarne, seltener (18 %) im Skarn bzw. verskarnten Gestein auf. Von SCHWARZE & HARLASS (1960) wurde Uranerz im Granat-Pyroxen-Skarn oder im Liegenden des Magnetitskarns in Form kleiner, unregelmäßiger, linsenförmiger Körper von 1-3, max. 10 Meter Erstreckung im Bereich durchsetzender Gänge festgestellt (Abb. 24). Die Trümer und Gänge der Quarz-Uran-

Assoziation durchschlagen den Gesteinsverband quer, z. T. auch s-parallel bzw. spitzwinklig (Tafel 18, Bild 3; Abb. 25). In der Erkundungsetappe 1957-1960 wurden im Grubenbereich Pöhla-Globenstein insgesamt 454,5 kg Uran abgebaut.

Gänge der Quarz-Uran-Assoziation rufen im Glimmerschiefer relativ geringe, max. 0,5 m mächtige **Nebengesteinsveränderungen** hervor, die sich in einer Bleichung, Chloritisierung oder geringen Hämatitisierung äußern. Feldspäte werden serizitisiert, Biotite chloritisiert. Dazu kommen einzelne unregelmäßige, wolkige Hämatitaggregate. In Skarnen sind die Nebengesteinsveränderungen an Gängen wesentlich stärker ausgeprägt. Sie äußern sich in einer starken Chloritisierung, Kaolinisierung, Karbonatisierung und Hämatitisierung.

5.4.2 Postvariszische Gangmineralisationen

Zur postvariszischen Gangmineralisation zählen NW-SO-streichende Gänge mit SW-, gelegentlich auch NO-Einfallen und Verwerfungsbeträgen im Meter- bis Dekameterbereich. Die Mächtigkeit der Gänge schwankt zwischen mehreren Zentimetern bis 2,3 Meter. Eng nebeneinander liegende Einzelgänge bilden Gangzonen bis 30 Meter Mächtigkeit. Nach ihrer Mineralführung sind die Gänge in der Hauptsache der **Hämatit-Baryt-** und der **Baryt-Fluorit-Assoziation** zuzuordnen. Als älteste Abscheidung wird ein rotbrauner bis ziegelroter, vereinzelt auch weißgrauer hornsteinartiger Quarz angesehen. Er bildet teilweise kompakte Massen (Tafel 5, Bild 1). Jünger als der hornsteinartige Quarz sind Baryt und Fluorit. Der Baryt ist z. T. weiß und fleischrot gebändert (Tafel 20, Bild 1), hat im allgemeinen aber eine grobspätige Ausbildung. Fluorit ist überwiegend honiggelb (Tafel 28, Bild 2), z. T. farblos oder grünlich. In Drusen sind gut kristallisierte honiggelbe Fluoritwürfel bis 1 cm Kantenlänge und seltener rundliche, igelförmige Barytaggregate von grauweißer und blass fleischroter Farbe anzutreffen, denen vereinzelt kleine Chalkopyritkristalle aufgewachsen sind. In den Gängen kann jüngerer Quarz den Fluorit und Baryt verdrängen. In den beschriebenen Gängen treten vereinzelt Butzen und Nester von Kobalt-Nickel-Arseniden (Rammelsbergit, Safflorit, Chloanthit, Smaltin, Nickelin) auf, die Vertreter der **Quarz-Arsenid-Assoziation** darstellen.

Zu den charakteristischen Nebengesteinsveränderungen der postvariszischen Gänge zählen intensive Chloritisierung und Hämatitisierung (Tafel 20, Bild 1 und 2). Auf der 350 m-Sohle ist im Kreuzungsbereich NO-SW- mit NW-SO-streichenden Störungen in der Strecke 108 eine besonders intensive hydrothermale Gangmineralisation entwickelt (Tafel 5, Bild 1). Es treten übermannsgroße Drusen mit gut

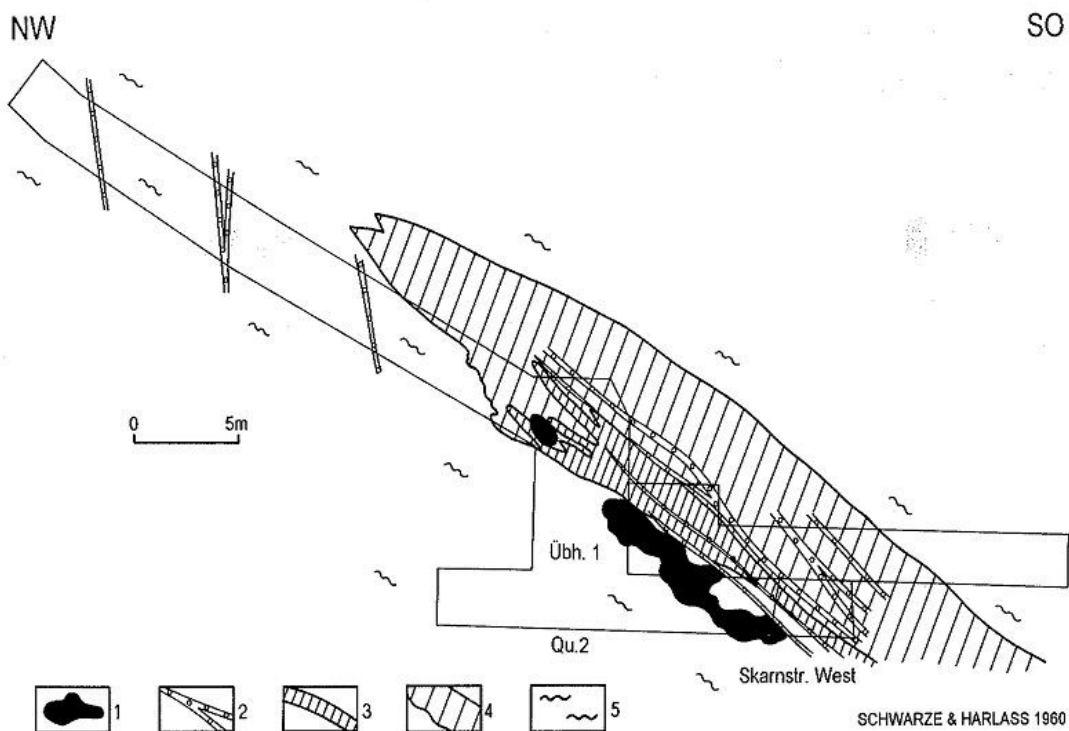


Abb. 24: Lage der Uranvererzung, Gang 17

1 – Uranvererzung

3 – Magnetitkarn

5 – Glimmerschiefer

2 – Gänge der Quarz-Uran-Assoziation

4 – Pyroxen-Granat-Skarn

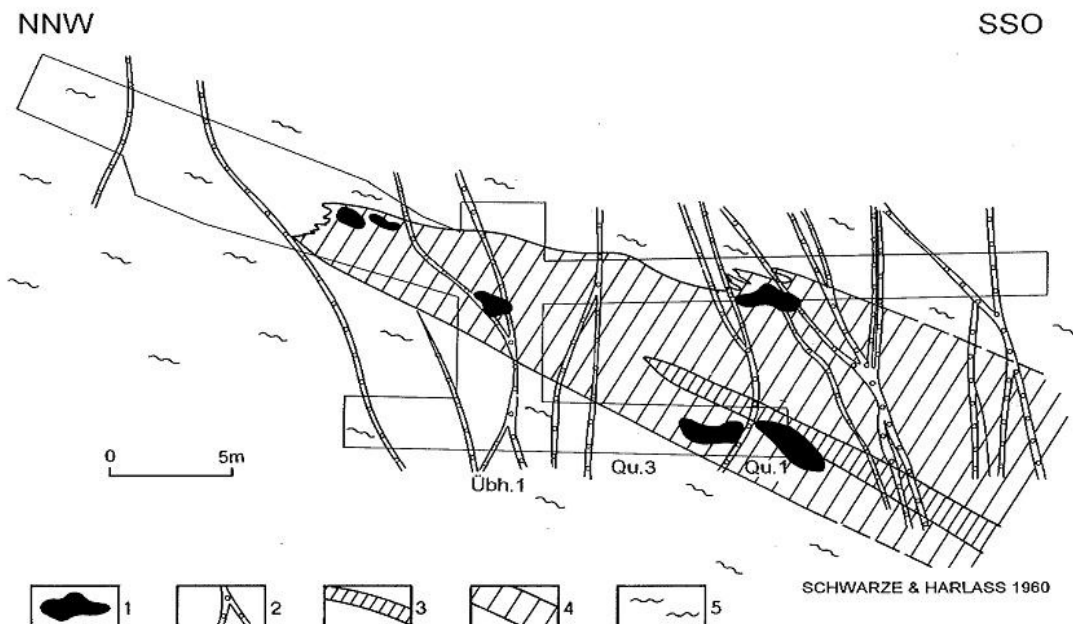


Abb. 25: Lage der Uranvererzung, Gang 13

1 – Uranvererzung

3 – Magnetitkarn

5 – Glimmerschiefer

2 – Gänge der Quarz-Uran-Assoziation

4 – Pyroxen-Granat-Skarn

Folgrungsgruppe	gsf	ghm	qu	krfsb	flq	hmba	bafl	gas	krfsas	qlmna				
Folge (lokal)	q/at/py-zn-cu-(gn)	q/hm	q-qc	q-ca/hm/u	ai/d	d-sd	q	qc/(hm) ₁₋₃	qc/hmba/hm	fl	q	qc/Co,Ni-as / qc-q	ai/d/Ag-sb-sf	qlm/Mn
Ausführungen zur Ausbildung	1	2 3 4	5	6 7	8	9 10 11	12	13 14 15	16	17	18 19			
halbschematisches Bild der														
Mineralisation														
Quarz														
Karbonate														
Fluorit														
Baryt														
Chlorit														
Molybdänit/Jordisit														
Kassiterit														
Arsenopyrit														
Pyrit														
Pyrrhotin														
Sphalerit														
Chalkopyrit, Bornit														
Tennantit, Tetraedrit														
Galenit														
Hämatit														
Uranpechblende														
Selenide														
ged. Wismut														
ged. Silber														
Co,Ni-Komplexarsenide														
Prousttit														
Stephanit														
Argentit														
Bismuthin														
Fe-Hydroxide														
Mn-Hydroxide														
Streichen der Trümer														

Abb. 26: Mineralisationsschema des hydrothermalen Mineralgangsystems Schwarzenberg-Süd (aus KUSCHKA 1997)

zur Ausbildung: 1: q, körnig, eingesprengt, derb sf, zuletzt Prismenquarz; 2: qc, grau, grün-braunfleckig; 3: qc, graubraunfleckig; 4: Lage q, körnig, Keilquarz, qc, grau; 5: auf grauem Achatfilm Kammquarz bis Keilquarz, ca-Skalenoeder, hm und Pechblende; 6: ai, hellocker, cu; 7: d, zuletzt sd, ocker bis braun; 8: 2 Etagen Keilquarz; 9: qc, hellgrau-braun; 10 und 11: qc, grau bis mittelbraun; 12: Roter Hornstein; 13: Rotbaryt, grobspätig; 14: fl, violettmassig; 15: q, zuckerkörnig; 16: qc, grau-glasig, braunschlierig, zu körnigen q und Keilquarz übergehend mit derben Co-Ni-Arsenidkomplexen; 17: Braunspat, ocker mit pro; 18: qc, rostfarben bis Eisenkiesel und Derblimonit; 19: kieseliges bis derbes Manganerz.

entwickelten Fluoritwürfeln auf (Tafel 28, Bild 2). Die beschriebenen Assoziationen werden von jüngeren Karbonatstrümmern durchsetzt, die der **Karbonat-Sulfarsenid-Assoziation** zuzuordnen sind.

Das generalisierte Mineralisationsschema des Mineralgangsystems im südlichen Teil der Schwarzenberger Kuppel zeigt Abb. 26. Spezifische Besonderheiten des Reviers Pöhla-Globenstein blieben dabei unberücksichtigt.

6 Spezielle Lagerstättenbeschreibung

6.1 Allgemeines

Die Rahmengesteine der Lagerstätte Pöhla-Globenstein gehören lithostratigraphisch zur Raschauer Folge, dem tiefsten Abschnitt der (?) unterkambrischen Klinovec-Gruppe. Das sind deutlich quarzstreifige Granatglimmerschiefer, z. T. mit Übergängen zu Quarzitschiefern (Äquivalente „Emmler-Quarzit“; z. B. Felsgruppe direkt oberhalb Schurfschacht 24 bzw. Hohlweg bei Hohnenjahr). Schichtcharakteristische Einlagerungen sind Metakarbonatgesteins-/Skarnhorizonte; untypisch sind zahlreiche Amphiboliteinschaltungen (z. B. Niveau Siegelhof). Zum Hangenden besteht eine deutliche und scharfe Grenze zu den metakonglomeratführenden Feldspatglimmerschiefern und Gneisen der Obermittweidaer Folge (Linie Ephraimhaus-Mundloch Stolln Pöhla - unterer Teil Lehmgrubenweg – Sonnenberg).

Innerhalb der Raschauer Folge treten bis zu 5 Karbonatgesteins-/Skarnhorizonte bzw. –lager auf, die sich durch unterschiedliche horizontale und vertikale Erstreckung, wechselnde petrographische Ausbildung und unterschiedliche Mächtigkeit unterscheiden. Eine Parallelisierung der angetroffenen Horizonte und Lager wird durch faziell bedingte Gegebenheiten, Zwischenmittel, Verzahnung, Änderung der Lagerungsverhältnisse und Störungstektonik erschwert. Während nördlich des Lagerstättengebietes, im Raum Raschau-Oberscheibe, ein mehr oder weniger einheitliches, bis maximal 230 m mächtiges Dolomitlager ausgebildet ist, lassen sich im eigentlichen Lagerstättengebiet im Prinzip ein hangender Karbonatgesteins-/Skarnhorizont (5) und eine liegende Lagergruppe (4), bestehend aus mehreren Karbonatgesteins-/Skarnhorizonten, unterscheiden (Abb. 6). Der liegenden Lagergruppe gehören sowohl der 3. als auch der 4. Karbonatgesteins-/Skarnhorizont der SDAG Wismut an. Noch weiter im Liegenden der Lagergruppe 4 auftretende Karbonatgesteins-/Skarnlager sind unbedeutend hinsichtlich Erstreckung, Mächtigkeit und Vererzung. Sie erhielten von der SDAG Wismut die Bezeichnung „Lager 1“ und „Lager 2“.

Der sog. 3. Karbonatgesteins-/Skarnhorizont, in dem das **Erzlager 3** ausgebildet ist, wurde durch Bohrungen und vorwiegend auf der 410 m-Sohle bergmännisch aufgeschlossen und untersucht. Die alte Grube Frisch Glück markiert den Ausbiss dieses Horizontes bzw. Lagers an der Oberfläche. Während südwestlich der Luchsbach-Störungszone der 3. Karbonatgesteins-/Skarnhorizont als ein Lager ausgebildet ist, treten nordöstlich der Luchsbach-Störungszone hangende Begleitlager auf, die sich im Einfallen dem hangenden 4. Karbonatgesteins-/Skarnhorizont annähern und demzufolge unter dem Sammelbegriff **Lagergruppe 4** zusammengefasst werden.

Zur Lagergruppe 4 gehören demnach das auf drei Sohlen im Schurfschacht 24 aufgefahrene Karbonatgesteins-/Skarnlager (in der Erkundungsetappe 1961 bis 1964 als „Hauptlager“ bezeichnet), dessen liegendes Begleitlager und das im wesentlichen nur nordöstlich der Luchsbach-Störungszone ausgebildete und von der SDAG Wismut vor allem auf der 350 m-Sohle bergmännisch erkundete **Erzlager 4**. Der Lagergruppe 4 wird an der Oberfläche die alte Grube Hohnenjahr zugeordnet.

Im oberen Teil der Raschauer Folge nahe deren Hangendgrenze, ist im Gebiet Pöhla-Globenstein das vorwiegend karbonatisch entwickelte **Lager 5** ausgebildet. Die größten Mächtigkeiten des Lagers 5 sind im nordöstlichen Teil der Lagerstätte anzutreffen. Hier befinden sich auch die alten Gruben Morgenstern und Giftzeche. Im SW-Teil der Lagerstätte Pöhla-Globenstein wird das Lager 5 an der Oberfläche durch die alten Gruben Fridolin und Heilige Drei Könige angezeigt.

Die spezielle Lagerstättenbeschreibung beschränkt sich auf die Erzlager 3, 4 und 5.

6.2 Lager 3

6.2.1 Aufschlussverhältnisse

Im Rahmen eines umfangreichen Übertagebohrprogramms in den Jahren 1974 und 1975 (247 Bohrungen mit insgesamt 74.084,1 Bohrmeter) wurden nördlich des in den vorausgegangenen Erkundungsetappen angetroffenen Karbonatgesteins-/Skarnlagers ein weiteres Lager mit einer Zinnvererzung nachgewiesen. Der untertägige Aufschluss des neuen, bisher nicht bekannten Lagers erfolgte auf der 410 m-Sohle aus dem Querschlag 18 (Abb. 27). Das mit dem Qu. 18 angefahrne Lager wurde mit der Strecke 2 in nordöstlicher Richtung im Streichen des Lagers aufgefahren. Der weitere Aufschluss erfolgte von der Strecke 2 aus durch 8 Strecken (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10) im Einfallen des Lagers. Die genannten Strecken erreichten Längen von 40 bis 75 Meter. Mit Hilfe von Schrägbohrungen im Abstand von 12,5 m und einer Neigung von plus bzw. minus 65°

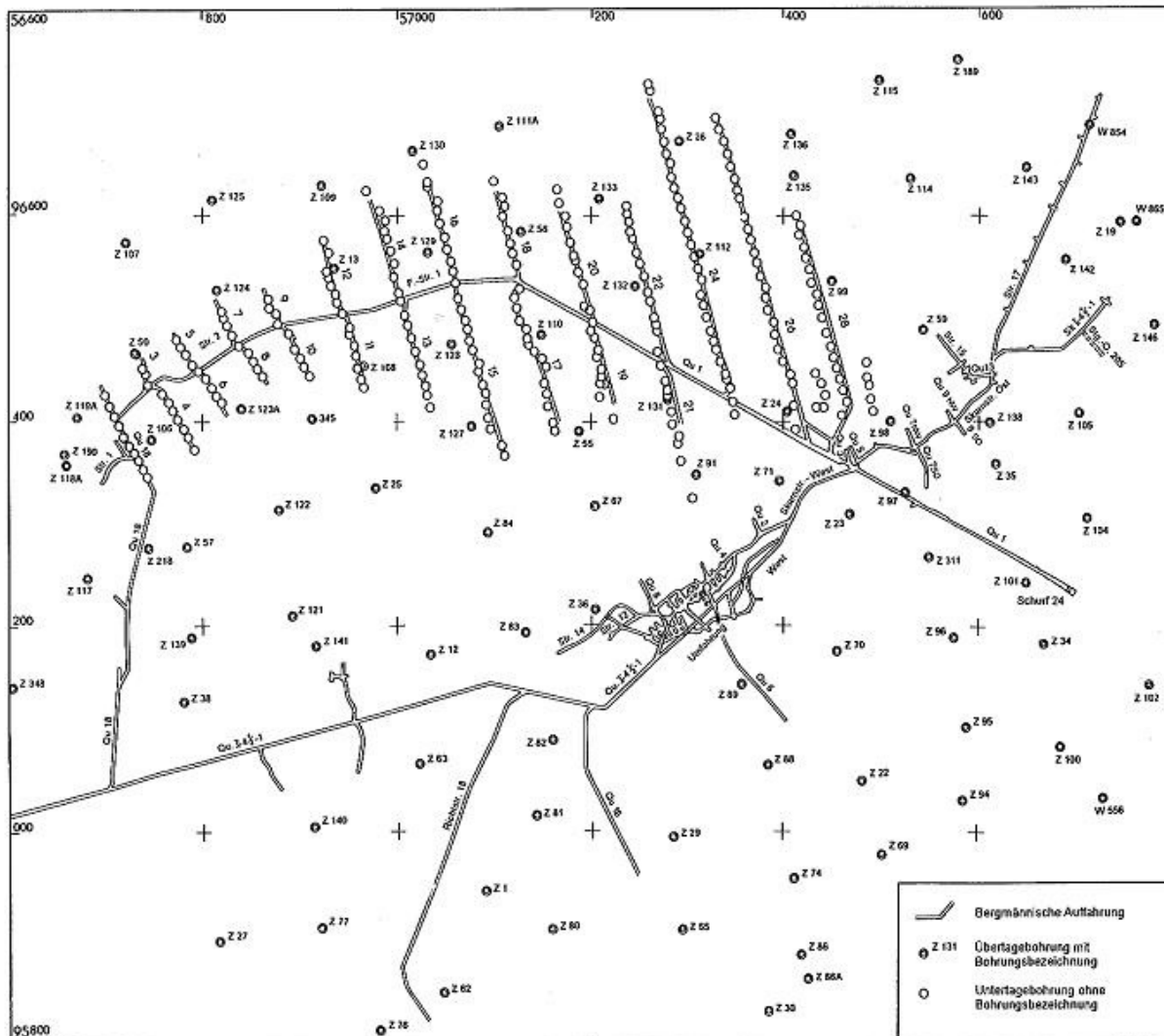


Abb. 27: Aufschlusssituation 410 m-Sohle

wurde das Lager entsprechend seinem Einfallen (25° SO) weiter aufgeschlossen und untersucht.

Nach Sumpfung der zwischenzeitlich nasskonservierten Grube konnten im Jahr 1984 die Erkundungsarbeiten auf dem Lager 3 wieder aufgenommen werden. Auf der 410 m Sohle wurde der vom Füllort des Schurfschachts 24 ausgehende Qu. 1 in nordwestlicher Richtung weitergeführt. Der Qu. 1 durchörterte bei 640 m Länge das Lager 3, das von dieser Stelle aus mit der Feldstrecke 1 in westlicher Richtung im Streichen des Lagers bis zum Durchschlag mit der 1976 aufgefahrenen Strecke 2 verfolgt wurde. Aus dem Qu. 1 und der Feld-Strecke 2 kamen analog zum Untersuchungsschema von 1976 parallel zueinander verlaufende Strecken (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 26 und 28) im Abstand von 60 m zur Auffahrung (Abb. 27). Damit waren 9 weitere Erkundungslinien geschaffen worden. Der weitere Aufschluss des Lagers erfolgte in den

genannten Strecken durch vertikale und schräge Bohrungen im Abstand von 12,5 m, die der räumlichen Position des Lagers entsprechend nach unten bzw. oben angesetzt wurden. Auf einer Fläche von 150 000 m² konnte dadurch ein Erkundungsnetz von 60 x 12,5 m geschaffen werden. Im Bereich der Strecken 26 und 28 kam es zur Verdichtung des Erkundungsnetzes auf 30 x 12,5 m, indem zusätzlich Schrägbohrungen mit einem Zenitwinkel von ca. 45° von diesen Strecken aus quer zu den Erkundungslinien gestoßen wurden.

6.2.2 Geologische Situation

Die Lagerstätte Pöhla-Globenstein befindet sich an der Südostflanke der Schwarzenberger Kuppel, so dass ein NO-SW-Streichen der Schichten erwartet werden konnte. Im SW des Lagerstättengebietes streichen die Schichten

jedoch fast N-S, gehen dann in ein NO-SW-Streichen über, um im NO-Teil des Lagerstättengebietes erneut in eine NNO-SSW- bis fast N-S-Streichrichtung (Ostflanke) einzuschwenken (Abb. 28, siehe Beilage). Das Schichteneinfallen ist ebenfalls Schwankungen unterworfen. Am steils-ten fallen die Schichten mit 35° SO im NW des Lagerstättengebietes ein. In südöstlicher Richtung verflachen die Schichten und gehen in eine horizontale Lagerung über (Abb. 32, siehe Beilage). Weiter südostwärts erreicht das Schichteneinfallen wieder Werte von 15 bis 20°.

Nordwestlich der Globensteiner Störung treten Karbonatgesteins-/Skarnlager in drei verschiedenen Niveaus auf (Abb. 28, siehe Beilage). Das liegende Karbonatgesteins-/Skarnlager wurde von der SDAG Wismut dem 3. Karbonatgesteins-/Skarnhorizont zugeordnet. Dieser Horizont ist auf der 410 m-Sohle am besten aufgeschlossen und demzufolge am besten untersucht. Im SW wird das dort ausgebildete Lager vom Granit abgeschnitten. Nordöstlich der Luchsbach-Störungszone erschweren räumliche Position und Einfallen eine zweifelsfreie Korrelation und Interpretation der vorhandenen Lager. Nach den Bohrprofilen entsteht der Eindruck, dass die nordöstlich der Luchsbach-Störungszone ausgebildeten Karbonatgesteins-/Skarnlager sich in diesem Bereich räumlich dem 4. Karbonatgesteins-/Skarnhorizont der SDAG Wismut annähern und aus diesem Grund mit zur Lagergruppe 4 gestellt werden. Der 3. Karbonatgesteins-/Skarnhorizont ist nur im NW des Lagerstättengebietes ausgebildet, gehört aber niveaumäßig, trotz abweichender räumlicher Position, mit zur Lagergruppe 4.

Eine Ancharung des 3. Karbonatgesteins-/Skarnhorizonts bzw. -lagers an den 4. wird durch das unterschiedliche Einfallen beider Horizonte bzw. Lager hervorgerufen. Dadurch entsteht der Eindruck eines synformen bzw. isoklinalen Faltenbaus, dessen Achsenebene nordöstlich orientiert ist. Bisher wurden Isoklinalfalten nur im Nebengestein, in geringmächtigen Quarziten und nur im Dezimeterbereich (Tafel 2, Bild 2) nachgewiesen. Die Faltenachsen streichen NO-SW und fallen ebenfalls sehr flach nach SW ein. Faltenähnliche Strukturen können aber auch durch streichende Störungen vorgetäuscht werden, die am Kontakt kompetenter (kristalline Schiefer) mit inkompetenten Gesteinen (Karbonatgesteine) ausgeprägt sind. Denkbar sind weiterhin primär vorhandene Unterschiede im ursprünglichen Sedimentationsraum, die faziell bedingt sind.

Die Mächtigkeit des 3. Karbonatgesteins-/Skarnhorizontes schwankt zwischen 4 und 10 Meter. Nur vereinzelt werden größere Mächtigkeiten erreicht. Im Bereich durchsetzender Störungen sind die Gesteine stark zersetzt. Geringmächtige Aplitgänge sind im Granitkontaktbereich häufig anzutreffen.

6.2.3 Lagerstättencharakteristik

Im 3. Karbonatgesteins-/Skarnhorizont ist ein Erzlager mit vorherrschender Zinnvererzung entwickelt, das von der SDAG Wismut als Erzlager 3 bezeichnet wird. Die **Zinnvererzung** ist überwiegend an Skarne und untergeordnet an die angrenzenden kristallinen Schiefer gebunden. Es handelt sich um schichtgebundene Zinnerzanreicherungen, die tektonisch durch NO-SW- bis ONO-WSW-streichende Trümerzüge kontrolliert werden. Bedingt durch die epigenetische Natur der Zinnvererzung ist diese vorwiegend im unteren Teil des Skarnlagers lokalisiert, tritt aber auch im liegenden, z. T. verskarnten Glimmerschiefer auf. Vererzt sind hauptsächlich schwach vergreiste Pyroxenskarne sowie Glimmerschiefer. Die Vergreisung äußert sich in einer Serizit-, Chlorit-, Fluorit- und Quarzneubildung.

Haupterzmineral des Erzlagers 3 ist **Kassiterit**. Im Skarn ist er als Zwickelfüllung zwischen Skarnmineralen anzutreffen, häufig zusammen mit Chlorit, Serizit und Fluorit. Kassiterit bildet auch Einsprenglinge in Skarnmineralen. Seltener kommt er auf Mikrotrümmern mit den bereits genannten Mineralen sowie Quarz und Albit vor. In den kristallinen Schiefen tritt Kassiterit in diskordanten und schieferungsparallelen Mikrotrümmern in Assoziation mit Quarz, Albit, Chlorit, Turmalin, seltener mit Serizit und Fluorit auf.

Magnetit kommt im Erzlager 3 lediglich in Skarnen vor und bildet dichte Kornaggregatanhäufungen. Magnetitführende Skarnvarietäten enthalten mehr Sphalerit und Kassiterit als andere Skarnvarietäten. Der Magnetit ist häufig martitisiert. Die Zinngehalte des Magnetits sind verhältnismäßig hoch und auf mikroskopische Kassiteriteinsprenglinge und auf dispers verteiltes, möglicherweise isomorphes Zinn zurückzuführen.

Das am stärksten verbreitete Sulfid in den Zinnerzen des Erzlagers 3 ist **Sphalerit**. Er bildet einzelne Kristalle, Anhäufungen, Linsen und Trümer in allen Skarnvarietäten. Ob Sphalerit und Chalkopyrit bereits zur jüngeren Quarz-Sulfid-Assoziation oder, wie Pyrit und Arsenopyrit, noch zur älteren Zinn-(Wolfram)-Assoziation zu stellen sind, bleibt offen. Sicher ist, dass für die Zuführung der Sulfide dieselben tektonischen Strukturen in Frage kommen wie beim Abscheiden des Kassiterits.

Wolframminerale kommen im Erzlager 3 nur selten vor. Von Bedeutung sind im Erzlager 3 Borkonzentrationen, die an **Ludwigit** gebunden sind. Es konnten drei kleinere Blöcke mit durchschnittlichen B-Gehalten von 1 bis 3 % ermittelt werden.

Zersatzerz ist besonders im Kreuzungs- bzw. Vergitterungsbereich der Luchsbach-Störungszone mit anderen

tektonischen Strukturen ausgebildet. Hier tritt Kassiterit mit Hydroglimmer, Karbonaten, Chlorit, Quarz und Tonmineralen auf. Der Anteil des Zersatzerzes liegt im Erzlager 3 bei 30 %.

Das schichtgebundene Erzlager 3 hat im Grundriss die Form eines Hufeisens, das in NW-Richtung gebogen ist. Die räumliche Position des Erzlagers weist einige Besonderheiten auf:

1. Die größten Erzmächtigkeiten sind in Skarnen und in Übergangsbereichen Skarn/Karbonatgestein ausgebildet.
2. Das Einfallen des schichtförmigen Erzkörpers ändert sich von 35° auf fast 0°.

Im Westen grenzt das Erzlager 3 praktisch an den Granit (Abb. 28, siehe Beilage), in östlicher Richtung beträgt der Abstand zum unterlagernden Granit 300 bis 350 Meter. Der unterschiedliche Abstand des Karbonatgesteins-/Skarnlagers zum Granit hat auf die Lokalisierung der Zinnvererzung im Erzlager offenbar keinen Einfluss. Von Wichtigkeit ist jedoch, dass das Erzlager von der Granitmorphologie kontrolliert wird. Das Erzlager befindet sich genau über einer relativen Granittieflage, die eine ONO-WSW-Erstreckung aufweist. Dabei liegen die größten Mächtigkeiten des Erzlagers über den Flanken dieser lokalen Granitmulde.

Das Erzlager 3 ist im Durchschnitt 2 bis 6 Meter mächtig und erreicht **maximale Mächtigkeiten** von 10 bis 15 Meter. Die zu beobachtenden großen Mächtigkeitschwankungen sind auf die räumliche Position der die Zinnvererzung verursachenden Trümerstrukturen zurückzuführen. Eine weitere Gesetzmäßigkeit besteht darin, dass bei gleichbleibender Mächtigkeit des Karbonatgesteins-/Skarnlagers die Vererzung im angrenzenden Schiefer dort stärker ausgeprägt ist, wo sich der Skarnanteil im Lager verringert und der Karbonatgesteinsanteil erhöht.

Insgesamt besteht das Erzlager 3 aus zahlreichen Erzkörpern, die sowohl im Querschnitt als auch im Grundriss die Gestalt ausgedehnter Linsen haben. Die Abmessungen dieser **Erzkörper** liegen zwischen 15 und 250 Meter. Die einzelnen Erzkörper werden durch NW-streichende Bruchstörungen unterteilt. Die größten Verwerfungsbeträge (10 bis 15 Meter) treten an den beiden Hauptstrukturen der Luchsbach-Störungszone auf.

Für den untertägig erkundeten Teil des Erzlagers 3 wurden 1.861.705 t Roherz mit einem durchschnittlichen Sn-Gehalt von 0,47 % berechnet. Das entspricht einem Metallinhalt von 8.791,6 t Zinn. Der Anteil des Skarnerzes liegt bei 85 %, der des Schiefererzes bei 15 %. Für das gesamte, unter- und übertägig erkundete Erzlager 3 wurde eine **Roh-erzmenge** von insgesamt 6.037.800 t mit einem durch-

schnittlichen **Sn-Gehalt** von 0,51 % berechnet. Das entspricht einem **Metallinhalt** von 30.702,4 t Zinn (vgl. Tab. 34). Im Vergleich zum Erzlager 4 ist der Anteil des im Erzlager 3 berechneten Wolframerzes wesentlich geringer (vgl. Tab. 34).

6.3 Lager 4

6.3.1 Aufschlussverhältnisse

Das in der Untersuchungsetappe 1957-1960 von der SDAG Wismut mit dem Qu. 1 durchörterte und zur Lagergruppe 4 gehörende Karbonatgesteins-/Skarnlager wurde auf der 410 m-Sohle (Abb. 27) mit der Skarnstrecke Ost (auch als SK I-4 ½-1 bezeichnet) in nordöstlicher Richtung und mit der Skarnstrecke West in südwestlicher Richtung auf ca. 500 Meter bis zur Endschaft streichend verfolgt. Stichquer-schläge, in unregelmäßigen Abständen angesetzt, hatten das Ziel, das Lager in voller Mächtigkeit aufzuschließen. Der vom Blindschacht 12 (Globenstein) in östlicher Richtung vorgetriebene Qu. 1-4 ½-1 erreichte in Höhe des Qu. 8 das mit der Skarnstrecke West und der Strecke 14 streichend aufgefahrene Karbonatgesteins-/Skarnlager. Der starke Verbrauch in der Skarnstrecke West infolge der geringen Standfestigkeit des Lagers war in der Erkundungsetappe 1961-1964 der Anlass, das Lager im Hangenden, im standfesten kristallinen Schiefer zu umfahren und von der Umfahrung West aus mittels Schrägbohrungen zu erkunden und zu bemustern. Mit dem Abbau des in diesem Bereich ausgebildeten Magnetitskarnlagers wurde 1965/66 begonnen, ersichtlich an den Abbaukammern nordwestlich der Umfahrung West.

Auf der 350 m-Sohle (Abb. 30) wurde das Karbonatgesteins-/Skarnlager in der Erkundungsetappe 1957-1960 analog zur 410 m-Sohle mit der Strecke 103 in nordöstlicher Richtung und mit der Strecke 102 in südwestlicher Richtung streichend verfolgt. In der Erkundungsetappe 1961-1964 kam das Steigort 1/102 zur Durchführung, das die 350 m- mit der 410 m-Sohle im Einfallen des Lagers verbindet. Zwei zwischen den beiden Sohlen angelegte, vom Steigort ausgehende, in verschiedenen Niveaus befindliche (373 m; 393 m) Feldstrecken hatten das Ziel, das Lager zwischen beiden Sohlen zusätzlich aufzuschließen. Im Rahmen der Vorbereitung des Abbaus des Magnetiterzkörpers kamen weitere Auffahrungen durch den Betreiber (VEB Maxhütte Unterwellenborn) zur Durchführung.

Der durch Bohrungen erbrachte Nachweis eines weiteren vererzten Lagers (Erzlager 4 der SDAG Wismut) im Hangenden des bisher aufgefahrenen und untersuchten Karbonatgesteins-/Skarnlagers führte in der Erkundungsetappe 1984-1988 dazu, auf der 350 m-Sohle aus der Strecke 103 in östlicher Richtung die Strecke 103 A aufzufahren, von dieser aus die Strecken 103 D (nach Norden) und 103 B

(nach Süden) und aus letztgenannter Erzstrecke 3 (im Streichen des Lagers) sowie die Erkundungsstrecken 21 A, 21 B und 22 anzulegen. Gleichzeitig erfolgte vom Schurfschacht 24 aus in südöstlicher Richtung der Vortrieb des Querschlags 1, aus dem die Erkundungsstrecken 20, 20 A, 21 C und 20 B in südöstlicher Richtung gefahren wurden. Im Südteil der Strecke 21 C wurden die Feldstrecken 2 NO und 2 SW angeschlagen und aus diesen wiederum in NW- und SO-Richtung die Erkundungsstrecken 19, 20, 22 und 23. Der Abstand der Erkundungsstrecken betrug 60 m.

Komplizierte bergtechnische Bedingungen zwangen die Feldstrecke 2 SW einzustellen und die weitere Auffahrung in den standfesten Schiefer zu verlagern. Die Auffahrung der Erkundungsstrecken 18 NW, 18 SO, 17 NW und 16 NW erfolgte nunmehr von der Feldstrecke 2 A aus.

Da das Erzlager 4 im SW unter die 350 m-Sohle abtaucht, wurde von der Strecke 21 C aus eine Rampe bis zur 315 m-Sohle gefahren. Von der Rampe ausgehend konnte nunmehr das Lager auf mehreren Teilsohlenstrecken untersucht werden.

Auf den durch bergmännische Auffahrungen geschaffenen 8 Erkundungsprofilen kamen Untertagebohrungen zur Durchführung, die die Voraussetzung waren, das Erzlager 4 in einem Netz von 30 x 25 Meter aufzuschließen, zu untersuchen und zu bemustern. In ausgewählten Bereichen ist das Aufschlussnetz auf 30 x 12,5 Meter verdichtet worden. Den Lagerungsverhältnissen entsprechend kamen Vertikal- und Schrägbohrungen nach oben oder unten, untergeordnet auch annähernd horizontale Bohrungen zum Einsatz.

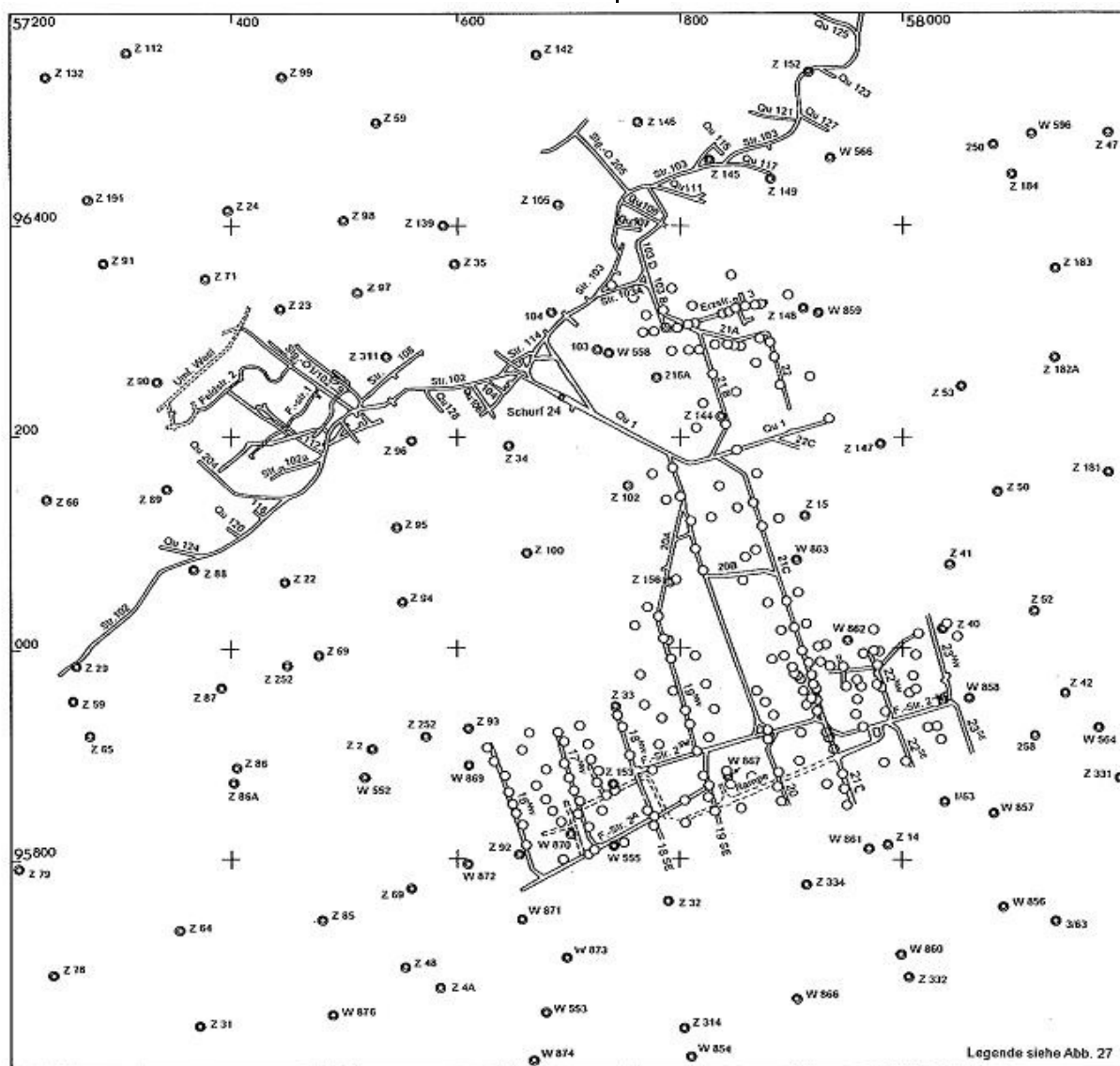


Abb. 30: Aufschlussituation 350 m-Sohle (aus KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. 1988)

6.3.2 Geologische Situation

Auf die geologische Situation nordwestlich der Globensteiner Störung sowie nordöstlich der Luchsbach-Störungszone wurde bereits im Kap. 6.2.2 eingegangen. Auch auf die Annäherung des 3. an den 4. Karbonatgesteins-/Skarnhorizont im Einfallen ist schon hingewiesen worden. Sowohl aus dem WSW-ONO-Schnitt (Abb. 29, siehe Beilage) als auch dem NNW-SSO-Schnitt (Abb. 32, siehe Beilage) ist ersichtlich, dass das 1957-1964 verfolgte sog. „Hauptlager“ und das erst später (1984-1988) erschlossene Lager 4 der SDAG Wismut ein und demselben lithostratigraphischen Niveau zuzuordnen sind. Aufgrund des mehrfach wechselnden Einfallens (35° SO bis 0°) und durch größere Verwerfungen an der Arnoldshammer-, Globensteiner-, Luchsbach- sowie Zentralen O-W-Störung werden im Sohlengrundriss der 410 m- und der 350 m-Sohle (Abb. 28 und 31, siehe Beilage) mehrere Lager nur vorgetäuscht.

Hinsichtlich der Mächtigkeitsentwicklung des 4. Karbonatgesteins-/Skarnhorizontes sind markante Unterschiede nordwestlich und südöstlich der Globensteiner Störung festzustellen. Nordwestlich der Globensteiner Störung bewegen sich die Mächtigkeiten zwischen 4 und 12 m, südöstlich davon werden dagegen Mächtigkeiten bis zu 80 m erreicht. Weiter südöstlich geht die Mächtigkeit des überwiegend karbonatisch ausgebildeten Horizontes bzw. Lagers auf 20 bis 30 m zurück.

Im Bereich der 410 m-Sohle ist das nordwestlich der Globensteiner Störung auftretende, zur Lagergruppe 4 gehörende Lager durchweg verskarnt. Die Endschaft dieses Lagers konnte im NO in der Skarnstrecke Ost im Bereich des Querschlags 13 und im SW im Bereich der Strecke 14 nachgewiesen werden. Westlich der Richtstrecke 18 setzt es wieder an bzw. tut sich auf. Kurz oberhalb der 410 m-Sohle keilt das Lager im Bereich der Querschläge 3, 5, 7 NW und 8 nachweisbar aus. Das Auskeilen erfolgt kontinuierlich, teilweise sind auch abrupte Verzahnungen mit kristallinen Schiefen zu beobachten. Auf der 350 m-Sohle nimmt der karbonatische Anteil im Lager stark zu.

Südöstlich der Globensteiner Störung ist das Lager, in dem das Erzlager 4 lokalisiert ist, sowohl im Bereich der 410 m- als auch der 350 m-Sohle nahezu ausschließlich karbonatisch entwickelt. Die räumliche Position zwischen Luchsbach-, Globensteiner und Arnoldshammer-Störung ist die Ursache dafür, dass alle in diesem Bereich vorkommenden Gesteine mehr oder weniger stark zersetzt sind.

6.3.3 Lagerstättencharakteristik

Im 4. Karbonatgesteins-/Skarnhorizont bzw. in der Lagergruppe 4 ist **nordwestlich der Globensteiner Störung** in

dem in der Untersuchungsetappe 1961-1964 als „Hauptlager“ bezeichneten Karbonatgesteins-/Skarnlager vorrangig eine **Magnetitvererzung** entwickelt, südwestlich der Globensteiner Störung dagegen vorrangig eine Wolframvererzung (Scheelit). Das Lager mit der Wolframvererzung erhielt von der SDAG Wismut die Bezeichnung „Erzlager 4“.

Im nordwestlich der Globensteiner Störung auftretenden Karbonatgesteins-/Skarnlager sind mehrere linsenförmige Magnetiterzkörper ausgebildet. Der größte ist im Bereich der Umfahrung West im wesentlichen unterhalb der 410 m-Sohle lokalisiert mit rund 300 m streichender Erstreckung, einer durchschnittlichen **Erzmächtigkeit** von 6 m (die nachgewiesene maximale Erzmächtigkeit beträgt 9,0 m) und einem durchschnittlichen Fe-Gehalt von 41,9 %. Weitere Magnetiterzkörper wurden auf der 410 m-Sohle im Bereich von Qu. 1/Skarnstrecke Ost/Skarnstrecke West sowie in der Skarnstrecke Ost nachgewiesen. Die streichende Erstreckung dieser Erzkörper ist wesentlich geringer (40 bzw. 90 m), die Mächtigkeiten liegen lediglich bei 1,6 bzw. 2,3 m, die Metallgehalte erreichen nur 27 bzw. 28 % Fe. Eine kompakte Vererzung fehlt, Magnetit bildet unregelmäßige Lagen und z. T. nur größere Kornaggregate im Skarn. Auf der 350 m-Sohle sind Magnetiterzkörper im Bereich des Steigortes 1 (Länge 80 m, Mächtigkeit 3,2 m, Fe-Gehalt 37 %), Qu. 106/Strecke 102/Strecke 103/Strecke 104 (Länge 65 m, Mächtigkeit 1,7 m, Fe-Gehalt 44 %) sowie Qu. 111/Strecke 103 (Länge 60 m, Mächtigkeit 2,6 m, Fe-Gehalt 40,5%) nachgewiesen worden.

Im Haupterzkörper sind mehrfach Anhäufungen von **Ludwigit** zu beobachten, die in einzelnen Bemusterungsproben maximale B_2O_3 -Werte von 12,5 % ergeben.

Der Haupterzkörper wird von ONO-WSW-streichenden, steil einfallenden Quarz-Albit-Kassiterit-Trümerzügen durchschlagen, die eine zusätzliche **Zinnvererzung** im Magnetitskarn verursachen. Kassiteritführende Trümerzüge wurden auch auf der 350 m-Sohle im Bereich des Steigortes 1 und im Bereich der Strecke 103/Qu. 111 nachgewiesen. Die durchschnittlichen Sn-Gehalte im Magnetitskarn liegen über 0,2 %. Die z. T. im liegenden Glimmerschiefer und in anderen Skarnvarietäten ebenfalls auftretende Zinnvererzung wurde zum damaligen Zeitpunkt nicht weiter verfolgt.

In den meisten gangförmigen Zinnlagerstätten des Erzgebirges tritt Arsenopyrit in Assoziation mit Kassiterit auf. Im Magnetitskarn ist eine Korrelation von Kassiterit und Arsenopyrit nicht erkennbar (vgl. Abb. 23). Die **As-Verteilung im Magnetitskarn** ist mehr oder weniger chaotisch entwickelt. Diese Tatsache war 1966 mit maßgebend, die im Jahr davor begonnene Magnetitgewinnung wieder einzustellen, da das gewonnene Erz zum damaligen Zeitpunkt dem Hochofen ohne vorherige Aufbereitung zu-

geführt worden war. Das führte durch die in einzelnen Chargen aufgetretenen, die Grenzwerte überschreitenden As-Gehalte zu Qualitätsmängeln im Stahl.

An ONO-WSW-streichende Trümerstrukturen ist auch eine **Scheelitvererzung** gebunden, die selten im Magnetitskarn, bevorzugt jedoch im Granatskarn auftritt. Die durchschnittlichen WO_3 -Gehalte liegen im Magnetitskarn unter 0,02 %. Im Granatskarn wurden in unmittelbarer Trümnähe WO_3 -Gehalte bis maximal 1,9 % ermittelt.

Die Zn- und Cu-Gehalte im Magnetitskarn sind gering. Das gelegentliche Auftreten von Sphalerit und Chalkopyrit ist auf durchsetzende hydrothermale Trümer zurückzuführen. Die höchsten Gehalte treten im Skarn in unmittelbarer Trümnähe auf. Eine Ausnahme bildet der in der Str. 113 festgestellte dezimetergroße Sphaleriterzkörper (Tafel 13, Bild 3).

Der Magnetithaupterkörper wird an der querenden Luchsbach-Störung verworfen. Im Störungsbereich ist das Erz, wie auch Nebengestein, stark zersetzt.

Südöstlich der Globensteiner Störung tritt im 4. Karbonatgesteins-/Skarnhorizont das Erzlager 4 der SDAG Wismut auf. Die räumliche Position dieses Erzlagers wird entscheidend vom Scharungs- und Kreuzungsbereich unterschiedlich streichender Bruchstörungen bestimmt: Arnoldshammer-Störung, Zentral-Störung mit ONO-WSW-Streichen, Globensteiner Störung mit NO-SW-Streichen und Luchsbach-Störung mit NW-SO-Streichen.

Nordwestlich der Globensteiner und südöstlich der Arnoldshammer-Störung streichen die Schichten NO-SW und weisen ein SO-Einfallen auf. Zwischen den beiden Störungen lagern die Schichten im Ostteil der Lagerstätte praktisch horizontal (Abb. 31 und 32, siehe Beilage). Im Scharungsbereich der beiden Störungen ist ein NW-SO-Streichen der Schichten mit flachem ($10-15^\circ$) NO-Einfallen zu beobachten. Innerhalb der Lagerstätte ist von Süden nach Norden eine Änderung des Schichtenstreichens von N-S über NO-SW bis wieder N-S zu beobachten. Die Lagerungsverhältnisse werden durch 10 bis 40 m umfassende Verwerfungsbeträge an den Hauptstörungen weiter kompliziert. Die intensive Bruchtektonik war auch die Ursache einer starken Zersetzung der gesamten Folge, so dass das Erz zu großen Teilen als Zersatzerz vorliegt.

Das Erzlager 4 ist 50 bis 500 m über dem unterlagernden **Granit** ausgebildet. Die Hauptmenge des Erzes ist etwa 100 bis 300 m über dem Granit lokalisiert. Die Granitmorphologie im Liegenden des Erzlagers 4 weist, abgesehen von Versetzungen an Bruchstörungen, keine gravierenden Besonderheiten auf.

Der 4. Karbonatgesteins-/Skarnhorizont ist im Bereich des Erzlagers 4 ca. 30 bis 50 m mächtig. **Im Erzlager 4 ist sowohl die Hauptmenge der Zinnerze als auch der Wolframerze** lokalisiert, so dass dieser Abschnitt auch als Haupterzlager bezeichnet wird (vgl. Tab. 34). Die **Zinnvererzung** tritt in der Regel räumlich getrennt von der Wolframvererzung auf. Während die Wolframerze überwiegend in zersetzten Karbonatgesteinen vorkommen, ist die Zinnvererzung mehr an Skarne gebunden. Dabei ist die Zinnvererzung deutlicher stratiform ausgebildet bzw. lithologisch kontrolliert (mit relativ gleichbleibender Mächtigkeit relativ großflächig ausgebildet) als die Wolframvererzung. Letztere weist stärker variierende Mächtigkeiten und Gehalte auf, woraus unregelmäßig konfigurierte Erzkörper resultieren (SCHUPPAN 1995). Hohe Fluoritgehalte treten nahe der Arnoldshammer Störung auf. Zersatzerz ist im Erzlager 4 mit 48 % vertreten und vorwiegend an die Hauptstörungen Arnoldshammer, Globenstein und Luchsbach gebunden. Im Erzbestand des Zersatzerzes überwiegen Glimmer-, Hydroglimmer-, Ton- und Karbonatminerale sowie Fluorit und Quarz.

Die **Morphologie der einzelnen Erzkörper** im Erzlager 4 ist kompliziert. Die schichtgebundene Vererzung wird tektonisch von ONO-WSW- bis NO-SW-streichenden, steil einfallenden Trümerzonen kontrolliert. Daneben sind schieferungsparallele Trümer ausgebildet. In Skarnen und zersetzten Gesteinen sind die ursprünglichen Trümerstrukturen nur schwer oder gar nicht mehr erkennbar. Aufgrund der tektonischen Kontrolle der schichtgebundenen Vererzung ist der Charakter der Vererzung stark absetzig. Die Form der Erzkörper ist abhängig vom Streichen der Schichten und der Trümerzüge. Bei parallelem Verlauf beider kann es zur Bildung größerer Erzkörper kommen, bei spitzwinkligem Verlauf sind die Erzkörper kleiner und haben lediglich die Form von Erzlinealen.

Im Erzlager 4 ist **Scheelit** mit ca. 80 % Anteil das vorherrschende Wolframmineral. Im südlichen und südöstlichen Teil der Lagerstätte kommt Scheelit praktisch als einziges Wolframmineral vor und ist an zersetzten Greisen gebunden, der aus Dolomit hervorgegangen ist. In dichten und zersetzten Greisen mit vorherrschendem Glimmeranteil, hervorgegangen aus Skarnen, nimmt der Scheelitanteil um 40-60 % zugunsten von Wolframit ab. Zu beobachten ist diese Tatsache im Südwest- und Zentralteil der Lagerstätte.

Der Scheelit bildet feindisperse Einsprenglinge, Nester und Trümchen und kommt in Assoziation mit Fluorit, Glimmer, Chlorit, Quarz, Karbonaten, seltener mit Sulfiden, Wolframit und Kassiterit vor. In Fällen, wo Scheelit kleine Quarzbruchstücke zementiert, tritt er in Paragenese mit Fluorit auf. In anderen Fällen wird Scheelit von Glimmer und Hydroglimmer korrodiert bzw. von Karbonaten zementiert. Scheelit bildet oktaedrische, plättchenförmige und isomet-

rische Kristalle, körnige Aggregate und krustenförmige Beläge auf Klüften. Die Farbe des Scheelits ist gewöhnlich weiß bis schwach gelblich. Unter kurzwelligem UV-Licht zeigt er eine intensiv blauweiße Fluoreszenzfarbe. Die Größe der Scheelitkörner und -aggregate schwankt von 0,02 bis 5 mm. Mitunter sind Aggregate bis zu 3 cm Größe entwickelt. Molybdoscheelit erlangt nur ganz untergeordnete Bedeutung.

Wolframit stellt nur ca. 20 % des Anteils der Wolframmineralisation. Er tritt hauptsächlich in Quarz-Sulfid-Trümmchen und tektonischen Zonen auf. Wolframit bildet kleine Einsprenglinge und kommt in Assoziation mit Quarz, Pyrit, Chalkopyrit, Pyrrhotin, Arsenopyrit, ged. Wismut, Sphalerit, Glimmer, seltener mit Fluorit, Scheelit und Kassiterit vor. Die Größe der Körner und Aggregate schwankt von 0,02 bis 0,5 mm. Aufgrund des hohen FeO- (31,6-32,6 %) und geringen MnO-Anteils (0,4-0,8 %) ist der Wolframit besser als Ferberit zu bezeichnen.

Spezielle Untersuchungen an Nichterzmineralen aus dem Erzlager 4 zeigten, dass für Pyroxen, Amphibol und Glimmer erhöhte WO_3 -Gehalte charakteristisch sind, für Karbonat- und Tonminerale dagegen kaum. **Fluorit** ist eines der Hauptminerale im Wolframerz. Größere Fluoritvorkommen sind für den südlichen Teil der Lagerstätte im Bereich der Arnoldshammer-Störung charakteristisch. Fluorit ist vor allem in intensiv vergesteint, häufig stark zersetzten karbonatischen Gesteinen ausgebildet. Die Fluoritgehalte reichen von 1 bis 40 %. In Assoziation mit Fluorit kommen häufig Scheelit, Serizit, Chlorit, Quarz und Karbonate vor.

Kassiterit tritt in vererzten Skarnen, Schiefern und Greisen auf. Er bildet metasomatische Einsprenglinge oder Trümer mit Quarz, Feldspat, Sulfiden, Fluorit, Chlorit, Karbonat, seltener mit Scheelit und Wolframit. Im Zersatzerz kommt Kassiterit zusammen mit Hydroglimmer, Tonmineralen, Chlorit, Karbonat und Quarz vor. Kassiterit bildet Kristalle und Aggregate mit Korngrößen von 0,02 bis 1 mm und z. T. darüber. Seltener angetroffen wurde kollomorpher Kassiterit in Form von Einsprenglingen bis 0,2 mm.

Magnetit ist fast ausschließlich im Zinnerz entwickelt. Er tritt zusammen mit Amphibol, Granat, Pyroxen sowie jüngeren Glimmer, Chlorit, Quarz, Sulfiden und Kassiterit auf. Häufig sind Pseudomorphosen von Hämatit nach Magnetit (Martit) zu beobachten.

Sphalerit ist sowohl in den Zinn- als auch in den Wolframerzen anzutreffen. Im Zinnerz ist Sphalerit überwiegend an Skarne gebunden, im Wolframerz vorwiegend an feste und zersetzte Glimmergreisen bzw. vergesteinte Skarne. In Fluorit-Glimmer-Metasomatiten wurden keine nennenswerten Sphaleritgehalte festgestellt. Sphalerit bildet einzelne Kristalle, Linsen und Trümer, oft in Assoziation mit

anderen Sulfiden, Magnetit und Kassiterit im Zinnerz. Im Wolframerz tritt Sphalerit in Assoziation mit Chalkopyrit, ged. Wismut, Arsenopyrit, Pyrrhotin, Pyrit, Wolframit, seltener mit Scheelit auf.

Chalkopyrit ist in den Wolfram- und Zinnerzen auf Quarztrümmern, Sulfid-Trümmern oder als Einsprengling in Skarnen und Greisen in Assoziation mit Sphalerit, Pyrit, Arsenopyrit, Quarz und Wolframit ausgebildet.

Für das Erzlager 4 wurden 7091,4 Tt Wolframerz und 7439,1 Tt Zinnerz berechnet (vgl. Tab. 34, S. 75), das entspricht einem Metallinhalt von 35.061 t WO_3 und 48.165 t Zinn.

6.4 Lager 5

6.4.1 Aufschlussverhältnisse

Ca. 600 m ost-südöstlich des Schurfschachtes 24 wurde außerhalb des bestehenden Grubenfeldes durch Bohrarbeiten in den Jahren 1974/78 im oberflächennahen Bereich (50-100 m unter der Oberfläche) auf relativ kleiner Fläche eine Wolframvererzung im 5. Karbonatgesteins-/Skarnhorizont nachgewiesen. Da eine Konturierung der Erzkörper mit dem damaligen Bohrnetz und bei der absetzigen Vererzung nicht möglich war, wurde in einer weiteren Erkundungsetappe 1985/86 das vorhandene Bohrnetz von 100 x 100 m auf 25 x 25 m verdichtet. Auf einem Bohrprofil kam es zu einer weiteren Verdichtung der Bohrpunkte auf 12,5 m (Abb. 33). Insgesamt wurden in der letzten Erkundungsetappe 40 Bohrungen mit insgesamt 3459,7 Bohrmeter abgeteuft. Die Endteufe der einzelnen Bohrungen liegt entsprechend der geologischen Situation zwischen 60 und 130,7 m.

6.4.2 Geologische Situation

Der 5. Karbonatgesteins-/Skarnhorizont beißt an der Oberfläche aus (Abb. 7) und wird durch die alten Gruben Heilige Drei Könige, Fridolin, Morgenstern und Giftzeche angezeigt. Die Grube Fridolin befindet sich im Kreuzungsbereich der Arnoldshammer-Störung mit einer unbenannten NNO-SSW-streichenden Störung. Die Grube Morgenstern liegt im Kreuzungsbereich der Arnoldshammer-Störung mit der Luchsbach-Störung.

Der 5. Karbonatgesteins-/Skarnhorizont weist Mächtigkeiten von 20 bis knapp 50 m auf. Während sich der Horizont in westlicher Richtung in zwei Lager aufteilt, ist in östlicher Richtung eine geringe Mächtigkeitszunahme zu beobachten, die mit einer rein karbonatischen Ausbildung einhergeht (vgl. auch Abb. 34). Das Schichtenstreichen wechselt von fast N-S an der Luchsbach-Störung in eine NO-SW-Richtung (Abb. 7). Verwerfungsbeträge von 5-15 m an der Arnoldshammer-Störung sowie Änderungen im

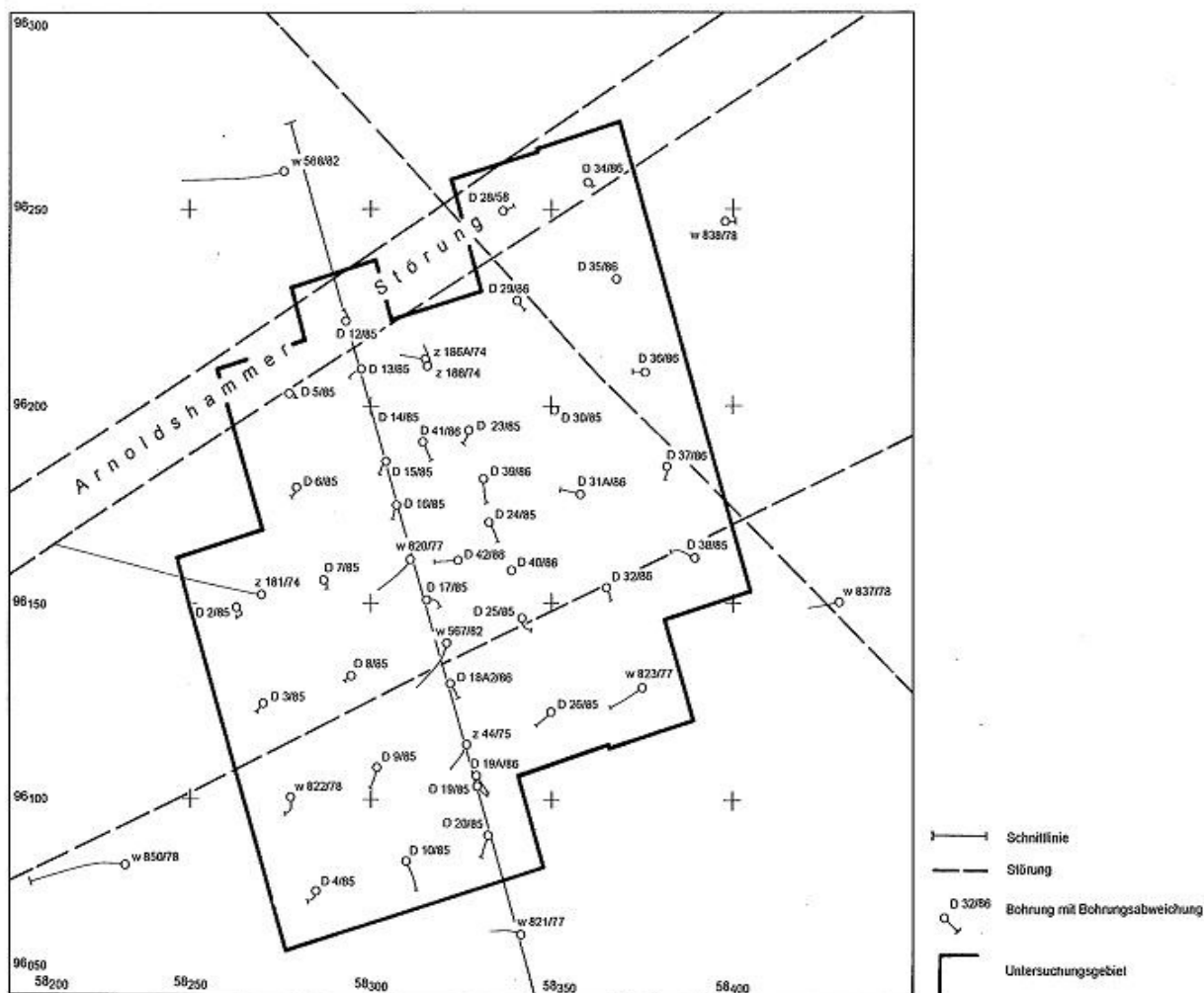


Abb. 33: Aufschlussituation Lager 5

Streichen und Einfallen der Schichten rufen z. T. komplizierte Lagerungsverhältnisse hervor (Abb. 34). Das Hangende und Liegende des 5. Karbonatgesteins-/Skarnhorizonts bzw. -lagers wird von feldspatführendem Glimmerschiefer gebildet, dem im Hangenden vereinzelt geringmächtige Amphibolite, im Liegenden mehrfach Biotitglimmerschiefer eingelagert sind.

Die Hauptstörungen werden im Hangenden und Liegenden von zahlreichen mineralisierten Trümmern und Gängen begleitet, so dass Störungszonen von 5 bis 20 m Mächtigkeit entstehen.

6.4.3 Lagerstättencharakteristik

Das Erzlager 5 der SDAG Wismut ist östlich des Grubenfeldes Pöhla-Globenstein lokalisiert, und zwar im wesentlichen südöstlich der ONO-WSW-streichenden Arnoldshammer-Störung und südwestlich der NW-SO-streichenden

Pöhlaer Störung.

Die **Wolframvererzung** des Erzlagers 5 entspricht im Prinzip der des Erzlagers 4, d. h. sie wird entscheidend vom Scharungs- und Kreuzungsbereich unterschiedlich streichenden Störungen beeinflusst, wobei der Arnoldshammer-Störung die größte Bedeutung zukommt. Die mit der Arnoldshammer-Störung im Zusammenhang stehenden ONO-WSW- bis NO-SW-streichenden Trümierzüge und -zonen üben die tektonische Kontrolle der im wesentlichen schichtgebundenen, imprägnativen Vererzung aus.

Haupterzmineral ist **Scheelit**, der ca. 90 % des Erzanteils stellt. Scheelit ist primär dem Greisen-Stadium zuzuordnen. Daneben kommt Scheelit als Umlagerung vor. Er tritt nur selten in Form hypidiomorpher Kristalle auf. Im allgemeinen bildet Scheelit Körner oder Aggregate, die von Fluorit korrodiert worden sind. Die mittlere Korngröße des Scheelits liegt bei 1,9 mm. Im hellblau fluoreszierenden Scheelit wurde als Spurenelement vor allem Molybdän nachgewie-

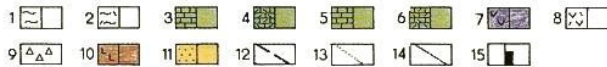
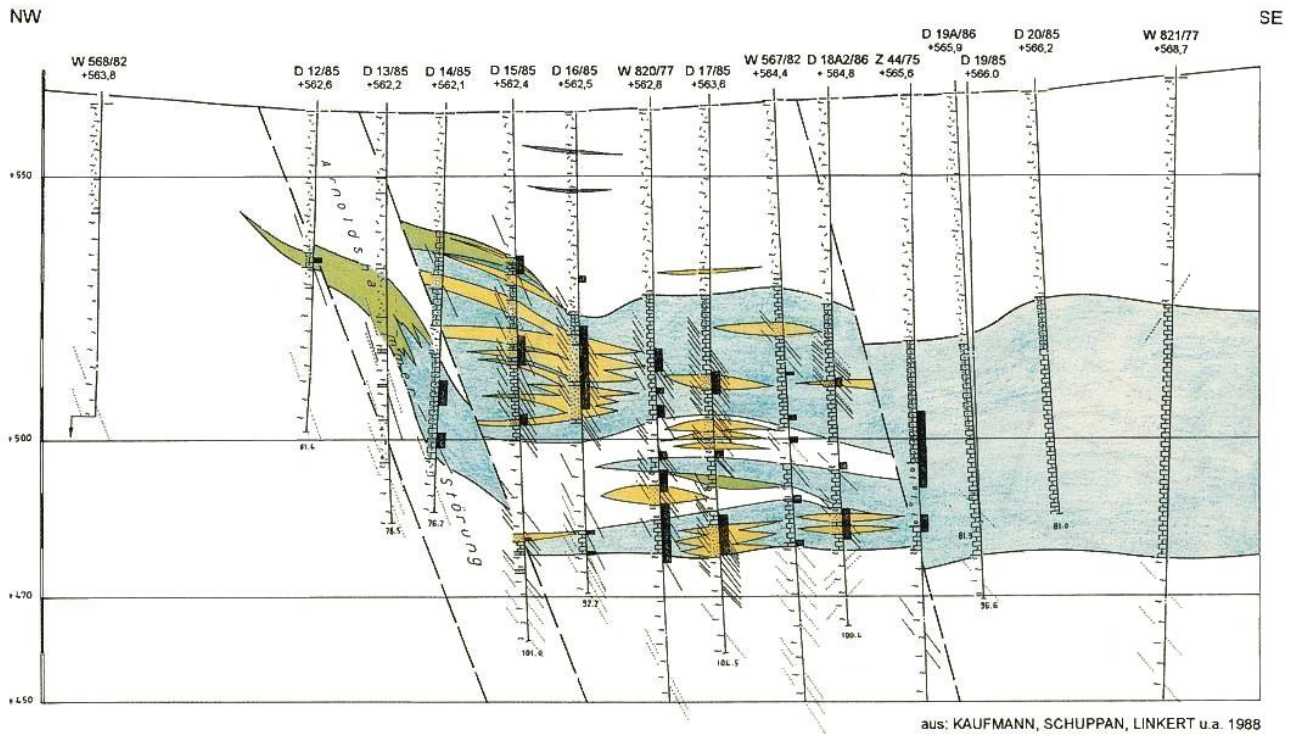


Abb. 34: Geologischer Schnitt Lager 5

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| 1 – Glimmerschiefer | 2 Glimmerschieferzersatz |
| 3 – Marmor | 4 – Marmorzersatz |
| 5 – Skarn | 6 – Skarnzersatz |
| 7 – Amphibolit | 8 – Amphibolitzersatz |
| 9 – Brekzie | 10 – Lamprophyr |
| 11 – Quarz-(Fluorit-)Imprägnation | 12 – Störung |
| 13 – Quarz-Karbonat-Trümer | 14 – Fluorit-Scheelit-Trümer |
| 15 – Erzintervall | |

sen. Der Scheelit ist zum überwiegenden Teil mit Fluorit (53 %), Quarz (23 %) sowie mit Serizit, Hydroglimmer und Tonmineralen (21 %) verwachsen.

Wolframit wurde im Erzlager 5 nur ganz selten nachgewiesen. Er ist gewöhnlich mit Quarz, vereinzelt mit Pyrit und Arsenopyrit assoziiert.

Scheelit ist eng mit **Fluorit** vergesellschaftet. Der Fluoritgehalt in den einzelnen Scheelit-Erzintervallen schwankt zwischen 0,5 und 45 %, bewegt sich jedoch größtenteils zwischen 15 und 30 %. Im Zersatzerz ist der Fluorit makroskopisch schwer erkennbar.

Interessant sind die im Scheeliterz festgestellten Be-Gehalte, die in der Größenordnung von 30 bis 1350 g/t nachgewiesen worden sind. Die meisten Be-Werte liegen jedoch im Bereich 100-300 g/t. Als Be-Träger wurde das Mineral **Phenakit** identifiziert.

Das Erz liegt zu 60 % als Festerz und zu 40 % als Zersatzerz vor. Diese Angaben beziehen sich auf Ergebnisse der Bohrkerndokumentation.

Die **Lage und Morphologie der einzelnen Erzkörper** im Erzlager 5 wird strukturell (Arnoldshammer-Störung mit dazugehörigen Quarz-Scheelit-Fluorit-Trümmern) und lithologisch (Karbonatgesteine) kontrolliert. Scheeliterz-

körper treten dort auf, wo enggescharte Trümerzonen relativ mächtige, vorrangig karbonatisch ausgebildete Lagerteile durchschlagen. Die Erzkörper können linsenartigerlagerförmige, aber auch unregelmäßige oder sogar steilstehende Formen aufweisen. Die Größe der Erzkörper und die Gehalte werden eindeutig von der Mächtigkeit und Intensität der Trümerzonen bestimmt.

Im Erzlager 5 wurden insgesamt 1088,4 Tt Roherz mit einem durchschnittlichen WO_3 -Gehalt von 0,49 % berechnet, das einem Metallinhalt von 5333 t WO_3 entspricht. Als wichtigster Begleitrohstoff im Erzlager 5 ist Fluorit zu nennen.

6.5 Genetische Betrachtungen

Wie bereits im Kap. 5.1 erwähnt, bestehen zwischen Deformation, Magmatismus und Mineralisation enge genetische Beziehungen. Bei allen Zinnlagerstätten des Erzgebirges wird die räumliche Position von Zinnvererzungen stark von der Oberflächenmorphologie eines unterlagernden Sn-F-spezialisierten Granits beeinflusst. In den meisten gangförmigen Zinnlagerstätten ist eine **Zinnvererzung** zwischen 100 und 450 m mit einem Maximum zwischen 200 und 350 m über der Granitoberfläche ausgebildet. Die **vertikale Ausdehnung** einer Zinnvererzung ist in den Lagerstätten jedoch keinesfalls einheitlich. Je nach der räumlichen Position zur unterlagernden Granitoberfläche (z. B. Apikal- oder Flankenbereich einer Granithochlage) kann die vertikale Ausdehnung einer Zinnvererzung größer oder kleiner, die Vererzungsintensität stärker oder schwächer und die Ausbildung eines Untererz-, Erz- und Übererzgebietes unterschiedlich groß sein (HÖSEL, KÜHNE, ZERNKE 1992). In der mit Pöhla-Globenstein vergleichbaren Zinnschalagerstätte Geyer SW sind Erzlager bis zu einer Entfernung von 450 m von der Granitoberfläche ausgebildet, die Hauptmenge der Zinnvererzung tritt in einer Granitentfernung bis zu 300 m auf (HÖSEL u. a. 1996).

Im Revier Pöhla-Globenstein taucht die Granitoberfläche kontinuierlich in östlicher bis nordöstlicher Richtung ab (Abb. 35). Kleinere lokale Aufwölbungen lassen eine nordöstliche Erstreckung erkennen. Im Revier Pöhla-Globenstein ist etwa ein Drittel der Zinnvererzung im Erzlager 3 konzentriert. Die räumliche Position dieser Zinnvererzung entspricht einem Teufenbereich von 100 bis 350 m

über der Granitoberfläche. Im Erzlager 4 ist die Hauptmenge der Wolframvererzung konzentriert, der überwiegende Teil (55 %) der Zinnvererzung. Die räumliche Position der Zinn- und Wolframvererzung des Erzlagers 4 entspricht einem Teufenbereich von ca. 200 bis 500 m über dem Granitkontakt. Für das Erzlager 5, das nur durch eine Wolframvererzung gekennzeichnet ist, ergibt sich eine räumliche Position der Vererzung im Niveau 650-750 m über dem unterlagernden Granit. Daraus lässt sich folgende **Vererzungszonalität** ableiten: relativ granitnahe Zinnvererzung und granitfernere Wolframvererzung.

Neben Granit und Granitmorphologie haben tektonische Strukturen Einfluss auf die Lokalisierung von Vererzungen. In allen drei Erzlagern ist zu beobachten, dass Vererzungen vornehmlich im Kreuzungsbereich unterschiedlich streichender tektonischer Strukturen gehäuft auftreten. Eine besondere lagerstättenkontrollierende Funktion kommt offensichtlich den ONO-WSW- bis NO-SW-streichenden tektonischen Strukturen zu, die auch in vielen anderen Zinnlagerstätten des Erzgebirges von Bedeutung sind. Solche Strukturen haben die Funktion des Transports und der Verteilung von Fluiden und Lösungen.

Erzabscheidung und damit verbundene Mineralneue- und -umbildungen unterliegen einer lithologischen Kontrolle. Dabei spielen Temperatur, Druck, O- und H-Fugazität, Lösungsänderungen, Oxidation, Reduktion sowie Permeabilität und Porosität des Nebengesteins eine ausschlaggebende Rolle.

Die Skarnlagerstätte Pöhla-Globenstein ist aufgrund ihres Metallinhalts (Eisen, Zinn, Wolfram, Zink, Kupfer) als polymetallisch zu bezeichnen. Die Entstehung verlief in mehreren Stadien und führte zur Bildung zahlreicher Mineralassoziationen, die eine gewisse Zonalität der Lagerstätte widerspiegeln. Entsprechend der Klassifikation von KWAK (1987) gehört Pöhla-Globenstein zu den Sn-W-Skarnen vom Greisentyp. Die Lagerstätte Pöhla-Globenstein stellt einen „Erzknoten“ im Kreuzungsbereich der NW-SO-streichenden Tiefenstörung Gera-Jáchymov und der ONO-WSW- bis NO-SW-streichenden Mittelerzgebirgischen Tiefenstörung dar.

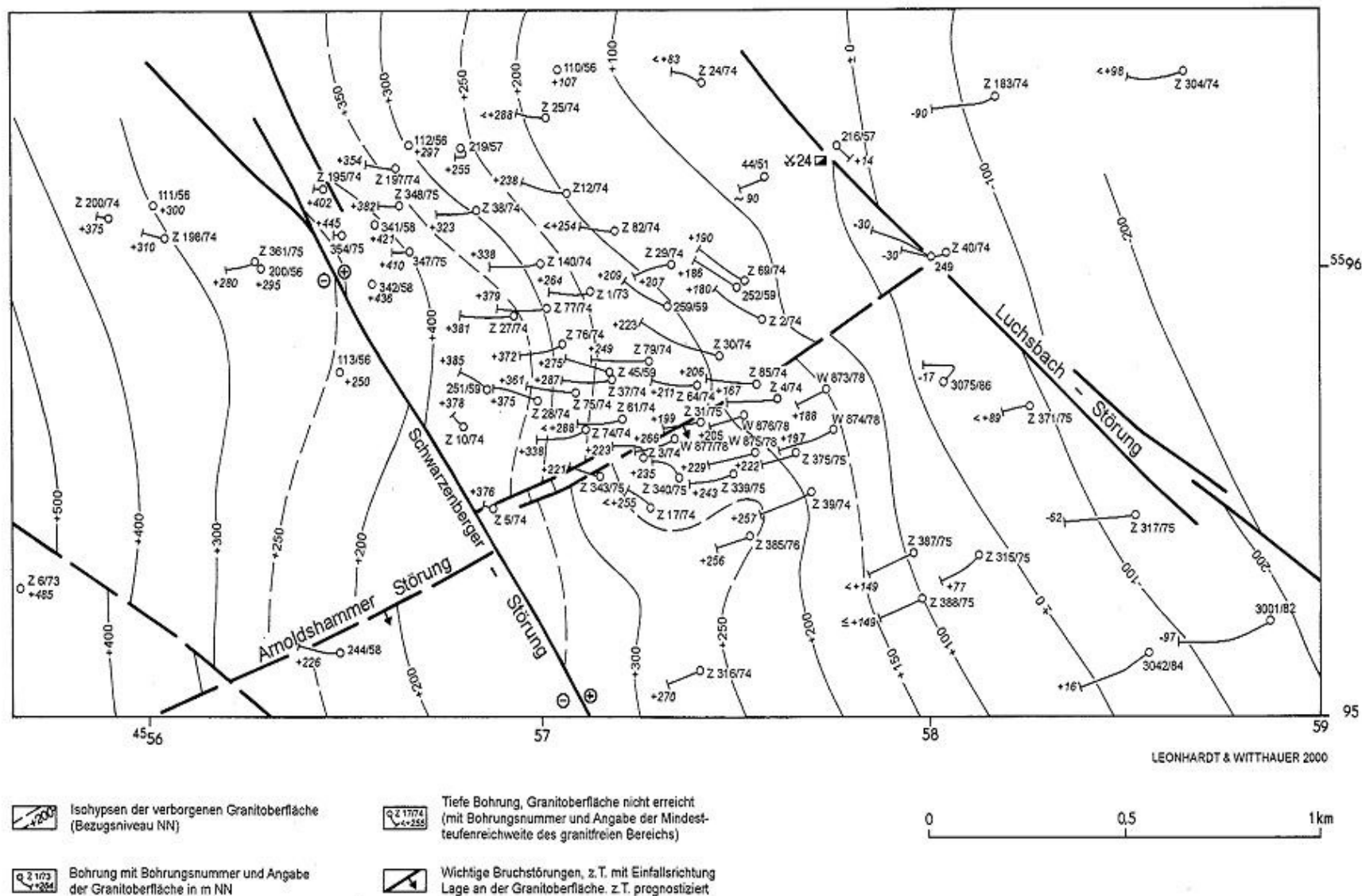


Abb. 35: Granitishypsenkarte Pöhl-Globenstein

7 Rohstoffcharakteristik

7.1 Allgemeines

Nach der Klassifikation von KWAK (1987) gehören die Skarne des Reviers Pöhla-Globenstein zur großen Gruppe der **Sn-W-Skarne**. Je nach der räumlichen Position zum unterlagernden, Sn-F-spezialisierten Granit, dem Chemismus des Ausgangsgesteins, dem Redoxpotential des primären Skarnbildungsstadiums und der Intensität retrograder Umwandlungen der Skarne bilden sich unterschiedliche Erztypen.

Erztypen werden nach Bestand und Gehalt der gesteinsbildenden Minerale, Korngröße der Erzminerale, bauwürdigen Erzkonzentrationen sowie texturell-strukturellen Besonderheiten unterschieden. Nach diesen Kriterien gibt es im Revier Pöhla-Globenstein Skarnerze, Greisenerze, Schiefererze und Zersatzerze. Je nach dem quantitativen Anteil der Erzminerale und dem quantitativen Verhältnis von mehreren Erzmineralen ist eine weitere Untergliederung der Erztypen in Varietäten möglich.

Die Einteilung der **Erzsorten** geschieht nach Metallgehalten. Auf der Grundlage der in der ehem. DDR verwendeten Lagerstättenklassifikationen werden Armerze, mittlere Erze, Reicherze und besonders reiche Erze unterschieden.

7.2 Skarnerze

Die Skarnerze zeichnen sich durch einen komplizierten und stark wechselnden Mineralbestand aus. Im Erzlager 3 ist die **Granat-Pyroxen-Amphibol-Varietät** (vgl. Tab. 21)

am weitesten verbreitet. Sie macht 36,5 % der Erze bzw. 82 % der Skarnerze aus, wobei 45 % des Mineralbestandes auf Pyroxen, 11 % auf Granat und 15 % auf Amphibol entfallen. Erze treten als Mikroimprägnation, seltener in Form einer Mikrotrümmervererzung auf.

Die **Pyroxen-Amphibol-Magnetit-Varietät** macht im Lager 3 nur ca. 1 % der Skarnerze, die **Magnetit-Varietät** dagegen 18 % der Skarnerze aus. Die Magnetit-Varietät besteht im Mittel aus 54 % Magnetit, der teilweise martitisiert ist, 8 % Glimmer, 8 % Chlorit und ca. 7 % Karbonaten. Dazu kommen Ludwigit und Sphalerit sowie geringe Mengen Pyroxen, Granat, Amphibol, Fluorit und untergeordnet Scheelit, Chalkopyrit, Arsenopyrit und Pyrit.

Neben Magnetit ist Kassiterit das Haupterzmineral. Der **Kassiterit** liegt größtenteils als kristalline Varietät vor und tritt überwiegend im Korngrößenbereich von 0,02 bis 0,5 mm auf. Er sitzt häufig in Zwickeln zwischen gesteinsbildenden Mineralen. Ein bedeutender Anteil des Zinns ist in diesen Mineralen feindispers verteilt oder bildet submikroskopische Kassiteritaggregate. Kollomorpher und kristalliner nadelförmiger Kassiterit kommen selten vor. In der Magnetit-Varietät tritt Kassiterit oft an den Grenzflächen und innerhalb von Magnetitkristallen auf. Letzteres ist wahrscheinlich die Hauptursache für die bedeutenden Zinnverluste bei der Aufbereitung der Magnetiterze. Knapp 69 % der Zinnmenge sind im Kassiterit mit Kristallgrößen >0,01 mm enthalten. An zinnhaltige Minerale sind 18 % des Zinns und an die submikroskopischen Kassiteritaggregate (0,008-0,01 mm) 13 % gebunden. Angaben zur Korngrößenverteilung des Kassiterits in den verschiedenen Erztypen des Lagers 3 enthält Tab. 22

Tab. 21: Zusammensetzung des Erzlagers 3 nach Erztypen, -varietäten, mittl. Sn-Gehalten und Erzsorten (MATJUSCHIN, TREUSOV & WILDNER in: KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. (1988))

Erztyp	Erzvarietät	Prozentualer Anteil (rel.)		Mittlerer Sn-Gehalt in % (gewog. Mittel)		Erzsorte
Skarnerz	Granat-Pyroxen-Amphibol-Varietät (Magnetitgehalt < 8 %)	36,5		0,46		mittlere Erze
	Granat-Pyroxen-Amphibol-Magnetit-Varietät (Magnetitgehalt 8-30 %)	0,3	44,4	0,96	0,53	
	Magnetit-Varietät (Magnetitgehalt > 30 %)	7,6		0,83		
Greisenerz	Glimmer-Chlorit-Varietät (Magnetitgehalt < 8 %)	6,5		0,62	0,64	Reicherz
	Glimmer-Chlorit-Magnetit-Varietät (Magnetitgehalt 8-30 %)	0,8	7,3	0,72		
Schiefererz	Glimmerschiefer	28,8		0,42	0,43	mittlere Erze
	Verskarnte Glimmerschiefer	10,6	39,4	0,45		
Zersatzerz			8,9		0,53	mittlere Erze

Tab. 22: Körngrößenverteilung des Kassiterits in den verschiedenen Erztypen des 3. Erzlagers (MATJUSCHIN, TREUSOV & WILDNER in: KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. 1988)

Korngröße		Skarnerz				Greisenerz		
Kornklasse	Bezeichnung	Granat-Pyroxen-Amphibol-Varietät	Granat-Pyroxen-Amphibol-Magnetit-Varietät	Magnetit-Varietät	Gewog. Mittel	Glimmer-Chlorit-Varietät	Glimmer-Chlorit-Magnetit-Varietät	Gewog. Mittel
> 1 mm	grobkörnig	-	-	-	-	-	-	-
0,50-1,00 mm	mittelkörnig	9,26	-	-	6,83	-	-	-
0,10-0,50 mm	kleinkörnig	21,22	23,69	18,93	21,04	35,24	18,97	32,74
0,02-0,10 mm	feinkörnig	43,34	52,18	55,11	46,16	49,51	37,91	47,72
0,01-0,02 mm	feinstkörnig	9,40	2,20	10,0	8,88	6,14	18,13	7,98
0,008-0,01 mm	submikroskopisch	16,78	21,93	15,96	17,09	9,11	24,99	11,56
Summe		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Prozent. Anteil der Varietäten		82,0	0,7	17,3	100,0	89,0	11,0	100,0
Prozent. Anteil der Erztypen		44,4				7,3		

Fortsetzung Tab. 22:

Korngröße		Schiefererz			Zersatzerz	Gewog. Mittel Gesamterz
Kornklasse	Bezeichnung	Glimmer-schiefer	Verskarnte Glimmerschiefer	Gewog. Mittel		
> 1 mm	grobkörnig	1,29	3,11	1,97	-	0,70
0,50-1,00 mm	mittelkörnig	4,32	4,03	4,21	-	5,05
0,10-0,50 mm	kleinkörnig	45,41	26,31	38,29	34,76	30,66
0,02-0,10 mm	feinkörnig	43,58	53,37	47,23	18,14	43,51
0,01-0,02 mm	feinstkörnig	2,44	4,94	3,37	10,85	6,93
0,008-0,01 mm	submikroskopisch	2,96	8,24	4,93	36,25	13,15
Summe		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Prozent. Anteil der Varietäten		73,0	27,0	100,0	100,0	
Prozent. Anteil der Erztypen		39,4			8,9	100,0

Im 4. Erzlager überwiegt eine Granat-Pyroxen-Amphibol-Varietät mit wenig Magnetit. Ca. 67 % des Zinns liegen als Kassiterit mit Korngrößen über 0,01 mm vor, 33 % treten in feindisperser Verteilung in gesteinsbildenden Mineralen auf. Im 4. Erzlager hat nicht nur die Zinnvererzung eine Bedeutung, maßgebend ist außerdem die Wolframvererzung. Im 4. Erzlager sind ca. 18 % der Wolframvererzung an den Skarntyp gebunden. Die Wolframskarne bestehen zu 80 % aus Kalksilikaten, vorwiegend Granat und Pyroxen. Haupterzmineral ist **Scheelit**, der in Korngrößen von 0,1 bis 0,5 mm auftritt. Scheelit kommt auch zusammen mit Chlorit und Fluorit auf Rissen und Spaltflächen der Kalksilikate vor. Der mittlere Fluoritgehalt im Wolframskarn beträgt 5 %. **Wolframit** ist auf Quarztrümmchen beschränkt und mit Sulfiden verwachsen.

7.3 Greisenerze

Greisenerze werden tektonisch durch hauptsächlich NO-SW-streichende Trümerzüge kontrolliert. Sie sind aus diesem Grund streifenförmig angeordnet und haben je nach der Ausbildung der Trümer bzw. Trümerzüge eine strei-

chende Erstreckung von 50 bis 240 Meter. Die Mächtigkeit der Greisenerze im Erzlager 3 wird mit 0,5 bis 2,0 Meter angegeben. Aufgrund der räumlichen Beschränkung ist der prozentuale Anteil der Greisenerze im Verhältnis zum Gesamterz gering. Im Erzlager 3 entfallen lediglich 7 % des Gesamterzes auf Greisenerze (vgl. Tab. 21). Nach den Zinngehalten gehören die Greisenerze zu den Reicherzen. **Kassiterit** tritt imprägnativ im Chlorit, in Glimmern und in reliktschen Kalksilikaten sowie in Quarz-Feldspat-Chlorit-Fluorit-Trümmern auf. Der Zinnanteil in Kassiterit mit Korngrößen $\geq 0,1$ Millimeter beträgt 79,5 %.

Im Bereich des Erzlager 4 ist die von den Trümerzügen ausgehende Vergreisung wesentlich intensiver. Insgesamt 20,4 % des Gesamterzes entfallen hier auf Greisenerze, die zu 65 % aus Glimmer, Chlorit und Fluorit bestehen. **Scheelit** liegt im Greisen als Imprägnation in gleichmäßiger Verteilung vor und tritt außerdem auf Trümmchen auf. Die Hauptmenge des Scheelits liegt im Korngrößenbereich 0,02 bis 1 Millimeter vor (Tab. 23). Scheelit assoziiert hauptsächlich mit Fluorit, seltener mit Chlorit und Quarz, wird oft von Serizit korrodiert und durch Karbonate zementiert. Wolframit tritt in Quarz-Sulfid-Trümmchen in Korn-

größen 0,02-0,5 Millimeter auf. Die Sulfide setzen sich aus Pyrit, Arsenopyrit, Chalkopyrit und Pyrrhotin zusammen.

Der Wolframitanteil im Scheeliterz des Greisentyps beträgt weniger als 25 %.

Tab. 23: Korngrößenverteilung des Scheelits in den verschiedenen Erztypen des 4. Erzlagers (MATJUSCHIN, TREUSOV & WILDNER in KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. 1988)

Korngröße		Skarnerz	Greisenerz	Schiefererz	Gewog. Mittel Festerz
Kornklasse	Bezeichnung				
> 1 mm	grobkörnig	5,33	3,66	-	3,3
0,50-1,00 mm	mittelkörnig	5,06	9,66	12,82	8,87
0,10-0,50 mm	kleinkörnig	62,99	57,39	67,53	61,95
0,02-0,10 mm	feinkörnig	24,42	28,16	18,59	24,39
0,01-0,02 mm	feinstkörnig	2,17	0,99	0,89	1,37
0,008-0,01 mm	submikroskopisch	0,03	0,14	0,17	0,12
Summe		100,0	100,0	100,0	100,0
Prozent. Anteil der Erztypen und –varietäten		34,7	39,5	25,8	100,0
Prozent. Anteil am Gesamterz		17,94	20,42	13,34	51,7

Fortsetzung Tab. 23:

Korngröße		Zersatzerz		Gewog. Mittel Zersatzerz	Gewog. Mittel Gesamterz
Kornklasse	Bezeichnung	Fluorit-Glimmer-Varietät	Ton-Hydroglimmer-Varietät		
> 1 mm	grobkörnig	8,28	-	4,03	3,65
0,50-1,00 mm	mittelkörnig	23,82	15,25	19,42	13,97
0,10-0,50 mm	kleinkörnig	63,04	63,47	63,26	62,58
0,02-0,10 mm	feinkörnig	4,77	21,08	13,14	18,96
0,01-0,02 mm	feinstkörnig	0,07	0,18	0,13	0,77
0,008-0,01 mm	submikroskopisch	0,02	0,02	0,02	0,07
Summe		100,0	100,0	100,0	100,0
Prozent. Anteil der Erztypen und –varietäten		48,7	51,3	100,0	
Prozent. Anteil am Gesamterz		23,52	24,78	48,3	100,0

7.4 Schiefererze

Der Stoffbestand der Schiefererze wird im wesentlichen durch Quarz (36 %), Feldspäte (26 %), Muskowit (15 %) und Biotit (10 %) gekennzeichnet. Dazu treten in wechselnden Mengen Pyroxen, Amphibol und Epidot. Stellenweise ist der Chloritanteil beträchtlich. Selten kommen Serizit, Fluorit und Sulfide vor. Zinnerze vom Schiefertyp werden durch zahlreiche millimetermächtige Quarz- bzw. Quarz-Feldspat-Trümer verursacht, die lokal auch Turmalin, Chlorit, Fluorit und Sulfide führen. Der **Kassiterit** ist hauptsächlich in den Trümmern konzentriert. Die Korngrößen reichen von 0,008 bis 1 bzw. 2 Millimeter. Vorherrschend sind jedoch Korngrößen von 0,02 bis 0,5 Millimeter. Die Zinnmenge, die in flotierbaren Größen (größer 0,01 Millimeter) vorliegt, beträgt 90 %.

Schiefererze sind im Liegenden vom Skarnlager bzw. Skarnerzen ausgebildet. Sie werden ebenso wie die Skarnerze durch steil einfallende Trümmernzüge tektonisch kontrol-

liert. Im Einfallen ist die **Zinnvererzung** in den Schiefen auf 10 bis 30 Meter, im Ausnahmefall bis 120 Meter zu verfolgen. Der Hauptanteil des Zinns ist in Schieferpartien konzentriert, die keine Kalksilikate enthalten. Auf verkarnte Schiefer entfallen nur 10 bis 11 % aller Erze (vgl. Tab. 21).

Schiefererze mit **Wolframvererzung** werden durch millimetermächtige Trümer bis 15 zentimetermächtige Quarzgänge mit Fluorit und z. T. Sulfiden sowie, allerdings seltener, Biotit, Serizit, Chlorit und gelegentlich Karbonaten verursacht. Haupterzmineral ist Scheelit; Wolframit hat nur untergeordnete Bedeutung. Die Korngrößen des Scheelits liegen im Bereich 0,1 bis 0,5 Millimeter (Tab. 23). Die Unterschiede zum Skarnerz sind gering. Der mittlere Fluoritgehalt liegt bei 2 %.

Zinnführendes Schiefererz tritt im Erzlager 4 nur sporadisch auf. Vererzte Schieferlagen erreichen lediglich Mächtigkeiten von 2 Meter.

7.5 Zersatzerze

Zersatzerze sind überwiegend aus Skarnerzen, aber auch aus Greisen- und Schiefererzen hervorgegangen. Kennzeichnend für Zersatzerze sind erdige Eisenkarbonate (Siderit), Montmorillonit, Kaolinit, Hydroglimmer, seltener Chalcedon und Opal, Eisenoxide und -hydroxide sowie Mineralrelikte aus Skarnen, Greisen und Schiefen. Die Zersatzerze enthalten meist beträchtliche Sulfidmengen.

In zinnführenden Zersatzerzen kommt **Kassiterit** in Festgesteinsbruchstücken bzw. -relikten, häufiger in einem karbonatisch-tonigen Bindemittel vor. Der Anteil des Kassiterits mit Korngrößen kleiner 0,02 Millimeter beträgt 47 % (Tab. 22).

Zersatzerze werden tektonisch durch ausgeprägte Störungszonen mit intensiver hydrothermalen Mineralisation kontrolliert. Sie sind besonders im Bereich der Arnoldschammer Störung verbreitet, wo sie linsenförmig und mehr oder weniger schichtparallel auftreten, aber auch diskordante Körper mit komplizierter Morphologie bilden.

Im wolframführenden Zersatzerz des Erzlagers 4 wird nach dem Mineralbestand eine **Fluorit-Glimmer-Varietät** und eine Ton-Hydroglimmer-Varietät unterschieden. Hauptbestandteile der erstgenannten Varietät sind Glimmer, Fluorit, Karbonate und Quarz. Der Fluoritgehalt ist sehr groß und erreicht häufig 20 %. Haupterzmineral ist Scheelit, der überwiegend (87 %) im Korngrößenbereich 0,1 bis 1 Millimeter auftritt (Tab. 23). In der **Ton-Hydroglimmer-Varietät** überwiegen Muskowit (Serizit), Biotit, Siderit, Hydroglimmer, Kaolinit und Montmorillonit sowie Pyroxen- und Granatrelikte. Der mittlere Fluoritgehalt ist niedriger, er liegt bei 6 %. Im Gegensatz zur Fluorit-Glimmer-Varietät, die ein **Scheeliterz** darstellt, ist die Ton-Hydroglimmer-Varietät ein **Scheelit-Wolframiterz**, d. h. der relative Gehalt an Wolframit liegt zwischen 25 und 50 %. Scheelit tritt in nicht oder wenig umgewandelten Gesteinsrelikten und -bruchstücken von Skarnen (zwischen Granat und Pyroxenkörnern), Greisen (zusammen mit Fluorit und Serizit), verkieselten Gesteinen (mit Chalcedon und Opal), seltener Trümmern sowie im Ton-Hydroglimmer-Karbonat-Zement auf. Wolframit wurde ausschließlich in Bruchstücken von Quarz-Sulfid-Trümmern festgestellt. Fast der gesamte Scheelit und Wolframit eignen sich nach ihrer Korngröße für die Flotation.

Die im Kap. 7 mitgeteilten Daten beziehen sich vor allem auf die 1984-1988 bergmännisch erkundeten Teile der Erzlager 3 und 4.

8 Hydrogeologie

8.1 Hydrogeologische Verhältnisse

Die quartären Lockergesteinsablagerungen der Bäche stellen im Raum Pöhla-Globenstein den obersten Grundwasserleiter (Porengrundwasser) dar. Die oberflächennahe Verwitterungs- und Auflockerungszone des Festgesteins wird durch **Kluft-Grundwässer** charakterisiert. Im Festgestein treten **Kluft-Spalten-, Kluft-Schicht- und Kluft-Karst-Schichtwässer** auf. Entsprechend der lithologischen Ausbildung des metamorphen Festgesteins lassen sich mehrere Grundwasserleiter aushalten. Von besonderer hydrogeologischer Bedeutung sind drei Karbonatgesteins-/Skarnhorizonte, die als **Grundwasserleiter** fungieren und deren karbonatische Bereiche stellenweise verkarstet sind. Bei der Erkundung der Karbonatgesteins-/Skarnhorizonte mittels Bohrungen wurden Karsthohlräume von 0,1 bis 4,0 m scheinbarer Höhe bis in ca. 290 m Tiefe angetroffen.

Die hydraulische Verbindung zwischen den Grundwasserleitern ist nur schwach ausgeprägt und erfolgt über Störungszonen. Zwischen den stark wasserführenden verkarsteten Bereichen innerhalb der Grundwasserleiter besteht nur teilweise eine schwache hydraulische Verbindung. Die stärkste Wasserführung und die höchste **Wasserleitfähigkeit** wurde in der Schwarzenberger, der Luchsbach- und der Pöhlaer Störung nachgewiesen. Über sie dringen Kluft-Grundwässer in das Niveau der aufgefahnenen Sohle ein, über sie erfolgt die Speisung der tieferen Grundwasserleiter; über sie erfolgt auch die Entlastung der Wässer tieferer Zirkulationsbedingungen.

Die hauptsächlichen **Wasserzuflüsse** in das Grubengebäude entstehen durch Entlastung der Kluft-Spalten- und Kluft-Karst-Schichtwässer aus tektonischen Störungszonen, offenen, annähernd schichtparallelen Kluftzonen und Karsthohlräumen. Die Speisung der dynamischen **Grundwasservorräte** erfolgt aus atmosphärischen Niederschlägen, die in oberflächennahe Kluft-Grundwässer übertreten, aus versickerten Anteilen oberirdischer Fließgewässer, aus Wässern tieferer Zirkulationsbedingungen und aus den Grundwasserleitern, die in den im Revier Pöhla-Globenstein entwickelten Karbonatgesteins-/Skarnhorizonten ausgebildet sind. Zwischen den Wasserzuflüssen in das Grubengebäude und den Niederschlagsmengen bestehen deutliche Zusammenhänge, allerdings mit einer zeitlichen Verzögerung von 5 bis 20 Tagen.

Tektonische Störungen wirken drainierend, indem sie Oberflächen- und unterirdische Wässer akkumulieren und zum Zentrum des Depressionstrichters sowie in die bereits entwässerten Bereiche leiten. Die **dynamische Zuflussmenge** ist unmittelbar abhängig von der Wasserdurchlässigkeit der betreffenden Störungszonen. Die maximale Höhe

der dynamischen Wasserzuflüsse zu den Grubenbauen aller Sohlen liegt nach DUDUKALOV, WASKOWIAK & REINKE (in: KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. 1988) bei 120 m³/h. Die **Standwässer** in Karsthohlräumen oder im Kreuzungsbereich offener Kluftsysteme einzelner, hydraulisch schlecht miteinander verbundener Teile des Grundwasserleiterkomplexes können einige hundert m³ bis zu einigen hunderttausend m³ umfassen. 1984 wurde bei Vortriebsarbeiten auf der 350 m-Sohle in der Strecke 20 ein wassergefüllter Karsthohlraum von 2 x 3 x 15 m Größe angefahren, der einen kurzzeitigen Wasseraustritt bis 80 m³/h zur Folge hatte. Gefährliche Standwassereinbrüche im geklüfteten und verkarsteten Gebirge lassen sich durch hydrogeologische Vorbohrungen vermeiden.

8.2 Hydrochemische Verhältnisse

Die Mineralisation aller im Grubenrevier Pöhla-Globenstein zirkulierenden Wässer schwankt zwischen 0,08 und 0,9 g/l. In oberflächennahen Poren- und Kluft-Grundwässern wurden lediglich Mineralisationswerte von 0,08 bis 0,16 g/l nachgewiesen, in tieferen Kluft-Spalten- und Kluft-Karstwässern schwanken die Mineralisationswerte zwischen 0,18 und 0,59 g/l.

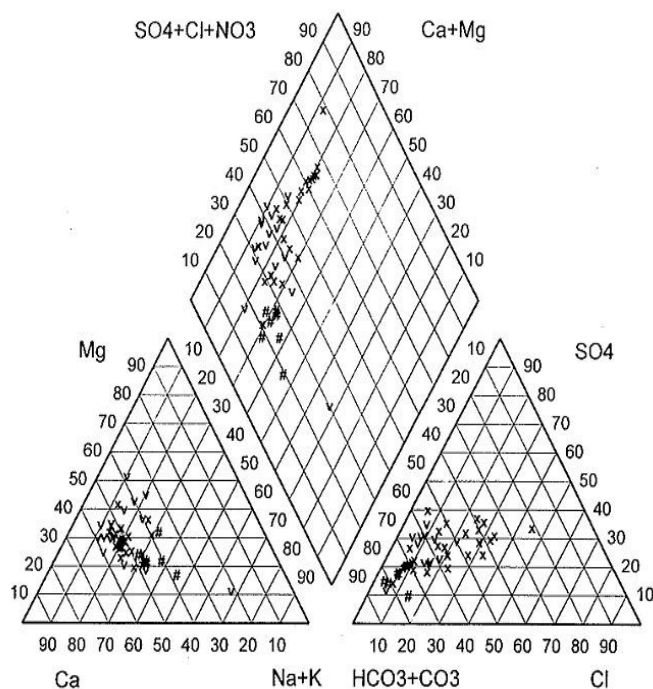


Abb. 36: Darstellung der Grubenwässer im PIPER-Diagramm

V Wässer der 410 m-Sohle

X Wässer der 350 m-Sohle

Wässer der 290 m-Sohle

Oberflächennahe Wässer gehören hydrochemisch vorwiegend zum Sulfat-Chlorit- und Sulfat-Hydrogenkarbonat-Kalzium-Magnesium-Typ, die tieferen Wässer hauptsächlich zum Sulfat-Hydrogenkarbonat-Kalzium-Magnesium-(Natrium-)Typ (Abb. 36).

Im **Kationenbestand** der Wässer überwiegt deutlich das Kalzium, an zweiter Stelle steht Magnesium (Abb. 37). Mit zunehmender Teufe verringert sich der Kalziumgehalt allmählich, der Natriumgehalt nimmt zu. Im Bereich von Störungszonen treten, lokal begrenzt, Wässer mit abweichender Kationenzusammensetzung auf. Meist sind diese Wässer auch durch einen anomalen Anionenbestand und anomale Spurenelementgehalte gekennzeichnet.

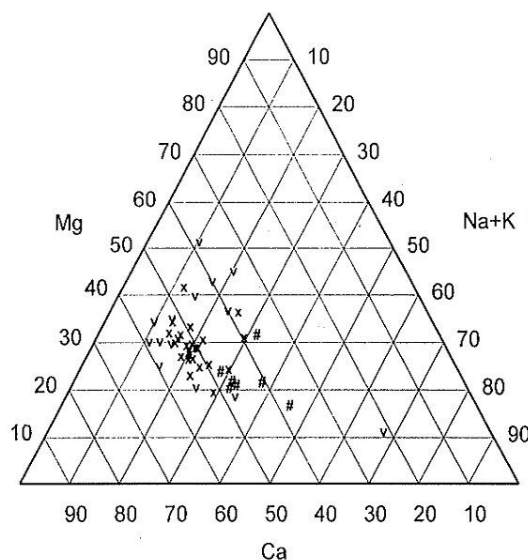


Abb. 37: Kationenbestand der Grubenwässer

Bei den **Anionen** herrscht Hydrogenkarbonat vor (Abb. 38). Sulfationen mit >25 mval-% kennzeichnen die Wässer der 410 und 350 m-Sohle. Für die 315 m-Sohle sind dagegen Hydrogenkarbonatwässer mit einem Sulfatanteil <25 mval-% charakteristisch.

Im Bereich der Arnoldshammer-Störung wurden stark mineralisierte Wässer nachgewiesen, deren NO₃-Gehalt zwischen 3 und 17 mg/l schwankt. Es handelt sich hierbei um **Mischwässer**, Kennzeichnend für Wässer der tieferen Zirkulation sind SO₄-Cl- und Cl-Wässer mit Mg-, Mg-Ca- und Na-Mg-Ca-Bestand, einer Mineralisation bis 0,5 g/l, hohen Schwermetallgehalten und fehlenden Nitratgehalten. Oberflächennahe Wässer weisen dagegen eine komplizierte Zusammensetzung (vielseitiger Bestand an Hauptkationen), Spurenelementgehalte im Untergrundbereich und anthropogene Verunreinigungen auf (Abb. 39-41).

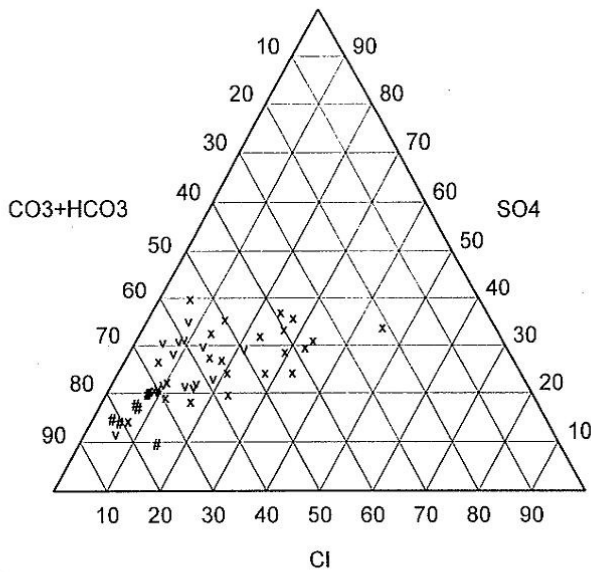


Abb. 38: Anionenbestand der Grubenwässer

Eine Analyse der Abhängigkeit der Anionen- und Kationengehalte (mval-%) von der Gesamtmineralisation (g/l) der Wässer aller Sohlen durch DUDUKALOV, WASKOWIAK & REINKE (in KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. 1988) ergab, dass die Konzentration der Hauptkomponenten mit der Erhöhung der Gesamtmineralisation ansteigt. Mg^{2+} , Ca^{2+} und HCO_3^- verhalten sich dabei direkt proportional, Cl^- , SO_4^{2-} und die Summe $Na^+ + K^+$ parabolisch zum Anstieg der Mineralisation.

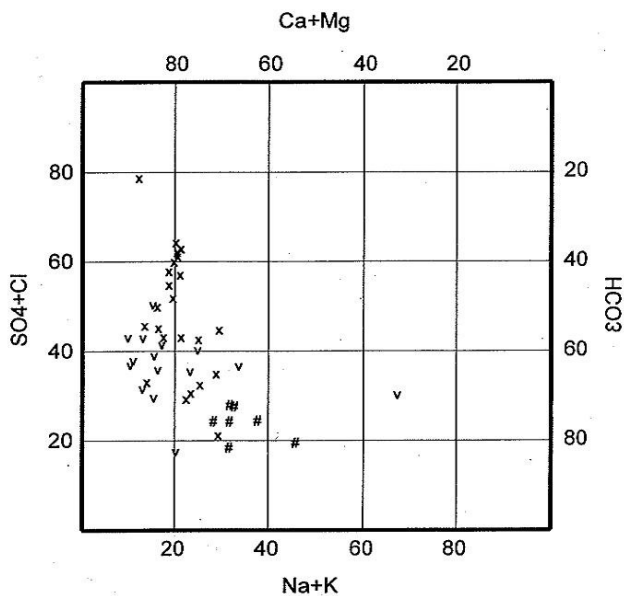


Abb. 39: Darstellung der Grubenwässer im Viereck-Diagramm

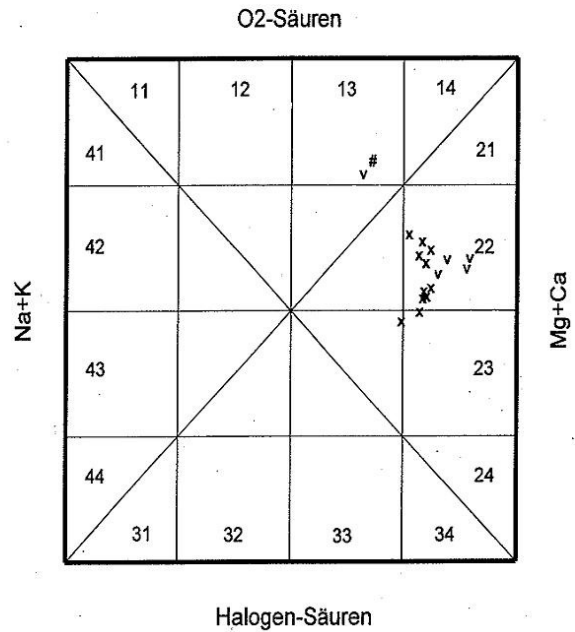


Abb. 40: Darstellung der Grubenwässer im Diagramm nach KREJCI-GRAF

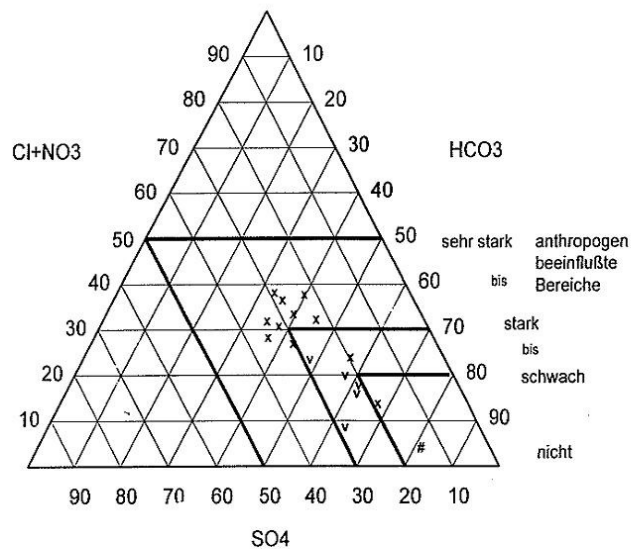


Abb. 41: Darstellung der Grubenwässer im SPELTER-Diagramm

Wässer der 410 m-Sohle sind durch Mischung mit oberflächennahen Grundwässern gebildet worden. Wässer der 350 m-Sohle werden auffälligerweise in einem viel größerem Maße durch hydrochemische Anomalien gekennzeichnet, als die Wässer der anderen Sohlen. Der unterschiedliche Wasserchemismus einzelner, räumlich benachbarter, ano-

maler Bereiche ist für das Revier Pöhla-Globenstein charakteristisch. Diese Tatsache belegt die nur schwach ausgeprägten hydraulischen Verbindungen zwischen den einzelnen Flächen bzw. Räumen.

Nach den Ergebnissen von DUDUKALOV, WASKOWIAK & REINKE (in KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. 1988) schwankt die **Gesamthärte** der untersuchten Wässer zwischen 4,1 und 20° dH (Mittelwert 7,5° dH), die Karbonathärte von 3,1 bis 7,7° dH (Mittelwert 5,3° dH). In 25 % der Analysen wird die Gesamthärte nur von der Karbonathärte gebildet, 75 % der Analysen weisen eine Nichtkarbonathärte auf (Abb. 42).

In einigen Proben wurden sehr hohe Zn- (0,818 mg/l) und Mo- (0,225 mg/l) Werte nachgewiesen. Die **Urangehalte der Wässer** liegen zwischen 2,0 bis $24 \cdot 10^{-6}$ g/l, die **Radiumgehalte** erreichen max. $1,0 \cdot 10^{-12}$ g/l.

Bei den pH-Werten wurde eine Schwankungsbreite von pH 6,7 bis pH 7,9 festgestellt. Eine Betonaggressivität der Wässer besteht nicht.

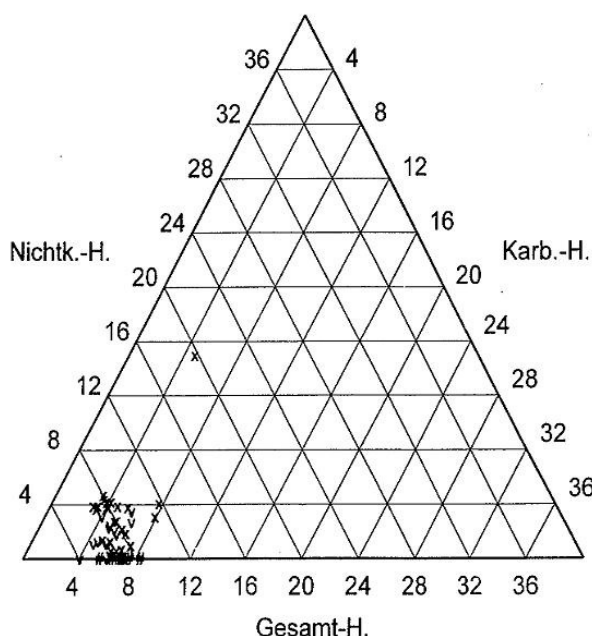


Abb. 42: Darstellung der Grubenwässer im Härtedreieck

9 Ingenieurgeologie

Das Gebirge (Fels) ist trotz lithologisch-petrographischer Vielfalt (mehrere Glimmerschiefer-, Skarn- und Metakarbonatgesteinsvarietäten) im frischen Zustand massig-kompakt: **Festgestein**. Große Teile des Gebirges sind jedoch im Bereich von Störungen, insbesondere im Kreuzungsbereich unterschiedlich streichender Störungen, zersetzt: **Zersatzgestein**. Die zersetzten Gesteine weisen eine stark herabgesetzte Verbandsfestigkeit auf. Das Ausgangsgestein wird stellenweise in ein sandig-toniges oder grusig-toniges Material umgewandelt, das aufgrund der starken Wassersättigung beim Anfahren zu **Fließ- und Rutschercheinungen** neigt und durch hohe **Plastizität** gekennzeichnet ist. Nach dem Zersetzungsgrad lassen sich folgende Gruppen unterscheiden:

- Gruppe 1: Festigkeit herabgesetzt, ursprüngliche Struktur und Textur noch deutlich erkennbar, im Bereich von Klüften und Störungen stark wasserführend, gute Kohäsion, kein unmittelbares Nachbrechen (Tafel 22, Bild 2 und 3)
- Gruppe 2: Festigkeit stark herabgesetzt, ursprüngliche Struktur und Textur noch erkennbar, stark wasserführend und zu stückigem Nachbrechen neigend, geringe Kohäsion (Tafel 21, Bild 1 und 2; Tafel 22, Bild 1).
- Gruppe 3: Minimale Festigkeit, teilweise schlammartig, ursprüngliche Struktur und Textur nicht mehr erkennbar, quasi kohäsionslos, mit ausgeprägten Rutsch- und Fließeigenschaften.

Am Zersatzgestein haben, basierend auf dem Kenntnisstand von 1988 (LOHRMANN in: KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. 1988), die Gruppen 1 und 2 zu 50 % bzw. 45 % Anteil, der Rest entfällt auf die Gruppe 3.

Das Zersatzgestein ist in Abhängigkeit vom Zersetzungsgrad stark wasserführend bis wassergesättigt. Zwar gilt das Zersatzgestein selbst als wasserundurchlässig, es ist jedoch, bedingt durch eine intensive Klüftung, gut drainierbar.

Tab. 24 zeigt, dass im Zersatzgestein zwischen den Gruppen 1 und 2 bezüglich der Parameter **natürliche Rohdichte, natürlicher Wassergehalt, Porenanteil und Druckfestigkeit** signifikante Unterschiede bestehen. Eine Abhängigkeit der Druckfestigkeit vom prozentualen Wassergehalt lassen Untersuchungsergebnisse erkennen, die an naturfeuchten und luftgetrockneten Proben durchgeführt wurden (Tab. 25).

Aus den Untersuchungsergebnissen ist ableitbar, dass durch Drainage des Gebirges eine Erhöhung der Druckfestigkeit und der Kohäsion und damit eine Verbesserung der Standfestigkeit gegeben ist.

Tab. 24: Gesteinsphysikalische Kennziffern (Mittelwerte) des Zersatzgesteins, Gruppe 1 und 2 (LOHRMANN in: KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. 1988)

Parameter	Maß- einheit	Gruppe 1		Gruppe 2			
		Lager 4		Lager 4		Lager 5	
		Mittelwert	Proben- anzahl	Mittelwert	Proben- anzahl	Mittelwert	Proben- anzahl
Natürliche Rohdichte	g/cm ³	2,640	15	2,225	20	2,268	34
Trockenrohdichte (T)	g/cm ³	-	-	1,803	20	2,022	34
Reindichte (S)	g/cm ³	2,965	4	3,067	8	2,689	9
Porenanteil (n)	%	6,06	4	39,81	8	25,07	9
Natürlicher Wassergehalt (w)	%	1,91	4	10,48	20	7,57	34
Wasserdurchlässigkeit (Kf)	cm/s	0,1462x10 ⁻⁷	4	0,1925x10 ⁻⁷	12	0,1801x10 ⁻⁶	15
Druckfestigkeit (δ_p)	MPa	16,849	5	-	-	0,167	12
Scherfestigkeit Winkel der inneren Reibung (φ)	Grad	-	-	24,5	5	34,35	30
Kohäsion (C)	MPa	-	-	0,065	5	0,025	30

Tab. 25: Abhängigkeit der Druckfestigkeit vom Wassergehalt

	feucht	lufttrocken
Probenanzahl	12	4
Winkel der inneren Reibung (φ)	34,35°	34,06°
Kohäsion (C)	0,025 MPa	0,211 MPa
Druckfestigkeit (δ_p)	0,167 MPa	0,36 MPa

Geomechanische Untersuchungen in situ haben ergeben (LOHRMANN in: KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. 1988), dass in den zersetzten Bereichen in allen Grubenbauen **hohe Anfangskonvergenzen** von vertikal durchschnittlich 10 mm/d und horizontal etwa 6 mm/d auftreten, die mit zunehmender Standzeit der Grubenbaue und damit verbundener Drainage des Gebirges nach einem Jahr auf durchschnittlich 0,2 bis 0,08 mm/d zurückgehen (LOHRMANN in: KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. 1988). Ähnliche Beobachtungen waren bereits in der Erkundungs-etappe 1961-1964 gemacht worden. Innerhalb von 14 Tagen hob sich die Sohle einer Strecke dermaßen, dass sie zweimal nachgestosst werden musste. In einer Strecke waren die Konvergenzen so stark, dass der Türstockausbau innerhalb weniger Monate völlig zu Bruch ging (Tafel 24, Bild 1 und 2).

Die geomechanischen Untersuchungen haben weiterhin gezeigt, dass bei ungünstigen Bedingungen eine Erhöhung der Standsicherheit im undrainierten Zersatzgestein durch eine Verringerung der Firstbreite der Auffahrungen erreicht werden kann. Nach der Drainage des Gebirges erhöht sich die Standsicherheit nochmals um etwa 25 %.

Im Zersatzgestein ist aufgrund der geringen Standsicherheit ein Ausbau unbedingt erforderlich. Bei geringerem Zersetzungsgrad (Gruppe 1) bietet sich ein Türstockausbau mit einem Bauabstand von 0,5 m an. Stärker zersetzte Abschnitte erfordern Getriebezimmerung (Stahlrohre bzw.

Grubenschienen und Vollschröt). In Extremfällen (Gruppe 3) ist die Einbringung von Ortsvertäfelung erforderlich.

Das **Festgestein**, im wesentlichen Glimmerschiefer, Skarn und Metakarbonatgestein, besitzt mittlere bis **hohe Festigkeits- und Kohäsionseigenschaften** (Tab. 26), gilt in ungestörten Bereichen als standfest und neigt nicht zur Bildung von Ablösungen. Charakteristisch ist die **geringe Porosität** und der **niedrige Wassergehalt**. Geringe Unterschiede sind auf lithologische Varietäten der untersuchten Glimmerschiefer-, Skarn- und Metakarbonatgesteinstypen zurückzuführen. Das Festgestein ist praktisch wasserundurchlässig. Zusitzende Wässer werden ausschließlich über Trennflächensysteme geführt.

Aus den Untersuchungsergebnissen lässt sich ableiten, dass in Festgesteinsbereichen mit ausgeprägter Klüftung eine hohe **Standsicherheit** der Grubenbaue gegeben ist. Nur im unmittelbaren Einflussbereich großer Störungen ist, besonders bei zusitzenden Wässern, eine Verringerung der Standfestigkeit zu erwarten. Diese Bereiche sind jedoch durch einen entsprechenden Ausbau ohne Schwierigkeiten bergmännisch beherrschbar.

Tab. 26: Gesteinsphysikalische Kennziffern (Mittelwerte) des Festgesteins (LOHRMANN in: KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. 1988)

Parameter	Maß- einheit	Metakarbonatge- stein		Skarn		Glimmerschiefer		Metakarbonatge- stein		Glimmerschiefer	
		Lager 3 und 4						Lager 5			
		Mittelwert	Pro- ben- an- zahl	Mittelwert	Pro- ben- an- zahl	Mittelwert	Pro- ben- an- zahl	Mittelwert	Pro- ben- an- zahl	Mittelwert	Pro- ben- an- zahl
Rohdichte	g/cm³	2,73	10	3,04	25	2,70	97	2,74	15	2,68	19
Reindichte (S)	g/cm³	2,84	2	3,05	8	2,73	21	2,97	15	2,75	19
Porenanteil (n)	%	1,00	2	4,01	6	1,82	21	10,19	15	3,38	19
Natürlicher Wassergehalt (w)	%	0,19	2	0,15	6	0,41	21	3,2	15	1,0	19
Wasserdurchlässig- keit (kf)	cm/s	0,4281x10 ⁻⁷	2	3,2115x10 ⁻⁸	6	2,1761x10 ⁻⁸	21	4,060x10 ⁻⁸	15	8,024x10 ⁻⁸	19
Druckfestigkeit (δ _p)	MPa	72,01	k. A.	122,10	6	66,72	34	65,181	25	36,457	24
Zugfestigkeit δ _z	MPa	6,71	7	17,31	12	11,21	34	7,285	k. A.	7,339	k. A.
Scherfestigkeit	Grad	55,8	k. A.	32,7	9	26,2	10	31,14	27	34,03	45
Winkel der inne- ren Reibung (φ)											
Kohäsion (C)	MPa	8,43	k. A.	8,57	9	21,37	10	8,02	27	-	-
Abrasivität BARON	mg	1,5	2	16,7	6	23,6	13	-	-	-	-
Verschleißkoeff- fizient	N/mm	-	2	1,98	6	1,71	13	-	-	-	-

10 Bergtechnische Angaben

10.1 Erkundungsmethodik, Aus- und Vorrichtung

Erkundungsmethodik und damit Aus- und Vorrichtung einer Lagerstätte sind abhängig vom Lagerstättentyp sowie der Lage und Form des Erzkörpers. Die Anlage der Grubenbaue wird außerdem vom späteren Abbaufahren und den damit im Zusammenhang stehenden technologischen Erfordernissen und wirtschaftlichen Überlegungen beeinflusst.

In der **Erkundungsetappe 1957-1960** waren uranerzführende Gänge Gegenstand der Suche und Vorerkundung. Im Grubenrevier Pöhla-Globenstein erfolgte die Ausrichtung durch Querschläge, Richt- und Skarnstrecken (im Streichen des Skarnlagers aufgefahrene Strecken), die Vorrichtung durch Gangstrecken und Überhauen.

In der zweiten **Erkundungsetappe 1961-1964** war ein stratiformer Lagerstättentyp (Magnetitskarn) Ziel der Erkundung. Das erforderte eine andere Erkundungsmethodik, die jedoch an bereits vorhandene Auffahrungen angepasst werden musste. Querschläge dienten sowohl der Ausrichtung (Aufschluss neuer Skarnlager) als auch der Vorrichtung (Durchörterung der Skarnlager). Infolge der großen Mächtigkeiten der Karbonatgesteins-/Skarnlager konnte

mit Skarnstrecken und Überbauen nur ein Teil des Lagers aufgeschlossen werden. Der nicht aufgeschlossene Lager teil musste entweder querschlägig durchörtert oder von der Skarnstrecke aus durch Bohrungen bis zum hangenden und liegenden Kontakt des Lagers untersucht werden. Die geringe Standfestigkeit zersetzter Lagerbereiche zwang stellenweise zur Aufgabe von Skarnstrecken. Die Erkundung musste dann von außerhalb des Lagers aufgefahrenen Richtstrecken erfolgen.

Die späteren **Erkundungsetappen 1975/76 und 1984-1988** beschränkten sich auf Zinn-/Wolframvererzungen in Skarnen, d. h. auf einen stratiformen Lagerstättentyp, dessen Vererzung weitgehend von spitzwinklig durchsetzenden, steil einfallenden Trümerzügen kontrolliert wird. Die Erkundung der meist komplizierten Erzkörper erfolgte von parallel verlaufenden Streckenpaaren im Abstand von 60 m durch Vertikal- und Schrägbohrungen in das Hangende und Liegende.

Mit dem Abschluss der Erkundungsarbeiten lag auch eine **Konzeption für die spätere Nutzung und Gewinnung** vor (LOHRMANN in: KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. 1988). Für die Lagerstätte war ein vertikaler Sohlenabstand von 60 m vorgesehen. Die **Ausrichtung** der Lagerstätte sollte durch Feldstrecken und Querschläge mit gleisgebun-

dener Auffahrung und Nutzung erfolgen. Die **horizontalen Vorrichtungsbau**e waren querschlägig zum Generalstreichen der Erzlager konzipiert. Die **vertikale Vorrichtung** sollte Großlochbohrungen und Überhauen umfassen. Als Verbindung der Hauptsohlen im Bereich der Abbaublöcke waren **Vorrichtungsrampen** vorgesehen. Rampen sollten im Einfallen der Lagerstätte entsprechend den technischen Möglichkeiten der zur Verfügung stehenden Gleislostech-nik aufgefahren werden. Aus der Rampe heraus ist im Streichen der Lagerstätte jederzeit die Möglichkeit der Auffahrung von Teilsohlen gegeben.

10.2 Abbauverfahren

Im Grubenrevier Pöhla-Globenstein war die **Uranverer-zung** sehr gering und im wesentlichen an die Kreuzlinie Skarn/hydrothermaler Gang gebunden. Deshalb beschränkte sich der Abbau auf sehr schmale, eng begrenzte Flächen, die innerhalb des Streckenprofils lagen und vereinzelt auch durch kurze Steigorte erschlossen wurden.

Die **Magnetitvererzung** ist an flach einfallende Lager ge-bunden. Der Haupterkörper weist eine mittlere Mächtigkeit von 6 m auf. 1965/66 erfolgte der Abbau im offenen Kammerbau mit unregelmäßigen Pfeilern. Zersetzte Magnetitskarnbereiche wurden 1965/66 nicht abgebaut.

Ein Abbau der erkundeten stratiformen **Zinn-/Wolfram-erze** von Pöhla-Globenstein fand bisher nicht statt. Die auf der Grundlage der Erkundungsergebnisse erarbeitete **Abbaukonzeption** sah in standfesten Bereichen bei Erzmächtigkeiten <6 m einen offenen **Kammerbau** mit unregelmäßigen bzw. regelmäßigen Pfeilern, bei Erzmächtigkeiten >6 m einen **aufwärtsgeführten Kammer-Pfeiler-Bau** mit Versatz vor. Im zersetzten Bereich mit Erzmächtigkeiten <3 m sollte **Kammerbau mit erhärtendem Versatz**, bei Erzmächtigkeiten >3 m ein **abwärtsgeführter Teilsohlen-kammerbau mit erhärtendem Versatz** durchgeführt werden. Eine vorausgehende Drainage des Gebirges ist unbedingt erforderlich.

10.3 Aufbereitung

Aufbereitungsversuche mit Pöhlaer **Magnetitskarn** wurden in den Jahren 1962 und 1963 vom Forschungsinstitut für Aufbereitung Freiberg (BERGER 1962 und 1963) durchgeführt. Die Aufbereitbarkeit des Pöhlaer Magnetitskarns wurde außerdem an Hand einer Haldenprobe im Rahmen einer Studienarbeit (HEINRICH 1961) im Institut für Aufbe-reitung der BA Freiberg untersucht.

Die Untersuchungen haben ergeben, dass die in Pöhla auf-geschlossenen Magnetitskarne mit Ausnahme des Zersatz-

erzes nach einem einheitlichen Stammbaum wie folgt auf-bereitet werden können:

Grobbrechen
Feinbrechen
Mahlen
Schwachfeld-Magnetscheidung
Dichtesortierung durch Wendelscheider

Das Zersatzerz erfordert andere Brecher und eine gänzlich andere Betriebsweise. Da es sehr stark zum Zusammenkleben neigt, kann das Erz nur auf einer sieblosen Hammermühle gebrochen werden. Bei der Mahlung führt der hohe Tongehalt des Gutes zu einer sehr viskosen Trübe am Überlauf des Klassierers. Es ist deshalb zweckmäßig, das Zersatzerz überhaupt nicht aufzubereiten und unmittelbar zu verhütten.

Aus dem unzersetzten Magnetitskarn kann nach einer ein-stufigen Feinmahlung ohne Schwierigkeiten durch Schwachfeld-Magnetscheidung (Magnet-Tauchbandschei-der) je nach dem Gehalt des Aufbereitungsgutes ein gutes **Magnetitkonzentrat** mit einem Fe-Gehalt von 61-64 % erzielt werden. Das Fe-Ausbringen des Konzentrates liegt bei 75 %. Ein Verlust von ca. 25 % des Eisengehaltes in den Abgängen ist verhältnismäßig hoch und vor allem auf den Eisengehalt der mit dem Erz eng verwachsenen Kalksi-likate und z. T. auf den geringen Hämatitgehalt des Erzes zurückzuführen. Durch Nachschalten von Wendelscheidern kann der Eisenverlust gesenkt werden. Allerdings fällt da-bei ein ärmeres Konzentrat an. Durch weiteres Entschläm-men und Anreichern des ersten Magnetitkonzentrates kann ein Produkt gewonnen werden, dessen Verwendung für metallurgische Sonderzwecke aussichtsreich erscheint.

Für den Absatz des Pöhlaer Magnetiterzes ergaben sich 1965 danach 3 Möglichkeiten:

1. **Einsatz** des Erzes im Hochofen **ohne Aufbereitung**
2. **Gewinnung eines guten Magnetitkonzentrates** mit einem Fe-Gehalt von 61-64 % nach einstufiger Fein-mahlung durch Schwachfeld-Magnetscheidung
3. **Herstellung eines Superkonzentrates** für metallurgi-sche Sonderzwecke durch weiteres Mahlen, Entschlännen und Anreichern des ersten Magnetitkon-zentrates.

Die im Zeitraum 1965-1966 abgebauten Magnetitskarne wurden in der Maxhütte Unterwellenborn unaufbereitet verhüttet. Im Fördergut aufgetretene, über dem zulässigen Wert liegende As-Werte führten zu Qualitätsminderungen bei der Stahlproduktion und waren Anlass, den Eisenerzab-bau Mitte 1966 wieder einzustellen. Entscheidend für diese Maßnahme war die Tatsache, dass trotz des vertretbaren mittleren As-Gehaltes der Gesamtlagerstätte (0,14 %) die

As-Gehalte an einzelnen Betriebspunkten den zulässigen Grenzwert wesentlich überschreiten können. Um solche Zufälligkeiten in der As-Verteilung auszugleichen, wäre es zweckmäßig gewesen, die Fördererze von Pöhla mit anderen As-armen Eisenerzen vor der Verhüttung zu verschneiden.

Die meist unbefriedigenden Aufbereitungsergebnisse mit Skarnerzen aus dem Erzgebirge in der Vergangenheit waren Anlass zur Gewinnung zahlreicher technologischer Klein- und Großproben für die Durchführung von Labor- und halbindustriellen Untersuchungen. Technologische Kleinproben erfassten unterschiedliche Erztypen (Skarnerze, Schiefererze, Zersatzerze) und ihr Aufbereitungsverhalten. Technologische Großproben, zusammengestellt aus mehreren Erztypen, dienten zur Erarbeitung vollständiger Aufbereitungsschemata. Eine Übersicht über die technologischen Klein- und Großproben aus dem Revier Pöhla-Globenstein gibt Tab. 27.

Die **Aufbereitung von Zinnerzen** aus dem Revier Pöhla-

Globenstein wurde in einer Pilotanlage mit mehreren Großproben untersucht (GÖRLACH u. a. in: KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. 1988). Folgender Prozessablauf erwies sich als günstig:

- Läuterung und 4-stufige Klassierung
- Röntgenradiometrische Vorsortierung
- Zweistufige Zerkleinerung des Aufgabbeerzes
- Nass-Schwachfeldmagnetscheidung (Magnetitabtrennung)
- Eindickung der Aufgabetrübe, Abtrennung von Sekundärschlamm
- Kollektive Flotation von Kassiterit und Sulfiden
- Trennungsflotation des Kollektivkonzentrates
- Flotation des Sulfidsammelkonzentrates
- Eindickung der Gesamtberge (→ Feuchtschlammdeponie)

Die Ergebnisse der Aufbereitung in der Pilotanlage sind in Tab. 28 zusammengefasst.

Tab. 27: Verzeichnis der technologischen Klein- und Großproben (GÖRLACH in: KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. 1988)

Zinnerze				Wolframerze			
Jahr	Probenbezeichnung	Gewicht (t)	Sn-Gehalt (%)	Jahr	Probenbezeichnung	Gewicht (t)	WO ₃ -Gehalt (%)
1974	PT-1	0,014	0,42	1975	W-1	0,0439	0,44
	PT-2	0,0042	0,50		W-2	0,0471	0,44
	PT-3	0,0178	0,42	1981	TP-W-A	4,500	0,35
	PT-4	0,0046	0,52	1982	TP-W-C	4,000	0,70
	PT-5	0,0629	0,50			1,200	0,18
	PT-6	0,1035	0,45	1983	GB-1	0,2534	0,37
	B, T, R	2,280	0,44		GB-2	0,2313	0,47
1976	H-51	300	0,50		GB-3	0,1004	0,28
1981	H-52	1800	0,50	1984	W ₁	0,200	0,60
1982	R	450	0,40		W ₂	0,050	0,65
	Z	1160	0,29		W ₃	0,050	0,57
1986	Sn-1	408	0,40	1985	W ₄	200	0,31
1987	Sn-1	380	0,41		W ₅	250	0,44
	TP-1-SN	0,100	0,45		W ₆	1000	0,28
	TP-2	0,100	0,18	1986	21c/4	0,200	1,10
	TP-3	0,100	0,08		W8	434	0,42
					W9	888	0,32
				1987	TP-10-W	690	0,31
					K4/4	0,100	0,20
					22A/4	0,100	0,41
					9 Brl.	0,1476	0,42
					317/4	0,200	0,26

Bergtechnische Angaben

Tab. 28: Aufbereitungsergebnisse von Zinnerzen in der Pilotanlage (GÖRLACH in: KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. 1988)

Kennziffern (%)		Festerz			Zersatzerz HZ	Mischung 75 % H 52 25 % H Z
		Probe H 52	Probe Sn1	Probe Sn2		
		1985	1987	1987		
Erz	Sn-Gehalt	0,42	0,41	0,55	0,26	0,33
	Zn-Gehalt	0,29	0,28	0,37	0,31	0,55
	Fe-Gehalt	9,57	11,00	9,50	9,46	8,10
	Anteil lösl. Sn	14,30	5,00	8,70	36,80	ca. 20
	Karbonatgehalt	5,90	4,70	n. b.	15,00	ca. 8
Zinnkonzentrat	Tonmineralgehalt	3,40	1,00	n. b.	9,80	ca. 5
	Sn-Gehalt	4,12	4,50	5,34	2,81	3,83
Zinkkonzentrat	Sn-Ausbringen	55,90	58,20	66,80	30,30	59,20
	Zn-Gehalt	38,70	39,00	n. b.	42,40	44,80
	Zn-Ausbringen	45,00	48,30	n. b.	54,70	53,20
Magnetit	Fe-Gehalt	62,60	60,20	60,10	66,90	58,10
	Fe-Ausbringen	8,50	10,80	35,10	5,00	7,90

Die Aufbereitung der Zinnerze wird im wesentlichen beeinflusst von der wechselnden Mineralzusammensetzung bzw. von den schwankenden Gehalten der Haupt- und Nebenkomponten. Von besonderer Bedeutung ist der Zersetzungsgrad. In stark zersetzten Erztypen sinkt der Anteil der Skarnminerale (Kalksilikate), während der Anteil der Tonminerale steigt. Mit der Zunahme der Tonminerale ist auch eine Zunahme der sekundären Eisenminerale (Limonit, Goethit, Hydrogoethit) verbunden. Besonders die Tonminerale haben einen entscheidenden Einfluss auf die Flotation. Der hohe Gehalt an feinstkörnigen Tonmineralen bewirkt einen hohen Anfall an Primärschlämmen im Erz.

Mit deren notwendiger Abtrennung vor der Flotation können die Wertstoffverluste ansteigen. Außerdem wirkt sich eine nicht trennscharfe Entschlammung durch die große spezifische Oberfläche, die Wasseradsorption sowie die Adsorption bestimmter Chemikalien der nicht abgetrennten Tonminerale negativ auf die Flotation aus.

Negative Auswirkungen hat auch der relativ hohe und ziemlich schwankende Karbonatgehalt in den Zersatzerzen. Die Einhaltung eines eng begrenzten pH-Bereiches im sauren Medium, der für die Kassiteritflotation notwendig ist, kann dadurch kaum garantiert werden.

Tab. 29: Aufbereitungsergebnisse zur Gewinnung von Sn, Zn und Fe aus Zinnerzen (GÖRLACH in: KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. 1988)

Lfd. Nr.	Produkt	Anteil (%)	Gehalt (%)			Ausbringen (%)		
			Sn	Zn	Fe	Sn	Zn	Fe
1	Primärschlämme	5,0	0,45	0,24	9,60	4,61	4,00	4,80
2 = 14-(1+3)	Konzentrat RAF	77,90	0,57	0,30	10,03	91,19	78,90	78,10
3 = 14-(1+2)	Berge RAF	17,10	0,12	0,30	10,00	4,20	17,10	17,10
4 = 1+2	Konz. RAF und Primärschlämme	82,90	0,564	0,40	10,00	95,80	82,90	82,90
5	Sekundärschlämme	5,00	0,40	0,26	10,00	4,10	3,25	5,00
6	Magnetitkonzentrat	0,78	0,55	0,40	58,00	0,88	1,04	4,52
7 = 2-(5+6)	Kollektivflotationsaufgabe	72,12	0,58	0,31	9,51	86,21	74,61	68,58
8 = 7-9	Kollektivflotationskonzentrat	7,09	4,56	2,42	30,51	66,22	57,27	21,63
9 = 7-8	Kollektivflotationsberge	65,03	0,15	0,08	7,22	19,99	16,34	46,95
10 = 8-11	Zinnkonzentrat	6,24	5,08	0,14	31,78	65,00	2,95	19,83
11 = 8-10	Sulfidkonzentrat	0,85	0,70	19,17	21,14	1,22	54,32	1,80
12 = 11-13	Zinkkonzentrat	0,35	0,13	42,00	12,20	0,09	49,00	0,43
13 = 11-12	Zinkflotationsberge	0,50	1,09	3,19	27,40	1,13	5,32	1,37
14 = 1+3+5+9+13	Gesamtberge	92,63	0,18	0,15	8,12	34,03	47,01	75,22
15 = 6+10+12+14	Erz	100,00	0,488	0,30	10,00	100,00	100,00	100,00

Ungünstig ist weiterhin der hohe Anteil des feinst- bis mikroverwachsenen Kassiterits im Erz. Bei einer Zerkleinerung von 75-80 % des Erzes <0,071 mm liegen bei Festerz ca. 55-60 % des gesamten Zinngehaltes als aufgeschlossener Kassiterit vor, beim Zersatzerz dagegen lediglich 35-37 %.

Die Aufbereitungsergebnisse zur Gewinnung von Sn, Zn und Fe aus Zinnerzen enthält Tab. 29.

Die Aufbereitung von Wolframerzen aus dem Revier Pöhla-Globenstein erfolgte sowohl im Labormaßstab als auch anhand großtechnischer Versuche in einer Pilotanlage (LAHNE 1977, GÖRLACH u. a. in KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. 1988). Die voneinander abweichenden Untersuchungsergebnisse lassen sich auf stark wechselnde Mineralgehalte in den einzelnen Proben zurückführen. Tab. 30 zeigt, dass die Hauptbestandteile Scheelit, Kalzit, Fluorit und Tonminerale in relativ großen Schwankungsbreiten auftreten. Nach den Untersuchungsergebnissen bietet sich für Wolframerze folgende **Aufbereitungstechnologie** an:

- Läuterung, Entschlammung und röntgenradiometrische Vorabscheidung der Berge
- Zweistufige Zerkleinerung des Aufgabbeerzes
- Zweistufige Nass-Schwachfeldmagnetscheidung (Magnetitabtrennung)
- Eindickung der Aufgabetrübe, Abtrennung von Sekundärschlämmen
- Flotative Abtrennung und Gewinnung der Sulfide
- Flotation der Sulfidflotationsberge (→ armes Wolframkonzentrat mit höheren Fluorit- und Kalzitgehalten)
- Eindickung des Wolframvorkonzentrates
- Neutralisierung der sodaalkalischen Aufschlusslösungen

- Filtration, Repulpierung und Flotation der Laugeberge (→ Fluoritgewinnung)
- Neutralisierung der Flotationsberge und Feinstschlämme

Tab. 30: Charakteristik der Wolframerz-Aufbereitungsproben (GÖRLACH in: KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. 1988)

Bezeichnung der Erzprobe	WO ₃ -Gehalt (%)	Scheelitanteil (%)	Tonmineralegehalt (%)	CaCO ₃ -Gehalt (%)	CaF ₂ -Gehalt (%)
W 5	0,44	54,50	17	11,20	0,65
W 7	0,29	64,30	10	17,30	0,78
W 8	0,42	85,00	8	17,90	30,50
W 9	0,32	78,80	12	18,20	23,40
W 10	0,31	77,40	15	18,50	19,73

Tab. 30 und 31 ist zu entnehmen, dass die WO₃-Anreicherung, d. h. der WO₃-Gehalt im Konzentrat und damit das Masseausbringen des Konzentrates Abhängigkeiten vom Kalkspat- und Flussspatgehalt zeigt. Das WO₃-Ausbringen wird dagegen vom WO₃-Gehalt im Erz, vom Scheelitanteil des Wolframinhaltes und vom Gehalt an Tonmineralen bestimmt. Bei der Aufbereitung von Erzen, die einem wahrscheinlichen Lagerstättendurchschnitt entsprechen, repräsentiert durch die Proben W 9 und W 10, können Wolframvorkonzentrate mit WO₃-Gehalten um 1 % erreicht werden. Das bedeutet, dass etwa 25-30 % des Masseanteils des Erzes zur Wolframlaugung gelangen. Das Ausbringen der Voranreicherungen liegt bei 75-77 %. Unter den angegebenen Bedingungen konnten aus armen Wolframprodukten durch Laugung Lösungen mit 10 g/l WO₃ erzielt werden. Das Ausbringen der Laugung lag immer über 95 %.

Tab. 31: Aufbereitungsergebnisse der Wolframerz-Aufbereitungsproben (GÖRLACH in: KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. 1988)

Bezeichnung der Erzprobe	WO ₃ -Verluste von der Wolframgewinnung	WO ₃ -Ausbringen Flotation	WO ₃ -Gesamtausbringen	WO ₃ -Gehalt im Konzentrat	WO ₃ -Anreicherung	Masseausbringen des Konzentrates
W 5	17,40	71,30	58,90	3,08	7,00	8,40
W 7	15,50	78,70	58,10	1,85	6,40	8,80
W 8	11,10	90,90	80,80	0,98	2,30	36,20
W 9	7,60	80,40	74,30	0,95	3,00	25,00
W 10	10,19	95,57	77,73	0,79	2,60	30,50

Sowohl für Zinn- als auch für Wolframerz wurde aus den Untersuchungsergebnissen abgeleitet, dass bei Zinkgehalten von 0,2-0,3 % ein Zinkausbringen von 45-55 % erreichbar ist, bei Gehalten >0,3 % Zn liegt das Ausbringen über 55 %. Kupfer wird im Zinkkonzentrat in der Größenordnung 3-5 % angereichert, die Trennung beider Metalle muss metallurgisch erfolgen.

Der im Wolframerz vorkommende Fluorit kann durch Flotation als Konzentrat gewonnen werden. Liegt der CaF₂-Gehalt im Erz über 12-15 %, wird ein 97 %iges Fluoritkonzentrat bei einem Ausbringen von 40-50 % erreicht. Die untere Grenze der Aufbereitbarkeit des Fluorits zu qualitätsgerechten Konzentraten liegt bei einem CaF₂-Gehalt von 10 % im Erz.

Tab. 32: Aufbereitungsergebnisse zur Gewinnung von WO_3 , CaF_2 und Zn aus Wolframerzen (GÖRLACH in: KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. 1988)

Lfd. Nr.	Produkt	Anteil (%)	Gehalt (%)			Ausbringen (%)		
			WO_3	CaF_2	Zn	WO_3	CaF_2	Zn
1	Primärschlämme	10,00	0,12	6,26	0,32	3,08	4,17	8,00
2 = 17-(1+3)	Konzentrat RAF	74,60	0,49	16,17	0,41	94,55	80,43	76,60
3 = 17-(1+2)	Berge RAF	15,40	0,06	15,00	0,40	2,37	15,40	15,40
4	Konz. RAF und Primärschlämme	84,60	0,45	15,00	0,40	97,63	84,60	84,60
5	Sekundärschlämme	7,20	0,25	14,78	0,34	4,62	7,09	6,12
6	Sulfidkonzentrat	1,87	0,11	6,17	13,39	0,53	0,77	62,13
7 = 6-8	Zinkkonzentrat	0,46	0,08	n. b.	43,07	0,09	n. b.	49,53
8 = 6-7	Zinkflotationsberge	1,41	0,12	n. b.	3,70	0,44	n. b.	13,05
9 = 2-(5+7+8)	Wolframflotationsaufgabe	65,53	0,53	16,61	0,05	89,40	72,57	7,90
10 = 9-11	Wolframflotationskonzentrat	29,49	1,08	33,43	0,04	81,77	65,72	2,95
11 = 9-10	Wolframflotationsberge	36,04	0,08	2,85	0,05	7,63	6,85	4,95
12 = 10-13	Berge der Wolframlaugung	27,99	0,02	35,22	0,04	1,44	65,72	2,95
13 = 10-12	Wolframlösung	1,50	-	-	-	80,33	-	-
14 = 12-15	Fluoritkonzentrat	7,23	0,02	96,50	0,03	0,37	46,51	0,54
15 = 12-14	Fluoritflotationsberge	20,76	0,02	13,88	0,05	1,07	19,21	2,41
16 = 1+3+5+8+11+15	Aufbereitungsabgänge	90,81	0,08	8,84	0,07	19,21	53,49	49,93
17 = 7+13+14+16	Aufgabeerz	100,00	0,3895	15,00	0,40	100,00	100,00	100,00

Die Ergebnisse der Wolframerzaufbereitung sind in Tab. 32 zusammengefasst. Sie beziehen sich auf die Probe W 10, die etwa dem zu erwartenden Fördererz entspricht.

10.4 Verwahrung

Mit der Einstellung des Bergbaus 1988 im Revier Pöhla-Globenstein war die **Raubung** und **Demontage** der Grubenbaue und Übertageanlage verbunden. Eine **Flutung** des gesamten Grubengebäudes schloss sich im Zeitraum 12/89-02/91 an. Die Verwahrung der Schachtröhre des Schachtes 24 erfolgte durch eine ca. 10-15 m unter Flur eingebrachte **Betonplombe** und Restverfüllung bis zur Tagesoberfläche. Der Blindschacht 12 wurde mit einer eisenbewehrten **Betonplatte** abgedeckt, der Stollen 19 in Globenstein durch **Betonmauern** (Mauerdämme) verwahrt.

Die im Stollen 19 eingebauten Entlüftungsrohre sind offenbar gebrochen, eine Messvorrichtung zur Kontrolle des Grubenwassers konnte nicht installiert werden. Wasserausstritte sind, abgesehen von einem Wasserüberlauf am Hang unterhalb des Schachtes 24, nicht bekannt.

Gefährdungen der Tagesoberfläche durch Tagesbrüche sind kaum zu erwarten, da Abbau (Eisenerz) bisher nur im geringen Umfang und im standfesten Gebirge stattgefunden hat.

11 Bergwirtschaftliche Angaben

11.1 Bemusterung

Im Erkundungszeitraum 1961-1964 (**Magnetiterkundung**) kam eine Schlitz- und eine **Bohrkernbemusterung** zur Anwendung. In Querschlägen, die das Erzlager $\pm$ senkrecht zum Streichen durchörterten, wurden die Schlitzte etwa senkrecht zum Einfallen des Lagers bzw. Erzkörpers angelegt. Bei größeren Erzmächtigkeiten mussten die einzelnen Schlitzte so verteilt werden, dass eine durchgehende Bemusterung gewährleistet war (Abb. 43). Die Einzelproben (Teilproben) wurden später zu einer Gruppenprobe (Sammelprobe) vereinigt. In Strecken wurde der aufgeschlossene Teil des Erzkörpers bei wechselnder Ausbildung im Abstand von 5 m, bei gleichmäßiger Ausbildung im Abstand von 10 m am Stoß geschlitzt. Der nicht aufgeschlossene Teil des Erzkörpers wurde mit schrägen Bemusterungsbohrungen im Abstand von 10 m (Tafel 23, Bild 3) untersucht und dann durch Kernproben (Kerndurchmesser 43 bzw. 31 mm) bemustert. Die **Probenschlitzte** waren generell 10 cm breit und 1 cm tief (Tafel 23, Bild 2). Bei der Schlitzbemusterung kamen pneumatisch betriebene Leichtniethämmer zum Einsatz, dessen Spitzseisen mit Stahl bestückt waren. Das Probematerial wurde in darunter gespannte oder gelegte Planen aus gummiertem Stoff aufgefangen (Tafel 23, Bild 1).

In den **Bemusterungsbohrungen** erfolgte die Probenahme meterweise, wenn keine größeren Materialverschiedenhei-

ten im Lager auftraten; anderenfalls wurden die Teilproben nach den geologischen Grenzen festgelegt. Alle von einem zusammenhängenden Aufschluss stammenden Teilproben (Schlitzprobe plus Bohrkernproben) wurden erforderlichenfalls zu einer Gruppenprobe vereinigt.

In den Übertagebohrungen wurden die erbohrten Erzkörpersektionsweise beprobt. Aufgrund der hohen Kernverluste (bis zu 50 % und mehr) im Lagerstättenbereich mussten die

Probenintervalle auf die einzelnen Kernmärsche beschränkt bleiben, um die Teufenzuordnung der Bemusterungsdaten zu sichern.

Im Rahmen der Magnetiterkundung 1961-1964 fielen im Revier Pöhla-Globenstein insgesamt 332 Schlitz- und 374 Kernproben aus 255 Bemusterungs- und 8 Übertagebohrungen an.

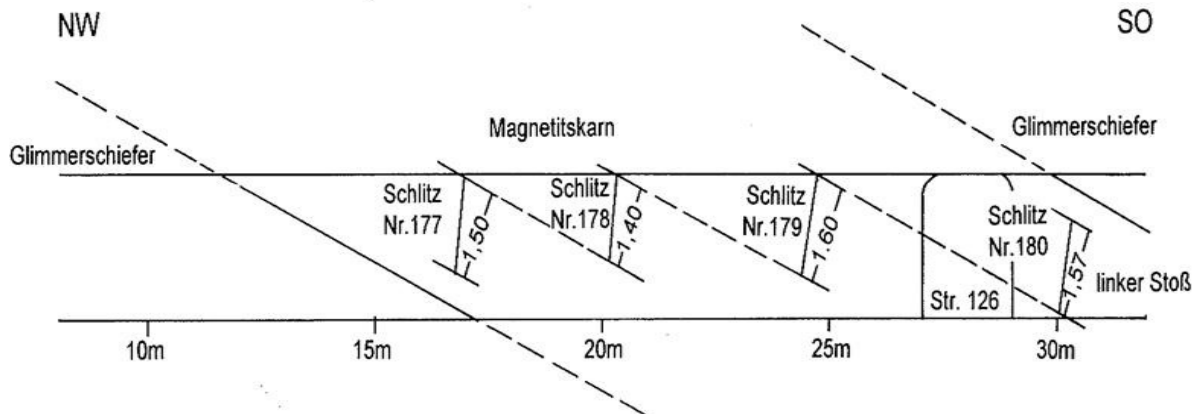


Abb. 43: Schlitzbemusterung im Querschlag 106 (HÖSEL, PFEIFFER, GALILÄER 1965)

Die kombinierte **Schlitz-/Bohrkernbemusterung** kam auch in den nachfolgenden Erkundungsperioden, die auf Zinn-/Wolframerze ausgerichtet waren, zur Anwendung. Im Gegensatz zur Magnetitvererzung ist die Zinn-/Wolframvererzung extrem absätzig ausgebildet. Sie erfordert deshalb ein wesentlich dichteres Erkundungs- und Bemusterungsnetz. Aus diesem Grund wurden die zu erkundenden Lagerbereiche querschlägig mit Streckenpaaren im Abstand von 60 m (= Erkundungslinien) durchörtert. Von den Strecken wurden schräge Kernbohrungen in einem Netz von 30 x 25 m gestoßen, das stellenweise auf 30 x 12,5 m verdichtet wurde. Auf einem Profil wurde der Bohrungsabstand sogar auf 6 m verringert.

In allen bergmännischen Auffahrung wurden in den verzerrten Bereichen (Lager und Nebengestein) vertikale **Schlitz** im Abstand von 4 m, in Ausnahmefällen von 1-2 m angelegt. Die Festlegung der Schlitz erfolgte nach geologischen Kartierungs- und geophysikalischen Messergebnissen (Röntgenradiometrie, UV-Lampe). Die Schlitz wurden sektionsweise beprobt. Die Schlitzsektionen waren abhängig von der Lithologie, der Vererzungsintensität und tektonischen Faktoren. Die Sektionslängen lagen zwischen 0,2 und 1,0 m. Die Schlitzbreite betrug generell 10 cm, die Schlitztiefe 2 cm. Schlitzproben wurden mit einer Diamantscheibensäge und einem leichten Presslufthammer gewonnen. Insgesamt fielen im Rahmen der Zinn-/Wolframerkundung im Revier Pöhla-Globenstein 1229 Sekti-

onsproben aus 373 Schlitzten an.

Die Bemusterung der **Kernbohrungen** erfolgte sektionsweise und zwar mit Sektionslängen von 0,2 bis 1,5 m. Aufgrund des kleinen Kerndurchmessers der Untertagebohrungen (30-56 mm) wurde bis auf wenige Ausnahmen der gesamte Kern aus dem Skarnlager der Analytik zugeführt. Zur Ausgliederung mineralisierter Glimmerschieferbereiche erfolgte bei einem großen Teil der Kernbohrungen zunächst eine Splitterprobennahme in 5 m-Sektionen. Die erhaltenen Sammelsplitterproben wurden dann der Spektralanalyse zugeführt. Bei Sn-/W-Gehalten ≥ 300 g/t wurde das betreffende 5 m-Intervall einer Kernprobennahme in Sektionen von 1 m Länge unterworfen. Bei den Übertagebohrungen wurde der gesamte Bohrkern zunächst röntgenradiometrisch auf Zinn und Wolfram untersucht. Bei erhöhten Gehalten wie auch bei sichtbarer Magnetit- oder Sulfidführung wurde der Bohrkern anschließend halbiert und eine Hälfte, unterteilt in 1 m-Sektionen, der Analyse zugeführt. Der übrige Bohrkern wurde einer Splitterprobennahme in 5 m-Sektionen unterworfen. Im Rahmen der Zinn-/Wolframerkundung fielen insgesamt 30.968 Kernproben an.

11.2 Abbau

Da die Uranvererzung im Revier Pöhla-Globenstein sehr gering und im wesentlichen auf das Kreuz NNW-SSO-streichender Gänge mit Skarnlagern beschränkt war, fand lediglich ein punktueller Uranerzabbau im Rahmen der Vortriebsarbeiten statt. Auf diese Weise wurden insgesamt 585 kg Uran gewonnen.

Nach Abschluss der Magnetiterkundung wurde die Grube Pöhla 1965 offiziell von der Maxhütte Unterwellenborn in Produktion genommen. Bis zur Einstellung des Abbaus wurden in 18 Betriebsmonaten insgesamt 34.106 t Eisenerz gewonnen, gefördert und auch verhüttet.

Trotz umfangreicher Erkundungsarbeiten auf Zinn-/Wolframerze kam es im Revier Pöhla-Globenstein bisher zu keinem planmäßigen Abbau. Erz fiel beim Vortrieb (Gangstrecken, Kammern) an oder wurde für Aufbereitungsversuche aus Probeabbauen gewonnen. Da die geförderte Erzmasse übertage röntgenradiometrisch auf Zinn und z. T. auch auf Wolfram kontrolliert wurde, konnten die Hunte mit Sn-Gehalten $\geq 0,15$ % im Erz je nach Herkunftsort gesondert aufgehaldet werden. Aus den Erzhalten konnten später technologische Großproben zusammengestellt werden. Im Zeitraum 1984-1988 fielen insgesamt 8079 t Wolframerz und 4136 t Zinnerz an, von denen 3561 t Wolframerz und 788 t Zinnerz an Aufbereitungsbetriebe geliefert wurden.

11.3 Vorratssituation

Der Berechnung der 1961-1964 erkundeten **Magnetiterze** lagen folgende Konditionen zugrunde:

- Maximalgehalt an störender Komponente, bezogen auf anstehendes Erz
(Analyse trocken): $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 = 25$ %
- Industrieller Minimalgehalt der Summe der Bilanzvorräte, bezogen auf anstehendes Erz
(Analyse trocken): $\text{Fe} = 38$ %, $\text{MgO} + \text{CaO} = 15$ %
- Mindestschüttung an Metall: 1,2 t Fe/m² Lagerstättenfläche
- Geologischer Schwellengehalt der Bilanzvorräte
(Analyse trocken): $\text{Fe} = 20$ %
- Unterste Berechnungsgrenze der Außenbilanzvorräte:
Mindestverhüttung an Metall: 0,75 t Fe/m² Lagerstättenfläche
Mindestgehalt an Fe
(Analyse trocken): 15 %
Vorratsverhältnisse: B = 20 %, C₁ = 30 %
C₂ = 50 % der Vorräte

Auf der Basis dieser Konditionen konnten 1964 insgesamt 894 Tt Bilanzvorräte der Vorratsklassen B, C₁ und C₂ und 85,1 Tt Außenbilanzvorräte der Vorratsklassen b, c₁ und c₂ ausgewiesen werden. Die Bilanzvorräte haben einen mittleren Fe-Gehalt von 40 % und einen Fe-Inhalt von 355 Tt. Bei den Außenbilanzvorräten liegt der mittlere Fe-Gehalt bei 27 %, der Fe-Inhalt errechnet sich auf 23 Tt. Von den Begleitrohstoffen wurden zum damaligen Zeitpunkt nur Zink, Zinn und Arsen berechnet, deren mittlere Gehalte in den Bilanzvorräten bei 0,31 % Zn, 0,13 % Sn und 0,14 % As, in den Außenbilanzvorräten bis 0,99 % Zn, 0,04 % Sn und 0,22 % As lagen. Daraus geht hervor, dass die berechneten Magnetitskarne bzw. Eisenerze relativ buntmetallarm waren.

Sämtliche Vorräte wurden nach der Methode der geologischen Blöcke berechnet. Hauptgesichtspunkt für die Abgrenzung war der Fe-Gehalt. Für die Abgrenzung der Erzintervalle und die Berechnung der **Zinn-** und **Wolframerze** wurden 1987 folgende, zwischen dem damaligen Ministerium für Geologie und dem damaligen Ministerium für Erzbergbau, Metallurgie und Kali abgestimmten **Konditionsparameter** vorgegeben:

	Zinnvorräte	Wolframvorräte
- Schwellengehalt Skarnerz	0,15 % Sn	0,10 % WO ₃
- Schwellengehalt Schiefererz	0,10 % Sn	0,10 % WO ₃
- Lineargehalt Skarnerz	0,225 m %	0,15 m %
- Lineargehalt Schiefererz	0,15 m %	0,15 m %

Taube Intervalle wurden in die Berechnung einbezogen, wenn der festgelegte Lineargehalt erreicht und der Schwellenwert als Durchschnitt eingehalten wurde:

	Zinnvorräte	Wolframvorräte
- bei der Vorratsberechnungsmethode der geologischen Blöcke	1,5 m	1,5 m
- bei der Vorratsberechnungsmethode der vertikalen Schnitte		3,0 m

Bei einem Kernausholen von 80-100 % im Lagerstättenbereich erfolgte die Berechnung des mittleren Gehaltes des Erzintervalls für die gesamte durchhörte vererzte Länge einschließlich Kernverlust mit Hilfe des gewogenen Mittels. Bei einem Kernausholen unter 80 % wurde als vererzte Länge nur der tatsächlich ausgebrachte Kern berücksichtigt.

Nichtkonditionsgerechte Proben wurden mit den ermittelten Werten in die Berechnung des Erzintervalls einbezogen, wenn der geforderte Lineargehalt des Erzintervalls erreicht und der Schwellengehalt eingehalten wurde.

Bei komplizierter Erzkörpermorphologie wurden Erkun-

dungsergebnisse 6,0 m (Wolfram) bzw. 12,0 m (Zinn) inter- bzw. extrapoliert.

Die nach der Methode von KALLISTOV (1956) nachgewiesenen Mammutwerte wurden eliminiert.

Tab. 33: Vergleich der Ergebnisse von Vorratsberechnungen im Bereich des Erzlagers 3 (KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. 1988)

	Berechnungsfläche Tm ²	Erzführungskoeffizient	Vererzte Fläche Tm ²	Mittlere Mächtigkeit m	Erzvolumen Tm ³	Raumgewicht t/m ³	Roherz Tt	Mittlerer Sn-Gehalt %	Zinninhalt t
Übertageerkundung (Bohrungen)	154,0	0,68	104,0	6,2	644,0	2,935	1890,4	0,41	7793,5
Untertageerkundung	154,0	1,10*	168,9	3,6	604,2	3,081	1861,7	0,47	8791,6
Differenz absolut	-	+0,42	+64,9	-2,6	-39,8	+0,146	-28,7	+0,06	+998,1
Differenz prozentual	-	+61,8	+62,4	-41,9	-6,2	+5,0	-1,5	+14,6	+12,8

* Erzführungskoeffizient = vererzte Fläche: Gesamtfläche. Im vorliegenden Fall ist die vererzte Fläche als Summe aller, z. T. sich überlagernder Teilflächen größer als die Gesamtfläche.

Vergleiche der auf der Grundlage von Übertagebohrungen ermittelten Ergebnisse der Vorratsberechnung mit denen auf der Grundlage untertägiger Aufschlüsse lassen bei den einzelnen Parametern unterschiedlich große Abweichungen erkennen (Tab. 33). Entscheidend für den berechneten hö-

heren Sn-Inhalt der untertägig erkundeten Fläche ist der dort nachgewiesene höhere mittlere Sn-Gehalt des Erzes. Diese Aussagen treffen auch auf Wolframerze zu. Eine Übersicht über die Menge der in den einzelnen Erzlagern berechneten Bilanzvorräte gibt Tab. 34.

Tab. 34: Berechnete Zinn-/Wolfram-Bilanzvorräte (KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. 1988)

Erzlager	Vorratsklasse	Roherz Tt	Sn-Gehalt %	Metall t	Roherz Tt	WO ₃ -Gehalt %	Metall (WO ₃) t
1	C ₂	893,0	0,42	3750	362,2	0,32	1159
2	C ₂	275,3	0,50	1376	-	-	-
3	C ₁	1660,2	0,48	7987	-	-	-
3	C ₂	4377,6	0,52	22715	1108,0	0,17	1884
4	C ₁	57,1	0,42	240	2232,2	0,54	12088
4	C ₂	7382,0	0,65	47925	4859,2	0,47	22973
5	C ₁	-	-	-	209,1	0,50	1037
5	C ₂	-	-	-	879,3	0,49	4296
	Summe C ₁	1717,3	0,48	8227	2441,3	0,54	13125
	Summe C ₂	12927,9	0,59	75766	7208,7	0,42	30312
	Summe C ₁ + C ₂	14645,2	0,57	83993	9650,0	0,45	43437

Unter den Begleitrohstoffen (Tab. 35) in den 1984-1988 erkundeten und für die Lagerstätte neu berechneten Zinn-/Wolframerzen spielen Zink und Fluorit die größte Rolle. Fluorit ist jedoch fast ausschließlich an Wolframerze gebunden. Eisen (Magnetit) wurde 1988 von der SDAG Wismut als Begleitrohstoff nicht ausgewiesen, weil Magnetit im erkundeten Bereich nur lokal in größeren Mächtigkeiten angetroffen wurde, wodurch eine Ausblockung sich schwierig gestaltete.

Zink und Kupfer sind sowohl im Zinn- als auch im Wolframerz bei Gehalten ab 0,2 % Zn und 0,1 % Cu mit dem Sulfidkonzentrat mit vertretbarem Aufwand ausbring-

bar. Cadmium, Indium und Silber sind an die Sulfide gebunden und werden zum überwiegenden Teil im Sulfidkonzentrat hoch angereichert.

Bor ist im wesentlichen auf das Erzlager 3 beschränkt. In diesem Lager konnten drei kleinere Blöcke mit durchschnittlichen B-Gehalten zwischen 1 und 3 % ermittelt werden. Das Trägermineral für Bor ist Ludwigit.

Die Urangehalte liegen in der Regel unter 10 g/t. Nur in Gangbereichen können Urangehalte mehrere hundert g/t, in Ausnahmefällen über 0,1 % betragen.

Tab. 35: Berechnete Begleitrohstoffe in den Zinn-/Wolframerzen (KAUFMANN, SCHUPPAN, LINKERT u. a. 1988)

Begleitrohstoffe	Erzlager	Vorratsklasse	Roherz Tt	Gehalt %	Metall/Rohstoff t
Zink	3 und 4	C ₁ , C ₂ , c ₁ , c ₂	3669,0	0,54	19752
Cadmium	3 und 4	c ₁ , c ₂	3662,3	0,008	293
Indium	3 und 4	c ₁ , c ₂	4035,3	0,026	106
Silber	3 und 4	c ₁ , c ₂	3566,6	0,0003	10
Kupfer	3 und 4	C ₁ , C ₂ , c ₁ , c ₂	4055,3	0,10	3978
Bor	3	c ₁ , c ₂	414,0	0,24	993
Fluorit	4 und 5	C ₁ , C ₂ , c ₁ , c ₂	2543,9	6,62	168522

Die Verteilung der Begleitrohstoffe ist in den Erzlager unterschiedlich und stark wechselnd. Begleitrohstoffe können bereichsweise ganz fehlen, aber andererseits auch stark konzentriert sein. In Zinnerzen fehlt Fluorit fast völlig, in Wolframerzen treten dagegen hohe Fluoritkonzentrationen auf. Indium weist bemerkenswert hohe Konzentrationen im Erzlager 3 auf. Zink tritt vor allem im Hangenden des Hauptrohstoffs und zwischen einzelnen Erzintervallen im Vererzungsbereich oft mit Gehalten zwischen 0,1 und 2,5 % auf.

Es wird darauf hingewiesen, dass die in der Chronik der Wismut (PROKOP 1999) veröffentlichten Vorratszahlen der Begleitrohstoffe (Tab. 36) auf einer Berechnung der Lagerstätte Pöhla-Globenstein und ihrer NO-Flanke aus dem Jahre 1983 basieren. Die in Tab. 36 aufgeführten Vorratsangaben tragen zudem prognostischen Charakter.

Tab. 36: Gesamtvorräte an Begleitrohstoffen (Stand 1983; aus PROKOP 1999)

Begleitrohstoffe Δ_1	Lagerstätte Pöhla-Globenstein			Pöhla-NO		
	Roherz (Tt)	Gehalt (%)	Metall (t)	Roherz (Tt)	Gehalt (%)	Metall (t)
Zink	27.923	1,08	301.309	1.967	1,0	37.844
Indium	33.143	0,0043	1.427	1.794	0,0020	36
Magnetit	5.053	19,72	996.285	248	40,42	100.490
Cadmium	3.485	0,04	1.470	815	0,04	316
Wismut	8.494	0,04	3.677	389	0,003	104
Silber	5.550	0,0043	241	1.079	0,0033	36
Kupfer	10.151	0,29	29.596	54	0,19	102
Blei	2.085	0,59	12.324			
Beryllium	2.322	0,019	430			
Bor	1.834	0,72	13.285			
Fluorit	338	14,21	48.018			

12 Umweltbelastung und –sanierung

12.1 Altlasten

Nach dem Abschluss der Erkundungsarbeiten auf Zinn und Wolfram im Jahre 1988 erfolgte die Verwahrung des aufgefahrenden Grubengebäudes (s. 12.2) sowie der Abbruch bzw. die Demontage der am Schurfschacht 24 in Pöhla und am Stollen 19 in Globenstein errichteten Gebäude bzw. Anlagen (s. 12.3).

Damit sind von dem in der Lagerstätte Pöhla-Globenstein umgegangenen Bergbau an der Oberfläche nur die damit verbundenen Haldenschüttungen übriggeblieben.

Am Schurfschacht 24 war auf ca. 1,4 ha Fläche eine an den umgebenden Hang geschüttete Halde von 56000 m³ Volumen entstanden, auf deren Plateaubereich sich die für den Betrieb erforderlichen Gebäude und Anlagen befanden.

Das Bergematerial dieser Halde stammt ausschließlich aus den Betriebsperioden der Uranerkundung in den 50er und der Magnetiterkundung in den 60er Jahren. Die Fördermassen aus der Zinn- und Wolframerkundung in den 70er und 80er Jahren, d. h. Berge und Erze für technologische Proben, sind auf der 1 km weiter südlich im Luchsbachtal am Stolln Pöhla angelegten Luchsbachhalde abgelagert worden. Dort waren nach der Einstellung der Erkundungs- bzw. Untersuchungsarbeiten noch 3300 t Zinnerz mit durchschnittlich 0,29 % Sn und 7500 t Wolframerz mit 0,24 % WO₃ aus Pöhla-Globenstein verblieben.

Den überwiegenden Anteil machten Wolfram-Zersatzerze aus, für die bereits 1989 auf Grund ihres Verwitterungs- bzw. Zersetzungsstandes keine Sinnfälligkeit einer weiteren planmäßigen Aufbewahrung (für eventuelle spätere Untersuchungen u. ä.) mehr befunden wurde. Insgesamt werden diese nicht radioaktiven Resterze, für die keine rohstoffliche Nutzung gefunden werden konnte, für Sanie-

rungsarbeiten (als Verfüllmaterial u. ä.) im Betriebsteil Pöhla des Sanierungsbetriebes Aue der WISMUT GmbH mit verwendet oder bei der Verwahrung der Luchsbachhalde mit überdeckt.

Das Material der Halde am Schurfschacht 24 ist durch Messungen der Photonenäquivalentdosisleistung sowie durch 8 Bohrungen mit radiometrischer Bohrlochmessung und Bohrkernanalysen untersucht worden. Mit einem mittleren Urangehalt von 3,8 ppm entspricht es den Normalwerten der Gesteine des geogenen Untergrundes, ist also als nicht radioaktiv belastet einzustufen. Etwas bedeutsamer erscheinen lediglich die Arsengehalte im Haldenmaterial, die im Durchschnitt bei 220 ppm liegen. Sie liegen damit zwar über den Durchschnittsgehalten der Gesteine des geogenen Untergrundes in diesem Gebiet, sind aber vor allem im Bereich der häufig sulfidführenden Skarnlager (häufigstes As-Mineral ist dabei Arsenopyrit), denen ja im Prinzip der hier getätigte Bergbau galt, nicht ungewöhnlich.

Der Kontrolle einer möglichen Umweltbelastung dienen hier zwei Pegelbohrungen (GWBM) im Bereich des Haldenfußes, in denen allerdings wie auch im am Haldenfuß verlaufenden Kalbenbach keine erhöhten Arsengehalte im Wasser festgestellt worden sind.

Das Material der Halde am Stolln 19 (ca. 16000 m³) stammt im wesentlichen aus den Auffahrungen des Stollns 19, des Blindschachtes 12 und den horizontalen Grubenauffahrungen auf der Sohle +410 m im Verbindungsbereich zum Schurfschacht 24. Nach den durchgeführten Messungen der Photonenäquivalentdosisleistung und insgesamt 10 Bohrungen, deren Kernanalyse mittlere Urangehalte von 4,2 ppm ergab, ist das Haldenmaterial als nicht radioaktiv belastet zu bezeichnen. Sein mittlerer Arsengehalt beträgt 85 ppm.

Lediglich in dem als Betriebsfläche genutzten und z. T. mit Gebäuden usw. bebauten ehemaligen Steinbruchgelände war teilweise Schottermaterial von der Uranbergbauhalde 371 bei Niederschlema zum Planieren der Oberfläche verwendet worden, das örtlich erhöhte Photonenäquivalentdosisleistungswerte aufwies (bis 0,26 µSv/h). Außerdem waren hier aus einer Zwischenlagerung von sulfidführenden Wolfram-Skarnen Restbestände verblieben, die erhöhte Arsengehalte (durchschnittlich 446 ppm) aufwiesen.

12.2 Verwahrung

Die Verwahrung des Grubengebäudes wurde so konzipiert, dass sie trotz der erforderlichen Dauerhaftigkeit das Offenhalten der Möglichkeit einer späteren Nutzung der Lagerstätte berücksichtigt. So wurden im Schurfschacht 24 und

im Blindschacht 12 außer der Demontage der Förderrichtungen keine Aus- und Einbauten demontiert. In den übrigen Grubenbauen erfolgte die Demontage der technischen Ausrüstungen, Schienen, Kabel, Rohrleitungen, Wetterlütten und im allgemeinen auch des Ausbaus vor der Flutung (Ausnahmen waren u. a. die Verbindung zwischen Schurfschacht 24 und Blindschacht 12 über die Querschläge 1 und I-1 auf der 410 m-Sohle).

Der Schurfschacht 24 wurde 1989/90 mit einer Betonplombe im tagesnahen Bereich (ca. 10-15 m Teufe) und Teilverfüllung bis zur Oberfläche verwahrt. Der Blindschacht 12 erhielt 1992 im Stollen 19 eine Abdeckung mittels Stahlbetonplatte. Nach der Gleisdemontage im Stollen 19 erfolgte dessen Verwahrung durch zwei Mauerdämme mit armiertem Betonkern und einen zusätzlichen Abschlussdamm an der Bruchkante (Felswandkontur) [Tafel 29, Bild 1].

Die zahlreichen von der Oberfläche aus niedergebrachten Erkundungsbohrungen sind ausnahmslos durch Vollverfüllung (meist mit Gelzement) verwahrt worden.

Aufgrund der Verwahrung des Grubengebäudes und des Standes des Flutungspegels darin (ca. 20 m unter Rasensohle Schurfschacht 24 bzw. ca. 35 m unter Sohle Stollen 19) besteht kein Zugang zum Grubenwasser. Dabei liegt der Flutungspegel mit ca. 515-520 m HN etwa im Niveau des Pöhlwassers zwischen Globenstein und Pöhla und legt so eine hydraulische Verbindung (über tektonische Störungen oder Altbergbau) nahe. Durch regelmäßige Beprobung im Rahmen des Wismut-Umweltmonitorings wird dieses Fließgewässer ober- und unterhalb des Lagerstättenbereiches kontrolliert.

Nach der Einstellung der Bergarbeiten war beabsichtigt worden, das Grubenfeld Pöhla-Globenstein zur Trinkwassergewinnung zu nutzen.

Dazu wurden 1991, nach der von Ende 1989 bis Anfang 1991 erfolgten Flutung und vor der Verwahrung von Stollen 19/Blindschacht 12, dort Pumpversuche durchgeführt und das gehobene Wasser untersucht.

Die mit diesen Analysen festgestellte Mineralisation des Grubenwassers wie auch der zurückgegangene Trinkwasserbedarf begründeten die Aufgabe dieser Planungen.

Folgende Durchschnittswerte wurden ermittelt:

Gehalte an U	0,03 – 0,06 mg/l
Gehalte an As	0,02 – 0,22 mg/l
Gehalte an Fe	bis 0,18 mg/l
Gehalte an Mn	bis 2,46 mg/l
Gehalte an SO ₄	150 - 230 mg/l

Gehalte an Cl	7 – 25 mg/l
Gehalte an Zn	bis 4 mg/l
Gehalte an Cd	18 µg/l
Gehalte an Ni	66 µg/l
Gehalte an Co	32 µg/l

12.3 Rekultivierung

Nach der Verwahrung von Schurfschacht 24 erfolgte 1991/1992 die Demontage bzw. der Abbruch fast aller übertägigen Anlagen und Gebäude im Betriebsgelände des Schurfes auf dem Haldenplateau. Mit Splitt und Schotter von der Halde 371 aufgefüllte Bereiche wurden ausgeladen; das ausgeladene Material wurde auf der Luchsbachhalde eingelagert und durch nicht radioaktives Haldenmaterial der sogenannten Zinnerzhalde (s. 12.1) ersetzt. Teilweise wurde zur Vorbereitung einer gewerblichen Nachnutzung des Geländes auch recycelter Bauschutt zur Oberflächenabdeckung bzw. –befestigung aufgebracht bzw. kulturfähiger Boden aufgetragen und Rasen angesät (vor allem im Südteil des Geländes).

Jetzt dient das frühere Betriebsgelände des Schurfes mit- samt dem verbliebenen ehemaligen Maschinenhaus und Sozialgebäude als Bauhof der Gemeinde Pöhla mit Lagerflächen für Baumaterial, Streugut usw. Die Haldenböschungen sind allgemein durch Wildanflug inzwischen bewachsen bzw. werden im NO-Teil landwirtschaftlich (als Weidefläche) genutzt. Die Lage des Schurfes 24 selbst ist durch eine Informationstafel mit technischen und bergbauhistorischen Angaben zu diesem Schacht gekennzeichnet und so als ehemaliger Bergbaustandort im Rahmen des Bergbau-Lehrpfades Pöhla-Rittersgrün markiert (Tafel 29, Bild 2 und 3). Weitere Standorte an diesem Lehrpfad sind u. a. der Altbergbaustollen „Morgenstern“ (Tafel 29, Bild 4) im östlichen Lagerstättenbereich am rechten (nordöstlichen) Hang des Luchsbachtales und der Stolln Pöhla der Wismut GmbH. An diesen Standorten sind auch untertägige Befahrungen möglich. Am Stolln Pöhla befindet sich auch eine Ausstellung, die u. a. Erzminerale von Pöhla-Globenstein enthält.

Am Stolln 19 in Globenstein sind alle bergbaulichen Anlagen und Gebäude abgebrochen worden. Hier wurden bei der Betriebsflächenanierung das örtlich radioaktiv belastete Schottermaterial sowie die Wolframerzreste mit erhöhten Arsengehalten (s. 12.1) ausgeladen, auf der Luchsbachhalde eingelagert und durch inertes Füllmaterial ersetzt.

Abschließend wurde diese Fläche mit kulturfähigem Boden abgedeckt. Die Halde am Stolln wurde profiliert, d. h. abgeflacht und dem umgebenden Gelände angepasst sowie mit einer geringmächtigen kulturfähigen Bodenschicht abgedeckt und eine Rasenansaat vorgenommen. Ein früher

am Talhang entlangführender Wander- bzw. Wirtschaftsweg, der durch die bergbauliche Tätigkeit unterbrochen worden war, ist wieder durchgehend hergestellt worden.

13 Literatur

- ANONYM (1987): Abschlussbericht Detailerkundung des Wolframlagers 5. – Unveröff., SDAG Wismut, WTZ Gröna.
- ANDREHS, G. (1966): Thermische Untersuchung von Priccit aus Pöhla (Erzgebirge). – Ber. deutsch. Ges. geologisch. Wiss., B, Miner. Lagerstättenf., **11**, 3:373-377, Berlin.
- ALEKSANDROV, S. M. (1959): Geochemische Besonderheiten sekundärer Veränderungen von Ludwigit-Erz. – Geochímija, Jg. 1959, 2: 171-177, Moskva (in Russ.).
- ALEKSANDROV, S. M. (1961): Einige geochemische Besonderheiten beim Prozess der Ascharitisierung von Magnesia-Eisen-Boraten. – Geochímija, Jg. 1961, 6: 493-499, Moskva (in Russ.).
- BANKWITZ, P. & BANKWITZ, E. (1991): Geologische Indikationen zur Entwicklungsgeschichte der Erdkruste entlang des tiefenseismischen Profils EV 1.1-1.2. – Proceedings DEKORP-Workshop, 88-90, Freiberg.
- BECK, R. (1902): Über die Erzlager der Umgebung von Schwarzenberg im Erzgebirge. – Jb. Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen, Jg. 1902: 51-87, Freiberg.
- BEER, W. A.; HOWIE, R. A.; ZUSSMANN, J. (1982): Rocks forming minerals: Orthosilicates. – v. **1A**, 2nd ed.; Longman, London, New York, 919p.
- BERGER, W. (1962): Zwischenbericht über Aufbereitungsversuche „Magnetit Pöhla“. – Unveröff. Bericht, FIA Freiberg.
- BERGER, W. (1963): Abschlußbericht über Aufbereitungsversuche „Magnetit Pöhla“. – Unveröff. Bericht, FIA Freiberg.
- BREITHAUPT, A. (1849): Die Paragenesis der Mineralien. – Freiberg.
- BUROVA, T. A. (1978): Mineralogische Charakteristik der Lagerstätte Pöhla-Globenstein. – Unveröff. Bericht, SDAG Wismut, Karl-Marx-Stadt.
- BUTKEVIC, T. V. (1978): Gutachten zur Methodik der geologischen Erkundungsarbeiten und Vorratsberechnung auf den Zinn- und Wolframlagerstätten der SDAG Wismut. – Unveröff. Bericht, SDAG Wismut, Karl-Marx-Stadt.
- EINAUDI, M. T.; MEINERT, L. D.; NEWBERRY, R. J. (1981): Skarn deposits. – Econ. Geol., 75th Ann. Vol., p. 317-391.
- EISBACHER, G. H. (1991): Einführung in die Tektonik. – Enke-Verlag, 310 S., Stuttgart.

- FÖRSTER, H.-J.; TISCHENDORF, G. (1995): Datei Granite Erzgebirge. – Unveröff. Material, GFZ Potsdam.
- FRISCHBUTTER, A. (1990): Prävariszische Granitoide der Fichtelgebirgisch-Erzgebirgischen Antiklinalzone und ihre Bedeutung für die Krustenentwicklung am Nordrand des böhmischen Massivs. – Veröffentl. Zentralinst. Physik der Erde, **69**, 153 S., Potsdam.
- FRITSCH, E. (1991): Beziehungen zwischen Bruch- bzw. Spaltentektonik und polymetallischer Vererzung in den bunten stratiformen Horizonten des westlichen und mittleren Erzgebirges. – Geoprofil, **3**: 27-34, Freiberg.
- GALILÄER, L. (1964): Fotodokumentation Erzanschliffe Pöhla. – Fotoarchiv LfUG; Freiberg.
- GALILÄER, L.; HÖSEL, G.; UTECHIN, G. M. (1964): Über Bormineralie und Scheelit im Skarn von Pöhla (Erzgebirge). – Z. angew. Geologie, **10**: 661-663, Berlin.
- GALILÄER, L.; LANGE, H.; LAUER, D. (1967): Eisen Breitenbrunn. – Unveröff. Bericht, VEB Geologische Erkundung Süd Freiberg, 153 S., 49 Abb., 29, Tab., 4 Anl.-Bde., Freiberg.
- GERSTENBERGER, H.; HASSE, G.; HABEDANK, M. (1983): Rb/Sr-Datierungen der jüngeren Granite in Ehrenfriedersdorf. – ZfI - Mitt. **76**: 125-133, Leipzig.
- GERSTENBERGER, H.; KAEMMEL, TH.; HASSE, G.; GEISLER, M. (1984): Zur Charakterisierung der Granite im West-erzgebirge: Rb/Sr-radiologische Untersuchungen und Spurenelementkonzentrationen. – Freiburger Forsch.-H., **C 389**: 220-246, Leipzig.
- HAAKE, R. (1972): Zur Altersstellung granitischer Gesteine im Erzgebirge. – Geologie, **21**, 6: 641-676, Berlin.
- HAAKE, R.; HOFMANN, F. (1991): Die Mineralien der Skarn-lagerstätte von Pöhla im Erzgebirge. – Mineralienwelt, **2**. Jg., **3**: 26-41, Haltern.
- HAAKE, R.; OSSENKOPF, P. (1966): Zur Verwendbarkeit des Granatchemismus als Suchkriterium bei der Erkundung von Magnetitskarnlagerstätten. – Z. angew. Geol., **12**: 344-351, Berlin.
- HEINRICH, H. (1961): Untersuchungen über die Aufberei-tbarkeit des Magnetitskarns von Pöhla/Erzgebirge. – Un-veröff. Studienarbeit, Bergakademie Freiberg.
- HERRMANN, G. (1967): Die Granite des Westerzgebirges und des Vogtlandes und ihre Beziehungen zu graniti-schen Gesteinen benachbarter Räume. – Unveröff. Diss., Bergakademie Freiberg, 205 S., 356 Anl.
- HÖSEL, G. (1964a): Fotodokumentation Magnetiterkun-dung Pöhla 1961-1964. – Fotoarchiv LfUG Freiberg.
- HÖSEL, G. (1964b): Ein weiteres Metakonglomeratvor-kommen bei Pöhla im SW-Erzgebirge. – WTI, Jg. 5, H. 4, 65, Berlin.
- HÖSEL, G. (1967a): Einschätzung des Kenntnisstandes und Aussichten bei der Suche nach Skarnlagerstätten im Erzgebirge und Vogtland. – Unveröff. Bericht, VEB Geologische Erkundung Süd, Freiberg.
- HÖSEL, G. (1967b): Ergebnisbericht Skarn Hämmerlein 1966. – Unveröff. Bericht, VEB Geologische Erkundung Süd, 67 S., 41 Anl., Freiberg.
- HÖSEL, G. (1969): Die Rolle der strukturellen Faktoren bei der Bildung von Zinn- und Skarnlagerstätten im Erzge-birge. – Unveröff. Diss., Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald.
- HÖSEL, G. (1970): Zinnprognose Erzgebirge – Stratiforme Zinnlagerstätten. – Unveröff. Bericht, VEB GFE Halle, BT Freiberg, 43 S., 18 Anl., Freiberg.
- HÖSEL, G. (1971): Der Chemismus der Skarngranate als Unterscheidungsmerkmal von Skarnen verschiedenen Alters im Erzgebirge. – Geologie, **20**: 1053-1055, Ber-lin.
- HÖSEL, G.; KÜHNE, R. (1992): Die Quarz-Turmalin-Abfolge von Annaberg und Vergleiche mit ähnlichen Bildungen in anderen Gebieten des Erzgebirges. – Geo-profil, **4**: 57-64, Freiberg.
- HÖSEL, G.; HOTH, K.; JUNG, D.; LEONHARDT, D.; MANN, M.; MEYER, H.; TÄGL, U. (1994): Das Zinnerz-Lagerstättengebiet Ehrenfriedersdorf/Erzgebirge. – Bergbau in Sachsen, **1**, 195 S., 6 Anl., Freiberg.
- HÖSEL, G.; PFEIFFER, L.; GALILÄER, L. (1965): Ergebnisbe-richt Eisen Pöhla. – Unveröff. Bericht, VEB Geologi-sche Erkundung Süd Freiberg.
- HÖSEL, G.; PFEIFFER, L. (1965): Geologie, Petrographie und Genese der Skarnlagerstätte Pöhla (Erzgebirge). – Z. angew. Geol., **11**: 169-180, Berlin.
- HÖSEL, G.; TISCHENDORF, G.; WASTERNAK, J. u. a. (1997): Erläuterungen zur Karte „Mineralische Rohstof-fe Erzgebirge-Vogtland/Krušné hory 1 : 100 000 Karte 2: Metalle, Fluorit/Baryt – Verbreitung und Auswirkun-gen auf die Umwelt“. – Bergbau in Sachsen, **3**, 144 S., Freiberg.
- HOTH, K.; LORENZ, W. (1966): Die skarnhöffigen Horizon-te des westlichen Erzgebirges. – Geologie, **15**: 769-799, Berlin.
- HOTH, K.; OSSENKOPF, W.; HÖSEL, G. u. a. (1991): Die Granite im Westteil des Mittelerzgebirgischen Teilplu-tons und ihr Rahmen. – Geoprofil, **3**, 3-13, Freiberg.
- ISAKOV, A. P.; KARGATJEV, V. A.; SCHUPPAN, W. u. a. (1979): Bericht über die Ergebnisse der geologischen Erkundungsarbeiten auf Wolfram in der Lagerstätte Pöhla-Globenstein mit Vorratsberechnung zum Stand vom 01.10.1979. – Unveröff., SDAG Wismut, Karl-Marx-Stadt.
- ISAKOV, A. P.; FRITSCH, E.; DÜTSCH, M. u. a. (1983): Komplexe Bewertung der Zinn-Wolfram-Lagerstätte Pöhla-Globenstein. – Unveröff. Bericht, SDAG Wismut, Karl-Marx-Stadt.
- KALLISTOV, P. L. (1956): Anleitung zu den Erkundungs- und Vorratsuntersuchungsmethoden für Golderz-lager-stätten. – Verlag Techn. Inform. NIGRI Soloto, Moskva.
- KAUFMANN, S.; SCHUPPAN, W.; LINKERT, K.-H. (1988): Bericht über die Erkundungsarbeiten auf Zinn und Wolf-ram im Bereich der Lagerstätte Pöhla-Globenstein mit Vorratsberechnung. – Unveröff. Bericht (11 Bde.),

- SDAG Wismut, Karl-Marx-Stadt.
- KLEEBERG, R. (1995): Analysenbericht. – Unveröff., Bergakademie Freiberg.
- KONDRASCHOV, W. P.; BAUMANN, H.; JEFIMOV, W. I.; BÜDER, W. u. a. (1976): Bericht über die Ergebnisse der Detailerkundung 1975-1976 auf der Lagerstätte Pöhla-Globenstein. – Unveröff. Bericht, SDAG Wismut, Aue.
- KORSHINSKIJ, D. S. (1965): Abriss der metasomatischen Prozesse. – Akademie-Verlag, Berlin.
- KRAMER, W. (1976): Genese der Lamprophyre im Bereich der Fichtelgebirgisch-Erzgebirgischen Antiklinalzone. – Chem. Erde, **35**: 1-49, Jena.
- KRENTZ, O. (1982): Zum Charakter der Metamorphose und zur Altersstellung pelitischer Metamorphite des westlichen Erzgebirges/DDR. – Diss., Bergakademie Freiberg.
- KRENTZ, O. (1984): Temperaturregime und Altersstellung der regionalen Metamorphite im mittleren Erzgebirge. – Freiburger Forsch.-H., **C 390**: 12-28, Leipzig.
- KUSCHKA, E. (1997): Atlas der Hydrothermalite des Vogtlandes, Erzgebirges und Granulitgebirges. – Geoprofil, **7**: 1-151, Freiberg.
- KWAK, T. A. P. (1987): W-Sn skarn deposits and related metamorphic skarns and granitoids. – Elsevier, 451 p., Amsterdam-Oxford-New York-Tokyo.
- LÄCHELT, S.; TISCHENDORF, G. u. a. (1970): Bericht über die 1969 und 1970 im Südtail der DDR durchgeführten metallogenetischen Untersuchungen an granitischen Gesteinen. – Unveröff. Bericht, Zentrales Geol. Inst., 233 S., 133 Anl., Berlin.
- LAHNE, H. (1977): Bericht über die mineralogischen Untersuchungen der Wolframerzprobe TP-64 (Pöhla-Globenstein). – Unveröff., SDAG Wismut, Crossen.
- LANGE, H.; TISCHENDORF, G.; PÄLCHEN, W.; KLEMM, I.; OSSENKOPF, W. (1972): Zur Petrographie und Geochemie der Granite des Erzgebirge. – Geologie, **21**: 457-489, Berlin.
- LEGLER, C. (1985): Die schichtgebundenen Mineralisationen des Erzgebirges. – Freiburger Forsch.-H., **C 401**, 93 S., Leipzig.
- LEGLER, C.; BAUMANN, L. (1983): Bildungsmöglichkeiten kalksilikatischer Erzlagerstätten – ein Beitrag zur Skarnproblematik. – Z. geol. Wiss., **11**: 1417-1442, Berlin.
- LE THI LAI (1979): Petrographische und geochemische Bearbeitung der sauren gang- bis deckenförmigen Magmatite des Erzgebirge als Beitrag zur metallogenetischen Untersuchung dieses Raumes. – Diss., Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald.
- LORENZ, W. (1979): Lithostratigraphie, Lithologie und Lithofazies metamorpher Komplexe. – Z. geol. Wiss., **7**: 405-418, Berlin.
- LORENZ, W. (1989): Geological outline of the Erzgebirge Anticlinorium. – in: TISCHENDORF, G.: Silicic Magmatism and Metallogenesis of the Erzgebirge. – Veröffent. Zentralinst. Physik der Erde, **107**: 6-34, Potsdam.
- LORENZ, W.; HOTH, K. (1964): Die lithostratigraphische Gliederung des kristallinen Vorsilurs in der Fichtelgebirgisch-Erzgebirgischen Antiklinalzone. – Geologie, Beih. **44**, Berlin.
- LORENZ, W.; HOTH, K. (1989): Lithostratigraphie im Erzgebirge – Konzeption, Entwicklung, Probleme und Perspektiven. – Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden.
- LUGOV, S. F. (1974): Gutachten zu den geologischen Erkundungsarbeiten der SDAG Wismut auf Zinn im West-erzgebirge 1971-1974. – Unveröff. Bericht, SDAG Wismut, Karl-Marx-Stadt.
- MANNING, D. A. D. (1986): Contrasting styles of Sn-W mineralization in peninsular Thailand and SW-England. – Mineral. Deposita, **21**: 44-52, Berlin.
- MEICHSNER, M.; GÖRLACH, H.; GOLIKOV, V.; KADAKOV, A. u. a. (1985): Aufbereitung der komplexen Wolfram-Zinn-Erze der Teillagerstätte Pöhla-Globenstein. – Unveröff. Bericht, SDAG Wismut, Crossen.
- MIROSNITSCHENKO, V. S.; SCHUPPAN, W.; ISAKOV, A. P. (1978): Bericht über die Ergebnisse der Sucheinschätzungsarbeiten auf Zinn und Wolfram im West-erzgebirge. – Unveröff. Bericht, SDAG Wismut, Schlema.
- MÜLLER, H. (1859): Über die Erzlager im Glimmerschiefergebiet des oberen Erzgebirges. – Unveröff. Manuskript, Bergarchiv Freiberg.
- PFEIFFER, L.; SCHÜTZEL, H. (1969): Skarnparagenesen des Erzgebirges. – Freiburger Forsch.-H., **C 266**: 65-75, Leipzig.
- PIETSCH, K. (1963): Geologie von Sachsen. – VEB Deutscher Verlag der Wiss., Berlin.
- PROKOP, R. [Herausgeber] (1999): Chronik der Wismut. – Wismut GmbH, Chemnitz (CD).
- RADKEVIC, R. A. (1968): Die Mineralparagenesen in den verschiedenen Zinnerzlagerstättentypen. – Freiburger Forsch.-H., **C 230**: 265-273, Leipzig.
- SCHABYNIN, L. I. (1966): Zur Granitisierung kristalliner Folgen, in den Dolomitmarmore auftreten. – Ber. deutsch. Ges. geol. Wiss., B, Miner. Lagerstättenf., **11**: 161-171, Berlin.
- SCHABYNIN, L. I. (1968): Über einige Skarnmineralparagenesen zur Unterscheidung von Kalkexoskarnen in Dolomiten und Kalksteinen. – Ber. deutsch. Ges. geol. Wiss., B, Miner. Lagerstättenf., **13**: 485-488, Berlin.
- SCHABYNIN, L. I. (1973): Die Formation der Magnesia-Skarne (Formazii magnesialnych skarnov). – Isd. NAUKA, 214 S., Moskva (in Russ.).
- SCHABYNIN, L. I. (1974a): Erzlagerstätten in der Magnesia-Skarn-Formation (Rudnije mestoroshdenija w formazii magnesialnych skarnov). – NEDRA, 287 S., Moskva (in Russ.).
- SCHABYNIN, L. I. (1974b): Apomagnesial calcic skarns and ore mineralization connected with them. – Problems of ore deposition, 4th IAGOD Symp., 3: 184-186, Varna.
- SCHABYNIN, L. I. (1978): An Magnesia-Skarne gebundene

- Eisenerz-Lagerstätten (Magnesialno-skarnowije shelesno-rudnije mesdoroshdenija). – NEDRA, 232 S., Moskva (in Russ.).
- SCHABYNIN, L. I.; KORSHINSKIJ, D. J. (1967): Zur Skarnproblematik im sächsischen Erzgebirge. – Geologijarudnych mestorochdenij, **9**: 123-126, Moskva (in russ.).
- SCHALCH, F. (1885): Erläuterungen zur Sektion Schwarzenberg der Geologischen Spezialkarte von Sachsen. – 1. Auf., Leipzig.
- SCHUPPAN, W. (1995): Geologische Verhältnisse der Erzfelder Pöhla-Tellerhäuser und der Teillagerstätte Pöhla-Globenstein. – Z. geol. Wiss.; **27** (5/6), 589-597, Berlin.
- SCHÜTZEL, H. (1970): Chemismus und Genese der Skarne und Erlanfelse des westlichen Erzgebirge. – Freiburger Forsch.-H., C 261: 53-122, Leipzig.
- SCHÜTZEL, H.; HERMANN, G. (1964): Über die Ausbildung eines Granit-Endokontaktes am Beispiel des Eibenstocker Granitmassivs im Raum von Johanngeorgenstadt. – Z. angew. Geol., **1**: 1-7, Berlin.
- SCHÜTZEL, H.; KUTSCHKE, D.; WILDNER, G. (1963): Zur Problematik der Genese der „Grauen Gneise“ des sächsischen Erzgebirges (Zirkonstatistische Untersuchungen). – Freiburger Forsch.-H., **C 159**, 65 S., Leipzig.
- SCHÜTZEL, H.; KUTSCHKE, D. (1961): Zirkonstatistische Untersuchungen am Augengneis von Schwarzenberg (Erzgebirge). – Bergakademie, Jg. 1961: 467-481, Leipzig.
- SCHWARZE, K.-H.; HARLASS, E. (1960): Bericht über die im Untersuchungsgebiet Pöhla durchgeführten geologischen Untersuchungsarbeiten. – Unveröff. Bericht, SDAG Wismut, SSSE, Schlema.
- SEIFERT, TH. (1997): Mantle Metasomatism and associated late variscan Sn and base metal mineralization in the Erzgebirge (Germany). – Abstracts: Symposium on „Plumes, Plates and Mineralization“, comp. by C. J. Hatton, Pretoria.
- SEIFERT, TH. (1998): Datei Lamprophyre Erzgebirge. – Unveröff. Material, TU Bergakademie Freiberg.
- SELTSMANN, R.; BAUMANN, L.; LEGLER, C. (1985): Zur paragenetischen und gefügemäßigen Stellung des Magnetits in den Kalksilikatfelsen von Ehrenfriedersdorf. – Z. angew. Geol., **31**: 245-250, Berlin.
- Streckeisen, a. (1967): Classification and nomenclature of igneous rocks. – N. Jb. Mineral., Abh., **107**: 144-240, Stuttgart.
- UTECHIN, G. M. (1964): Zu Fragen über Gesetzmäßigkeiten der Verteilung und Bildungsbedingungen von Borkonzentrationen in Skarnen. – Geologija rudnych mestorochdenij, Jg. 1964, **5**: 15-28, Moskva (in Russ.).
- VETROV, V. I.; ABROSIMOV, A. A.; KOZIREV, I. I. (1984): Uranvererzung in der Lagerstätte Pöhla-Globenstein. – Unveröff. Bericht, SDAG Wismut, Karl-Marx-Stadt.

Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abb. 1: Übersichtskarte Freistaat Sachsen.....	7
Abb. 2: Übersichtskarte	7
Abb. 3: Bergbaukarte	8
Abb. 4: Regionalgeologische Position	11
Abb. 5: Geologische Karte der Schwarzenberger Kuppel.....	12
Abb. 6: Lithostratigraphisches Normalprofil von Pöhla-Globenstein	13
Abb. 7: Geologische Karte Pöhla-Globenstein	14
Abb. 8: Chemismus der Karbonatgesteine von Pöhla-Globenstein	16
Abb. 9: Relative SEE-Verteilungsmuster in den Graniten und Kersantiten	22
Abb. 10: Granitisolinienkarte.....	23
Abb. 11: Zusammensetzung der Granate von Pöhla-Globenstein	31
Abb. 12: Rasterbilder der Elementverteilung (Sn, Fe, Ca) im Granat, Vergrößerung 350 x	32
Abb. 13: Metasomatische Verdrängung von Dolomit durch Magnetit	36
Abb. 14: Kontakt Dolomit (unten)/Magnetitskarn (oben) mit einzelnen Magnetitkörnern und –aggregaten im unteren Teil (Fluidkanal).....	36
Abb. 15: Unregelmäßig angeordnete Magnetitaggregate (tektonisch kontrollierte Infiltrationsmetasomatose)	37
Abb. 16: Unregelmäßig angeordnete Magnetitaggregate und –streifen im primär verfalteten dolomitischen Edukt (Infiltrationsmetasomatose).....	37
Abb. 17: Magnetitnester im Skarn	38
Abb. 18: Formen der Magnetiterzkörper von Pöhla-Globenstein a: 350 m-Sohle, Qu. 121, SW-Stoß b: 350 m-Sohle, Str. 113 c: Steigort 1 oberhalb Feldstrecke 2.....	38
Abb. 19: Zusammensetzung der Magnetitskarne MgO : CaO : FeO-Verhältnis.....	39
Abb. 20: Zusammensetzung der Magnetitskarne SiO ₂ + Al ₂ O ₃ : MgO + CaO : FeO-Verhältnis..	39
Abb. 21: Rasterbilder der Elementverteilung (Sn, Fe) im Magnetit, Vergrößerung 1200x.....	39
Abb. 22: Darstellung der Sn-Gehalte im Magnetitskarn der Umfahrung West (410 m-Sohle)	41
Abb. 23: Darstellung der Sn-, As- und Fe-Gehalte im Magnetitskarn	42
Abb. 24: Lage der Uranvererzung, Gang 17	45
Abb. 25: Lage der Uranvererzung, Gang 13	45
Abb. 26: Mineralisationsschema des hydrothermalen Mineralgangsystems Schwarzenberg-Süd.....	46
Abb. 27: Aufschlussituation 410 m-Sohle.....	48

Abb. 28:	Geologische Karte 410 m-Sohle (s. Beilage)	
Abb. 29:	W-O-Schnitt durch die Lagerstätte Pöhla-Globenstein (s. Beilage)	
Abb. 30:	Aufschlusssituation 350 m-Sohle	51
Abb. 31:	Geologische Karte 350 m-Sohle (s. Beilage)	
Abb. 32:	NNW-SSO-Schnitt durch die Lagerstätte Pöhla-Globenstein (s. Beilage)	
Abb. 33:	Aufschlusssituation Lager 5	55
Abb. 34:	Geologischer Schnitt Lager 5	56
Abb. 35:	Granitsohypsenkarte Revier Pöhla-Globenstein.....	57
Abb. 36:	Darstellung der Grubenwässer im PIPER-Diagramm.....	63
Abb. 37:	Kationenbestand der Grubenwässer	63
Abb. 38:	Anionenbestand der Grubenwässer	64
Abb. 39:	Darstellung der Grubenwässer im Viereck-Diagramm.....	64
Abb. 40:	Darstellung der Grubenwässer im Diagramm nach KREJCI-GRAF.....	64
Abb. 41:	Darstellung der Grubenwässer im SPELTER-Diagramm.....	64
Abb. 42:	Darstellung der Grubenwässer im Härte-dreieck	65
Abb. 43:	Schlitzbemusterung im Qu. 106	73

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tab. 1: Erkundungsumfänge Untertage	9
Tab. 2: Erkundungsumfänge Übertage	10
Tab. 3: Schwarzenberger Augengneis und „Erlan“, Hauptelemente in Masse-%	12
Tab. 4: Glimmerschiefer, Hauptelemente in Masse-%	16
Tab. 5: Metakarbonatgesteine, Hauptelemente in Masse-%	17
Tab. 6: Modale Zusammensetzung der Granite	19
Tab. 7: Granite, Hauptelemente in Masse-%	19
Tab. 8: Granite, Spurenelemente in ppm	21
Tab. 9: Lamprophyre, Hauptelemente in Masse-%	24
Tab. 10: Lamprophyre, Spurenelemente in ppm	24
Tab. 11: Lamprophyre, SSE in ppm	24
Tab. 12: Porphyrische Mikrogranite, Hauptelemente in Masse-%	25
Tab. 13: Porphyrische Mikrogranite, Spurenelemente in ppm.....	25
Tab. 14: Magmatismus, Metasomatose und Mineralisation	28
Tab. 15: Mineralabfolge (generalisiert)	30
Tab. 16: Chemismus der Skarngranate, Hauptelemente in Masse-%	31

Tab. 17:	Skarne, Hauptelemente in Masse-%	33
Tab. 18:	Greisen, Hauptelemente in Masse-%	35
Tab. 19:	Chemismus des Ludwigs, Hauptelemente in Masse-%	40
Tab. 20:	Zinngehalte in Mineralen von Pöhla-Globenstein	40
Tab. 21:	Zusammensetzung des Erzlagers 3 nach Erztypen, -varietäten, mittleren Zinngehalten und Erzsorten.....	59
Tab. 22:	Korngrößenverteilung des Kassiterits in den verschiedenen Erztypen des 3. Erzlagers	60
Tab. 23:	Korngrößenverteilung des Scheelits in den verschiedenen Erztypen des 4. Erzlagers.....	61
Tab. 24:	Gesteinsphysikalische Kennziffern (Mittelwerte) des Zersatzgesteins, Gruppe 1 und 2	66
Tab. 25:	Abhängigkeit der Druckfestigkeit vom Wassergehalt.....	66
Tab. 26:	Gesteinsphysikalische Kennziffern (Mittelwerte) des Festgesteins	67
Tab. 27:	Verzeichnis der technologischen Klein- und Großproben.....	69
Tab. 28:	Aufbereitungsergebnisse von Zinnerzen in der Pilotanlage	70
Tab. 29:	Aufbereitungsergebnisse zur Gewinnung von Sn, Zn und Fe aus Zinnerzen	70
Tab. 30:	Charakteristik der Wolframerz-Aufbereitungsproben	71
Tab. 31:	Aufbereitungsergebnisse der Wolframerz-Aufbereitungsproben	71
Tab. 32:	Aufbereitungsergebnisse zur Gewinnung von WO ₃ , CaF ₂ und Zn aus Wolframerzen.....	72
Tab. 33:	Vergleich der Ergebnisse von Vorratsberechnungen im Bereich des Erzlagers 3	75
Tab. 34:	Berechnete Zinn-/Wolfram-Bilanzvorräte	75
Tab. 35:	Berechnete Begleitrohstoffe in den Zinn-/Wolframerzen	76
Tab. 36:	Gesamtvorräte an Begleitrohstoffen (Stand 1983)	76

In der **Beilage** sind die Abbildungen 28, 29, 31 und 32 mit Legende enthalten.

Abkürzungsverzeichnis

B, b	Vorratsklassen entspr. Vorratsklassifikation der ehem. Staatlichen Vorratskommission der DDR
BAF	Bergakademie Freiberg
BB	Bemusterungsbohrung
Bb	Breitenbrunn
Brg.	Bohrung
BT	Betriebsteil

Abkürzungsverzeichnis

bafI	Baryt-Fluorit-Folgenregruppe	. n.	nicht nachgewiesen
C ₁ , C ₂ , c ₁ , c ₂	Vorratsklassen entspr. Vorratsklassifikation der ehem. Staatlichen Vorratskommission der DDR	Om	Obermittweida
Ei	Eibenstock	OIC	Älterer Intrusivkomplex
EV	Erzgebirge-Vogtland	PP	Polygonpunkt
Fdgr.	Fundgrube	ppm	pars pro million (bzw. g/t)
FIA	ehem. Forschungsinstitut für Aufbereitung (Freiberg)	Qu.	Querschlag
Fi	Fichtelberg	qas	Quarz-Arsenid-Folgenregruppe
fk	feinkörnig	qhm	Quarz-Hämatit-Folgenregruppe
flq	Fluorit-Quarz-Folgenregruppe	qlmmn	Quarz-Limonit-Mangan-Folgenregruppe
Gb	Grißbach	qsf	Quarz-Sulfid-Folgenregruppe
GFE	Geologische Forschung und Erkundung (ehem. Firmenbezeichnung)	Ra	Raschau
GPI	Typenbezeichnung eines untertägig eingesetzten Bohrgerätes	SAG	Sowjetische Aktiengesellschaft (Firmenbezeichnung der Wismut bis 1953)
GWBM	Grundwasserbeschaffenheitsmessstelle	SDAG	Sowjetisch-Deutsche Aktiengesellschaft (Firmenbezeichnung der Wismut ab 1954)
gk	grobkörnig	SEE	Seltene Erden Elemente
Hd	Herold	SIF	Typenbezeichnung eines Bohrgerätes
Hm	Halbmeile	SSSE	Sächsische Such- und Schurf-Expedition
HN	Höhennormale	Str.	Strecke
hmba	Hämatit-Baryt-Folgenregruppe	TU	Technische Universität
JIC	Jüngerer Intrusivkomplex	Übh.	Überhauen
kk	kleinkörnig	VEB	Volkseigener Betrieb (in der ehem. DDR)
krshas	Karbonat-Sulfid-Arsenid-Folgenregruppe	WTI	Wissenschaftlich-Technischer Informationsdienst, Schriftenreihe des ehem. Zentralen Geologischen Institutes (Berlin)
krshsb	Karbonat-Sulfid-Antimonid-Folgenregruppe	WTZ	Wissenschaftlich-Technisches Zentrum der ehem. SDAG Wismut
LfUG	Landesamt für Umwelt und Geologie	ZFI	ehem. Zentralinstitut für Isotopen- und Strahlenforschung (Leipzig)
LDI	Bezeichnung für ältere Lamprophyrgänge (lamprophyre dikes)	ZGI	ehem. Zentrales Geologisches Institut (Berlin)
Ma	Millionen Jahre	ZIPE	ehem. Zentralinstitut Physik der Erde (Potsdam)
µSv/h	Mikrosievert pro Stunde (Maß für biologische Strahlenwirkung)		
n. b.	nicht bestimmt		

Nachwort

Für die Erlaubnis, die in Akten und unveröffentlichten Berichten enthaltenen Informationen und Ergebnisse verwenden zu dürfen, danken die Verfasser dem Sächsischen Landesamt für Umwelt und Geologie, Amtsteil Freiberg, und der Wismut GmbH Chemnitz.

Den Herren Dr. Tischendorf (Zittau), Prof. Dr. Pfeiffer (Freiberg) und Dipl.-Geol. Hiller (Chemnitz) gebührt Dank für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

Bildanhang

Bildnachweis: Tafel 1-24: HÖSEL 1964
 Tafel 25-27: GALILÄER 1964
 Tafel 28: LfUG 1995
 Tafel 29: HÖSEL 2000

Tafel 1

- Bild 1: Dolomitvarietäten (Hangendes: Dolomit, hellgrau, undeutlich glimmerstreifig;
Mitte: Dolomit, weißgrau, ziemlich rein; Liegendes: Dolomit, hell-/dunkelgrau gebändert),
Strecke 114 bei 5 m
- Bild 2: Dolomitvarietäten (Hangendes: Dolomit, weißgrau, ziemlich rein;
obere Mitte: Dolomit, hell-/dunkelgrau gebändert; Liegendes: Dolomit, hell-/dunkelgrau gestreift);
Strecke 114 bei 5 m.
- Bild 3: Dolomitvarietäten (Hangendes und Liegendes: Dolomit, bräunlichgrau, sehr rein;
Mitte: Dolomit, mit bräunlichgrauer Bänderung und Streifung);
Strecke 102, ca. 5 m NW-lich Strecke 104
- Bild 4: Völlig silifizierter Dolomit;
Querschlag 112 bei 12 m



1



2



3



4

Tafel 2

Bild 1: Quarzglimmerschiefer;
Querschlag 125, PP 185 minus 5 m

Bild 2: Quarzitschiefer, isoklinal verfaltet;
Strecke 17

Bild 3: Glimmerschiefer, disharmonisch gefaltet; in Faltenachsebene z. T. jüngere Kristallisationsschieferung;
Skarnstrecke Ost bei PP 23a.



1



2



3

Tafel 3

- Bild 1: ss-s_{k1}-Falte im glimmerstreifigen Dolomit;
Querschlag 125, PP 185 + 22 m
- Bild 2: Dolomit mit Glimmerstreifen und –bändern;
Querschlag 125 bei 24 m
- Bild 3: Dolomit mit Glimmerschiefer, z. T. boudinartig zerschert;
im Liegenden disharmonisch verfaltet;
Strecke 114 bei 10 m



1



2



3

Tafel 4

Bild 1: Dolomit, schwach glimmerstreifig, leicht verfaltet;
Strecke 114 bei 23 m

Bild 2: Dolomit, unregelmäßig verfaltet, im Hangenden Glimmerschiefer;
Strecke 113, PP 157 + 12 m

Bild 3: s_{kl} -Falte im Magnetitskarn;
Feldstrecke 2 bei 85 m



1



2



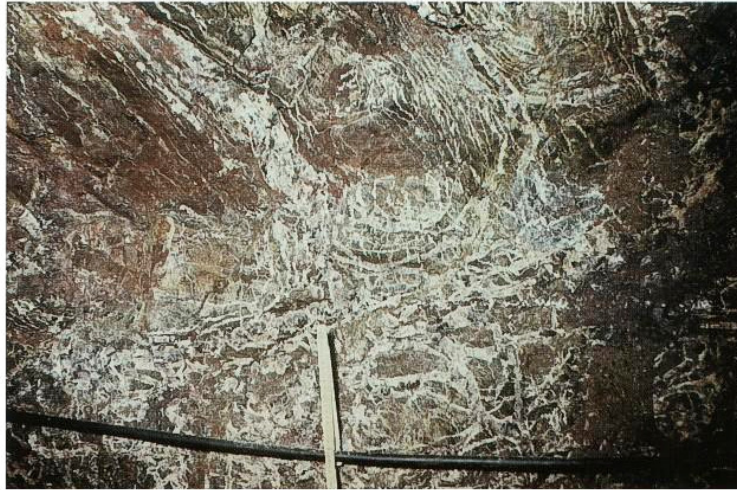
3

Tafel 5

Bild 1: Störungszone, mineralisiert;
Strecke 108 (Qu. 110 + 30 m)

Bild 2: Störungsbrekzie;
Strecke 108 (Qu. 110 + 35 m)

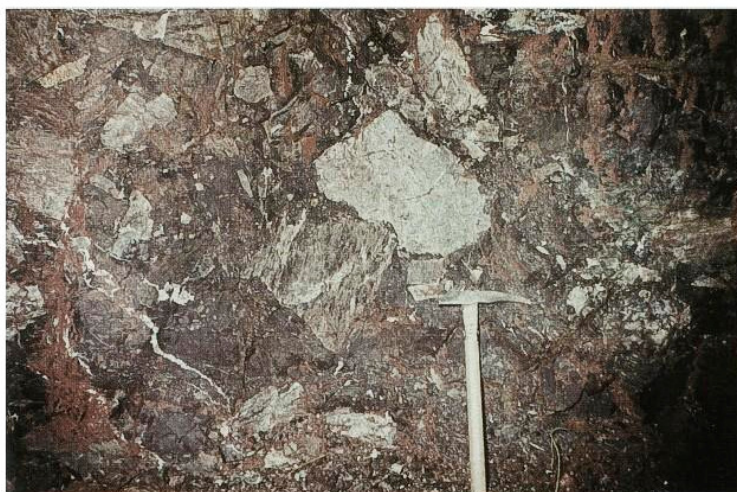
Bild 3: Störungsbrekzie (Schiefer, Magnetit, Lamprophyr);
Strecke 108 (Qu. 110 + 45 m)



1



2



3

Tafel 6

Bild 1: Lamprophyrgang, „geschiefert“, Nebengestein Glimmerschiefer;
gegenüber Querschlag 109

Bild 2: Lamprophyrgang im Dolomit;
Querschlag 111 bei 21 m

Bild 3: Lamprophyrgang im Dolomit;
Querschlag 111 bei 25 m, NO-Stoß



1



2



3

Tafel 7

Bild 1: Lamprophyrgang im Dolomit;
Strecke 113, PP 175 + 6 m

Bild 2: Lamprophyrgang im Dolomit;
Strecke 113, PP 175 + 7 m

Bild 3: Hangendes: Lamprophyr, fleckig hellgrau gebleicht
Mitte: stark zersetzter Lamprophyr
Liegendes: Dolomit, hell-/dunkelgrau gestreift;
Strecke 113, PP 141 + 15 m



1



2



3

Tafel 8

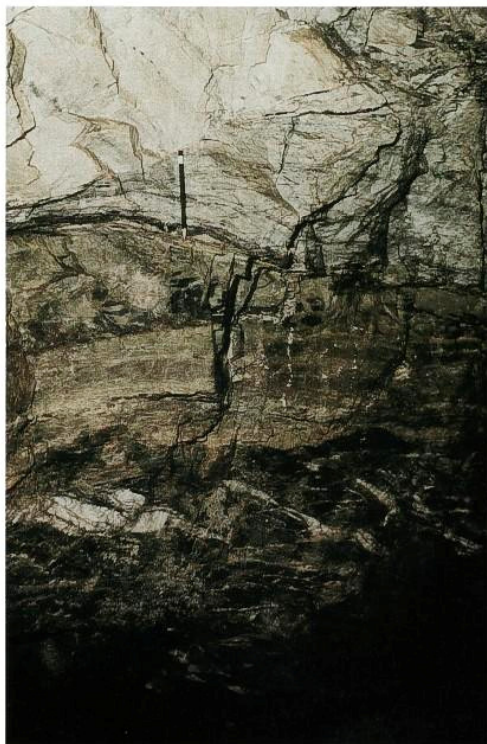
Bild 1: Hangendes: Dolomit
Mitte: Lamprophyr, gebleicht
Liegendes: Skarn;
Querschlag 111 bei 13 m

Bild 2: Hangendes: Dolomit
Mitte: Lamprophyr, gebleicht
Liegendes: Glimmerschiefer mit Quarzmobilisaten;
Querschlag 11 bei 12 m

Bild 3: Lamprophyr, stark zertrümmert;
Strecke 113, PP 159 + 19 m



1



2



3

Tafel 9

Bild 1: Dolomit mit Skarnlage (links oben);
Strecke 102 bei 10 m (Ortsstoß)

Bild 2: Dolomit mit unregelmäßiger Verskarnung;
Querschlag 109 bei 41 m, SW-Stoß

Bild 3: Dolomitrelikt im Skarn;
Strecke 103 (Bohrkammer 3)



1



2



3

Tafel 10

Bild 1: Skarn mit Dolomitrelikten;
Strecke 111 a bei 11 m

Bild 2: Dolomit mit unregelmäßiger Verskarnung;
Strecke 111 a bei 13 m

Bild 3: Kontakt Magnetitskarn/Dolomit;
Strecke 113, PP 173 + 15 m



1



2



3

Tafel 11

Bild 1: Dolomitrelikte im Magnetitskarn;
Strecke 113, PP 143 + 20 m.

Bild 2: Linke Bildhälfte: Dolomit
Stark zersetzter Lamprophyr (gelblich)
Rechter Bildrand: Magnetitskarn;
Strecke 113, PP 141 + 13 m

Bild 3: Boudinartiger Magnetitskarn im gefalteten Dolomit;
Strecke 103, PP 107 + 18 m



1



2



3

Tafel 12

Bild 1: Kontakt Magnetitskarn/Dolomit
Überhauen 2 bei 12 m

Bild 2: Kontakt Magnetitskarn/Dolomit;
Überhauen 2 bei 14 m

Bild 3: Kontakt Magnetitskarn/Dolomit;
Strecke 113, PP 157 + 10 m



1



2



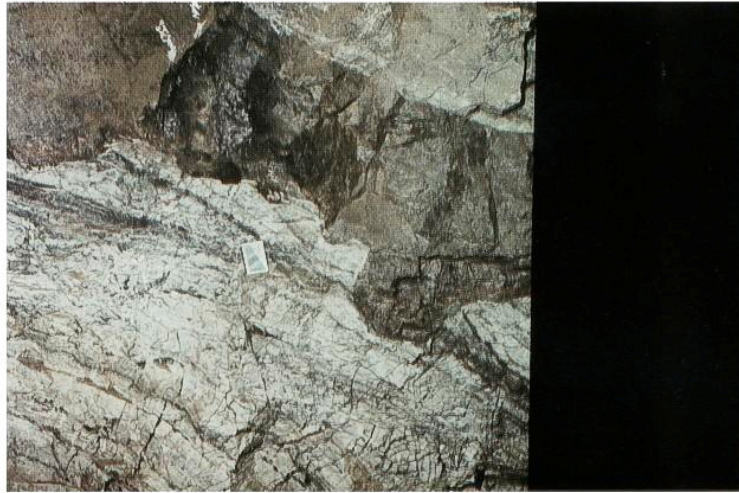
3

Tafel 13

Bild 1: Kontakt Magnetitskarn/Dolomit;
Strecke 103, PP 103 + 8 m, NW-Stoß

Bild 2: Kontakt Magnetskarn/Dolomit; im Liegenden Glimmerschiefer;
Strecke 103, PP 107 + 15 m, SO-Stoß

Bild 3: Magnetitskarn (dunkel) mit beulenförmigem Sphaleritskarn (grau);
Strecke 113, PP 143 + 4 m



1



2



3

Tafel 14

- Bild 1: Hangendes: Magnetitskarn
Liegendes: Dolomit mit gangförmigem Magnetitskarn;
Feldstrecke 1 bei 46 m
- Bild 2: Gangförmiger Magnetitskarn im Dolomit(Ausschnitt von Bild 1);
Feldstrecke 1 bei 46 m
- Bild 3: Dolomit mit unregelmäßigem Magnetitskarnkörper (rechts unten);
Feldstrecke 1 bei 47 m



1



2



3

Tafel 15

Bild 1: Lagergangartige Magnetitvererzung im Dolomit;
Feldstrecke 2 NW

Bild 2: Lagergangartige und spitzwinklig zum Hauptgefüge verlaufende Magnetittrümer;
Feldstrecke 2 NW

Bild 3: Hangendes: Dolomit
Bildmitte: verschiedene Skarnvarietäten, im Zentrum mit einem Dolomitrelikt
Liegendes: Glimmerschiefer;
Strecke 113, PP 183 + 8 m



1



2



3

Tafel 16

Bild 1: Verskarnter Glimmerschiefer;
Querschlag 125 bei 22 m.

Bild 2: Verskarnter Glimmerschiefer;
Querschlag 125 bei 22,5 m

Bild 3: Gangartig verskarnter Glimmerschiefer;
Strecke 102, PP 134 + 20 m



1



2



3

Tafel 17

- Bild 1: Im Glimmerschiefer aufsetzende Quarz-Feldspat-Kassiterit-Trümer mit Nebengesteinsumwandlung;
Querschlag 128 bei 9 m
- Bild 2: Im Glimmerschiefer aufsetzende Quarz-Kassiterit-Trümer mit Nebengesteinsumwandlung;
Umfahrung West bei PP 34
- Bild 3: Hydrothermale Trümer mit Silifizierungserscheinungen im Dolomit;
Strecke 113, PP 155 + 24 m



1



2



3

Tafel 18

- Bild 1: Glimmerschiefer (Hangendes) |
Magnetitskarn | mit Trümerzone
Pyroxen-Granat-Skarn (Liegendes); |
Strecke 103, PP 103 + 14m |
- Bild 2: Dolomit (Hangendes) |
Skarn | mit hydrothermalelem Gang
Glimmerschiefer (Liegendes); |
Kreuz Querschlag 114/Strecke 101 |
- Bild 3: Unterschiedliche Spaltenbildung im Skarn (Hangendes) und Dolomit (Liegendes);
Überhauen 2 bei 17 m



1



2



3

Tafel 19

Bild 1: Metasomatische Strukturen am Kontakt zum Magnetitskarn;
Haspelkammer Überhauen 2

Bild 2: Metasomatische Strukturen am Kontakt zum Magnetitskarn;
Bemusterungsbohrung 131 bei 2,4 m



1



2

Tafel 20

Bild 1: Hydrothermale Trümerzone im Skarn;
Querschlag 111 bei 48 m.

Bild 2: Durch hydrothermale Beeinflussung rötlich gefärbter, hämatitisierter Dolomit (oben) und
chloritisierter Glimmerschiefer (unten);
Strecke 113, PP 175 + 10 m

Bild 3: Durch hydrothermale Beeinflussung rötlich gefärbter hämatitisierter Dolomit und
chloritisierter Glimmerschiefer (links);
Strecke 113; PP 175 + 8 m



1



2



3

Tafel 21

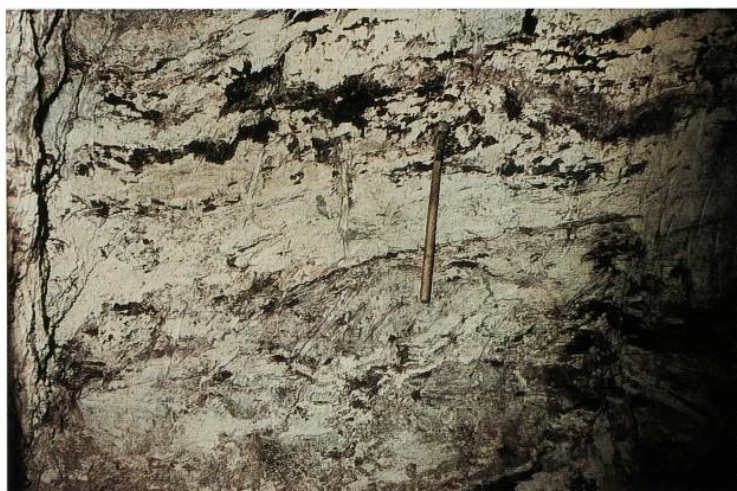
- Bild 1: Metasomatisch gebildeter Fluorit (violette Nester) im Glimmerschiefer, s-parallel;
Strecke 102 a bei PP 122
- Bild 2: Stark zersetzter Skarn und stark zersetzter Lamprophyr
(Bildmitte, diskordant zur Schieferung);
Überhauen 1 bei 39 m, SW-Stoß
- Bild 3: Stark zersetzter Skarn;
Überhauen 1 bei 47 m, Ortsstoß



1



2



3

Tafel 22

- Bild 1: Stark zersetzter Skarn mit stark zersetztem Lamprophyr (Bildmitte);
Überhauen 1 bei 47 m, NO-Stoß
- Bild 2: Stark zersetzter Skarn (Hangendes) und Dolomit (Liegendes);
Feldstrecke 2 bei 39 m
- Bild 3: Stark zersetzter Magnetitskarn;
Feldstrecke 2



1

2



3

Tafel 23

Bild 1: Schlitzbemusterung

Bild 2: Bemusterungsschlitz im Skarn

Bild 3: Bemusterung des nicht aufgeschlossenen Skarnkörpers durch Schrägbohrungen



1



2



Tafel 24

Bild 1: Verbruch; Strecke 102 a

Bild 2: Verbruch; Strecke 102 a

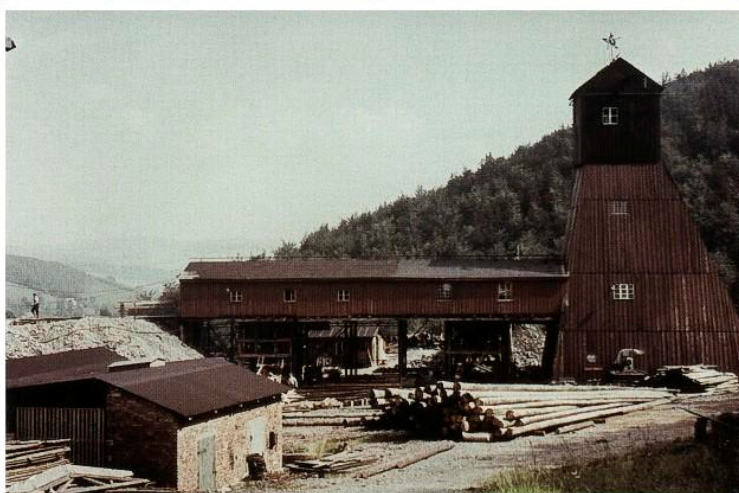
Bild 3: Schurfschacht 24 Pöhla (1963)



1



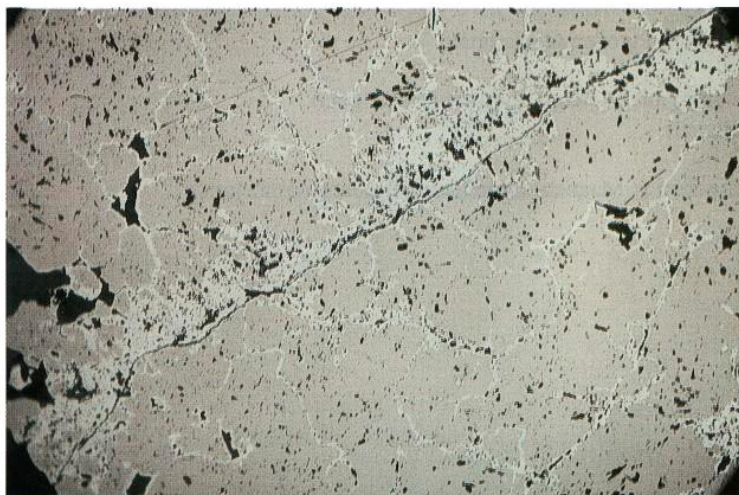
2



3

Tafel 25

- Bild 1: Magnetit, auf Spaltrissen und Korngrenzen martitisiert,
Kalksilikate (schwarz)
- Bild 2: Magnetit, auf Korngrenzen z. T. martitisiert,
Pyroxen (schwarzgrau)
- Bild 3: Magnetit (mittelgrau), z. T. martitisiert (Bildmitte),
Pyroxen (dunkelgrau), Arsenopyrit (hellgrau)



1



2



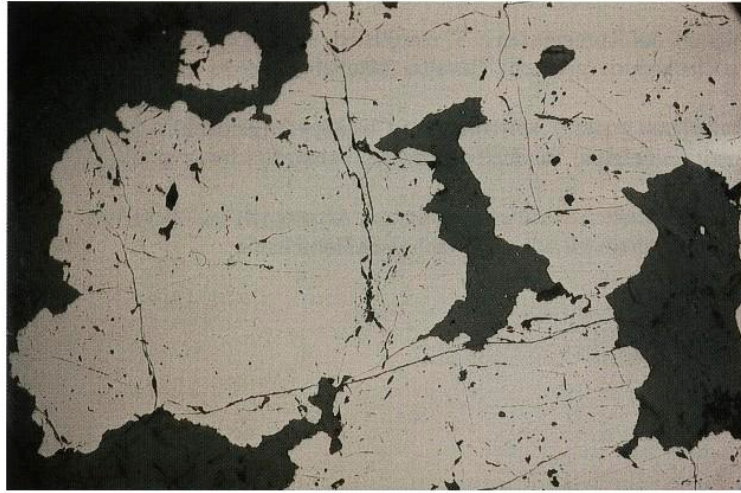
3

Tafel 26

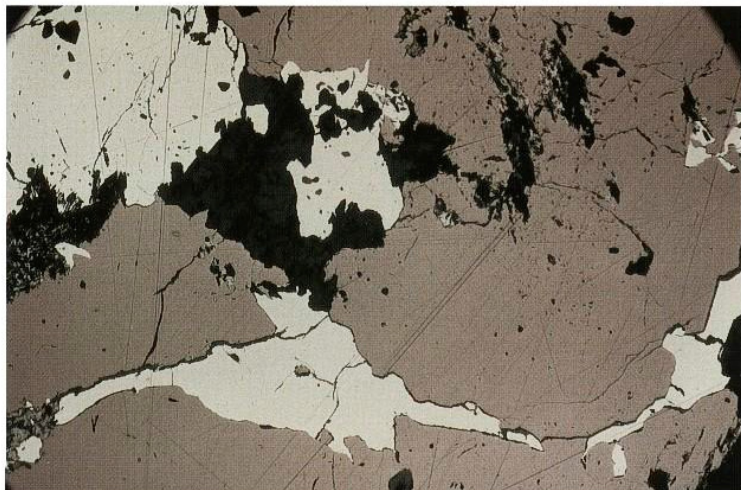
Bild 1: Arsenopyrit (hellgrau), Pyroxen (dunkelgrau)

Bild 2: Magnetit (mittelgrau) mit Ludwigit, Pyroxen (dunkelgrau),
Arsenopyrit (hellgrau)

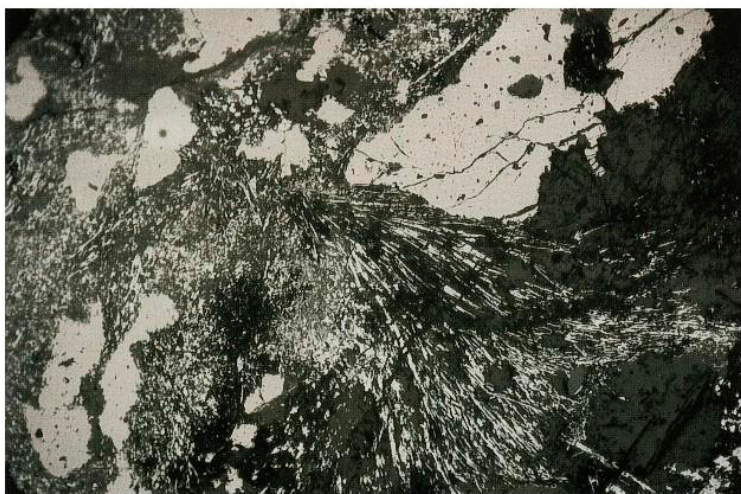
Bild 3: Ludwigit (strahlig-fasrig), Magnetit (mittelgrau), Pyroxen (dunkelgrau)



1



2



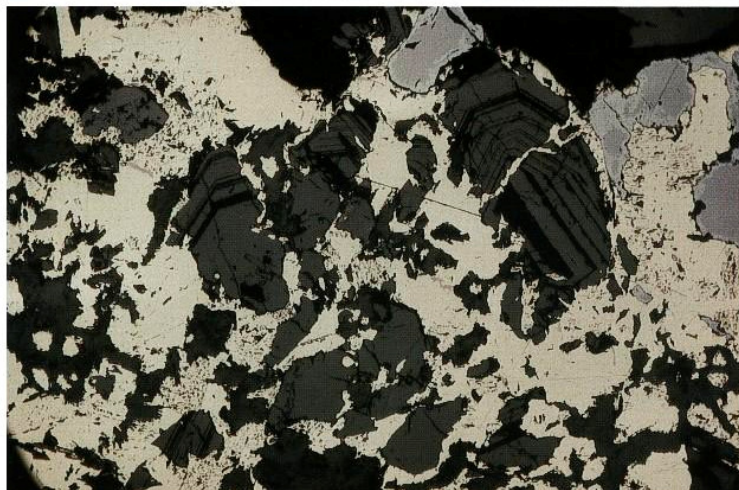
3

Tafel 27

- Bild 1: Magnetit (mittelgrau), auf Korngrenzen z. T. martitisiert, mit eingewanderten Sulfiden: Sphalerit (grau), Chalkopyrit (gelblich), Covellin (bläulich), Pyroxen (dunkelgrau bis schwarzgrau)
- Bild 2: Granat (grau, dunkelgrau gesteuft), korrodiert von Chalkopyrit (gelblich), vereinzelt Magnetit (mittelgrau), randlich martitisiert, Pyroxen (schwarzgrau)
- Bild 3: Magnetit (mittelgrau), randlich martitisiert (hellgrau), Arsenopyrit (gelblichgrau), Pyroxen (dunkelgrau), vereinzelt mit aufgewachsener Hornblende



1



2



3

Tafel 28

Bild 1: Quarz-Uran-Assoziation: Quarz mit Hämatitüberzug,
darauf Specularit-Rosetten und Kalzit

Bild 2: Baryt-Fluorit-Assoziation: Druse mit Fluorit



1



2

Tafel 29

- Bild 1: Mundloch des Stollns 19 im ehem. Steinbruch Oberglobenstein, versiegelt durch eine Betonmauer, im Vordergrund von der Steinbruchwand abgestürzte Felsbruchstücke
- Bild 2: Informationstafel am ehem. Standort des Schurfschachtes 24 Pöhla
- Bild 3: Informationstafel vor dem ehem. Betriebsgelände des Schurfschachtes 24 Pöhla (Bergbau-Lehrpfad Pöhla-Rittersgrün)
- Bild 4: Mundloch des Morgenstern-Stollns am NO-Hang des Luchsbachtales (Bergbau-Lehrpfad Pöhla-Rittersgrün)



1



2



3



4

Die geologischen Druckschriften des Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie befinden sich ab 2003 im Vertrieb der Sächsischen Druck- und Verlagshaus AG, Tharandter Straße 23-27, D-01159 Dresden, E-mail: Versand@sdv.de ; Fax: 0351/4203186 (Versand).

Reihe Bergbau in Sachsen

Bisher erschienen:

Band 1 (1994)

HÖSEL, G. et al.: Das Zinnerz-Lagerstättengebiet Ehrenfriedersdorf/Erzgeb. – 189 Seiten, 132 Abbildungen, 40 Tabellen, 1 geologische Karte und 5 Sohlenrisse als Anlagen. € 19,68

Band 2 (1996)

KUSCHKA, E. HAHN, W.: Flußspatlagerstätten des Südwestvogtlandes Schönbrunn, Bösenbrunn, Wiedersberg. – 283 Seiten, 204 Abbildungen, zahlreiche Tabellen und Anlagen, 3 Kartenbeilagen. € 27,61

Band 3 (1997)

HÖSEL, G., TISCHENDORF, G. & WASTERACK, J. et al.: Erläuterungen zur Karte „Mineralische Rohstoffe Erzgebirge – Vogtland/Krušné hory 1 : 100 000“, Karte 2: Metalle, Fluorit/Baryt – Verbreitung und Auswirkungen auf die Umwelt. – 144 Seiten, 54 Abbildungen, 8 Tabellen € 12,78

Band 4 (1997)

HÖSEL, G. et al.: Das Lagerstättengebiet Geyer. – 112 Seiten, 110 Abbildungen, 24 Tabellen € 12,78

Band 5 (1998)

ILGNER, E.-M. & HAHN, W.: Die Schwerspatlagerstätte Brunndöbra und das Schwerspatvorkommen Scharrtanne im Ostvogtland/Westerzgebirge. – 120 Seiten, 63 Abbildungen, 23 Tabellen € 12,78

Band 6 (2002)

KUSCHKA, E.: Die Uranerz-Baryt-Fluorit-Lagerstätte Niederschlag bei Bärenstein, nebst benachbarten Erzvorkommen. - 219 Seiten, 175 Abb., 38 Tab. € 12,50

Band 7 (2000)

TONNDORF, H.: Die Uranlagerstätte Königstein. – 208 Seiten, 117 Abbildung, 28 Tabellen € 12,78

Band 8 (2002)

HÖSEL, G. et al: Die polymetallische Skarnlagerstätte Pöhla-Globenstein. – dieser Band € 12,50

Band 9 (2002)

WEINHOLD G.: Die Zinnlagerstätte Altenberg. – 273 Seiten, 190 Abb., 50 Tab., 13 Beilagen € 12,50

Reihe Geoprofil

Bisher erschienen:

Heft 1 (1989)

Autorenkollektiv: Beiträge zum Niederlausitzer Braunkohlenrevier. – 64 Seiten, zahlreiche Abbildungen, 3 Beilagen. € 12,27

Heft 2 (1990)

BRAUSE, H.: Beiträge zur Geodynamik des Saxothuringikums. - 88 Seiten, 104 Abbildungen. € 12,27

Heft 3 (1991)

Autorenkollektiv: Beiträge zur Lagerstättengeologie im Raum Erzgebirge/Vogtland. – Tagung Ehrenfriedersdorf 1988. –76 Seiten, 72 Abbildungen. € 12,27

Heft 4 (1992)

WOLF, L. & SCHUBERT, G.: Die spättertiären bis elstereiszeitlichen Terrassen der Elbe und ihrer Nebenflüsse und die Gliederung der Elster-Kaltzeit in Sachsen. – Außerdem weitere Arbeiten zur Geologie und Lagerstättengeologie Sachsens. – Außerdem weitere Arbeiten zur Geologie und Lagerstättengeologie Sachsens,. 72 Seiten, 40 Abbildungen, Karten und Tabellenbeilagen. € 12,27

Heft 5 (1995)

Autorenkollektiv: Geowissenschaftliche Karten und Kartierung im Freistaat Sachsen. - 81 Seiten, 40 Abbildungen. € 12,27

Heft 6 (1996)

Autorenkollektiv: Geophysik in Sachsen: - 128 Seiten, 77 Abbildungen, Kartenbeilage SÜK 500. € 17,90

Heft 7 (1997)

KUSCHKA, E.: Atlas der Hydrothermalite des Vogtlandes, Erzgebirges und Granulitgebirges. – 151 Seiten, 27 Abbildungen, 1 Tabelle, 113 Mineralisationsschemata. € 15,34

Heft 8 (1998)

Autorenkollektiv: Beiträge und Berichte zum Jubiläumsjahr „125 Jahre amtliche Geologie in Sachsen“. – 65 Seiten, 52 Abbildungen, 3 Tabellen. € 12,27

Heft 9 (2000)

STORCH, K. v.; JORDAN, H.; GLÄSER, W.; ABRAHAM, T.; GRIMM, R. & MÜLLER, B.: Mineral- und Thermalwässer in Sachsen. – II + 263 Seiten, 184 Abbildungen, 82 Tabellen € 12,78

Heft 10 (2001)

Autorenkollektiv: Beiträge zum Grundgebirge in der Lausitz. – 91 Seiten, 42 Abbildungen, 6 Tafeln, 1 Anlage, 6 Tabellen € 7,67

Heft 11 (2001)

KUSCHKA, E.: Zur Tektonik, Verbreitung und Minerogenie sächsischer hydrothermalen Mineralgänge. – 183 Seiten, 70 Abbildungen, 6 Tabellen, 1 Anlage € 12,50

Wir sind an Ihrer Meinung über die Veröffentlichungen des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (LfUG) interessiert.

Bitte faxen Sie den nachfolgenden Fragebogen ausgefüllt zurück an das

FAX

Sächsisches Landesamt
für Umwelt und Geologie
Öffentlichkeitsarbeit
Zur Wetterwarte 11

Tel.: 0351/8928352
Fax: 0351/8928225
Email: Abteilung2@lfug.smul.sachsen.de

01109 Dresden

Fragebogen

1. Wie ist der Titel der Veröffentlichung

.....
.....

2. Wie sind Sie auf die Veröffentlichung aufmerksam geworden?

.....
.....

3. Zu welcher der folgenden Zielgruppen gehören Sie?

☐	Behörden	☐	Parteien
☐	öffentliche Bibliotheken	☐	Museen
☐	Hochschulen	☐	Verbände
☐	Schulen	☐	Vereine
☐	Institute	☐	Privatpersonen
☐	Betriebe	☐	Ingenieurbüros
☐	Sonstige	☐	

4. Wie nutzen Sie die Veröffentlichungen des LfUG?

☐ im Beruf ☐ in der Ausbildung ☐ privat

5. Sind Sie mit dem Informationsgehalt zufrieden?*

☐	☐	☐	☐	☐	☐
1	2	3	4	5	6

6. Wie beurteilen Sie das Layout und die optische Darstellung der Veröffentlichung?*

☐	☐	☐	☐	☐	☐
1	2	3	4	5	6

7. Ist der fachliche Inhalt aussagefähig dargestellt?*

☐	☐	☐	☐	☐	☐
1	2	3	4	5	6

8. Wie ist Ihr Gesamteindruck?*

☐	☐	☐	☐	☐	☐
1	2	3	4	5	6

9. Welche Themenbereiche sind in der Veröffentlichung zu kurz gekommen?

.....
.....
.....

10. Ihre Meinung, Verbesserungsvorschläge, Kritik oder Lob!

.....
.....
.....

11. Möchten Sie über vergleichbare Veröffentlichungen des LfUG informiert werden?

ja ☐ nein ☐

Falls ja, werden Sie automatisch in den Verteiler der Materialienreihe aufgenommen. Dazu bitte Ihren Namen und Adresse unten angeben. Die Angaben werden vertraulich behandelt.

Jeder ausgefüllte Fragebogen trägt zur Verbesserung der Veröffentlichungen des LfUG bei.

Wir bedanken uns für die Beantwortung der Fragen.

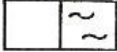
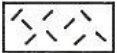
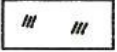
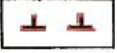
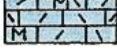
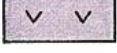
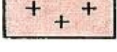
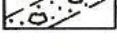
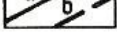
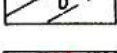
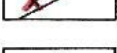
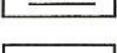
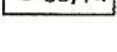
* Erläuterungen:

1 = sehr gut	4 = ausreichend
2 = gut	5 = mangelhaft
3 = befriedigend	6 = ungenügend

Adressangaben:

Name:
Vorname:
Straße Nummer:
Postleitzahl Wohnort:
Telefon:
Email:
Fax:

Legende zu den Abbildungen 28, 29, 31, 32

	Kristalline Schiefer
	Kristalline Schiefer, zersetzt
	Kristalline Schiefer, verskarnt
	Gneis
	Skarn (a,b), Erzlager
	Skarnzersatz
	Karbonatgestein (Marmor)
	Karbonatgesteinszersatz
	Amphibolit
	Granit
	Lamprophyr
	Porphyrischer Mikrogranit
	Aplit
	Kontur des Zersatzbereiches
	Störungszone
	Große Störung: nachgewiesen (a), vermutet (b)
	Kleine Störung: nachgewiesen (a), vermutet (b)
	Gänge mit Uranmineralisation
	Bergmännische Auffahrung
	Übertagebohrung mit Bohrungsbezeichnung (Durchstoßpunkt)

