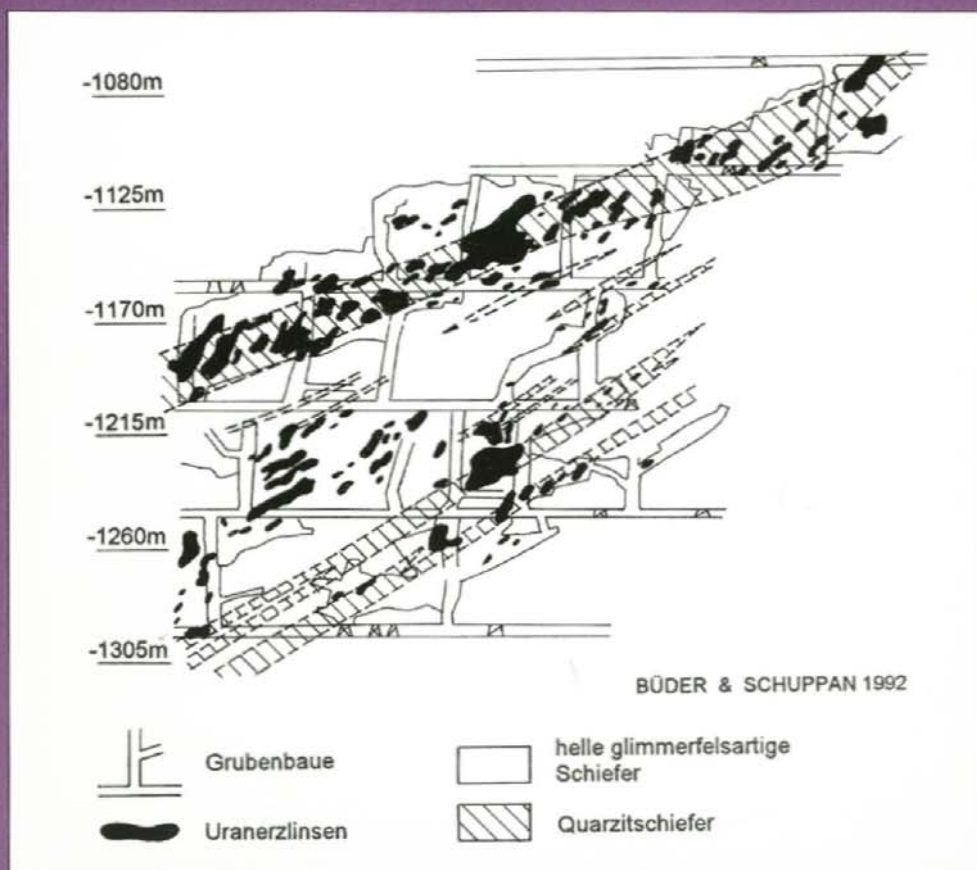




Erläuterungen zur Karte „Mineralische Rohstoffe Erzgebirge–Vogtland/Krušné hory 1:100 000, Karte 2: Metalle, Fluorit/Baryt – Verbreitung und Auswirkungen auf die Umwelt“



Titelbild:

Uranvererzung in der Lagerstätte
Schlema-Alberoda
Ausschnitt aus Abb. 24
(BÜDER & SCHUPPAN)

Impressum:*Herausgeber:*

Sächsisches Landesamt für Umwelt
und Geologie
Wasstraße 50, D-01445 Radebeul
und
Sächsisches Oberbergamt
Kirchgasse 11, D-09599 Freiberg

Bearbeitung und Redaktion:

Bereich Boden und Geologie
des Sächsischen Landesamtes für Umwelt
und Geologie
Prof. Dr. sc. Hermann Brause,
Marlies Wüstenhagen

Redaktionsschluß:

November 1996

Druck und Herstellung:

Sächsisches Druck- und Verlagshaus
GmbH Dresden

© Sächsisches Landesamt für Umwelt
und Geologie/
Bereich Boden und Geologie Freiberg

Vertrieb:

Landesvermessungsamt Sachsen Ol-
brichtplatz 3, 01099 Dresden
Postanschrift: Postfach 10 03 06,
01073 Dresden
Tel.: (0351) 8382-608,
Fax: (0351) 8382-202

Hinweis:

Diese Broschüre wird im Rahmen der
Öffentlichkeitsarbeit des Sächsischen
Landesamtes für Umwelt und Geologie
(LfUG) herausgegeben. Sie darf weder
von Parteien noch von Wahlhelfern im
Wahlkampf zum Zwecke der Wahlwer-
bung verwendet werden. Auch ohne zeit-
lichen Bezug zu einer bevorstehenden
Wahl darf die Druckschrift nicht in einer
Weise verwendet werden, die als Partei-
nahme des Landesamtes zugunsten ein-
zelner Gruppen verstanden werden kann.
Den Parteien ist es gestattet, die Druck-
schrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mit-
glieder zu verwenden.

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier

Preis: 25,00 DM

Copyright:

Diese Broschüre ist urheberrechtlich
geschützt. Alle Rechte, auch des Nach-
drucks von Auszügen und der fotomecha-
nischen Wiedergabe, sind dem Heraus-
geber vorbehalten.

„Bergbau in Sachsen“ ist eine Schriftenreihe, die gemeinsam vom Sächsi-
schen Landesamt für Umwelt und Geologie und dem Sächsischen Ober-
bergamt herausgegeben wird. In dieser Reihe erscheinen in loser Folge
Monographien zu sächsischen Bergbaurevieren, die den Wissensstand
zum Zeitpunkt der Einstellung der Bergbautätigkeit dokumentieren.

Bergbaumonographie Band 3: Erläuterung zur Karte „Mineralische Roh-
stoffe Erzgebirge-Vogtland/Krušné hory 1:100 000, Karte 2: Metalle, Fluo-
rit/Baryt – Verbreitung und Auswirkungen auf die Umwelt. – Kurzcharakte-
ristik der wesentlichen Lagerstätten des Erzgebirgsraumes, Verzeichnis der
ehemaligen Grubennamen, Kurzdarstellung der Mineralisationen als Basis
zu diskutierender Umwelteinflüsse.

Die drei Hauptautoren (HÖSEL, TISCHENDORF, WASTERNAK) stützen
sich auf die Mitarbeit von vorwiegend 5 weiteren deutschen und tschechi-
schen Autoren (BREITER, KUSCHKA, PÄLCHEN, RANK, ŠTEMPROK);
144 Seiten, 54 Abbildungen, 8 Tabellen, 570 Literaturzitate, Freiberg 1997.

**Erläuterungen zur Karte "Mineralische Rohstoffe
Erzgebirge-Vogtland/Krušné hory 1 :100 000",
Karte 2: Metalle, Fluorit/Baryt - Verbreitung und
Auswirkungen auf die Umwelt**

Günter HÖSEL, Gerhard TISCHENDORF,
Jürgen WASTERNACK
unter Mitarbeit von Karel BREITER, Ewald KUSCHKA,
Werner PÄLCHEN, Günter RANK und
Miroslav ŠTEMPROK

Freiberg, 1997

Vorwort

Erstmals seit dem zweiten Weltkrieg wird mit der Karte "Mineralische Rohstoffe Erzgebirge-Vogtland/Krušné hory: Metalle, Fluorit/Baryt; Verbreitung und Auswirkungen auf die Umwelt" eine vollständige Übersicht über die im genannten Raum bebauten oder noch vorhandenen o. g. mineralischen Rohstoffe gegeben. Auf der Karte im Maßstab 1 : 100 000 kommen Verbreitung, Intensität und Genese dieser Rohstoffe zur Darstellung. Die Karte enthält erstmalig Angaben zur Uranvererzung, die bis 1989 für die Öffentlichkeit unzugänglich waren. Speziell gekennzeichnete Gebiete mit einer möglichen Umweltbelastung verleihen dieser Karte eine besondere Aktualität im Hinblick auf eine vorausgegangene 40-jährige Periode intensiver Erkundung und Gewinnung von Uran, Zinn, Wolfram, Blei, Zink, Fluorit und Baryt.

Karte und zugehörige Erläuterungen stellen eine Gemeinschaftsarbeit deutscher und tschechischer Geologen dar. Die kurzfristige Bearbeitung des Vorhabens gelang durch die Fortführung der Arbeitsbeschaffungsmaßnahme "Sächsische Bergwerke" beim Sächsischen Landesamt für Umwelt und Geologie und durch die tatkräftige Unterstützung des Vorhabens durch das Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg und das Geoforschungszentrum Potsdam. Beide Institutionen ermöglichten in großzügiger Weise Mitarbeitern an der Herausgabe der Karte mitzuwirken, die bereits an der Erarbeitung vorausgegangener, aber unveröffentlicht gebliebener Karten ähnlichen Inhalts maßgeblichen Anteil hatten. Besonderer Dank gebührt der Wismut GmbH Chemnitz für die Bereitstellung zahlreicher Unterlagen aus der Uranerkundung. Die Finanzierung der kartografischen Arbeiten in České Budějovice und der Druck der Karte in Prag erfolgte durch das Sächsische Ministerium für Umwelt und Landesentwicklung.

Wir danken allen Beteiligten für die vertrauensvolle Zusammenarbeit. Es bleibt zu hoffen, daß die mit diesem Projekt verheißungsvoll begonnene nationale und internationale Kooperation in Zukunft fortgesetzt wird und weitere Früchte trägt.

Freiberg und Praha im Januar 1996



R. Schmidt
Präsident des Sächsischen
Oberbergamtes



K. Hoth
Vizepräsident des Sächsischen
Landesamtes für Umwelt und
Geologie



Z. Kukal
Präsident des Czech
Geological Survey

Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
A		B 3	
A Allgemeine Erläuterungen	7	Inhalt der Lagerstätten und Mineralisationen	64
A 1 Einführung	7	B 3.1 Lagerstätten und Mineralisationen in Lockersedimenten (Legende Nr. 15 - 16)	64
A 2 Zur Bergbaugeschichte	11	B 3.2 Gang- und stockförmige Lagerstätten und Mineralisationen	64
A 3 Geologische Position	11	B 3.2.1 Hydrothermale Lagerstätten und Mineralisationen des Mittel- und Tieftemperaturbereiches (Legende Nr. 18 - 26)	64
A 4 Zum Alter der Mineralisationen	13	B 3.2.2 Hydrothermale Lagerstätten und Mineralisationen des Hochtemperaturbereiches (Legende Nr. 27 - 30)	67
A 5 Zur Lagerstättenklassifizierung	14	B 3.2.3 Zum Alter und zur Genese der hydrothermalen Mineralisation (Legende Nr. 18 - 30)	67
A 6 Mineralische Rohstoffe und Lagerstätten	16	B 3.2.4 Metasomatische Gesteinsumwandlungen (Legende Nr. 31 - 40)	69
A 6.1 Wolfram	16	B 3.3 Schichtgebundene bzw. lagerförmige Lagerstätten und Mineralisationen	76
A 6.2 Molybdän	21	B 3.3.1 Assoziationstypen der Mineralisationen (Legende Nr. 41 - 48)	76
A 6.3 Zinn	21	B 3.3.2/3 Trägergesteine der schichtgebundenen Mineralisation (Legende Nr. 49 - 57)	77
A 6.4 Uran	33	B 3.3.4 Genetische Typisierung (Legende Nr. 58 - 62)	78
A 6.5 Silber	38	B 3.4 Spurenminerale bzw. -elemente in Mineralisationsstrukturen und Gesteinen (Legende Nr. 63 - 66)	78
A 6.6 Blei, Zink	39	B 3.5 Mineral- und Thermalquellen (Legende Nr. 67)	79
A 6.7 Kupfer	40	B 3.6 Rohstoffinhalte der Lagerstätten (Legende Nr. 68 - 69)	79
A 6.8 Kobalt, Nickel	41		
A 6.9 Eisen	42		
A 6.10 Fluorit, Baryt	43		
A 7 Umweltauswirkungen der Lagerstätten und Mineralisationen	49		
A 7.1 Übersicht	49		
A 7.2 Verbreitung und Wirkung der wichtigsten Komponenten	51		
B		B 4 Größe und Name von Lagerstätten und Vorkommen (Legende Nr. 70 - 73)	79
B Erläuterungen zum Karteninhalt	62	B 5 Rayonierung von Lagerstätten und Vorkommen (Legende Nr. 74 - 77)	79
B 1 Morphologie der Lagerstätten und Mineralisationen (Legende Nr. 1 - 8)	63		
B 2 Räumliche Lage der Lagerstätten und Mineralisationen (Legende Nr. 9 - 14)	63		

	Seite		Seite
B 6		Anhang 1	106
Vereinfachte Darstellung der geologischen Situation (Legende Nr. 78 - 89)	80	Verzeichnis der Bergbauobjekte (Schächte, Stolln, Gruben) und sonsti- ger Aufschlüsse mit Mineralisationen ohne Bergbau (Schurfgräben, Einzel- bohrungen, Bohrfelder, Suchreviere), gegliedert nach Bergbaubezirk, -feld und -revier	
C	82		
Epilog			
D	84	Anhang 2	126
Literatur		Mineralisationsschemata	
Abbildungsverzeichnis	104		
Tabellenverzeichnis	105		

A Allgemeine Erläuterungen und Übersicht über die mineralischen Rohstoffe

A 1 Einführung

Im Erzgebirge/Krušné hory wurden seit über 800 Jahren mineralische Rohstoffe gewonnen, zahlreiche naturwissenschaftliche Entdeckungen gemacht und bergtechnische Neuerungen eingeführt. Die erzgebirgischen Bergleute und Geologen haben mit ihren Arbeiten nicht unwesentlich zur Entwicklung unseres geowissenschaftlichen Weltbildes beigetragen. Der Beginn des Silberbergbaus in Freiberg 1168, das Wirken des ersten bedeutenden bergmännisch-geologischen Lehrmeisters GEORGIUS AGRICOLA (1494 - 1555), die Prägung von Guldengroschen aus Silber der Bergwerke von St. Joachimsthal (heute Jáchymov, CR) in der Periode 1520 - 1528, die später zu der Bezeichnung "Taler" führte, die Gründung der ältesten Bergakademie der Welt in Freiberg 1765, die erste geographisch-geognostische Analyse des Gebietes durch J. F. W. von CHARPENTIER im Jahre 1778 mit großer Vorbildwirkung für andere regionale geologische Beschreibungen, der Einfluß A. G. WERNERs und A. BREITHAUPTs zu Beginn des 19. Jahrhunderts auf die mineralogische und lagerstättenkundliche Forschung, sowie die Entdeckung der Elemente Uran 1789 durch M. H. KLAPROTH, Indium 1863 durch F. REICH, Germanium 1886 durch H. T. RICHTER und Radium 1898 durch P. und M. CURIE in erzgebirgischen Erzmineralen waren Höhepunkte dieser Entwicklung mit Einflüssen weit über die Grenzen dieses erzeichen Gebietes hinaus.

Die **metallogenetische Provinz Erzgebirge/Krušné hory** gehört zu den wenigen großen Erzprovinzen in Europa mit granitbezogener Metallogenie. Im Verlauf von über 800 Jahren wurden Silber, Zinn, Blei, Zink, Wismut, Kobalt, Nickel, Arsen, in diesem Jahrhundert auch Wolfram, Fluorit, Baryt und beträchtliche Mengen Uran gewonnen. Die Provinz diente als **Standardobjekt**, von dem viele genetische Konzepte abgeleitet wurden. Hier entwickelten A. G. WERNER (1750 - 1817), A. BREITHAUPT (1781 - 1849), B. v. COTTA (1808 - 1879), H. MÜLLER (1823 - 1907), R. BECK (1858 - 1919) und O. W. OELSNER (1902 - 1963) Konzepte der "Erzformationen" und "Mineralparagenesen" und Modelle der Erzlagerstättenbildung.

Für das Verständnis der lagerstättenkundlichen Betrachtungen im Erzgebirge spielt der Begriff "**Gangformation**" und dessen Interpretation eine dominierende Rolle. Die Definition dieses Begriffes geht auf WERNER (1791, S. 5, 54) zurück, der hierunter "alle Gänge von einer und der nämlichen Entstehung verstand, mögen sie nahe in einer Ge-

gend beisammen oder weit entfernt voneinander in verschiedenen Ländern vorkommen. Die verschiedenen Gang-Formationen, durch alle Gebirge, sind, jede einzeln für sich, ziemlich erkennbar und unterscheidbar. Die Identität oder Nämlichkeit der Gang-Formationen, selbst in entfernten Gegenden wird vorzüglich in Gang- und Erz-Arten erkannt und bestimmt: So, daß man diejenigen Gänge, welche ganz einerlei Gang- und Erz-Arten führten, zumal wenn sie aus vielerlei Gang- und Erz-Arten zu gleicher Zeit bestehen, für von ein und derselben Formation annehmen kann. Gänge von einer Formation, in einer gewissen Gegend beisammen vorkommend, nenne ich eine **Gang-Niederlage**. Mehrere Erz-Niederlagen, die in einer Gegend unmittelbar zusammen vorkommen, und meist in einander greifen, machen endlich ein **Erz-Revier**".

BREITHAUPT (1849, S. 132) erklärt eine Gangformation als "eine kleine Gruppe von in Gängen gewöhnlich zusammen vorkommenden Mineralien, welche in der Art ihrer Vergesellschaftung einen auszeichnenden Charakter annimmt". Der Autor fügt einschränkend jedoch hinzu, "daß jene Gruppe zugleich nur so lange als *eine* Formation angesehen werden dürfe, als die Sukzession der integrierenden Mineralien, welche durch das, was man Gangstruktur nennt, erkannt wird, die nämliche bleibt." MÜLLER (1901, S.76) definiert dann eine Erzgangformation als "gewisse voneinander abweichende Mineralien-Vergesellschaftungen, die sich immer unter gleichen Verhältnissen auf einer großen Anzahl von Gängen als herrschende Komponenten der Ausfüllung wiederfinden und solchergestalt den betreffenden Ganggruppen übereinstimmende mineralogische Typen verleihen." Dieser Definition wurde lange Zeit praktisch gefolgt.

Nach Neudefinierung des Begriffes "Paragenese" (siehe RÖSLER & WOLF 1969) wird auf die für Mineralisierungen anzuwendende hierarchische Ordnung: Paragenese - Abfolge - (Gang-)Formation - Zyklus aufmerksam gemacht (BAUMANN 1971). KUSCHKA (1972) verwendet später aus sprachlichen Gründen für Gangformation den Begriff "**Folgenreihe**" und für Abfolge den Begriff "**Folge**" und versteht unter Folgenreihe "einen geologischen Körper, der sich aus der Sukzession mehrerer Folgen zusammensetzt". Eine Folge entspricht einer unter bestimmten physikochemischen Bedingungen entstandenen Paragenese.

Wir verwenden in der Karte und im Folgenden den Begriff "(Erz-)Formation" praktisch wie er ursprünglich definiert wurde, meinen aber, daß er in seiner *konkreten* Anwendung nicht über eine Provinz hinaus gelten dürfe. Wir benutzen darüberhinaus dafür die auch im englischen Schrifttum gebräuchliche Bezeichnung "ore association" = "(Erz-) Assoziation" (siehe hierzu auch BERNARD & BAUMANN 1979). Unter einer (**Erz/Mineral**)**Assoziation** verstehen wir somit eine Mineralisation in einer Gruppe von Gän-

gen (oder in Teilen von ihnen) mit etwa gleichen, persistenten Paragenesen, die eine ähnliche Mineral-sukzession, ähnliche Texturen, in Revieren eine ähnliche Streichrichtung und insgesamt eine bestimmte relative Alterstellung zu anderen Gruppen, d. h. anderen Assoziationen, aufweisen. Der Begriff wird sinngemäß auch auf nichtgangförmige Mineralisationen angewendet.

Die Beziehungen zwischen den Gangformationen und Abfolgen sowie Folgegruppen und Folgen der verschiedenen Autoren und den Assoziationen, wie sie in der Legende Anwendung fanden, sind aus Tab. 4 ersichtlich. Den Assoziationen übergeordnet werden - ohne konkretere Definition - (Mineralisations-) Etappen ausgehalten. Der Begriff "Zyklus" wird vermieden, weil die Entstehung der Mineralisation nicht auf wiederkehrende Bedingungen zurückgeführt werden kann.

Die Darstellung der Erzmineralisationen und Lagerstätten des Erzgebirges in **Karten** erfolgte erstmalig und praktisch vollständig in der Geologischen Spezialkarte des Königreiches Sachsen im Maßstab 1 : 25 000 (Erstauflagen: 1872 -1895). Einzelne wichtige Lagerstättenreviere wurden speziell beschrieben und die Vererzungsverhältnisse detailliert dargestellt, so Eibenstock (OPPE 1854, SCHRÖDER 1884, ROSE 1914), böhmische Anteile des Erzgebirge/Krušné hory (JOKELY 1856/1858), Schneeberg (MÜLLER 1860), Schmiedeberg-Niederpöbel MÜLLER 1867), Berggießhübel (MÜLLER 1890), Altenberg-Graupen (Krupka) (DALMER 1894, REYER 1897), Annaberg (MÜLLER 1894), Freiberg (STELZNER 1896, MÜLLER 1901), Schwarzenberg (DALMER 1897, BECK 1902, 1904), Graßlitz (Tisová) (GÄBERT 1901), Gottesberg (MANN 1904), Marienberg (BECK 1912), Niederpöbel (SCHWARZ 1913) und das sächsische Vogtland (JÄGER 1924).

Die genannten monographisch angelegten Veröffentlichungen waren lange Zeit die wichtigsten Informationsquellen zur Mineralogie und den paragenetischen Verhältnissen, aber auch zu bergwirtschaftlichen Aspekten dieser noch im 19. Jahrhundert für Sachsen bedeutungsvollen Bergbauzentren. Klassische erzmikroskopische Untersuchungen an Mineralparagenesen wichtiger erzgebirgischer Gangreviere als Grundlage für die Gangformationsanalyse sind von ZÜCKERT (1925), OELSNER (1930), FREBOLD (1931), KEIL (1931, 1933), REH (1932), ZIMMER (1936) sowie PUFFE (1938) durchgeführt worden. Diese zusammenfassende metallogenetische Betrachtung größerer Reviere wurde in den letzten Jahrzehnten für Freiberg und dessen Randgebiete (BAUMANN 1958, 1965c), Ehrenfriedersdorf (HÖSEL u.a. 1994a) und Marienberg-Pobershau (SEIFERT 1994) fortgesetzt. Zusammenstellungen entsprechender Daten für die Reviere Geyer (G. Hösel), Altenberg (G. Weinhold) sowie Schönbrenn-Bösenbrunn-Wiedersberg (E. Kuschka) und Brunndöbra (E. Ilgner) sind abgeschlossen und werden publiziert. Desgleichen ist von KUSCHKA (1994) eine regionale

Analyse zur Verbreitung der hydrothermalen Gänge des Vogtlandes, Erzgebirges und Granulitgebirges erarbeitet worden.

Von der tschechischen Seite liegen ausführliche Beschreibungen der Lagerstätten Krupka (FIALA & PÁCAL 1965, EISENREICH & BREITER 1993) und Cinovec (ŠTEMPROK 1960, 1961, 1962, ČABLA & TICHÝ 1965) sowie der Uranlagerstätten (ARAPOV et al. 1984, VESELÝ 1986) vor.

Die erste Karte der Lagerstätten des gesamten Erzgebirges/Vogtlandes in einem *mittleren* Maßstab (1 : 100 000) wurde von M. Donath 1946 entworfen, aber nicht publiziert. Die in Verbindung mit der Konstruktion der Karte der Granitoberfläche (Arbeitsmaßstab 1 : 100 000; Maßstab in der Publikation 1 : 300 000) angefertigte Lagerstättenkarte (TISCHENDORF u. a. 1965) basierte wesentlich auf den DONATHschen Unterlagen.

Geologen der SDAG Wismut erarbeiteten für den südlichen Teil der DDR 1963/1964 ein vor allem auf die Suche nach Uranvorkommen ausgerichtetes metallogenetisches Kartenwerk 1 : 100 000. Wichtige Teilerkenntnisse und methodische Probleme wurden von LÖTZSCH (1968) publiziert. Im gleichen Zeitabschnitt studierten tschechische und deutsche Geologen die Besonderheiten der postmagmatischen Mineralisationen des Westteils der Böhmisches Masse (CHRT, BOLDUAN u. a. 1966) und publizierten eine Karte der metallogenetischen Einheiten im Maßstab 1 : 500 000. Im Ergebnis einer engen Kooperation sind schließlich die räumlichen und zeitlichen Beziehungen der endogenen Mineralisationen der Böhmisches Masse zu Magmatismus und Bruchtektonik analysiert und die Ergebnisse in einer Karte im Maßstab 1 : 500 000 vorgelegt worden (CHRT, BOLDUAN u. a. 1968). Die lagerstättengenetischen Gesetzmäßigkeiten des Erzgebirges sind darüber hinaus in der Metallogenetischen Karte der DDR im Maßstab 1 : 500 000 (BORSCHDORF u. a. 1968) sowie in der Metallogenetischen Karte des Böhmisches Massivs und seiner nördlich angrenzenden Gebiete, Maßstab 1 : 500 000 (LÄCHELT, POKORNÝ, FEDAK et al. 1976) dargestellt. Anlässlich eines internationalen Symposiums zu "Metallization associated with acid magmatism" (MAWAM), Karlovy Vary 1974, wurde die metallogenetische Situation des sächsischen und böhmischen Teils des Erzgebirges erstmals direkt und zusammenfassend behandelt (BAUMANN et al. 1974) sowie eine erste metallogenetische Karte des Erzgebirges/Krušné hory einschließlich Slavkovský les im Maßstab 1 : 200 000 angefertigt und publiziert (WASTERACK et al. 1974).

Im Zusammenhang mit den Arbeiten zur NEUEINSCHÄTZUNG ROHSTOFFFÜHRUNG (1980) wurde für den deutschen Teil des Erzgebirges mit dem Titel "Metallogenetisches Kartenwerk Erzgebirge 1 : 100 000" eine umfangreiche Kartenserie im gleichen Maßstab und im gleichen Blattschnitt wie die vorliegende Karte erarbeitet. Außer einer geologischen und Lagerstättenkarte sind in der Serie enthalten: Karten zur Bruch- und Falten tektonik (2 Karten), zur Metamorphose (1 K.), zur Geophysik (4 K.), zur Granitoberfläche (1 K.), zur

Geochemie der fluviatilen Sedimente (Gehalte und Konzentrationskoeffizienten für 20 Elemente bzw. Parameter). Wenige Karten wurden aus Vertraulichkeitsgründen in Kleinstauflagen gedruckt (20 - 25 Stück), die meisten geochemischen Karten durch Handkolorierung als Berichtsanlage hergestellt.

Zur Lagerstättenführung und Metallogenie des Erzgebirges direkt oder als Teil des Böhmisches Massivs sind darüber hinaus in den letzten Jahrzehnten zusammenfassende Betrachtungen von SCHUMACHER (1933), OELSNER (1952a), SATTRAN (1961), TISCHENDORF u. a. (1965), SATTRAN u.a. (1966), BAUMANN (1967, 1968, 1971, 1992, 1994a), ŠTEMPROK (1967, 1982, 1987), SCHUST (1968), LORENZ u. a. (1974), BAUMANN & BERNARD (1979), BAUMANN & LEEDER (1979), BERNARD (1979, 1980), BERNARD & ŠKVOR (1980), MRŇA & SATTRAN (1980), BERNARD & POUBA (1986), TISCHENDORF (1986, 1988a, c), VANĚČEK (1988), TISCHENDORF et al. (1989b), RÖSLER u. a. (1990), TISCHENDORF & FÖRSTER (1990, 1994), SELTMANN & SCHILKA (1991b), TISCHENDORF u. a. (1992), ŠTEMPROK & SELTMANN (1994), TISCHENDORF & FÖRSTER (1994), BAUMANN & JOSIGER (1995), BREITER & SELTMANN (1995), sowie SELTMANN & ŠTEMPROK (1995) vorgelegt worden.

In den Jahren 1964 bis 1978 entwickelte sich zwischen den deutschen und den tschechischen Geologen eine enge Kooperation zu vielen Fragen der Such- und Erkundungsmethodik, speziell zur Strategie der Suche von Zinn-Wolfram- und Fluorit-Baryt-Lagerstätten. Bei den Geologen beider Regionen bestand das dringende Bedürfnis, als gemeinsames Ergebnis Karten des gesamten Erzgebirges, d. h. des sächsischen und des böhmischen Anteils, anzufertigen. Dieses Vorhaben mußte nach anfänglicher Genehmigung durch die Leiter der beteiligten Institutionen wegen der hohen Vertraulichkeit, die den Daten von den damaligen staatlichen Dienststellen beigemessen wurden, unterbleiben.

Nach der politischen Wende 1989 wurde die Veröffentlichung einer Karte mineralischer Rohstoffe, insbesondere die kartenmäßige Darstellung metallischer Rohstoffe, Fluorit und Baryt auf deutschem und tschechischem Territorium möglich.

Die vorgelegte Karte stellt die revidierte und erweiterte Ausgabe einer unveröffentlichten Karte im Maßstab 1 : 100 000 des deutschen Teils der Region aus dem Anfang der 80er Jahre dar. Die Karte wurde durch Aufnahme des tschechischen Teils der Erzprovinz vervollständigt, der deutsche Teil durch neue Daten ergänzt. Außerdem konnte die Aussagekraft der Karte durch Angaben zur Uranvererzung nach Unterlagen der ehemaligen Sowjetisch-Deutschen Aktiengesellschaft Wismut (SDAG Wismut) sowie des ehemaligen Uranové doly n. e. in der damaligen Tschechoslowakei, die bis 1984 (Tschechien) bzw. 1989 (Deutschland) für die Öffentlichkeit unzugänglich waren, erhöht werden. Durch eine spezielle

Kennzeichnung von Gebieten mit einer möglichen Belastung läßt die Karte auch eine **Bewertung der Auswirkungen des Bergbaus auf die Umwelt** zu.

Immerhin sind mit dem natürlichen Auftreten der Mineralisationen, mit der bergbaulichen Gewinnung der Erze, mit ihrer Verhüttung und Weiterverarbeitung Umweltmedien wie Wasser und Böden kontaminiert und nachhaltige Einflüsse auf die Vegetation, auf Tiere und Menschen ausgeübt worden. Allein die Langzeitigkeit der Einflüsse und die große Vielfalt der in den Erzen vorkommenden Elemente bewirkten eine großflächige, lokal sehr intensive und komplexe Belastung der Umwelt. Wenn man bedenkt, daß z. B. der Bergbau im Freiburger Gebiet über mehr als fünfhundert Jahre fast ausschließlich auf die Gewinnung von Silber orientiert war und dabei gewaltige Mengen von Blei, Zink, Cadmium, Arsen und vor allem Schwefeldioxid ausgetrieben werden mußten und damit in die - zunächst unmittelbare, später weitere - Umgebung emittiert wurden, so kann diese Seite des Bergbaus nicht unberücksichtigt bleiben. Die Erkenntnis über derartige Auswirkungen des Bergbaus und insbesondere der Verhüttung auf die Umwelt sind nicht neu, sondern liegen mindestens 150 Jahre zurück. Die Schäden an Obstkulturen und Bienenvölkern in der Umgebung der Hütten und die dadurch erforderlichen Entschädigungszahlungen, die deren Rentabilität in Frage stellten, waren letztlich der Anlaß für den Bau der Halsbrücker Hochofense im Jahre 1889 (WAGENBRETH & WÄCHTLER, 1988). Es ist daher nur folgerichtig, daß in Freiberg technologische Neuerungen zur Emissionsvermeidung entstanden und sich gleichzeitig in Tharandt eine völlig neuartige Forschungsrichtung herausbildete, die Waldschadensforschung (STÖCKHARDT, 1871). Angewandte Umweltforschung dieser Art wurde auch in jüngerer Zeit in Freiberg und Tharandt intensiv betrieben, wofür viele Arbeiten der Schule von LEUTWEIN und RÖSLER bzw. FIEDLER und DÄSSLER beredtes Zeugnis ablegen (RÖSLER et al., 1969; RÖSLER, 1977; VOLAND et al., 1994).

Die Auswirkungen des Bergbaus und der Folgeprozesse auf die Umwelt sind oft nur pauschal und undifferenziert zu benennen. Zur näheren Charakterisierung sind in jedem Falle konkrete Untersuchungen der Umweltmedien, der beteiligten Elemente und ihrer Bindungsformen an den zu bewertenden Orten erforderlich. Die in der Karte gegebenen Eintragungen beziehen sich auf den Elementinhalt der Mineralisationen und können nur als Hinweise auf potentielle Gefährdungen von Schutzgütern gewertet werden.

Die Karte hat das Format einer Wandkarte, jedoch ist ihre inhaltliche Gestaltung eher auf die Verwendung als Tischkarte ausgerichtet. Dies ist die Folge ihrer ursprünglichen Konzipierung und Funktion als Faktenkarte für die lagerstättenökonomische Bewertung der Region auf metallogenetischer Grundlage in dem genannten, in einheitlichem Blattschnitt ausgeführten Kartenwerk. Nach erklärter Absicht der Bearbeiter sollte diese Funktion bei gleichzeitig möglichst uneingeschränkter Betrachtungsmöglichkeit zusammengehöriger Teile der Region erreicht werden. Voraussetzung dafür war, Lagerstätteneinheiten möglichst wenig durch Blattsnitte zu zerteilen.

Die Karte wird veröffentlicht am Ende einer 40jährigen Periode intensiver Erkundung und Gewinnung von Uran, Zinn, Wolfram, Blei, Zink, Fluorit und Baryt. Über 30 Gruben waren in Produktion, teilweise mehrere Jahrzehnte. Im Zeitraum 1989 bis 1995 kam der Bergbau aus ökonomischen Gründen praktisch zum Erliegen. In Deutschland sind alle Gruben der Region geschlossen worden, die ehemaligen Bergbaugebiete werden jetzt saniert und rekultiviert. In Tschechien ist nur noch die Grube Měděnec in Betrieb.

Teile alter Gruben sind gegenwärtig in Form von "Schaubergwerken" der Öffentlichkeit zugänglich, so

z. B. Schacht 371, Hartenstein; Pöhl-Hämmerlein-Tellerhäuser; Herkules Frisch Glück, Waschleithe; Zinngrube Ehrenfriedersdorf; Annaberg-Buchholz; Molchner Stolln, Pöbershau; Alte Elisabeth und Reiche Zeche, Freiberg; Tiefer Bünaustolln, Zinnwald; Měděnec und Johanngeorgenstadt.

Auf diese Weise wird versucht, die Kenntnis über den Bergbau als technisch-ökonomische Besonderheit der Region Erzgebirge, sowie über die geologischen Voraussetzungen für diesen Bergbau in der Bevölkerung der Region zu erhalten und an Besucher aus anderen Teilen Deutschlands und des Auslands weiterzugeben. In einzelnen Fällen und in Verbindung

Tab. 1: Abgebaute Rohstoffmengen sowie erkundete und prognostische Vorräte im Erzgebirge/Krušné hory, Weltproduktion für das Jahr 1993 und die prozentualen Anteile der Rohstoffgesamtpotenz des Erzgebirges/Krušné hory im Verhältnis dazu als relatives Maß

Rohstoff	abgebaut ¹⁾ (kt)	abgebaut ²⁾ (kt)	erkundete + prognose- stische Vorräte ³⁾ (kt)	Gesamt- potenz Erzgebirge ⁴⁾ (kt)	Weltpro- duktion ⁵⁾ 1993 (kt)	Gesamtpo- tenz/Welt- produktion (%)
Wismut	12,6	15 ⁶⁾	18,35	30	4,0	750
Arsen	165,0	379	21,4	189	27,0	700
Zinn	202,0	300	830,0	1030	174,2	591
Uran	121,2 ⁷⁾	130	66,0	190 ⁸⁾	33,2	572
Wolfram	17,1	21,4	76,4	95	24,3	391
Fluorit	700,0	2000	8885,0	9600	3860	249
Baryt	430,0	900	9485,0	9900	4395	225
Silber	7,97	10	0,8	10	13,5	74
Blei	270,8	300	405,0	680	2777	24,5
Molybdän	7,0	7	8,4	15	87,1	17,2
Zink	117,3	150	865,0	980	6835	14,3
Schwefel	496,0		3415,0	3900	52520	7,4
Antimon	2,5	2,5	0,6	3	44,2	6,8
Kobalt	0,85		0,25	1	15,2	6,6
Eisen	950,0	2000	~15000,0	~16000	486126	3,3
Kupfer	21,2	25	132	160	9456	1,7
Nickel	0,33		0,05	0,4	883,2	0,05

¹⁾ berechnete abgebaute Vorräte des sächsischen Anteils des Erzgebirges nach KRUSE (1980)

²⁾ geschätzte abgebaute Vorräte des sächsischen und böhmischen Anteils des Erzgebirges einschließlich des Slavkovský les nach ŠTEMPROK & SELTMANN (1994)

³⁾ erkundete und prognostische Vorräte des sächsischen Anteils des Erzgebirges nach KRUSE (1980)

⁴⁾ sächsischer Anteil, gerundet

⁵⁾ Bergwerksförderung nach SCHMIDT (1995)

⁶⁾ inklusive Kobalt und Nickel

⁷⁾ hydrothermale Lagerstätten des Erzgebirges einschließlich infiltrative Lagerstätten in Kreidesandstein nach LANGE et al. (1991)

⁸⁾ Uranressourcen der DDR in allen genetischen Typen nach LANGE et al. (1991)

mit den Beständen der Lagerstättensammlung der Bergakademie Freiberg und dem z. T. umfangreichen Belegmaterial aus den Untersuchungen der jetzt zu Ende gegangenen Periode im Sächsischen Landesamt für Umwelt und Geologie, Bereich Boden und Geologie, können solche Grubenaufschlüsse auch Informationsquellen für Fachleute sein.

In den Erläuterungen werden einige geographische oder geologische Namen im folgenden Sinn verwendet: Das **Vogtland** umfasst das Gebiet vom Westrand der Karte bis etwa zum West- bzw. Nordwestrand des Eibenstocker Granitmassivs, der gleichzeitig die Grenze zum **Westerzgebirge** darstellt. Die östliche Begrenzung des Erzgebirges/Krušné hory fällt zusammen mit der östlichen Begrenzung hochmetamorpher Gesteine. Zwischen diesen Gesteinen und den kretazischen Serien des **Elbtalgrabens** ist das schwach metamorphe, überwiegend paläozoische **Elbtalschiefergebirge** eingeschaltet. "**Erzgebirge**" in deutscher und "**Krušné hory**" in tschechischer Sprache werden als Synonyma verwendet.

A 2 Zur Bergbaugeschichte

Der älteste, urkundlich nachgewiesene und wohl auch bedeutendste Bergbau im Erzgebirge ist der **Freiberger Silberbergbau**. Die ersten Silberfunde werden hier auf das Jahr 1168 datiert. Ihm folgte im 13. und 14. Jahrhundert historisch und in der Rangordnung der **Zinnbergbau**. Anfangs wurde Zinn aus Seifen gewonnen, später begann man mit dem Abbau von Festgestein. Während der Zinnbergbau bis zur Gegenwart relativ kontinuierlich durchgeführt wurde, verlief der Silberbergbau mehr periodisch. Eine zweite Hauptperiode des erzgebirgischen Silberbergbaus begann etwa 1470. Reiche Silberfunde führten zur Gründung neuer Bergstädte, wie z. B. Schneeberg, Annaberg, Marienberg, Joachimsthal und Johanngeorgenstadt. Nach dem Abbau der reichen Erze aus der Oxidations- und Zementationszone im 16. und 17. Jahrhundert begann man mit dem Abbau ärmerer Erze in der Teufe. In dieser dritten Bergbauperiode (etwa ab 1770) stand die Gewinnung von **Wismut-, Kobalt- und Nickelerzen** und mit ihnen verbundener Silbererze im Vordergrund. Daneben wurden im Erzgebirge und im Vogtland auch **Eisenerze** abgebaut. Seit Mitte des vorigen Jahrhunderts rückte der Abbau von **Blei-/Zinkerzen** in den Vordergrund. Die hohen Silbergehalte des Bleiglanzes waren seitdem die Grundlage für die Silbergewinnung. Etwa Mitte des vorigen Jahrhunderts begann auch der **Fluorit - Barytbergbau** in dieser Region. Nach dem zweiten Weltkrieg fand bis 1990 im Bereich alter Bergbaureviere und darüber hinaus auch in bisher unverritzten Gebieten des Erzgebirges und des Vogtlandes auf hydrothermalen Gängen sowie in zwei sedimentär-infiltrativen Lagerstätten außerhalb des Erzgebirges ein intensiver **Uranerzbergbau** statt.

Tab. 1 enthält Daten über die im Erzgebirge abgebauten Erz- bzw. Rohstoffmengen (in 1000 t Metall- bzw. Mineralinhalt) und die nach den Berechnungen mit Stand 1980 noch vorhandenen, nachgewiesenen

(erkundeten) und prognostischen (unter Beachtung metallogenetischer Faktoren und Indikatoren geschätzten) Vorräte (KRUSE 1980). Die Summe beider gestattet einen Einblick in die im Erzgebirge im oberflächennahen Bereich (bis etwa 2000 m Teufe) insgesamt ursprünglich lokalisiert gewesenen Rohstoffmengen, wobei in der Regel für die untere Gehaltsbegrenzung der Vorräte von den 1980 für die ökonomischen Bedingungen der DDR üblichen industriellen Minimalgehalten ausgegangen wurde. Darüber hinaus sind in die Tabelle neuere Daten von ŠTEM-PROK & SELTMANN (1994) für das gesamte Erzgebirge (sächsischer und böhmischer Anteil) einschließlich des Slavkovský les (Kaiserwald, ČR) aufgenommen worden.

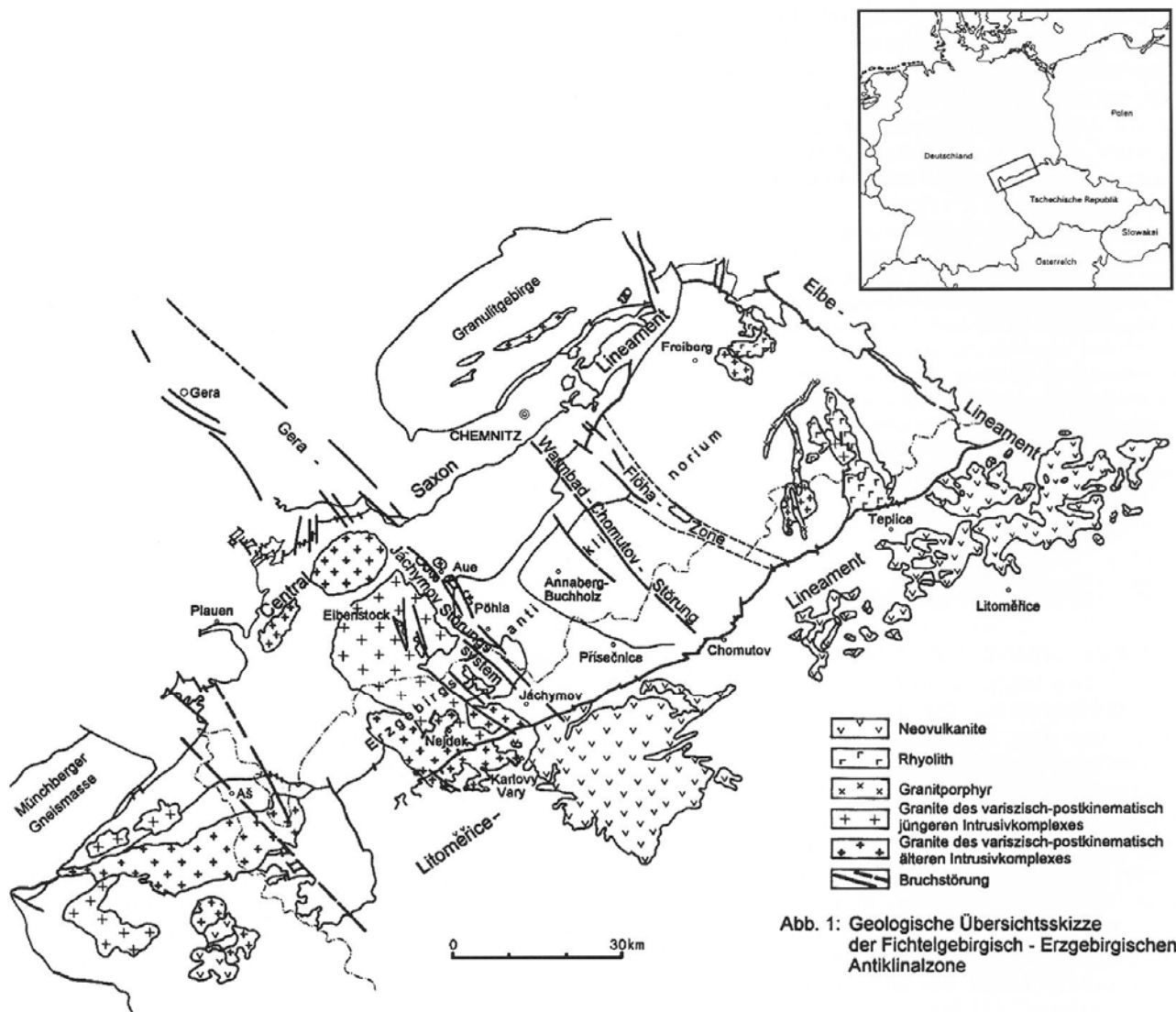
A 3 Geologische Position

Die Erzgebirge-/Krušné hory-Region befindet sich im nordwestlichen Teil des Böhmisches Massivs und ist innerhalb dieser Groseinheit das Verbreitungsgebiet variszischer granitischer Intrusionen in metamorphen proterozoischen und paläozoischen Hüllgesteinen (Abb. 1). Das Gebiet umfaßt den größten Teil der durch Faltung und Metamorphose in variszischer Zeit angelegten Fichtelgebirgs-Erzgebirgs-/Krušné hory-Antiklinale.

Die stratigraphische Gliederung der metamorphen Schichten basiert auf der Lithologie ihrer sedimentären und z. T. auch vulkanogenen Edukte (LORENZ 1979). Im östlichen und mittleren Erzgebirge haben die lithostratigraphischen Komplexe oberproterozoisches, im westlichen Erzgebirge hauptsächlich tiefpaläozoisches Alter. Neue Untersuchungsergebnisse machen eine krustale Schichtenstapelung wahrscheinlich. So gibt es Hinweise, daß ordovizische Schichten, die in der erzgebirgischen Nordrandzone in schwach metamorpher Ausbildung vorliegen, auch in den hochmetamorphen Folgen des Erzgebirges auftreten (RÖTZLER 1994, MINGRAM 1995).

Die geologische Situation und Gliederung der Erzgebirge-/Krušné hory-Region ist in einer Geologischen Karte 1 : 100 000 dargestellt, die mit gleichem Blattschnitt und auf der gleichen topographischen Grundlage wie die vorliegende Karte ebenfalls in Zusammenarbeit mit dem Czech Geological Survey in Praha 1994 vom Sächsischen Landesamt für Umwelt und Geologie, Bereich Boden und Geologie, herausgegeben worden ist (HOTH u. a. 1995).

Die **Kruste** der Erzgebirgs-/Krušné hory-Region hat fast durchweg eine saure Zusammensetzung; der Anteil mafischer Gesteine oder mafischer Restite ist wesentlich geringer als in anderen Grundgebirgseinheiten Mitteleuropas (BANKWITZ & BANKWITZ 1994). Die Hauptgefügeprägung erfolgte im Rahmen der **Regionalmetamorphose**. Die metamorphe Entwicklung im Erzgebirge/Krušné hory beginnt zwischen



590 und 540 Ma und endet mit der variszischen Kollision um 370 - 325 Ma. (WILLNER et al. 1994, WERNER et al. 1995)

Die das Erzgebirge/Krušné hory begrenzenden **Lineamente**, von denen einige bis zur Moho-Diskontinuität reichen, unterstreichen den Blockcharakter der Region: Zentralsächsisches Lineament im Norden, Litomerice-Lineament im Süden, Elbtal-Lineament im Osten. Im Westen gibt es keine charakteristische tektonische Begrenzung. Das Antiklinorium wird unterteilt durch NW-SE streichende Tiefenstörungen und Störungszonen, die u. a. als Aufstiegsbahnen für endogene Mineralisationen dienten und später für die Zirkulation rezenter hydrothermaler Wässer Bedeutung erlangten.

In die Erzgebirgs-/Krušné hory-Region intrudierten zur variszischen Zeit drei **Granitplutone**, die als West-, Mittel- und Osterzgebirgischer Teilpluton bezeichnet werden. In der Tiefe stehen West- und Mittelerzgebirgischer Teilpluton miteinander in Verbindung. Die Oberfläche der verdeckten Teile der Teilplutone

konnte auf der Grundlage von mehreren hundert Bohrungen auf deutscher Seite und anhand detaillierter gravimetrischer Vermessungen in beiden Ländern konstruiert werden. Der deutsche Teil des Territoriums ist dokumentiert im Maßstab 1 : 300 000 durch TISCHENDORF u. a. (1965) und im Maßstab 1 : 100 000 durch eine Karte der Granitoberfläche (GRUNEWALD & WASTERNAK 1980) im Metallogenetischen Kartenwerk. Der am stärksten erodierte Westerzgebirgische Teilpluton wird von der Erzgebirgsstörung (nördliche Randstörung des Litomerice-Lineaments) durchsetzt und dadurch in einen nördlichen Nejdek-Eibenstocker und einen südlichen Karlovy Vary Teil, der das Gebiet des Slavkovský les (außerhalb der Karte) einschließt, getrennt.

Die Granite werden gewöhnlich in einen **Älteren** (OIC) und einen **Jüngeren** (YIC) Intrusivkomplex gegliedert (LANGE u. a. 1972), die im Oberen Karbon intrudierten. Im östlichen Erzgebirge wurde die Intrusion der beiden Granitkomplexe durch einen ausgedehnten rhyolithischen Magmatismus unterbrochen. Einige Merkmale lassen auf eine kontinuierliche Ent-

wicklung der beiden Granitkomplexe (BREITER et al. 1991) und gleiches Alter von identischen Granittypen in allen Plutonen schließen (ŠTEMPROK 1993), andere Ergebnisse sprechen mehr für eine gewisse Eigenständigkeit in der Entwicklung der Plutone bzw. Massive (FÖRSTER & TISCHENDORF 1994, BREITER 1995a). Die Evolution des granitischen Magmatismus wird auch durch Phasen subvulkanischer Intrusionen mit hohem Intrusionsniveau granitischer und granitporphyrischer Stöcke, durch verschiedene Typen saurer bis intermediärer Ganggesteine und an verschiedenen Stellen durch Schloten mit Explosionsbrekzien charakterisiert (SCHUST & WASTERNAK 1972, SELTMANN 1994). In den letzten Jahren wurden prinzipielle Unterschiede in der Entwicklung der jüngsten zinnspezialisierten Granite festgestellt: deutlich peraluminische P-reiche Granite im westlichen Teil des Gebietes und nur schwach peraluminische Granite mit A-Typ-Tendenz im östlichen Teil (BREITER et al. 1991, FÖRSTER et al. 1995).

Das Stadium der variszischen Gebirgsbildung wird hauptsächlich durch die Bildung **intramontaner Becken** mit permokarbonischer Sedimentation und teilweise vulkanischer Auffüllung vorwiegend am NW- und NE-Rand des Blockes widerspiegelt. Die **Heraushebung** des Krušné hory/Erzgebirges als Gebirgsrücken erfolgte in mehreren Rift-Phasen nach dem jüngeren Eozän und wurde begleitet durch alkalibasaltischen Vulkanismus im südlich angrenzenden **Ohre-Graben** des Blockes. Dort wurden tertiäre Sedimente in drei separaten limnischen Becken abgelagert (Chomutov-Most-Teplice, Sokolov und Cheb).

A 4 Zum Alter der Mineralisationen

Die für die Provinz charakteristischen erzführenden Assoziationen im Krušné hory/Erzgebirge wurden während der variszischen Orogenese gebildet, und zumindest die frühen von ihnen weisen Beziehungen zum granitischen Magmatismus dieser Periode auf. Demzufolge und wegen der vorrangigen Bedeutung der unter- bis oberkarbonischen tektonisch-magmatischen Vorgänge für diesen Teil des Nordrandes des Böhmisches Massivs ist es zur Gewohnheit geworden, die relative Alterseinstufung aller Mineralisationen in den Lagerstätten, Vorkommen und Fundpunkten der Region auf diesen Zeitabschnitt zu beziehen und sie in prä-, früh-, spät- und postvariszische sowie neogene Bildungen einzuteilen (Tab. 2).

Zur **prävariszischen Etappe** gehören die an kambro-ordovizische Schichten gebundenen "Kieslager" (pyritic bodies) von Geyer, Eiterlein, Johanngeorgenstadt, Tisová und Jahnsbach, die an unterkambrische Karbonatgesteine gebundenen Sulfidervorkommen (Sphalerit, Galenit) von Hermsdorf, Lengfeld und Crottendorf, die ordovizischen Thuringit- und Cha-

mositlager des Vogtlandes und die vereinzelt im Vogtland und Elbtalschiefergebirge auftretenden devonischen Roteisensteinlager (BAUMANN & JOSIGER 1995) (siehe auch Tab. 7).

Tab. 2: Zeitliche Zuordnung der Mineralisationen im Erzgebirge/Krušné hory

Mineralisations-etappe	Zeitraum	Element-assoziationen
Neogen	Tertiär	U, F, Ba
Postvariszisch	Perm-Jura	Co-Ni-As F, Ba
Spätvariszisch	Oberkarbon-Perm	F U Pb-Zn-Ag Sn-W-Mo
Frühvariszisch	Unterkarbon	Hg, Sb, Au
Prävariszisch	Kambrium-Ordovizium	Hg Cu-Pb-Zn Kieslager Fe-Skame

Die in den Schichten der Preßnitzer Gruppe (oberes Proterozoikum) der Erzgebirgszentralzone auftretenden Magnetitvererzungen in Skarnen werden mit kontaktmetasomatischen Prozessen frühpaläozoischer Granitoide (Orthogneise) in Verbindung gebracht (POKORNÝ & ZEMÁNEK 1960).

Die metallogenetische Zuordnung der sehr unbedeutenden Hg-, Sb- und Au-Mineralisation zu einer **frühvariszischen Mineralisationsetappe** ist unklar. Als Ursache der Mineralanreicherungen kommen metamorphogene Vorgänge, Mobilisationen in Verbindung mit variszischer Störungstektonik und auch primäre Ausscheidungen in Betracht (TISCHENDORF et al. 1989; siehe auch SCHULZ 1964).

Die **spätvariszische Mineralisationsetappe** (Jungpaläozoikum) war bedeutungsvoll für die Metallogenie in der Krušné hory-/Erzgebirgsprovinz, insbesondere hinsichtlich Zinn und Wolfram. Sie fällt zeitlich zusammen mit der Platznahme des Krušné hory/Erzgebirgs-Granitbatholithen, dessen Intrusivkomplexe etwa vor 325 - 317 Ma (OIC) bzw. 321 - 305 Ma (YIC) ohne einen durch Altersdatierungen sicher nachweisbaren zeitlichen Hiatus intrudierten (GERSTENBERGER 1989, siehe hierzu auch SELTMANN & ŠTEMPROK 1995). Der Charakter der Lagerstättenbildenden Prozesse änderte sich von der spät- zur postvariszischen Etappe systematisch von einer mehr oder weniger granitbezogenen Genese zu lediglich räumlichen Beziehungen, wobei dann Mobilisierungs- und Auslaugungsvorgänge dominierten.

Die relative Altersgliederung der spät- und postvariszischen Assoziationen der Region Erzgebirge/Krušné hory, z. T. auch einzelner ihrer Bestandteile, gründet sich bereits seit langem auf geologischen Beobachtungen gegenseitiger Trum- oder Gangdurchschla-

gungen und von Verbandsverhältnissen mit Granit konkreter Intrusionsphasen oder mit den zahlreichen verschiedenen Typen magmatischer Gänge (Aplite, porphyrische Mikrogranite, Rhyolite, Andesite, Lamprophyre). Insbesondere in der Phase nach 1945 wurden zunehmend auch die Argumente aus erzmikroskopischen und geochemischen Beobachtungen zur Präzisierung der Parageneseanalyse und damit auch zur Verfeinerung des Systems der relativen Altersgliederung herangezogen.

Die Wolfram-Quarz-Assoziation muß aufgrund geologischer Argumente als die älteste der spätvariszischen Assoziationen angesehen werden. Sie steht in einer engen räumlichen Beziehung zu Biotitgraniten des Älteren Intrusivkomplexes im Westerzgebirgischen Teilpluton; ob auch eine genetische Verknüpfung besteht, ist noch nicht geklärt. Die Zinn- und untergeordnet Zinn-Wolfram-Assoziationen sind in der gesamten Provinz räumlich und genetisch an Protolithionit-Zinnwaldit-Granite des Jüngeren Intrusivkomplexes gebunden (TISCHENDORF & FÖRSTER 1990, 1994; ŠTEMPROK & SELTMANN 1994; EISENREICH & BREITER 1993).

Im weiteren Verlauf der spätvariszischen Etappe wurden die Blei-Zink und Uran führenden Assoziationen gebildet, die jünger sind als die Zinn-Assoziationen. Dieses relative Altersverhältnis ist durch geologische Beobachtungen eindeutig belegt. Am Ende der spätvariszischen Etappe kann bereits verstärkt Fluorit abgesetzt werden.

Auf die Notwendigkeit der Unterscheidung variszischer und postvariszischer gangförmiger Mineralisationen im Erzgebirge haben mit dem Beginn der verstärkten Anwendung physikalischer Altersbestimmungsmethoden auf die Lagerstätteninhalte im Erzgebirge erstmals BAUMANN (1967), BAUMANN & RÖSLER (1967) sowie RÖSLER & PILOT (1967) aufmerksam gemacht.

Zum **postvariszischen Mineralisationstyp** (Jungpaläozoikum bis Mesozoikum) gehören vor allem F-Ba- und lokal silberreiche Bi-Co-Ni-Assoziationen. Sie werden kontrolliert durch reaktivierte, tiefreichende NW-SE-, NNW-SSE- sowie W-E- Bruchstörungen. Während die F-Ba-Assoziationen in der gesamten Provinz verbreitet sind und auch bis in andere Teile des Böhmisches Massivs verfolgt werden können, treten Bi-Co-Ni-Assoziationen konzentriert im Bereich der Tiefenstörung Gera-Jáchymov auf. Charakteristisch für Bi-Co-Ni-Assoziationen sind Umlagerungen von Pechblende.

Die jüngste **neogene Mineralisationsetappe** umfaßt F-Ba-Assoziationen (z. B. Jílové bei Děčín), deren Bildung mit subrezenten tektonischen Bewegungen verbunden ist und offenbar nicht direkt in Verbindung mit magmatischen Aktivitäten steht sowie die infiltrativen Uranmineralisationen vom Typ Königstein.

A 5 Zur Lagerstättenklassifizierung

Die Klassifizierung der Lagerstätten, Mineralvorkommen und Fundpunkte im Erzgebirge/Krušné hory erfolgte in der Karte nach **morphologischen** und **paragenetischen** Gesichtspunkten bzw. nach einer Kombination beider.

Primäre Lagerstätten mit polymetallischer Vererzung waren die Ursache für den Metallreichtum in der Provinz. Diese Lagerstätten werden entsprechend ihrer Beziehung zum Kontakt prävariszischer und variszischer Granitintrusionen sowie ihrer Morphologie eingeteilt (Tab. 3).

Tab. 3: Morphologische Typen der primären Lagerstätten im Erzgebirge/Krušné hory

Kontaktabhängige Bildungen	Greisenkörper, Stockwerke, flacheinfallende Trümer/Gänge	Sn, W
	Skarnlinsen	Fe, Sn, W
	steil einfallende Trümer/Gänge	Sn, W, Mo
Kontaktunabhängige Bildungen	schichtförmige Körper	Fe
	schichtgebundene Körper	Cu, Fe
	Gänge	Pb, Zn, Ag, Sb, U, Ni, Co, Fe; Fluorit Baryt
	Imprägnationen	Hg

Sekundäre Erze waren, mit Ausnahme der Zinnseifen in den früheren Bergbauperioden, kaum Gegenstand der Erzgewinnung. Allerdings muß der erste Höhepunkt der Zinnengewinnung in der Region auf den Abbau von Seifen zurückgeführt werden. Die Seifen dienten vermutlich als Wegweiser zu den primären Zinnlagerstätten in dieser Region. In jüngster Zeit wurden zwei sekundäre Uranlagerstätten (Freital, Königstein) entdeckt, die bis vor kurzem in Abbau standen.

Zu den von den variszischen Graniten und der Tiefenlage ihres Kontaktes **abhängigen** Mineralisationen gehören vor allem Wolframlagerstätten und -vorkommen in Gängen (Pechtelsgrün, Tirpersdorf, Rotava) und Zinn-(Wolfram)Lagerstätten in Greisenkörpern (Mühlleithen, Gottesberg, Krupka), Stockwerken (Altenberg, Sadisdorf), flacheinfallenden Trümmern ("Flözen") (Cínovec, Zinnwald) und steil einfallenden Gängen (Ehrenfriedersdorf, Roßlau) (BOLDUAN 1972, TISCHENDORF et al. 1978, ŠTEMPROK 1987). Eine Gruppe zinnführender Skarne mit Pyroxen, Granat, Magnetit, Amphibol und Kassiterit tritt im Dach von Graniten des Jüngeren Intrusivkom-

plexes im Bereich des Westerzgebirgischen Teilplutons auf (Hämmerlein, Tellerhäuser, Zlatý Kopec). Andere, ebenfalls granitnah lokalisierte Skarne sind vorzugsweise mit Scheelit mineralisiert (Pöhl-Globenstein, Zobes). Mit Molybdänit angereicherte Paragenesen kommen in Gängen mit Wolframit (Pechtelsgrün), als Nester in jüngerem Greisen unter dem kassiteritreichen Greisenstockwerk (Altenberg) oder mit anderen Sulfiden (Telnice) vor. Disperse Molybdänitimpregnationen treten z. B. im Niederboblitzscher Granit auf.

Magnetitführende Skarne *ohne* Zinn und Wolfram sind im Mittelerzgebirge im Exokontakt frühpaläozoischer Granite (Orthogneise) ausgebildet (Niederschmiedeberg); in manchen Fällen sind diesen Skarnlagern jüngere Buntmetall- oder Uran- oder Baryt-Fluorit-Mineralisationen aufgelagert (Kovářská, Měděnec).

Der überwiegende Teil der spät- und postvariszischen Lagerstätten ist in hydrothermalen Gängen konzentriert, die in **loser Beziehung** zum Kontakt variszischer Granitintrusionen entwickelt sind oder auch - in **völliger Unabhängigkeit** davon - durch Bruchstörungen oder Bruchzonen kontrolliert werden. Die Gangmineralisationen werden weitestgehend nach dem Mineralbestand und ihrer relativen Altersposition klassifiziert.

Die paragenetische Gliederung der gangförmigen Lagerstätten fand schon früh ihren Ausdruck in der Zuordnung der Gänge zu Erzformationen (WERNER 1791, BREITHAUPT 1849). In Tab. 4 sind die klassischen Erzformationen im wesentlichen nach MÜLLER (1901), BAUMANN (1968), BERNARD & BAUMANN (1979), nach Gliederungsprinzipien unter Berücksichtigung der uranföhrnden Paragenesen (HARLASS & SCHÜTZEL 1965, SCHUPPAN et al. 1994) sowie nach einer präzisierten Klassifizierung nach KUSCHKA (1994) dargestellt. In diesem Zusammenhang ist darauf aufmerksam zu machen, daß H. MÜLLER erstmalig die Kennzeichnung der von ihm unterschiedenen Erzformationen mit Buchstaben-symbolen (z. B. kb-Formation, fba-Formation) einführte. Dieses System von Verständigungsstandards hat sich wegen seiner Prägnanz bis heute erhalten.

Die gangförmigen Mineralisationen führen in der Regel sehr komplexe Paragenesen mit anfangs sulfidisch-quarzföhrnden (Freiberg), sodann oxydischen, z. T. uranföhrnden (Hartenstein) und schließlich karbonatischen, Sb-betonten, silberhaltigen Assoziationen (Brand) in einer ersten Etappe und oxydisch-barytföhrnden (Brunndöbra), sodann sulfidischen, baryt-fluoritführenden (Halsbrücke), später Co-Ni-arsenidischen (Schneeberg) und schließlich wiederum karbonatischen, jedoch As-betonten, silberhaltigen Assoziationen (Jáchymov) in einer zweiten Etappe. Die Mineralisationen beider Etappen treten in Erzrevieren in der Regel in getrennten, etwa orthogonal zueinander ausgebildeten Gangsystemen auf.

Bei den **granitkontaktunabhängigen** Kupfer-Sulfid-lagerstätten (Tisová, Eiterlein), den oolithischen Eisenerzvorkommen (z.B. Lambzig) und den Blei-Zink- und Antimonkonzentrationen (Hermsdorf, Herold) handelt es sich um schichtförmige oder schichtgebundene, im wesentlichen syngenetisch gebildete Erzkörper in frühpaläozoischen sedimentären, z. T. vulkanogen-sedimentären Serien (LEGLER 1985, BAUMANN & JOSIGER 1995). Cinnabaritimpregnationen in pelitischen Gesteinen (Bockwa-Hartenstein, Luby) waren ausschließlich von mineralogischem Interesse.

A 6 Mineralische Rohstoffe und Lagerstätten

Im Folgenden werden die für die Erzprovinz Erzgebirge /Krušné hory wichtigsten metallischen und Fluorit-Baryt-Rohstoffe und die früher oder z.T. bis in jüngste Zeit bedeutsamen Lagerstätten in bezug auf ihre Morphologie, mineralischen Inhalt, Rohstoffgehalt, abgebaute Rohstoffmengen, noch vorhandene Vorräte und genetische Besonderheiten kurz skizziert. Die am Ende der Teilkapitel angeführte Literatur soll einen schnellen Zugriff auf spezielle Untersuchungen ermöglichen, die sich mit den betreffenden Lagerstätten bzw. Vorkommen beschäftigt haben. Tab. 5 gibt einen Überblick über alle in der Karte enthaltenen Lagerstätten mit Angaben über ihren morphologischen Typ und ihre Größe. Kriterien für den letztgenannten Parameter sind im Legenden-Pkt. 8 gegeben.

A 6.1 Wolfram

Wolfram als gewinnbarer Rohstoff kommt im Erzgebirge/Krušné hory i.w. in drei Erzarten vor, die jede an einen anderen Erztyp gebunden sind: als Wolframerz in Quarzgängen, als Wolframitnebenkomponente in kassiteritführenden Greisen sowie als Scheeliterz in Skarn.

Monometallische Gänge der Quarz-Wolframit-Assoziation {30a}* treten in den Graniten des Älteren Intrusivkomplexes bzw. in kontaktmetamorphen Schichten im Dach des Westerzgebirgischen Teilplutons auf. Wolfram kommt auch zusammen mit Kassiterit in verschiedenen Paragenesen der Zinn und Wolfram föhrenden Assoziationen {27 - 29} in enger räumlicher Beziehung mit Graniten des Jüngeren Intrusivkomplexes vor. Entsprechend der zonalen Anordnung der Granite im Westerzgebirge/Vogtland (außen Granite des Älteren Intrusivkomplexes, innen solche des Jüngeren) folgen auch die Erzassoziationen dieser regionalen Verteilung: außen Wolframit-Quarz-Assozia-

* { } Nr. der Mineralassoziation, siehe Legende der Karte Pkt. 3 und Tab. 4

Tab. 5 Die Lagerstätten des Erzgebirges/Krušné hory, ihr morphologischer Typ und ihre relative Größe. Größeneinteilung entspr. Pkt. 8 der Legende

Rohstoff	Nr.	Lokalität	Typ		Größe	
			Gang/ Stock- werk	strati- form	klein	groß
Wolfram	4	Pechtelsgrün	x			x
	18	Zschorlau	x		x	
Zinn	13	Auersberg	x		x	
	37	Buchholz	x		x	
	45	Felsithorizont Großschirma		x	x	
	63	Altenberg	x			x
	64	Zinnwald	x		x	
	104	Přebuz	x		x	
	105	Rolava-Ost	x		x	
	107	Hřebečna	x		x	
	118	Cínovec	x			x
	120	Krupka	x		x	
Zinn, W, U (Fe)	21	Pöhl-Globenstein		x		x
Zinn (W)	30	Geyer Pinge	x		x	
	32	Greifensteingebiet	x		x	
	33	Ehrenfriedersdorf	x			x
	34	Neundorf	x		x	
	35	Wiesbaden	x		x	
	42	Pobershau	x		x	
	55	Sadisdorf	x		x	
	60	Schenkenshöhe	x		x	
	61	Hegelshöhe	x		x	
	62	Sachsenhöhe	x		x	
Zinn (Cu)	11	Mühlleithen	x		x	
	12	Gottesberg	x			x
	43	Seiffen	x		x	
Zinn, Zn (Fe)	22	Hämmerlein		x		x
	23	Tellerhäuser		x		x
Zinn, Zn, Fe (fl)	20	Breitenbrunn		x	x	
Zinn (Zn)	31	Geyer-SW		x		x
Uran	1	Neumark		x	x	
	2	Hauptmannsgrün		x	x	
	6	Bergen	x		x	
	10	Schneckenstein	x		x	
	15	Rabenberg-Halbmeile	x		x	
	19	Antonsthal	x		x	
	24	Tellerhäuser	x		x	
	51	Freital		x	x	
	65	Königstein		x		x
	101	Křizovatka bei Cheb		x	x	
	106	Potučky	x		x	
	108	Abertamy	x		x	
	110	Hroznětín		x	x	

Rohstoff	Nr.	Lokalität	Typ		Größe	
			Gang/ Stock- werk	strati- form	klein	groß
	111	Kocourek		x	x	
Uran, Co, Ni, Ag	14	Johanngeorgenstadt	x		x	
	17	Schlema-Alberoda-Hartenstein	x			x
Uran, Ag, Co, fl, ba	38	Annaberg	x		x	
Uran (Ag, Co)	39	Bärenstein	x		x	
Uran (Ni, Co, W)	5	Zobes	x		x	
Silber	47	Bräunsdorf	x		x	
	54	Frauenstein-Reichenau	x		x	
	57	Glashütte	x		x	
Silber, Pb	44	Klein/Großvoigtsberg	x		x	
	52	Edle Krone-Klingenberg	x		x	
Silber, Pb, Zn	48	Freiberg, Zentrteile	x			x
	49	Freiberg, Ostteil	x		x	
	50	Brand	x			x
Silber, Co, Ni (U, Bi)	16	Schneeberg	x			x
Silber, Ni, U, ba (fl)	41	Marienberg-Wolkenstein	x		x	
Silber, U, Co	109	Jáchymov	x		x	
Silber (Cu)	53	Dippoldiswalde	x		x	
Silber (Pb)	56	Schmiedeberg-Niederpöbel	x		x	
Blei, Ag, ba, fl	46	Halsbrücke	x			x
Blei, Zn	103	Oloví	x		x	
Zink, Pb	29	Jahnsbach		x	x	
Kupfer	102	Tisová bei Kraslice		x	x	
Eisen	114	Kovářská-Měděnec		x	x	
Baryt	9	Brunndöbra	x			x
	116	Mackov	x		x	
Baryt-Fluorit	3	Jocketa	x		x	
	25	Langenstriege	x		x	
	26	Augustusburg-Grünberg	x		x	
	27	Augustusburg-Kunnersdorf	x		x	
	28	Zschopau	x		x	
Baryt (Fluorit)	36	Schleittau	x		x	
Fluorit	7	Schönbrunn-Bösenbrunn	x			x
	8	Wiedersberg	x		x	
	113	Kovářská-Magistrala	x			x
	115	Hradiště bei Kadaně	x		x	
	117	Moldava-Vápenice	x			x
	119	Vrchoslav	x		x	
	121	Špičák-Krásný les	x		x	
	122	Rožný-Telnice	x		x	
	123	Jílove-Sněžník	x		x	
Fluorit-Baryt	40	Niederschlag	x			x
	58	Schlottwitz	x		x	
	59	Johnsbach	x		x	

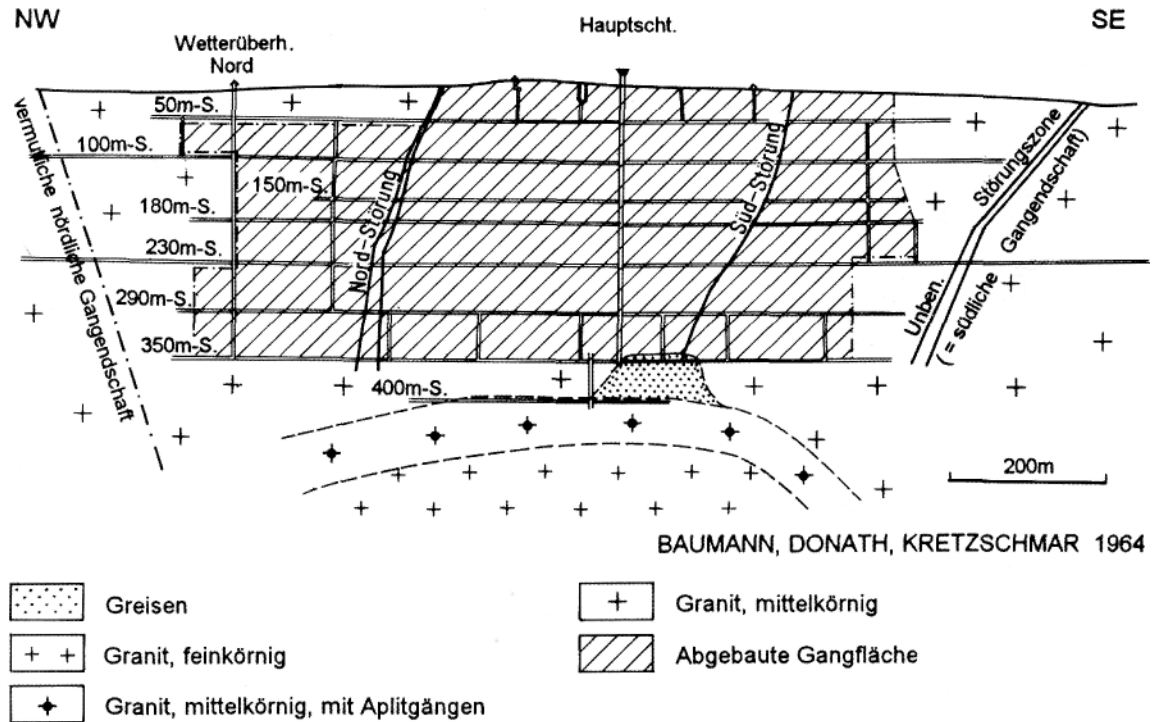


Abb. 2: Längsschnitt durch die Wolframlagerstätte Pechtelsgrün

tion {30} (ohne Topas, z. B. Pechtelsgrün), innen Kassiterit-Wolfram-Assoziation {29} (mit Topas, z. B. Gottesberg).

Die bedeutendste Wolframlagerstätte auf deutscher Seite war **Pechtelsgrün** [4]** im Endokontakt des Kirchberger Granits (Abb. 2). Die Ganglagerstätte hatte eine Erstreckung von mehr als 1000 m in der Horizontalen und über 400 m in der Vertikalen. Haupterzminerale waren Wolframit, Molybdänit und Pyrit, Hauptgangminerale Quarz und Muskovit. Die mittleren Gehalte des Fördererzes lagen bei 0,25 % WO_3 . Die Grube war von 1939 bis 1968 in Betrieb und gilt als abgebaut.

Die auf tschechischem Gebiet, an der westlichen Kontaktzone des Westerzgebirgischen Teilplutons befindliche Lagerstätte **Rotava** liegt im Granit und Phyllit und bildet Gänge und stockwerkartige Vererzungen. Die Gangfüllung besteht aus Quarz, Muskovit, Turmalin und Kalifeldspat, die Erzminerale sind Wolframit und untergeordnet Scheelit, in Begleitung von Arsenopyrit und Pyrit. Die Lagerstätte wurde im zweiten Weltkrieg kurzzeitig bebaut und Anfang der 50er Jahre erneut erkundet. Die nachgewiesenen Vorräte sind gering.

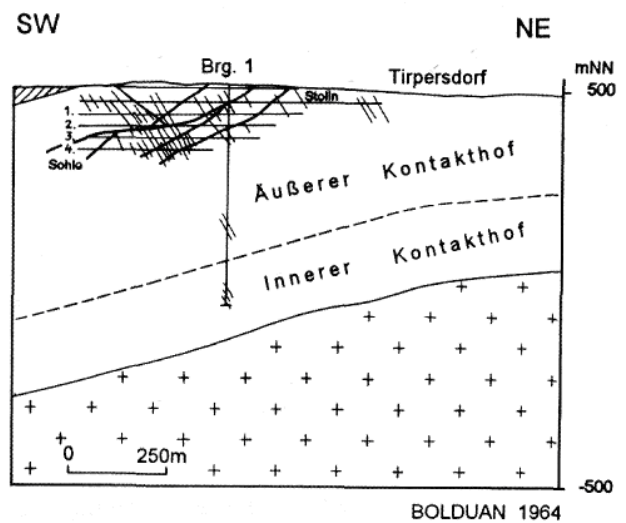


Abb. 3: Querschnitt durch die Wolframlagerstätte Tirpersdorf

1 Tonschiefer 2 Bergener Granit
3 Quarz-Wolframit-Gänge 4 Störungen

Ähnliche Quarzgänge mit Wolframit, hauptsächlich begleitet von Molybdänglanz, treten im Kontakthof von Graniten in Form von Gängen und Trümmern auf, speziell in der Umgebung des Bergener Granits (z. B. **Tirpersdorf**, Abb. 3), des Kirchberger Granits bei **Zschorlau** [18] und in dem kleinen Gangrevier von Aue innerhalb des Kontakthofes um den Auer Granit.

** [] Nr. der Lagerstätte, siehe Legende der Karte Pkt. 9 und Tab. 5

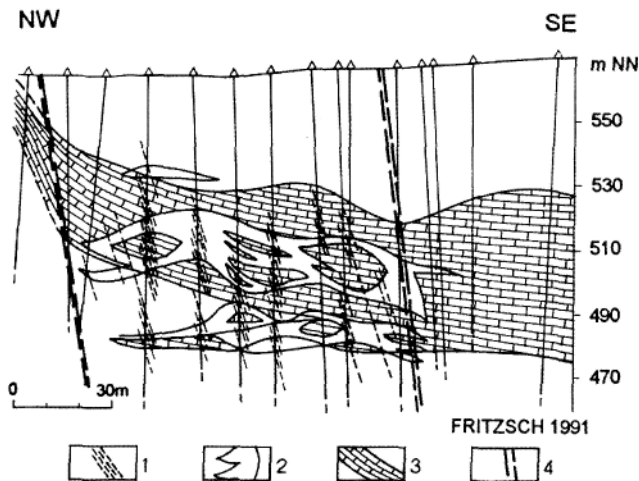


Abb. 4: Querschnitt durch die Wolframlagerstätte Pöhl - Globenstein

- 1 Quarz - Fluorit - Trümer- / Gangzone
2 Fluorit - Scheelit - Erzkörper
3 Metakarbonatgestein 4 Störungszone

Kleine, flach einfallende Greisenkörper (bis zu 5 m mächtig) im inneren Kontakthof eines Granites des jüngeren Intrusivkomplexes und mit einem durchschnittlichen WO_3 -Gehalt von 0,15 % wurden bei **Boží Dar und Vymanov** an der Ostgrenze des Westergebirgischen Teilplutons nachgewiesen.

Im äußeren Kontakthof des Granitstockes von Hora sv. Kateřiny im mittleren Krušné hory wurden bis 10 cm mächtige Quarzgänge mit Wolframit und Kassiteritführenden Salbändern nachgewiesen.

Scheelitführende Skarne, gebunden an einen lithologisch bunten Kalkstein-Horizont in Phylliten, sind an der NW-Flanke des Bergener Granits bei **Zobes** [5] und an der SW-Flanke bei **Tirpersdorf** entwickelt. Intensive Scheelitvererzungen, die räumlich mit der Zinn-Wolfram-Assoziation {29 und 46b} im Zusammenhang stehen, wurden im Gebiet von **Pöhl-Globenstein** [21] nachgewiesen (Abb. 4). Die Erzkörper haben eine unregelmäßige Form, sie werden lithologisch durch Dolomite und Skarne, tektonisch durch ENE-WSW-streichende Trümerzonen kontrolliert. Die mittleren Gehalte liegen zwischen 0,45 und 0,55 % WO_3 . Wichtigstes Begleitmineral ist Fluorit, seltener treten Kassiterit, Wolframit und Sulfide auf. Auf der tschechischen Seite wurden bei **Kovářská** [113] unregelmäßige Linsen mit Gehalten von 0,28 bis 0,35 % WO_3 nachgewiesen.

Kleine Wolframitseifen wurden während des zweiten Weltkrieges bei Rotava abgebaut.

Literatur: WERNICKE & TEUSCHER (1937), FRIESER (1939), OELSNER (1944, 1952b), LEUTWEIN (1952), BOLDUAN (1954, 1964), BOLDUAN u. a. (1964), BOLDUAN & SIPPEL (1964), BAUMANN u. a. (1964), BAUMANN & STARKE (1964), SCHUST

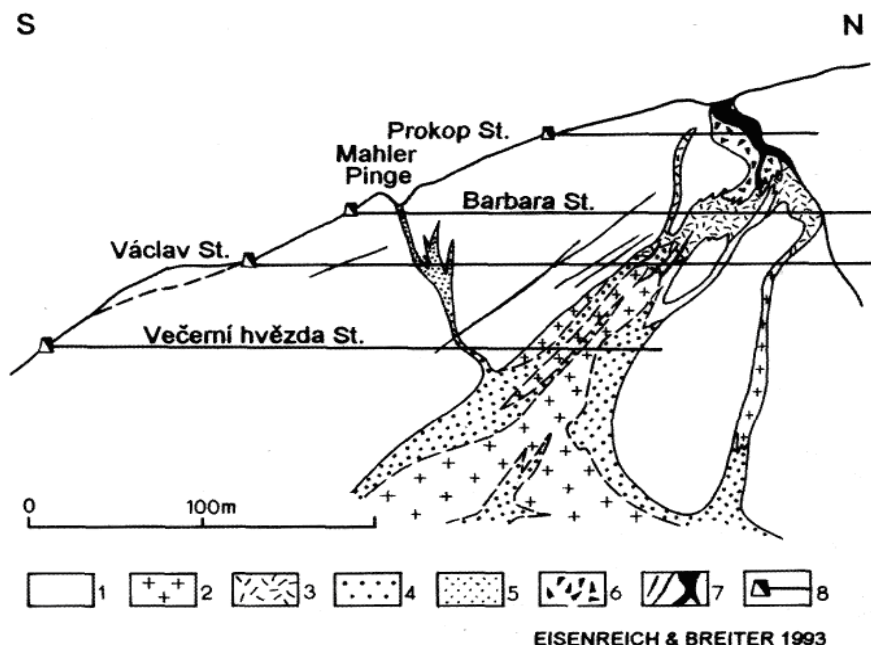


Abb. 5: Querschnitt durch die Zinn-Molybdän-Lagerstätte Knötl, NE von Krupka

- 1 Gneis 2 Albit-Zinnwaldit-Granit 3 Stockscheider 4 Vergreister Granit
5 Vergreister und verzerrter Aplit (Mahler Gang) 6 Brekzie 7 Quarzgänge und -körper mit Molybdänit 8 Stollen

(1972), ABSOLONOVÁ & POKORNÝ (1983), ŠTEMPROK (1984), ŠTEMPROK & VESELOVSKÝ (1986), BREITER (1987), FRITSCH (1991).

A 6.2 Molybdän

Molybdänerz tritt in der Region nur in Form von sehr kleinen Körpern mit Erzanreicherungen von Molybdänit oder als Molybdänitnebenkomponente in Zinn- oder Wolframerzen auf und wurde in wenigen Vorkommen kurzzeitig als Nebenprodukt gewonnen.

In der Lokalität Knötl bei **Krupka** [120] im östlichen Krušné hory kommen Molybdänitreicherzester im Quarzstockwerk über dem Greisenkörper vor (Abb. 5) sowie in Quarzgängen, die den südlichen Rand des Pegmatitkörpers im Gneiskomplex begrenzen, begleitet von einer Nebengesteinsvergreisung. Bei Krupka wurde im zweiten Weltkrieg eine kleine Menge Molybdänerz abgebaut. Die bei der Erkundung nachgewiesenen Vorräte hatten einen Gehalt von 0,33 % Mo.

Ein Molybdänit-Stockwerk tritt im nördlichen Teil des **Telnice**-Granodioritstocks im östlichen Krušné hory auf, wo Molybdänit von reichlich Pyrit begleitet wird. Mehrere NE-SW-streichende Gänge wurden in der breiten Kontaktzone des Stocks gefunden. Dieses Molybdänerz ist nicht bebaut worden.

In der **Altenberger Zinnlagerstätte** [64], waren ebenfalls molybdänitreiche Abbaue bekannt und selektiv abgebaut worden, z. B. im vergreisten Top des inneren und jüngeren Albitgranits.

In der Wolframlagerstätte **Pechtelsgrün** [4] wurden zeitweise Versuche zur Gewinnung des Molybdänits unternommen, der insbesondere an den Salbändern der Quarz-Wolframit-Gänge angereichert war.

Literatur: ŽÁK (1959), TISCHENDORF (1965), EISENREICH & BREITER (1993), ŠTEMPROK et al. (1994) BREITER & FRYDA (1995).

A 6.3 Zinn

In der Zinnprovinz Erzgebirge/Krušné hory ist Kassiterit der alleinige Rohstoffträger für Zinn. Zinngehalte in einigen anderen Mineralen haben ebenso wie örtlich vorhandener Stannin keine ökonomische, wohl aber metallogenetische Bedeutung. Gedrungeisometrische bis körnelige Ausbildung des Kassiterits (verzwillingt als "Visiergrauen" bekannt) ist in fast allen Lagerstätten und Vorkommen vorherrschend. Sie verringert etwas die oft durch geringe Korngröße und Verwachsungsverhältnisse bedingten Schwierigkeiten der Aufarbeitbarkeit.

Bei weitem vorherrschender Erztyp sind Greisen, die sowohl in unregelmäßigen Körpern als auch in Gän-

gen auftreten. Quarzgangfüllungen mit Kassiterit sowie Kassiterit-Skarnetze stellen weitere, örtlich bedeutsame Erztypen dar.

Der älteste Zinnbergbau im Erzgebirge/Krušné hory ist für das Jahr 1241 von Graupen (Krupka) urkundlich belegt.

Die endogen-epigenetischen Zinnlagerstätten haben variszisches Alter und sind ausschließlich an zinnspezialisierte Granite des Jüngerer Intrusivkomplexes gebunden. Der Rohstoffträger Kassiterit tritt gelegentlich in mehreren Generationen in der Kassiterit-(Wolframit)-Quarz {29}, Kassiterit-Silikat- {28} und Kassiterit-Sulfid-Assoziation {27} auf. Die Morphologie der Erzkörper ist vielfältig. So sind fast vertikale Schlote oder Linsen, Lager, Gänge, Trümer bzw. Gang-/Trümerzüge und Stockwerke ausgebildet.

Die einzige Zinnlagerstätte des Pegmatit-Typs ist **Vernéřov** bei Aš. Mehrere W-E- verlaufende linsenförmige Quarz-Mikrokin-Amblygonit-Gänge enthalten Kassiterit, Kosterit und Ag-Bi Sulfide.

Im **Exokontaktbereich der Granite** ist der *Gangtyp* am stärksten verbreitet. Die Gänge treten in Form von Gang-/Trümerzügen, seltener als Einzelgänge auf (Abb. 6). Die bekannteste Lagerstätte des Gangtyps ist **Ehrenfriedersdorf** [33] im mittleren Erzgebirge (Abb. 7). Haupterzminerale sind Kassiterit, Wolframit, Topas und Fluorit. Die durchschnittlichen Sn-Gehalte lagen bei 0,18 - 0,20 %. Umweltbelastender Schadstoff ist Arsen. Die Grube weist eine 750-jährige Bergbaugeschichte auf und wurde 1990 stillgelegt. Im Zeitraum 1949 - 1990 wurden insgesamt 7 730 710 t Roherz gefördert. Das durchschnittliche Sn-Ausbringen lag bei 67,8 %. Die ausgebrachten Konzentrate hatten einen Metallinhalt von 10 650 t Zinn und 342,5 t WO₃. In dieser Periode wurde ein großer Teil des aus den Auffahrungen angefallenen harten Nebengesteins der Erzgänge (Glimmerschiefer) zu Splitt verarbeitet. Die Produktion belief sich auf 6 260 210 t.

Ähnliche Gänge und solche mit einer Kassiterit-Silikat-Assoziation {28} treten im mittleren Erzgebirge im **Greifensteingebiet** [32], bei **Neundorf** [34], **Geyer Pinge** [30], (Annaberg-) **Buchholz** [37], **Wiesa-Wiesbaden** [35], **Pobershau** [42] und südöstlich von Marienberg auf.

Im westlichen Erzgebirge und im Vogtland sind zinnführende Gänge mit Turmalin {28} im Exokontakt am **Auersberg** [13] und westlich von **Mühlleithen** [11] sowie zwischen **Potůčky** [106] und **Zlatý Kopec** konzentriert. In einem kleinen Gangrevier südwestlich von Oelsnitz treten Zinngänge der Kassiterit-Sulfid-Assoziation {27} auf.

Im östlichen Erzgebirge sind die Kassiterit-Quarz- und untergeordnet die Kassiterit-Sulfid-Assoziation {29 und 27} sowohl durch Greisen-Trümerzüge als auch



Abb. 6: Trümerzug "Unverhofft Glück", Greifensteinstollen, Revier Ehrenfriedersdorf

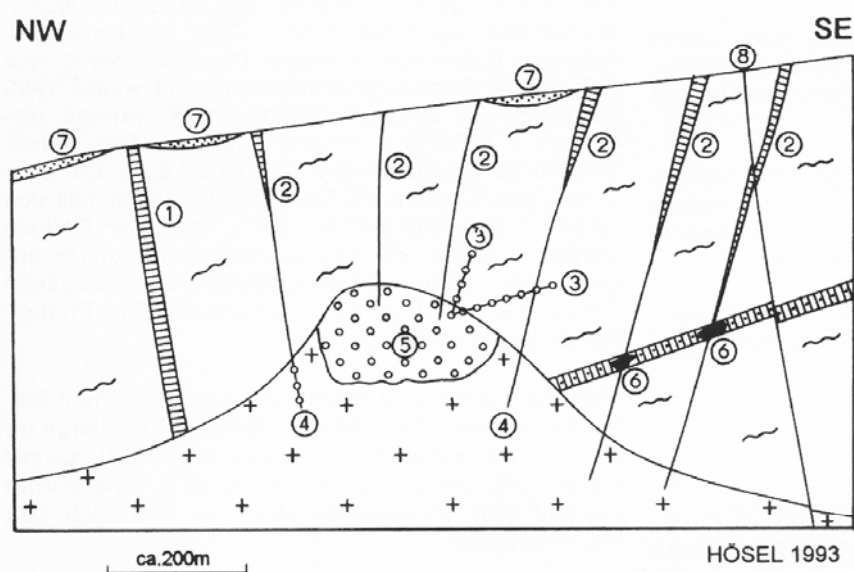


Abb. 7: Mineralisationstypen der Lagerstätte Ehrenfriedersdorf (schematisiert)

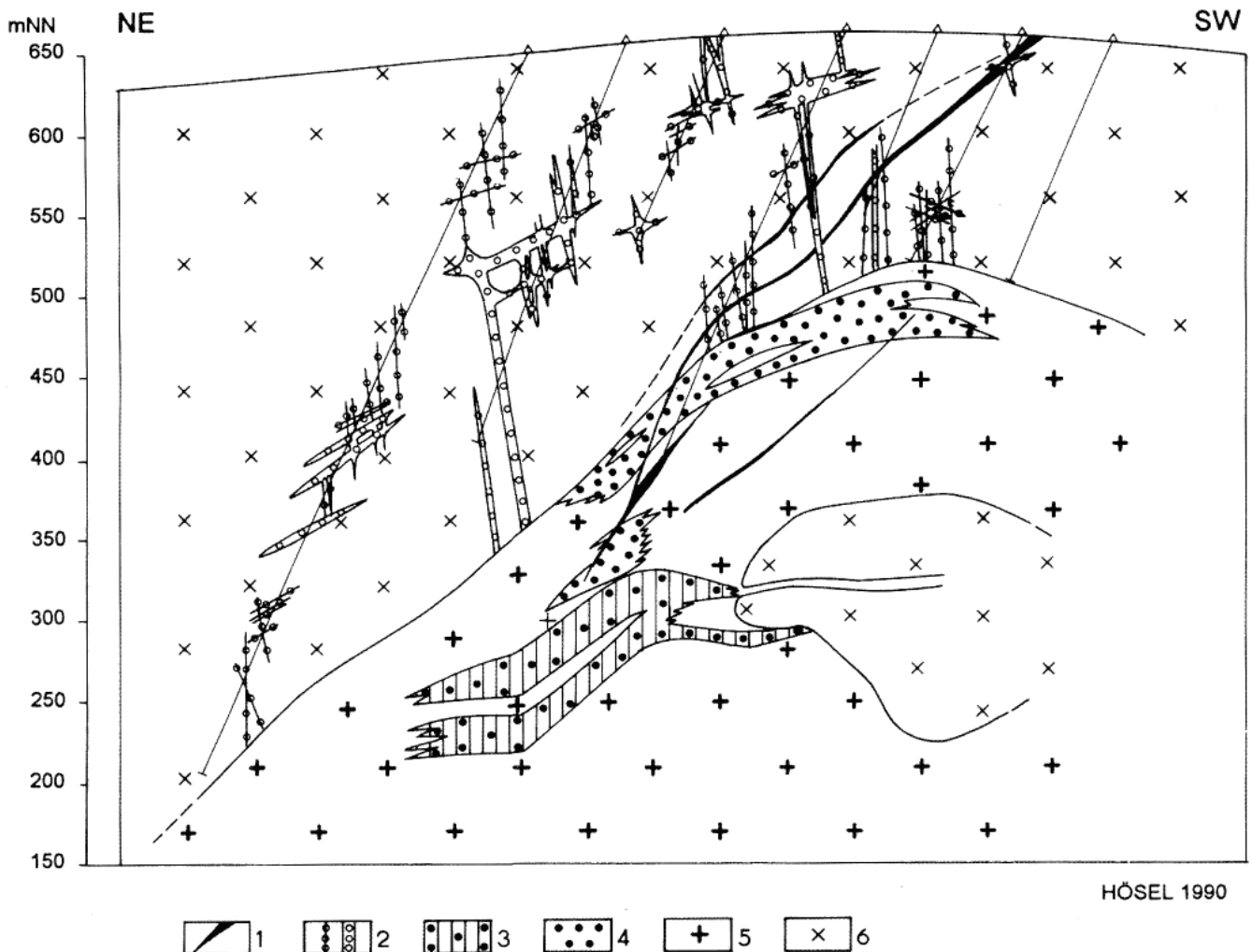
- | | | | |
|---|---|-----|---------------------------------|
| 1 | Trümerzüge | ++ | Granit |
| 2 | Trümer-/Gangzüge | ooo | Greisen |
| 3 | Greisengänge (Exokontakt) | | Skarn-/Karbonatgesteinshorizont |
| 4 | Gangförmige Greisenkörper (Endokontakt) | | Glimmerschiefer |
| 5 | Stockwerkartige Greisenkörper | | |
| 6 | Skarne | | |
| 7 | Seifen | | |
| 8 | Hydrothermale Gänge | | |

durch Quarz- und Greisengänge im Bereich der **Hegelshöhe** [61], **Schenkenshöhe** [60] (Abb. 8), **Sachsenhöhe** [62] und der Vorkommen am **Hohen Busch** sowie in der "**Löwenhainer Greisenzone**" südöstlich von Altenberg vertreten.

Auf der tschechischen Seite der Provinz ist der Lukáš-Gang im Revier **Krupka** [120] ein typischer Vertreter einer Einzelganglagerstätte im Exokontakt eines verborgenen Granits. Der Gang streicht NW-SE und hat ein flaches Einfallen. Er führt Kassiterit und Wolframit neben den Gangarten Quarz, Li-Glimmer, Kalifeldspat und Fluorit.

Eine besondere Gruppe des Gangtyps {29} sind *Greisenklüfte* innerhalb der Granite des Jüngeren Intrusivkomplexes, die hauptsächlich im Westerzgebirgi-

schen Teilpluton auftreten. Viele parallel verlaufende Klüfte mit Nebengesteinsvergreisung oder Klüfte verschiedener Streichrichtung mit einem Maximum der Vergreisung in ihrem Kreuzungsbereich charakterisieren diesen Typ. Ein Vertreter dieses Lagerstättentyps ist **Přebuz** [104] im Granit des Jüngeren Intrusivkomplexes am westlichen Kontakt des Westerzgebirgischen Teilplutons. Die NE-SW-streichenden vergreisten Klüfte mit Kassiterit in Begleitung von Löllingit/Arsenopyrit und Hämatit sind in einer 1,8 km langen Zone ausgebildet. Ein ähnlicher Typ ist **Rolava** [105] im Zentrum des Nejdek-Eibenstocker Teils des Westerzgebirgischen Teilplutons, in dem NE-SW-streichende Kluftsysteme entwickelt sind, die von der Oberfläche bis in 400 m Tiefe verfolgt wurden (Abb. 9).



HÖSEL 1990

Abb. 8: Querschnitt durch die Zinnlagerstätte Schenkenshöhe

1 Hydrothermale Gangzone 2 Exokontaktgreisen 3 Endokontaktgreisen, vererzt 4 Endokontaktgreisen, unvererzt
5 Porphyrischer K-Na-Feldspat-Albitgranit 6 Porphyrischer Mikrogranit (Granitporphyr Typ Altenberg)

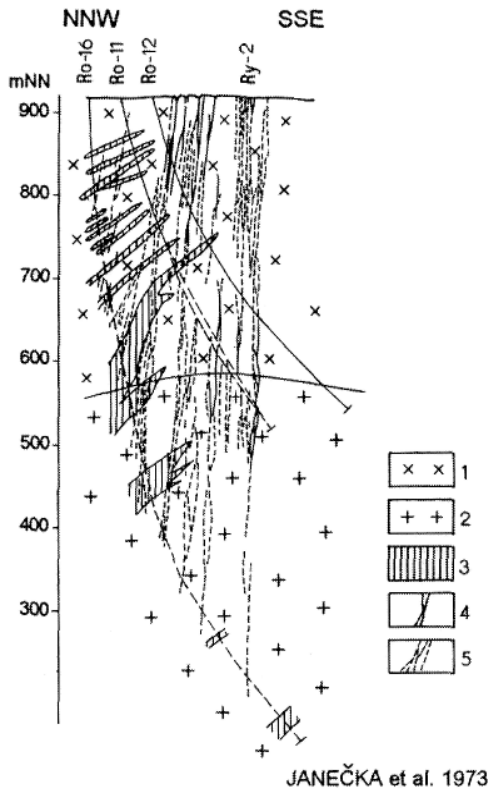


Abb. 9: Querschnitt durch die Zinnlagerstätte Rolava - Ost

- 1 Biotitgranit, grobkörnig 2 Biotitgranit, mittelkörnig
3 Aplit, topasführend 4 Greisengänge, mineralisiert
5 Greisengänge, taub

Zinnführende Skame enthalten schichtgebundene, aber epigenetische Zinnakkumulationen. Sie wurden im Gebiet der Schwarzenberger Gneiskuppel bei **Pöhla-Globenstein** [21], **Breitenbrunn** [20], **Antonsthal** [19], **Hämmerlein** [22], **Tellerhäuser** [23], **Zlatý Kopec** und in der Umgebung von Geyer (**Geyer-SW** [31], Abb. 10) nachgewiesen. Die Erzkörper sind lagerförmig, jedoch von unregelmäßiger Gestalt. Die Mineralisation wird vor allem durch steil einfallende Gang-/Trümerzonen kontrolliert. Sie gehört zu den post-Skarn-Sn-W-Assoziationen {28 und 46} und stellt denselben genetischen Typ dar, wie die weiter oben (Kap. 6.1) erwähnte Scheelit-Mineralisation. An Erzmineralen treten Kassiterit, Magnetit, Sphalerit, Arsenopyrit, Chalkopyrit, Pyrit, Pyrrhotin und teilweise Scheelit auf. Die durchschnittlichen Sn-Gehalte in Skarnen liegen bei 0,5 - 0,6 %. Die Vorräte belaufen sich auf mehrere zehn Mio t. Bisher fanden lediglich Versuchsabbau statt. Gesteinsbildende Minerale (Amphibol, Granat, Chlorit) und Magnetit enthalten Kassiteriteinschlüsse und isomorph eingebautes Zinn. Die Skarnerze sind generell schwer aufbereitbar.

Lagerförmige postmagmatische Zinnkonzentrationen in *Quarzit-Metasomatiten* wurden in einer kleinen Lagerstätte bei **Aue-Bockau** festgestellt.

Zwei weitere Zinnvorkommen werden durch *schieferungsparallel angeordnete Erzkörper* charakterisiert: in dem lithologisch bunten Felsithorizont von Halsbrücke-**Großschirma** [45] an der Nordgrenze des Freiburger Gangreviers ist Zinn an Mylonite und Diaphthorite gebunden (Abb. 11). östlich von **Sadis-dorf** [55] im östlichen Erzgebirge tritt bei **Niederpöbel** gangförmig kontrolliertes Zinn in vergreisten Gneislagen von mehreren Dezimeter Mächtigkeit auf (Abb. 12).

Im **Endokontaktbereich** der hoch intrudierten Granitkuppeln im Osterzgebirge überwiegen zinnführende *Greisenstockwerke*. Hier kennzeichnen prägranitische Explosionsbrekzien und Intrusionsbrekzien ebenso wie postgranitische Zonen metasomatischer Gesteine diesen polystadialen Lagerstättentyp. Die Greisenerze gehören zum Kassiterit-Quarz- und Kassiterit-Silikat-Typ {29, 28}. Typische Vertreter sind die Lagerstätten **Altenberg** [63], **Sadis-dorf** [55], **Schenkenshöhe** [60] (Abb. 8), **Hegelshöhe** [61] und **Sachsenhöhe** [62] auf der deutschen Seite sowie Preiselberg im Revier **Krupka** [120] auf der tschechischen Seite (Abb. 15 und 16).

In den genannten Lagerstätten sind unterschiedlich intensiv ausgebildet - mindestens zwei petrographisch deutlich unterscheidbare Greisen-Zinnmineralisationsintervalle erkannt worden, in denen auch unterschiedliche Zinnerztypen entstanden sind. In der postmagmatischen Etappe monzogranitischer Intrusionen („Außengranite“) bildeten sich in den kuppelhöchsten Bereichen Trümerstockwerke (exemplarisch Altenberg) und im Exokontakt Trümerzüge bis Greisengänge, alle mit feinkörnigen, schwer aufbereitbaren, filzig-schuppigen Topas-Li-glimmer-Greisen (Typ der „Zwitter“).

Die postmagmatische Etappe des später in die gleichen Kuppeln intrudierten alkalifeldspatreichen Granites („Innengranite“) erzeugte massige Greisen mit stets deutlicher Tendenz zu lagerförmiger Anordnung (besonders typisch in Zinnwald). Diese Greisen sind deutlich körniger und leichter aufbereitbar. Sie sind jedoch meist zinnärmer als die erstgenannten und wurden früher insbesondere in Zinnwald und bis 1990 in Cínovec abgebaut.

Die Lagerstätte **Altenberg** (Abb. 13) wird durch ein Stockwerk aus einem engen, teilweise bis zu kompaktem Greisen verdichteten Netz von Greisenstrümmern gebildet. Es nimmt beinahe vollständig eine in Rhyolith und Mikrogranit mit einem Durchmesser von 350 m und allseitig steilen Flanken intrudierte Kuppel von Monzogranit ein. In sie intrudierte später in der Tiefe und auch außerhalb in geringem Umfang Alkalifeldspatgranit. Vergreisung und Zinnvererzung dieses Granits sind hier unbedeutend.

Der Zinnbergbau in Altenberg „bei Geising“ kam in den Jahren 1436-1440 auf. Der in der großen Erzmasse des Stockwerks relativ chaotisch betriebene Bergbau („Feuersetzweitungen“) führte nach zwei Bergstürzen (1545, 1578) im Jahre 1620 zum vollständigen Zusammenbruch großer Teile des Stockwerks. Es entstand an der Oberflä-

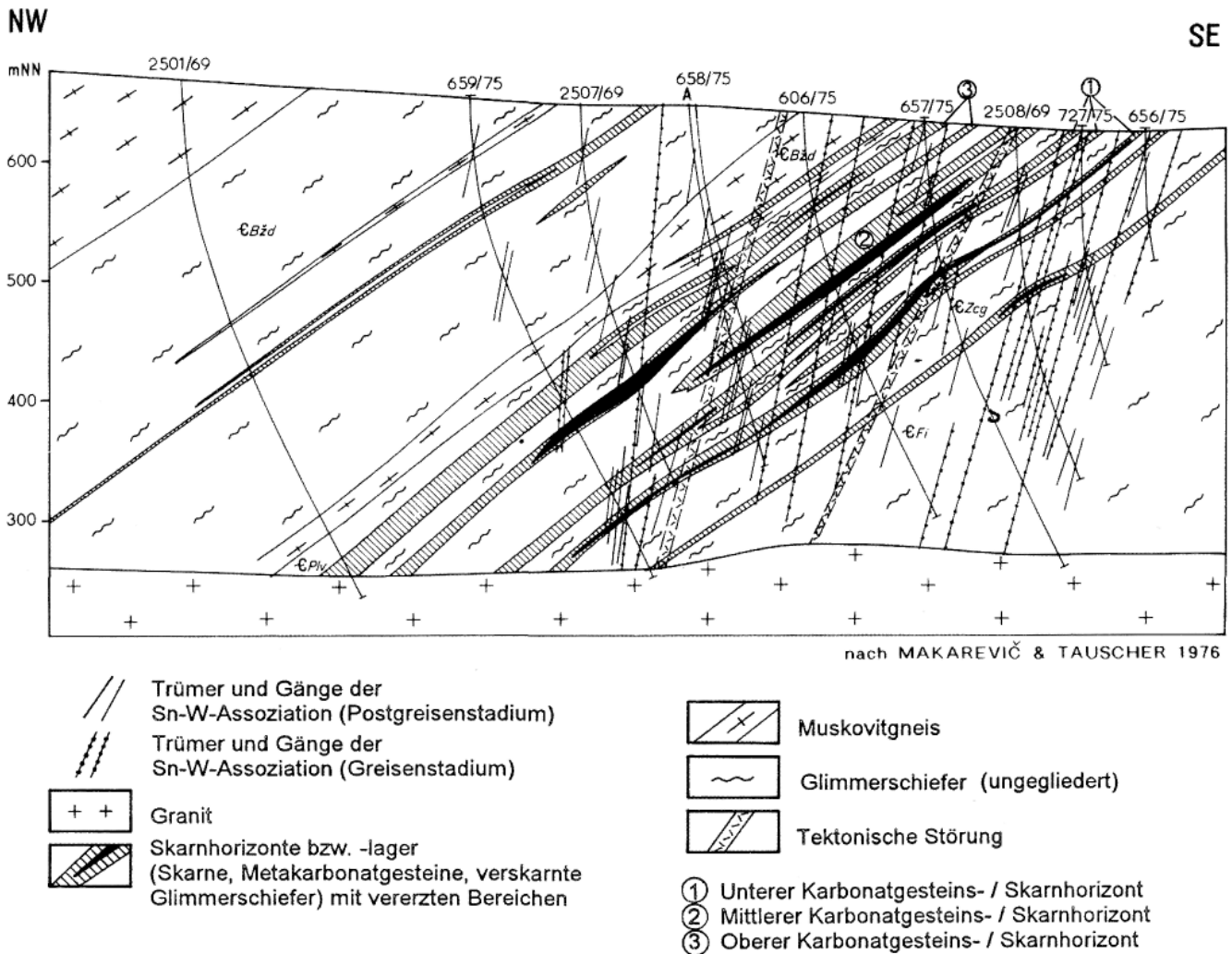


Abb. 10: Querschnitt durch die Zinnlagerstätte Geyer-SW

che ein Trichter mit einem heute 380 - 440 m großen Durchmesser („Altenberger Pinge“). Die entstandenen Bruchmassen lieferten bis zur Einstellung des Bergbaues (1991) die Hauptmenge des Fördererzes. 1970 wurde mit dem Abbau der äußeren, noch anstehenden Teile des Stockwerkes begonnen.

Das Altenberger Fördererz bestand aus einem feinkörnigen, filzig-schuppigen Topas-Li-Glimmergreisen mit feinkörnigem Kassiterit. Das bedingte die für diese Lagerstätte charakteristischen Aufbereitungsschwierigkeiten. Das Zinnausbringen lag noch bis 1980 unter 50 %. Erst danach konnte es mit Hilfe einer Erzvorbehandlung aus einer Kombination von mechanischen und chemischen Arbeitsgängen auf 60% gesteigert werden.

Im Zeitraum 1947-1991 wurden 20,5 Mio t Erz mit einem durchschnittlichen Gehalt von 0,34 % Sn abgebaut. Die jetzt noch vorhandenen Vorräte betragen 28 Mio t mit einem mittleren Zinngehalt von 0,3 %. Die Rohstoffmenge dieser Lagerstätte betrug insgesamt ca. 65 Mio. t.

Wie in Altenberg treten in der Lagerstätte **Sadisdorf** (Abb. 14) Zinnerze mit vergleichbaren mineralogisch-petrologischen Unterschieden in drei geologischen Positionen auf. Dies sind gang- bis trumartige Greisenkörper (mit den niedrigsten Zinngehalten der Lagerstätte um 0,2 %) im Exokontakt einer steil begrenzten monzogranitischen Granitkuppel („Außengranit“ Granittypen UG1-3). Deren höchste Teile werden von schlauchförmig begrenzten Körpern aus Trümerstockwerken mit feinkörnigen Li-Glimmer-Topas-Greisen durchsetzt. Sie führen die höchsten mittleren Zinngehalte in der Lagerstätte (0,23 %). In einer Intrusion von alkalifeldspatreichem „Innengranit“ (Granittyp UG4) treten lager- bis flözartige Greisenkörper mit gegenüber den erstgenannten körnigeren Li-Glimmer-Topasgreisen auf. Die noch nachgewiesenen Vorräte betragen insgesamt 12, 2 Mio t Erz mit einem mittleren Zinngehalt von 0,23 %.

Gangförmige stockwerkartige Greisenkörper im Endokontaktbereich von Granitkuppeln oder -hochlagen bildeten in beispielhafter Ausbildung die abgebaute

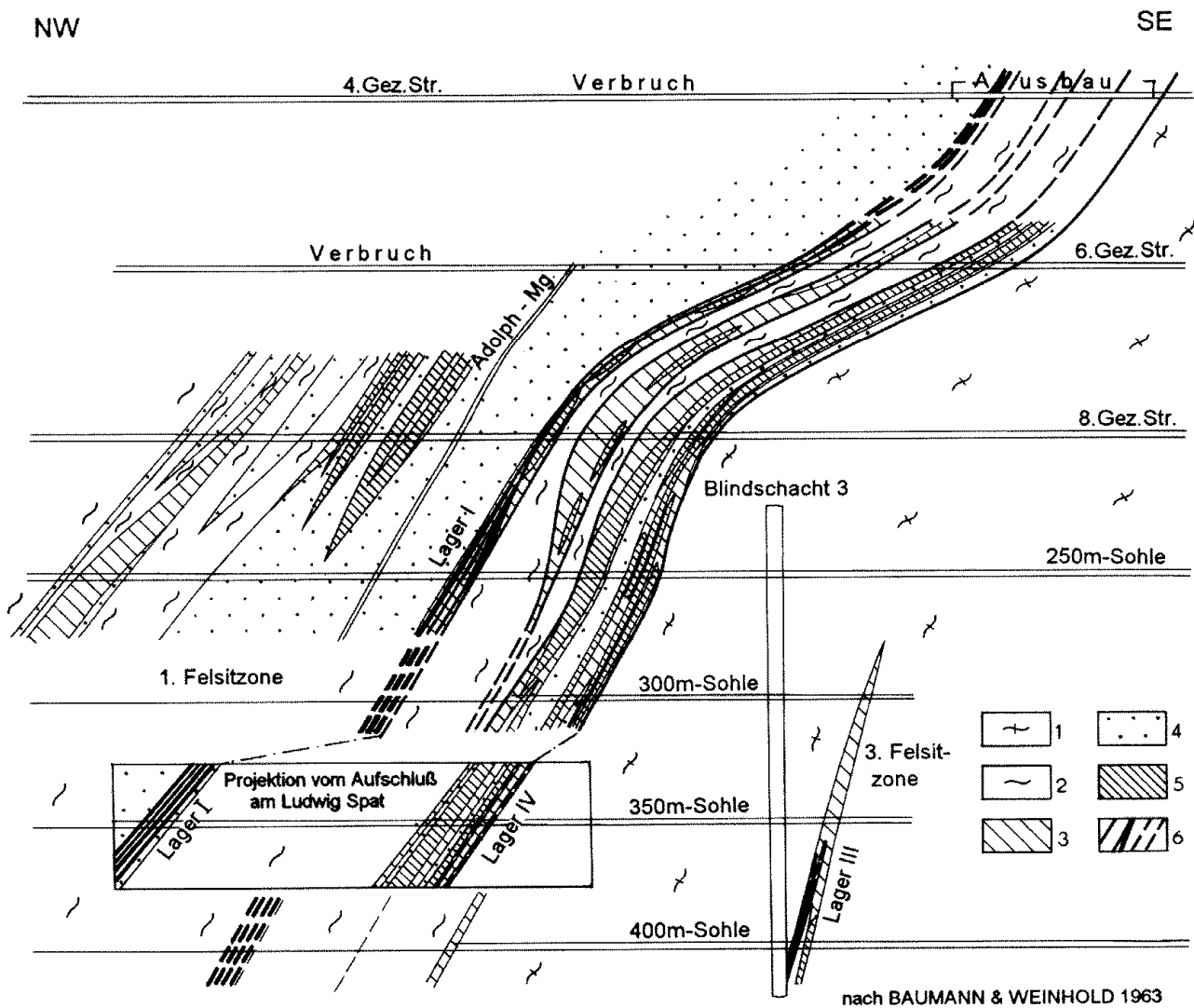


Abb. 11: Querschnitt durch den Felsithorizont mit den Lagern I, III und IV

- 1 Biotit - bis Zweiglimmerparagneis (Typ dichter Gneis) 2 Zweiglimmerparagneis 3 Melanomylonite
 4 Muskovitgneis (Rotgneis) 5 Leukomylonite 6 Vererzung, kompakt, imprägnativ

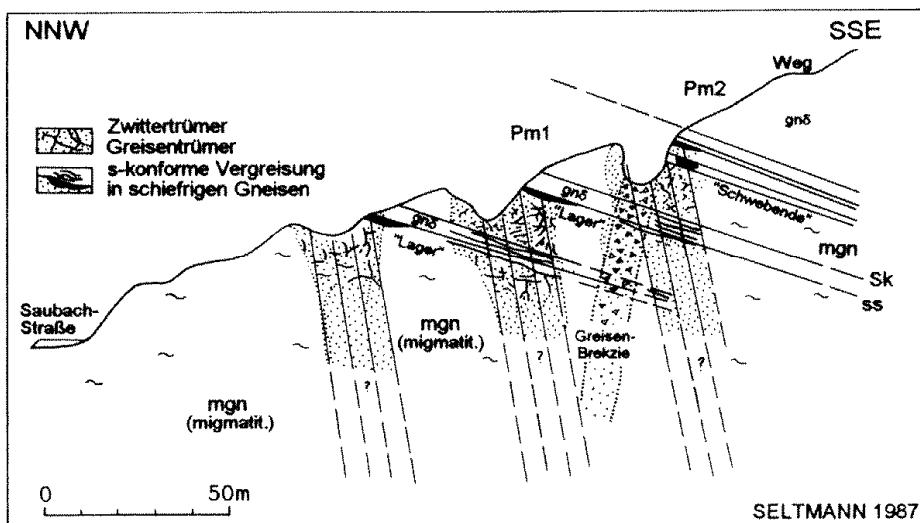
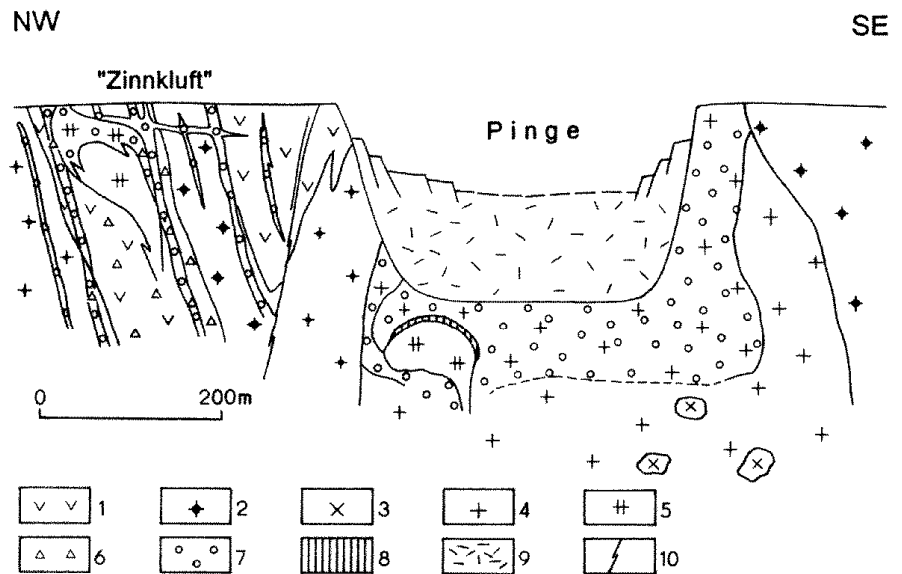


Abb. 12: Schematischer geologischer Schnitt durch das Erzvorkommen Niederpöbel (Zinnkluft)

Abb. 13:

Schematischer geologischer
Schnitt durch die Zinnlager-
stätte Altenberg

- 1 Rhyolith-Komplex
("Teplitzer Quarzporphyr")
- 2 Porphyrischer Mikrogranit
(Altenberger Granitporphyr)
- 3 Syenogranite (G1),
Xenolithe
- 4 Monzogranite (G2)
- 5 Albitgranite/Albitite (G3)
- 6 Explosionsbrekzie
- 7 Geisen
- 8 Pyknitzone
- 9 Bruchmassen
- 10 Störung

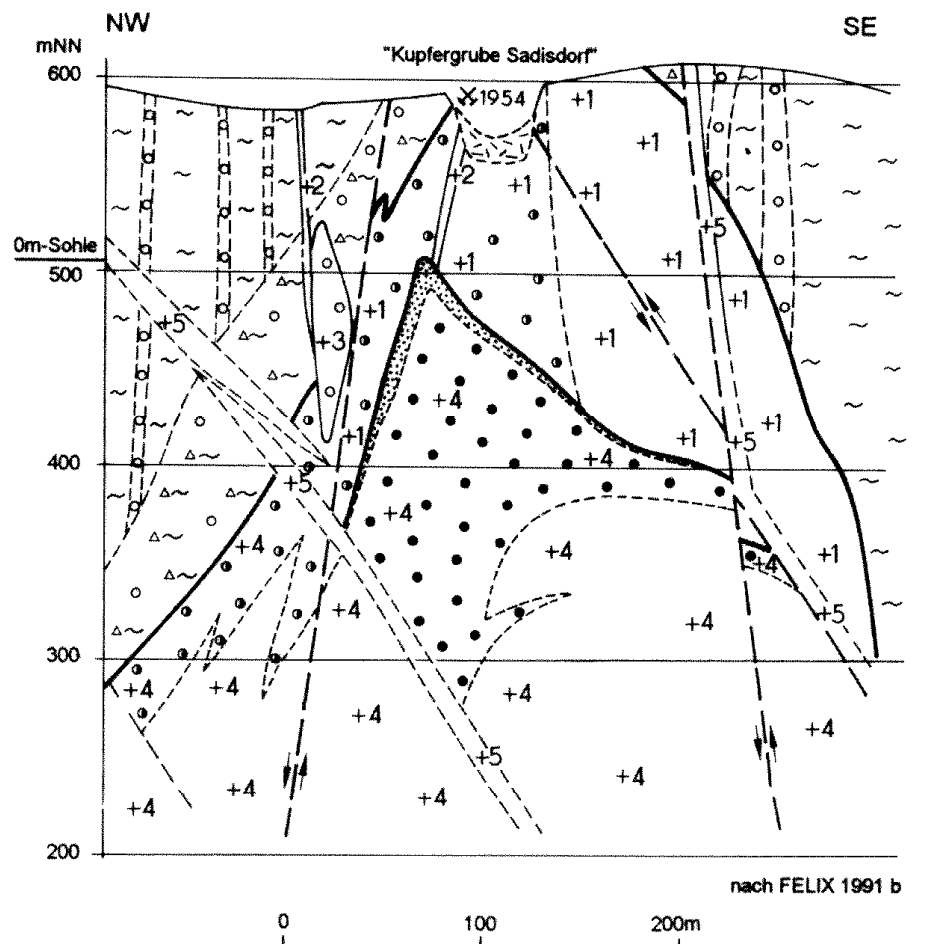


KÜHNE & SEIDEL 1988

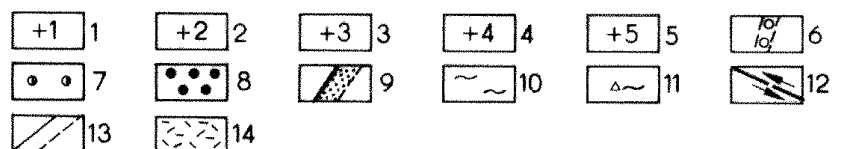
Abb. 14:

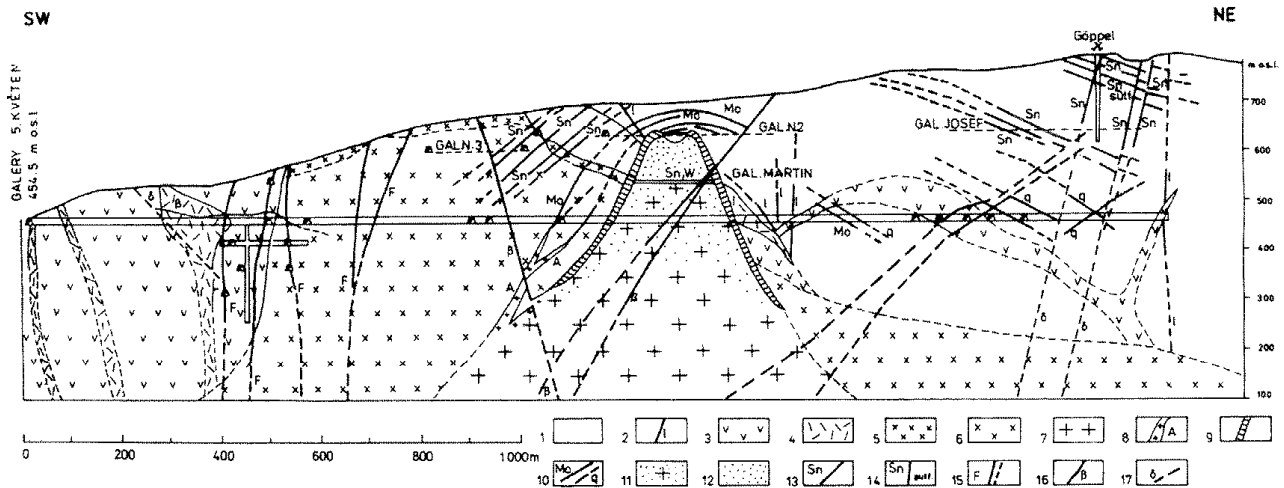
Schematischer geologischer
Schnitt durch die Zinnlager-
stätte Sadisdorf

- 1 Mikrogranit Typ UG1
- 2 Mikrogranit Typ UG2
- 3 Mikrogranit Typ UG3
- 4 Mikrogranit Typ UG4
(Leukomikrogranit)
- 5 Gangartige Mikrogranite
Typ UG5
- 6 Gang- bis trumartige
Geisen
- 7 Stockwerkartige Geisen-
körper (Außengreisen)
- 8 Massige, z. T. lagerartige
Geisenkörper (Innengreisen)
- 9 Quarzglocke
- 10 Gneise
- 11 Kataklastite
- 12 Störung
- 13 Geologische Grenze,
sicher, unsicher
- 14 Bruchmassen



nach FELIX 1991 b

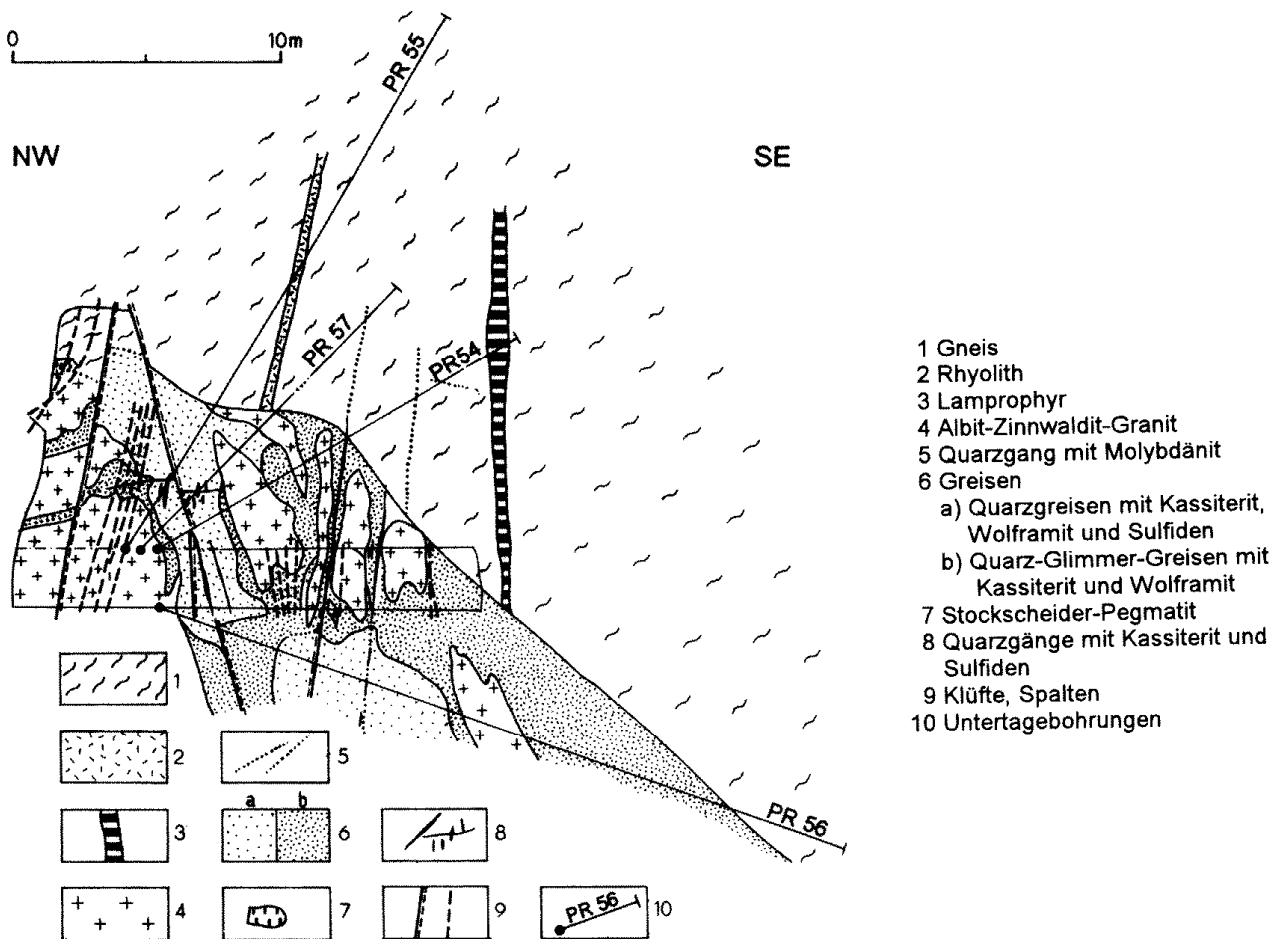




EISENREICH & BREITER 1993

Abb. 15: Längsschnitt durch den 5. Mai-Stollen und den Preiselberg-Stock, nordwestlich von Krupka

- 1 Gneis 2 Lamprophyrgänge 3 Rhyolith 4 Felsitporphyr 5 marginal Preiselberg Granit 6 Preiselberg Granit
7 Albit-Zinnwaldit-Granit 8 Albit-Zinnwaldit-Aplit 9 Stockscheider 10 Quarzgänge, teilweise mit Molybdänit 11 Vergreister Granit
12 Greisen 13 Quarzgänge mit Kassiterit 14 Quarzgänge mit Kassiterit und Sulfiden 15 Fluoritgänge 16 Basaltgänge
17 Störungen



JANEČKA, ŠTEMPROK & EISENREICH 1971

Abb. 16: Zinnlagerstätte Krupka, Querschnitt durch die südliche Aufragung der Zinnwaldit-Albitgranitkuppe des Preiselberges

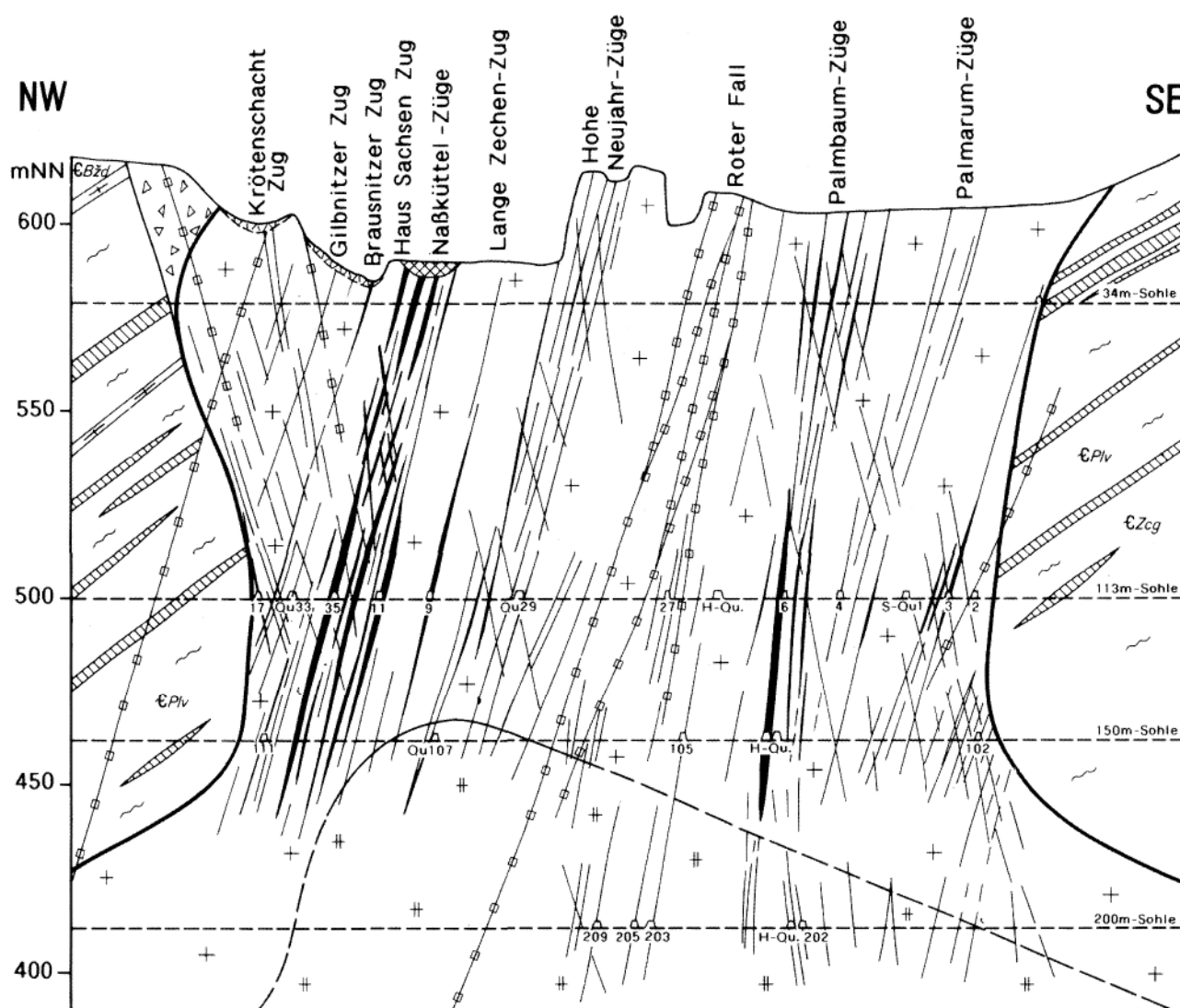


Abb. 17: Querschnitt durch die Zinnlagerstätte Geyer Pinge

HÖSEL 1994

- | | | | |
|--|--|--|-----------------------------------|
| | Hydrothermale Gänge (ungegliedert) | | Glimmerschiefer, kontaktmetamorph |
| | Gänge, Trümer der Sn-W-Assoziation, überwiegend mit Nebengesteinsvergreisung | | Skarn |
| | Intrusionsbrekzie | | Muskovitgneis |
| | Granit, klein- bis mittelkörnig, ± gleichkörnig (Typ C) | | Bruchmassen |
| | Granit, klein- bis mittelkörnig, porphyrisch (Typ B) | | Auffülle |

Lagerstätte **Geyer Pinge** [30] (Abb. 17). Sie sind auch aus dem **Greifensteingebiet** [32] und von **Neundorf** [34] im mittleren Erzgebirge bekannt. Ihre mittleren Sn-Gehalte lagen bei 0,25 %.

Zinnerze aus *kompakten Greisenkörpern* innerhalb von Graniten sind mit unterschiedlicher Morphologie und grundsätzlichen Unterschieden in ihren ursächlichen Beziehungen zum jeweils umgebenden Granit von **Mühlleithen** und **Gottesberg** im Westerzgebirgischen Granitpluton, von **Ehrenfriedersdorf** im

mittleren Erzgebirge und von **Zinnwald/Cínovec** im östlichen Krušné hory bekannt:

In der Lagerstätte **Mühlleithen** [11] wurde Zinn in zwei schlot- bis linsenförmigen metagranitischen Greisenkörpern abgebaut, die sich in ihrem oberen Teil an den steil einfallenden Westkontakt des West-erzgebirgischen Teilplutons anlehnen (Abb. 18). Ver- greisung und Erzminerale sind der benachbarten Lagerstätte Gottesberg ähnlich.

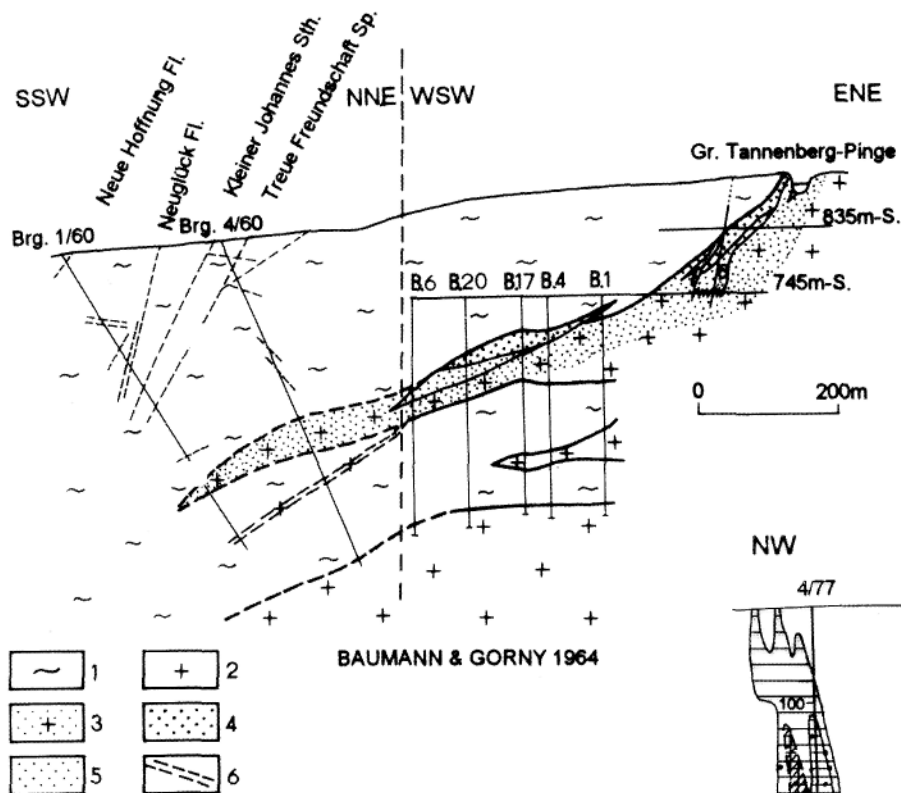


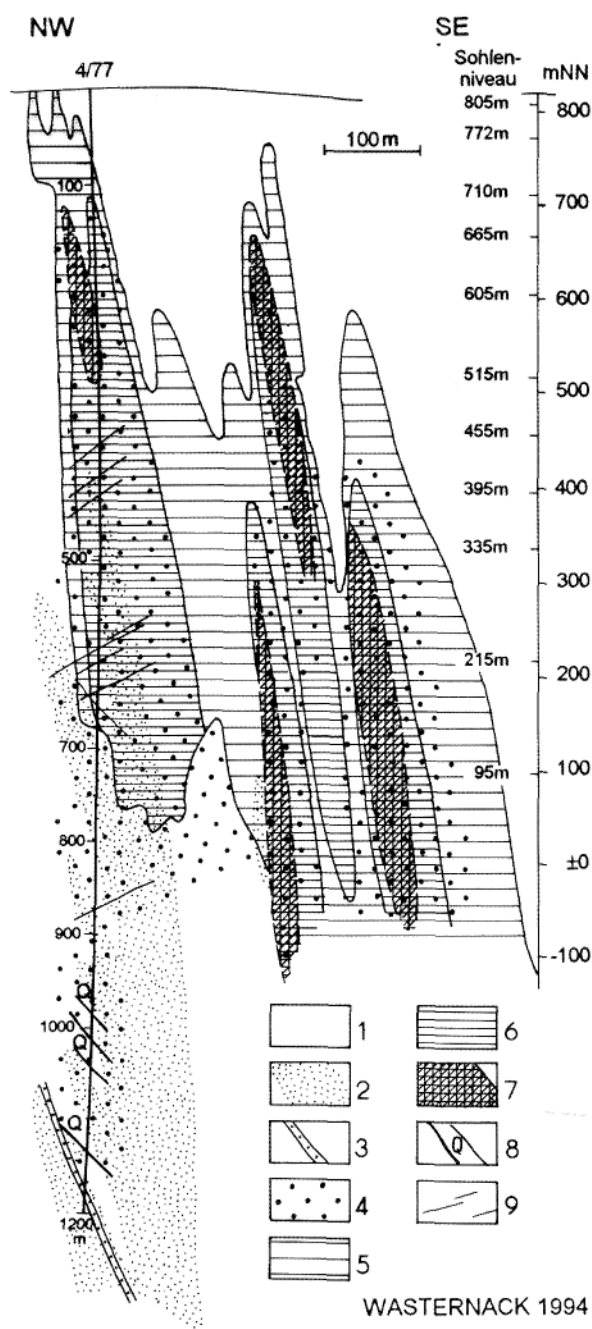
Abb. 18: Querschnitt durch die Zinnlagerstätte Tannenberg-Mühlleithen

1 Kontaktschiefer 2 Granit 3 Granit mit Greisenbändern
4 Topasgreisen 5 Glimmergreisen 6 Quarzgänge

Die große, aber niedrighaltige Lagerstätte **Gottesberg** [12] innerhalb des Granitmassivs von Eibenstock ist ebenfalls durch steil einfallende schlot- bis linsenförmige Greisenkörper gekennzeichnet, die Erzkörper mit ähnlicher Konfiguration enthalten (Abb. 19). Vergreisenung und Lagerstättenbildung werden durch mehrphasige subvulkanische Intrusionen sowie Bildung großer Mengen von Explosionsbrekzien kontrolliert und erfolgen in mehreren, überwiegend metasomatischen Stadien der postmagmatischen Prozesse. Die Greisenkörper reichen bis in eine Tiefe von 900 m. Sie sind zonar gebaut: der innere Teil besteht aus Topas- und Quarzgreisen, der äußere Teil aus Serizitgreisen. Die Lagerstätte ist Li-arm. Haupterzmineral ist Kassiterit. Wolframit ist vor allem

Abb. 19: Schematischer Querschnitt durch den Zentralteil der Zinnlagerstätte Gottesberg, konstruiert aus Gruben- und Bohraufschlüssen

1 Granit (Typ Eibenstock) 6 Topas- und Quarz-Greisen
2 Subvulkanit (Rhyolith) 7 Zinnvererzung
3 Mikrogranit 8 Quarzgänge
4 Ältere Brekzie 9 Lamprophyrgänge
5 Serizit-Greisen



WASTERNAK 1994

aus lokal in den höchsten Teilen der Lagerstätte aufgetretenen, jetzt ausgeerzten Reicherznestern bekannt. Gediegen Wismut, Bismuthinit, Pyrit-Markasit, Arsenopyrit und Chalkopyrit sind charakteristische Nebenkompenten vor allem in Erz aus Quarz-Topas- oder Quarzgreisen. Die Grube wurde 1966 geschlossen. Die später (1977 und 1984) durch Bohrungen nachgewiesenen Vorräte sind groß (47 Mio t) allerdings mit geringen mittleren Sn-Gehalten (0,26 %).

In **Ehrenfriedersdorf** [33] tritt kompakter Greisen in zwei Granithochlagen im Liegenden der weiter vorn erwähnten Ganglagerstätte auf, und zwar unmittelbar unter dem Granitkontakt zum darüber liegenden Glimmerschiefer (siehe Abb. 7).

Kompakte Greisenkörper kommen auch im obersten Bereich von Granitkuppeln im östlichen Erzgebirge/Krušné hory (z. B. Innengreisen Sadisdorf, Abb. 14) sowie in der verborgenen Granitaufwölbung bei Boží Dar vor (Abb. 20).

Zinnerz aus *flach einfallenden Gängen und Greisenkörpern* im Granit ist am besten bekannt von **Cínovec-Zinnwald** [118 und 64] beiderseits der tschechisch-deutschen Grenze (Abb. 21). Die flach einfallenden Gänge und die sie begleitenden unregelmäßigen Greisenkörper folgen einem System kontaktparallel flach einfallender Strukturen im Apikalteil einer kleinen Granitkuppel. Die Gangfüllungen gehören zur Kassiterit-Quarz-Assoziation [29] und bestehen aus Quarz, Zinnwaldit, Topas und Kalifeldspat sowie Kassiterit und Wolframit. Die Nebengesteinsgreisen der flach einfallenden Gänge führen hauptsächlich Armerz mit Gehalten, die 0,2 % Sn kaum überschreiten. Die ziemlich mächtigen kompakten, ebenfalls lagerförmigen Greisenkörper im südlichen Teil der Lagerstätte Cínovec enthalten auch nur 0,2 % Sn.

Kleine Mengen Kassiterit wurden aus polymetalischen Gängen von **Hora sv. Kateřiny** und **Hora sv. Šebestiána** im mittleren Krušné hory gewonnen.

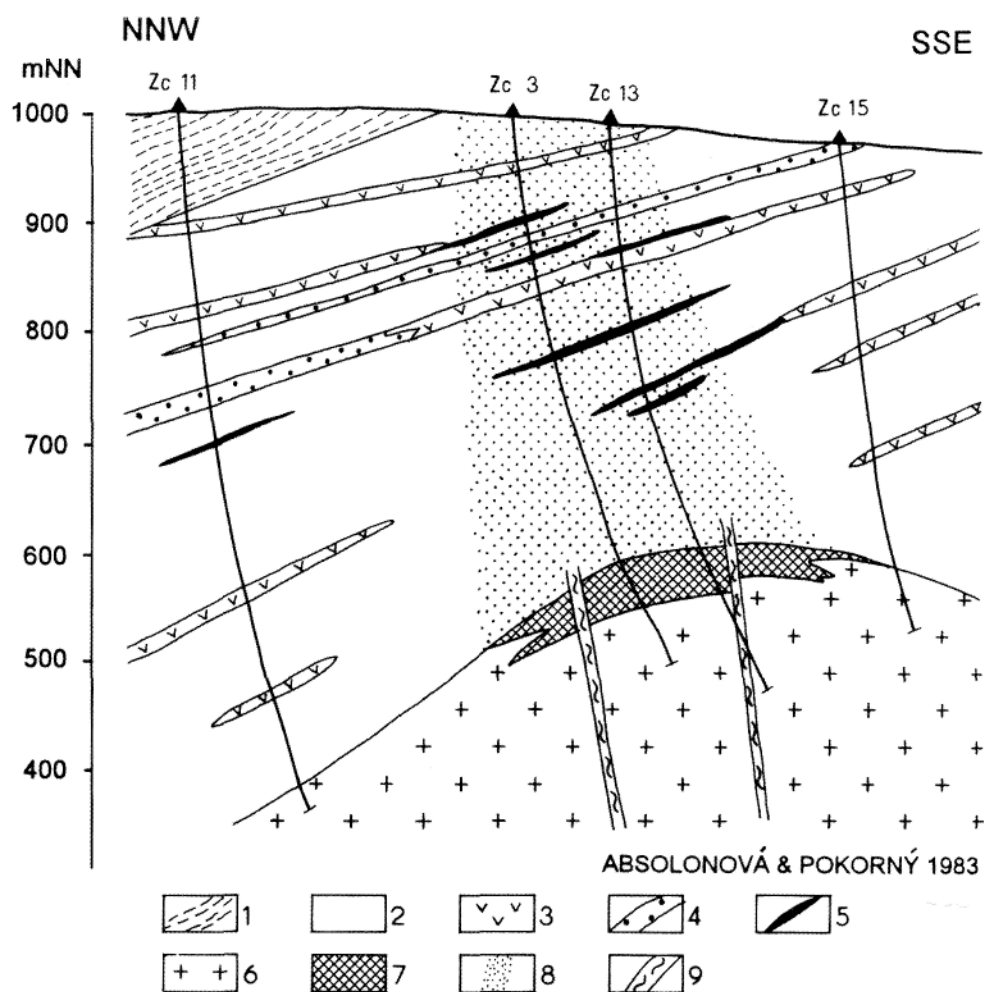


Abb. 20: Querschnitt durch die Zinnlagerstätte Hubertky bei Boží Dar

1 Phyllit, 2 Glimmerschiefer, 3 Metabasite, 4 Erlan, 5 Skarn, 6 Biotitgneis, 7 Greisen, 8 Hydrothermale Nebengesteinsveränderungen, 9 Störung

Ein abweichender Typ von relativ sulfidreichen Zinnerzen ist bei **Seiffen** [43] im mittleren Erzgebirge ausgebildet. Hier tritt Zinn in Chlorit-Serizit-Metasomatiten, gebunden an einen Explosionsbrekzien-schlot, in hochmetamorphen Gneisen auf.

In der Umgebung zutage austreichender Zinnlagerstätten gibt es zahlreiche fluviatile und deluviale *Seifen* {5}. Von wirtschaftlicher Bedeutung waren lediglich die Seifen an der **Sauschwemme** am südlichen Fuß des Auersberges [13] im Granitmassiv von Eibenstock und die Thumer Seife nordwestlich der **Greifensteine** [32]. Im tschechischen Teil treten Seifen bei **Boží Dar** im westlichen Krušné hory und bei **Krupka** im östlichen Teil der Provinz auf. Im östlichen Teil des Granitmassivs von Horní Blatná sind bei Rýzovna tertiäre Zinnseifen bekannt, die von Basalt überlagert werden.

Literatur: TEUSCHER (1937), SCHRÖCKE (1951, 1955a, b), OELSNER (1952b), PRZYBYLSKI & HEDRICH (1956), ŠTEMPROK (1960, 1961, 1962, 1965, 1967, 1982, 1984, 1987, 1992, 1993), KAEMMEL (1961), ČECH (1962), BAUMANN & TÄGL (1963), BAUMANN & WEINHOLD (1963a, b), BOLDUAN (1963, 1972), BOLDUAN & HOFFMANN (1963), TISCHENDORF u. a. (1964), BAUMANN & GORNY (1964), DOLOMANOVA u. a. (1964), DONATH (1964), TISCHENDORF (1964, 1966, 1968,

1969, 1973, 1988, 1988b), BAUMANN (1965b, 1970a), ČABLA & TICHÝ (1965), SCHLEGEL (1965, 1966, 1967), LOMOZOVÁ & MRŇA (1967), JANEČKA et al. 1971, JANEČKA u. AUTORENKOLLEKTIV (1969, 1973), BOLDUAN, TISCHENDORF u. AUTORENKOLLEKTIV (1969), TISCHENDORF et al. (1971 a, b, 1978), MALÁSEK u. a. (1973), SANSONI (1973), TZSCHORN (1974), OSSENKOPF & HELBIG (1975), ROOS (1976), BAUMANN & TISCHENDORF (1978), WASTERNACK (1978), BREITER (1981, 1982, 1987, 1993, 1995b, c), THOMAS (1982), ABSOLONOVÁ & POKORNÝ (1983), BERGER (1983), DAHM & THOMAS (1985), BLÁHA et al. (1985), BINDE (1986), DUSCHEK u. a. (1986), KUMANN (1986, 1987), SCHILKA (1986, 1995), KORMILICYN (1987), LEEDER u. a. (1987), LORENZ & SCHIRN (1987), KÄMPF et al. (1988, 1991), KAUFMANN, S. u.a. (1988), SELTMANN u. a. (1989), FELIX (1991 a), HÖSEL u.a. (1991, 1994a, b), JUNG (1991), JUNG & MEYER (1991), HÖSEL (1992), EISENREICH & BREITER (1993), GOTTESMANN et al. (1994), KUMANN & LEEDER (1994), NOVÁK (1994), SELTMANN (1994, 1995), ŠTEMPROK et al. (1994a, b, 1995), BREITER & FRÝDA (1995), SELTMANN & SCHILKA (1995), SELTMANN et al. (1995a, b), ŠTEMPROK et al. (1995), WASTERNACK u. a. (1995).

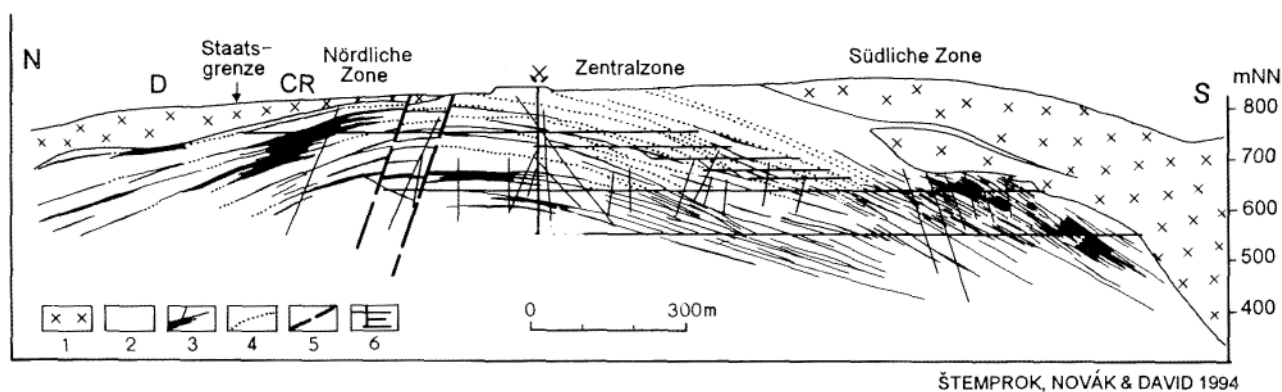


Abb. 21: Geologischer Schnitt durch die Granitkuppel von Zinnwald - Cínovec

1 Teplitzer Rhyolith - Komplex 2 Lithium - Albit - Granit 3 Greisen 4 Quarzgänge 5 Störungen 6 Grubenbaue (schematisch)

A 6.4 Uran

Das Erzgebirge/Krušné hory hat sich durch die intensive Suche und den nachfolgenden Bergbau nach 1945 auch als eine der bedeutenden geologischen Einheiten mit primären und sekundären Uranerzen Europas erwiesen. Die überwiegende Menge des Urans in dieser Provinz war in Gängen mit primärer Mineralisation konzentriert. Pechblende ist in beiden o. g. Erztypen der vorherrschende Uranträger.

Die uranführenden Gänge sitzen fast ausschließlich in den metamorphen Folgen im Dach von Granitplutonen auf. Uranführende Gänge im Granit haben nur eine sehr geringe Bedeutung. Diese führen Torbernit und Autunit sowie Quarz und Hämatit als Gangart. In Störungsletten tritt Pechblende als feinkörnig erdige Uranschwärze auf.

Als wichtigster und ältester Träger der primären Uranmineralisation im Erzgebirge/Krušné hory wird die Kammquarz-Calcit-Pechblende-Folge (kku) der Karbonat-Pechblende-Assoziation {24} angesehen.

Umgelagerte Pechblende tritt in der Karbonat-Sulfid-Selenid-Folge (dse) und der Magnesiumkarbonat-Pechblende-Folge (mgu) sowie in der Fluorit-Quarz-{22}, Hämatit-Baryt-{21} und Bi-Co-Ni-Ag-(U)-Assoziation {19} auf (vgl. Tab. 4).

Die Uranvererzung wird durch charakteristische tektonische und lithologische Faktoren kontrolliert. Die tektonische Kontrolle wird vorrangig an Gang- und Scharkreuzen erkennbar. Eine lithologische Kontrolle wird durch lithologisch-geochemische Barrieren verursacht, unter denen kohlenstoffführende Horizonte,

flach einfallende Störungsletten (Schwebende der Annaberger und Marienberger Gneiskuppel) (Abb. 22 und 23), Skarne, Amphibolite, Diabase sowie lokal auch Quarzitschiefer (Abb. 24) die führende Rolle spielen.

Im Vogtland fand intensiver Uranerzbergbau in den Revieren **Zobes** [6] (Abb. 25), **Bergen** [6], **Tirpersdorf** und **Schneckenstein** [10] statt. Im Westerzgebirge sind alle Uranvererzungen räumlich an den Bereich der Tiefenstörung Gera-Jáchymov gebunden: **Schlema-Alberoda-Hartenstein** [17] **Schneeberg** [16], **Aue-Lauter**, **Raschau-Grünstädtel**, **Bermgrün**, **Crandorf**, **Antonsthal** [19], **Johangeorgensstadt** [14], **Rabenberg-Halbmeile** [15], **Tellerhäuser** [24] und **Jáchymov** [109].

Die Lagerstätte **Schlema-Alberoda-Hartenstein** [17], auch als Lagerstätte Niederschlema-Alberoda bezeichnet, ist die größte Uranlagerstätte der Provinz und gleichzeitig eine der größten Uranlagerstätten vom Gangtyp im Weltmaßstab (Abb. 26, 27). Die sog. "produktiven" Gesteine (kohlenstoffführende Gesteine, Lydite, Bänderschiefer, Amphibolite) kontrollieren hier rund 95 % des Urans in den Gängen. Über 1 000 Erzgänge sind angetroffen worden, davon 50 große, aushaltende Gänge mit über 20 cm Erzmächtigkeit. Die maximalen Mächtigkeiten der Gangzonen liegen zwischen 10 und 30 m. In einer Teufe zwischen 240 und 1 000 m weist das Gangnetz seine größte Ausdehnung und stärkste Ausbildung auf. Die meisten Gänge reichen nicht bis zur Erdoberfläche, sondern keilen vorher aus. In diesem Grubenrevier wurden ca. 88 000 t Uran gewonnen. Das Fördererz hatte durchschnittliche Gehalte von 0,4 % U. Vor allem auf dieser Uranlagerstätte wurden bei günstigen Voraus-

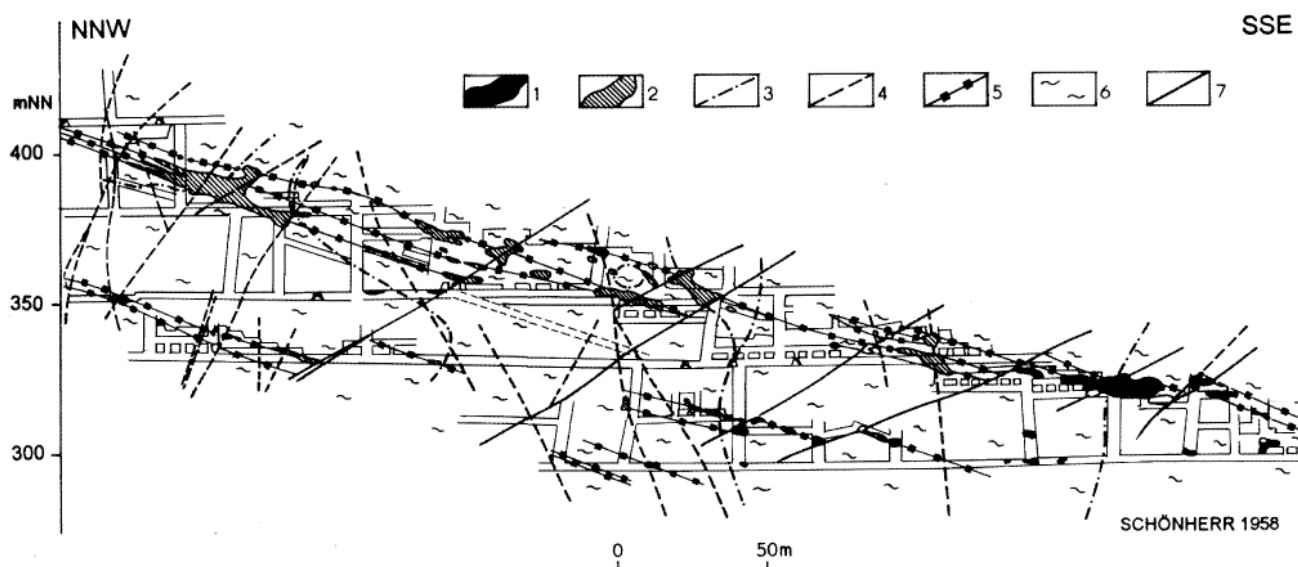


Abb. 22: Verteilung der Uran- und BiCoNi-Vererzung in der Uranlagerstätte Annaberg, Seigerriß Gang 303 (Ausschnitt)

- 1 BiCoNi-Erzkonzentrationen 2 Uranerz-Konzentrationen 3 Kreuzende Gänge der Quarz-Arsenid-Assoziation (BiCoNi)
- 4 Kreuzende Gänge der Quarz-Sulfid-Assoziation (qs, kb) 5 Schwebende, Schwarze Flöze 6 Gneise der Annaberger Kuppel
- 7 Kreuzende Störungen

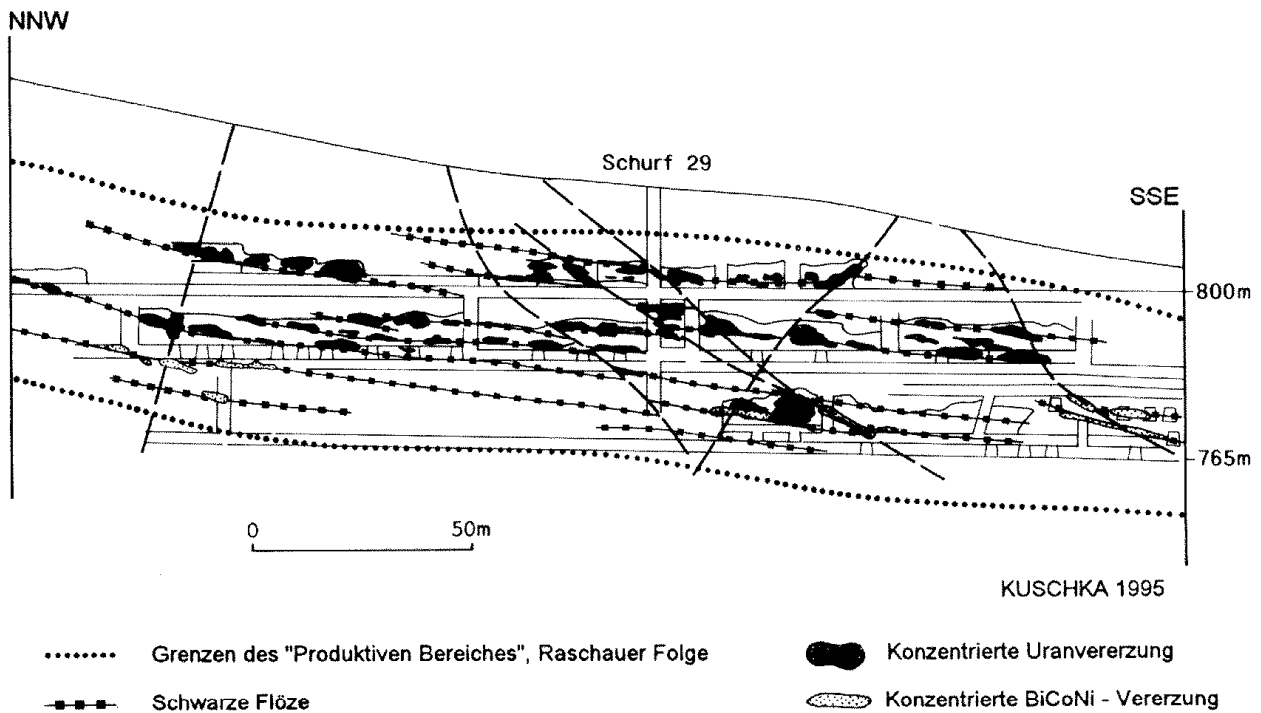


Abb. 23: Prinzipalskizze zur Verteilung der Uran- und BiCoNi-Vererzung in der Lagerstätte Niederschlag

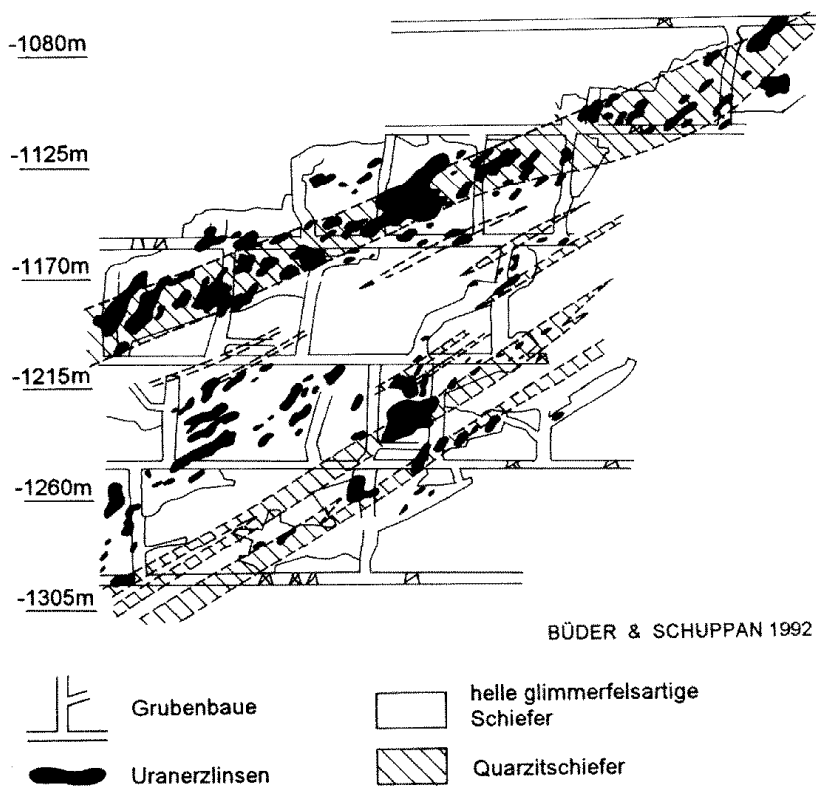
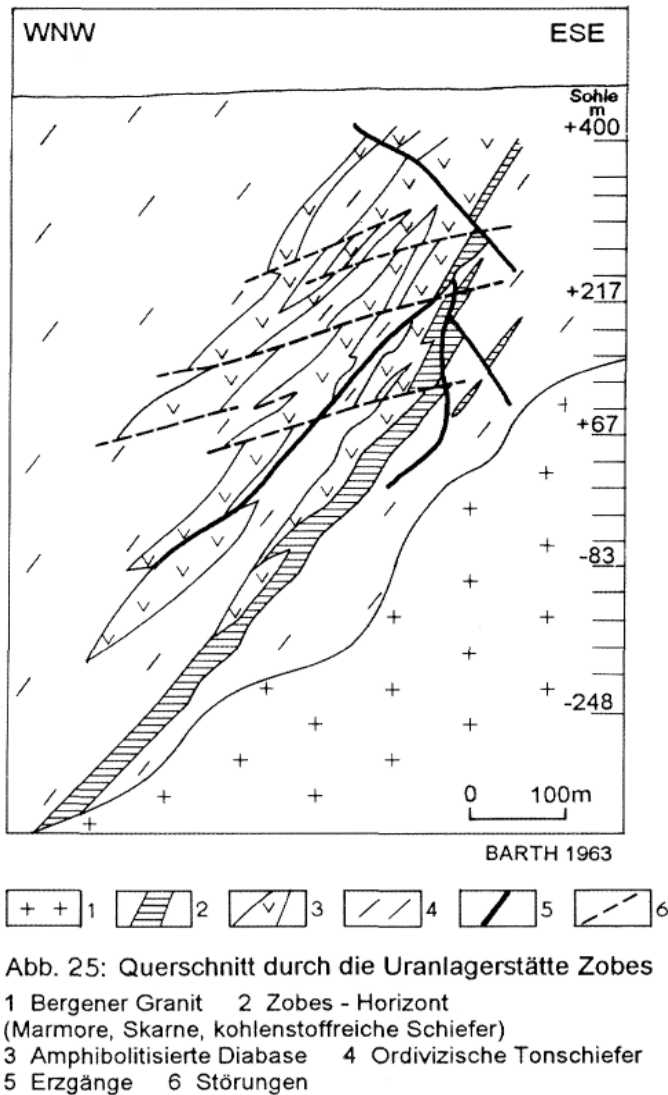


Abb. 24: Verteilung der Uranvererzung im Gang "Beryll" (Ausschnitt) der Uranlagerstätte Schlema - Alberoda



setzungen auch Kobalt-Nickel-, Silber- und Selenerze als Nebenprodukte abgebaut. Die Lagerstätte ist bis zu einer Teufe von 1800 m erschlossen worden, wodurch Hartenstein auch die tiefste Grube in Deutschland darstellt.

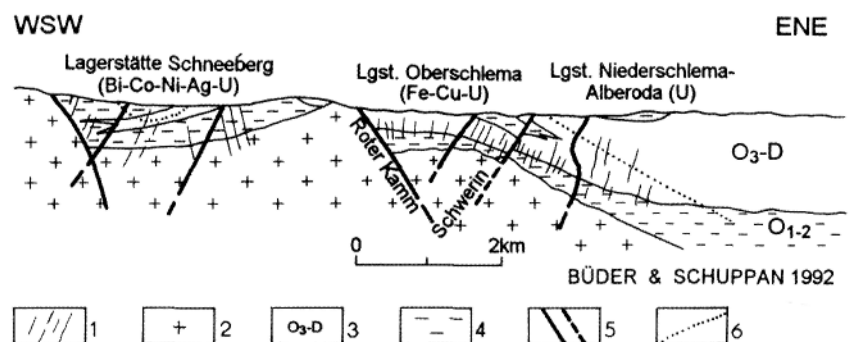
In **Johanngeorgenstadt** [14] wurden in den ersten Jahren der Urangewinnung nach 1945 aus zahllosen relativ oberflächennah auftretenden Gängen der Quarz-Arsenid-Assoziation [19] 3600 t Uran gewonnen.

Im tschechischen Teil der Störungszone Gera-Jáchymov ging Uranbergbau hauptsächlich in den fünfziger und sechziger Jahren dieses Jahrhunderts im Gangrevier von **Jáchymov** [109] in der östlichen kontaktmetamorphen Zone des westerzgebirgischen Plutons um (Abb. 28). Die Gänge streichen E-W und NNW-SSE. Die Lagerstätte Jáchymov ist bis zu einer Teufe von 700 m entwickelt. Die Gänge keilen im unterlagernden Granit aus. Innerhalb der Gänge sind die Reicherzmittel der Uranmineralisation unregelmäßig verteilt.

Im mittleren Erzgebirge ging Uranerzbergbau vor allem bei **Annaberg** [38], **Niederschlag-Bärenstein** [39] und **Marienberg-Wolkenstein** [41] um. Im Revier Annaberg wurden 1590 t Uran abgebaut. In den Revieren Niederschlag-Bärenstein (222 t Uran) und Marienberg-Wolkenstein (166 t Uran) war die Ausbeute geringer.

Das Osterzgebirge ist uranerzarm. Lediglich bei **Schmiedeberg-Niederpöbel** [56], **Johnsbach** [59] und **Bärenhecke** fand unbedeutender Uranbergbau statt.

Uranmineralisationen vom Trümer-/Imprägnationstyp treten im Gebiet von **Neumark-Hauptmannsgrün** [1, 2] auf. In einer ordovizisch-silurisch-devonischen Schichtenfolge kommt Pechblende in steil einfallen-



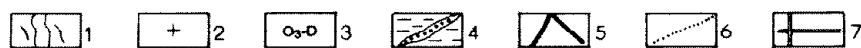
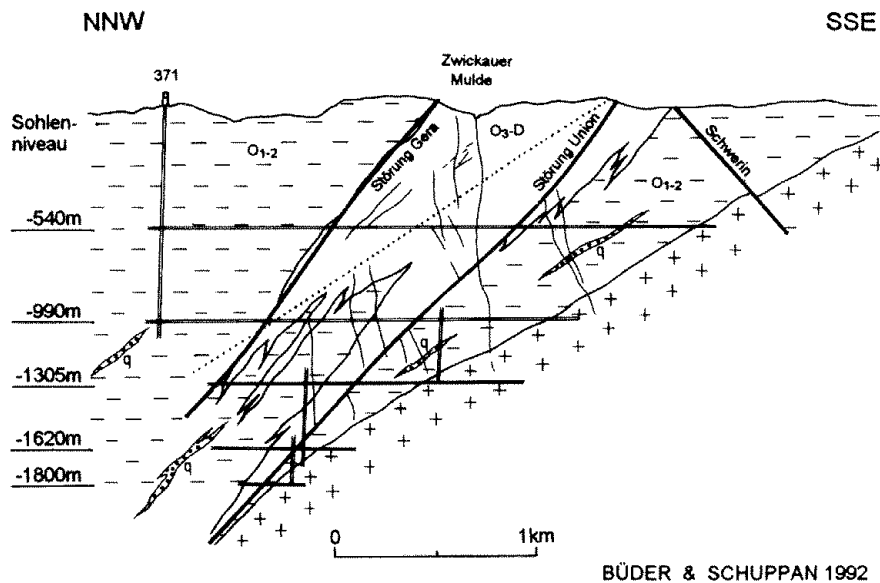
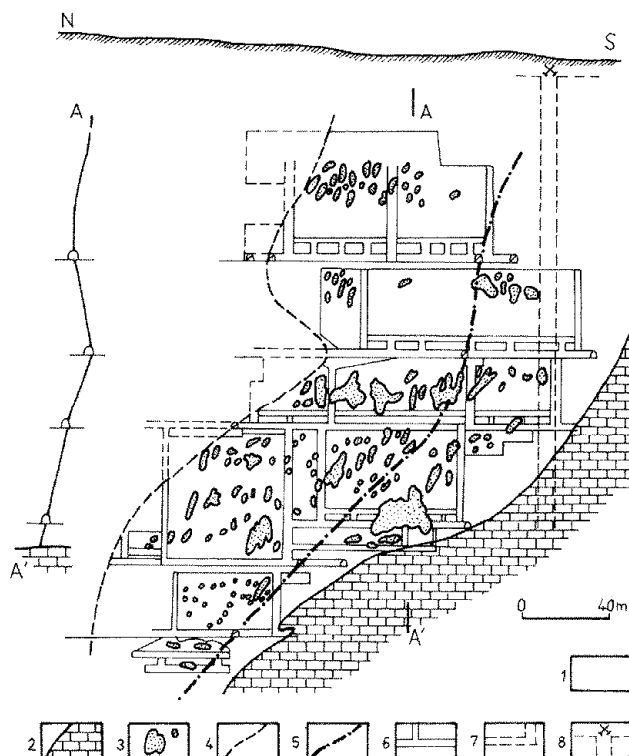


Abb. 27: Schematischer geologischer Querschnitt durch die Uranlagerstätte Niederschlema - Alberoda

- 1 Erzgänge 2 Granit 3 Oberes Ordovizium, Silur, Devon (O₃ - D)
- 4 Ordovizium: Frauenbach- und Phycoden-Folge mit Quarztlinsen (O₁ - O₂)
- 5 Störungen 6 Grenze des Kontakthofes 7 Schächte und Sohlensaufahrungen



KOMINEK, CHRT & LANDA 1994

Abb. 28: Schematischer Querschnitt durch die Uranlagerstätte Jachymov (4. Apophyse des Geschieber - Ganges)

- 1 Biotit- und Serizit-Biotit-Schiefer 2 Kalksilikatfels
- 3 Uranerz 4 Kontakt zum Geschieber-Gang
- 5 E - W Störung 6 Bergmännische Auffahrungen
- 7 Bergmännische Auffahrungen außerhalb des Ganges
- 8 Schachtprojektion

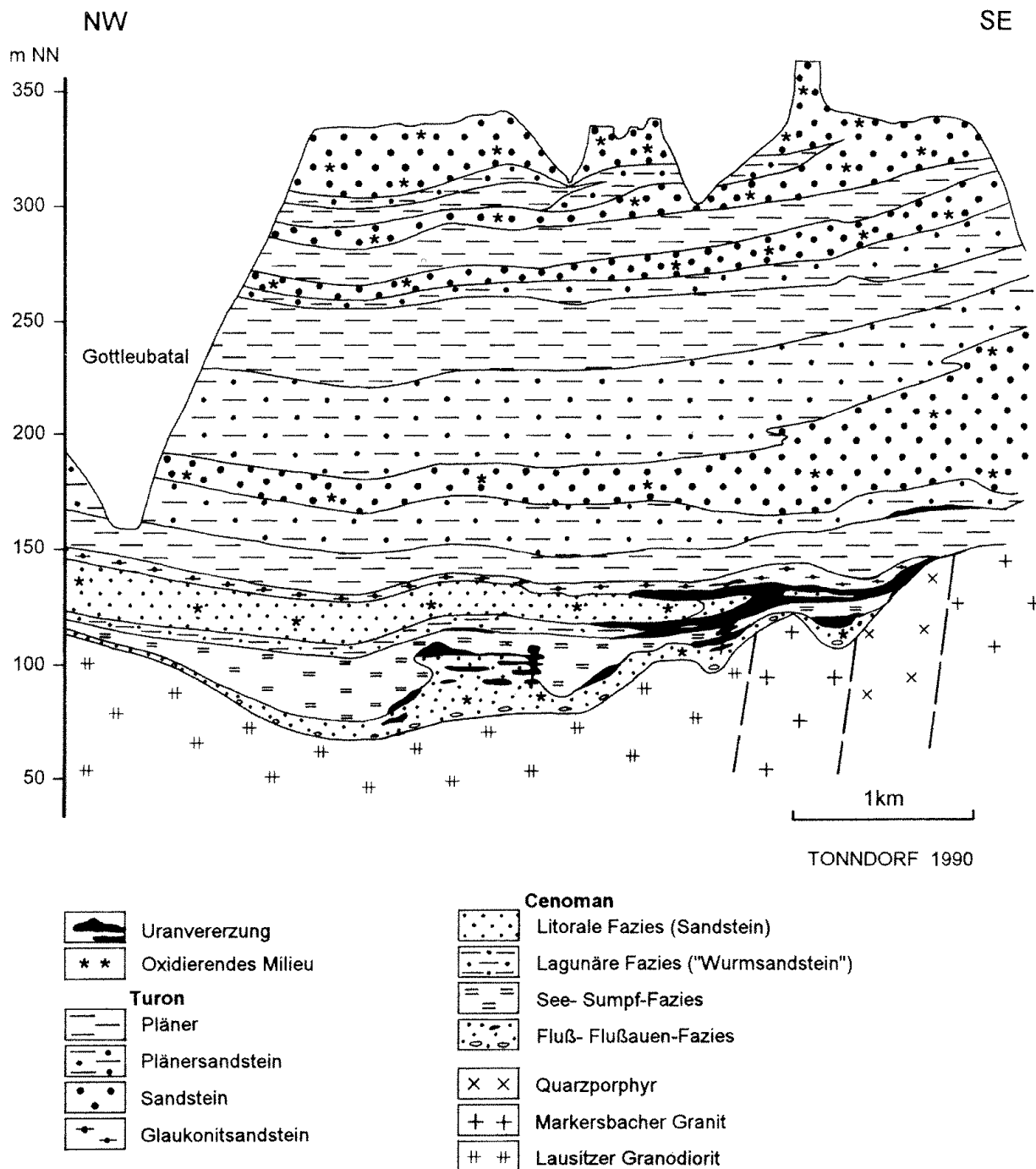


Abb. 29: Querschnitt durch die Uranlagerstätte Königstein (schematisiert)

den Dolomit-/Ankerit-Trümmern und in Form s-paralleler, linsenförmiger Pyrit-Pechblende-Imprägnationen im Lederschiefer, in silurischen Schwarzschiefern und Diabasen vor.

Die kleine Uranlagerstätte **Fojtov** im westlichen Krušné hory (Nejdek-Massiv) ist an eine Trümerzzone im Granit gebunden, in der Uranglimmer (Autunit, Sabugalit) auftreten.

Die Uranlagerstätten vom Gangtyp waren die wichtigsten Uranproduzenten in der Erzgebirgs-/Krušné

hory-Region. Aber auch die beiden exogenen, infiltrativen Lagerstätten **Freital** [51] und **Königstein** [65] lieferten beträchtliche Mengen dieses Rohstoffs. Im Döhlener Becken treten in einer Molasse-Folge unterpermischen Alters Steinkohlen- und Brandschieferflöze auf. Die Uranvererzung ist vor allem in den Flözen 1, 3 und 5 konzentriert und im wesentlichen auf den NE-Rand des Beckens beschränkt. Die Freitaler Gruben bauten anfangs nur Kohle, später Uran ab. Uran kommt in feindisperser Form als Pechblende in Assoziation mit Pyrit und Coffinit vor. Der durchschnittliche U-Gehalt im Fördergut lag bei 0,09 %.

Pyrargyrit, Freibergit und silberhaltiger Bleiglanz auf. Weitere wichtige Silberträger waren die Silbererze in der Quarz-Arsenid- und der Karbonat-Sulfarsenid-Assoziation {19} (BiCoNi, „Edle Geschicke“, vgl. Tab 4).

Gänge dieser Typen waren die Basis des in der Vergangenheit sehr ergiebigen Silberbergbaus in den Revieren **Freiberg** [48], **Brand** [50], **Bräunsdorf** [47], **Schneeberg** [16], **Annaberg** [38], **Marienberg** [41] und **Johanngeorgenstadt** [14] im sächsischen sowie in den Revieren **Jáchymov** [109] und **Mikulov** im böhmischen Teil des Erzgebirges/Krušné hory. In den Kobalt-Nickel führenden Lagerstätten Schneeberg, Johanngeorgenstadt, Jáchymov war Silber meist an die Karbonat-Sulfarsenid-Assoziation {19} gebunden.

In den einzelnen Revieren haben die Gänge unterschiedliche Hauptrichtungen des Streichens und Fallens und erreichen oft eine Länge von über einem Kilometer. Vor allem in den Revieren Schneeberg, Jáchymov, Annaberg und Freiberg sind jeweils einzelne Gänge durch ihren Erzreichtum besonders berühmt geworden.

Nach 1850 rückte die Gewinnung von Silber aus silberhaltigem Bleiglanz in den Vordergrund. Die durchschnittlichen Silbergehalte des Freiburger Bleiglanzes lagen in den letzten Betriebsjahren bei 0,15 %. Technologisch erfolgte die Silbergewinnung fast ausschließlich durch Silberelektrolyse. Insgesamt lieferten die Freiburger Gruben und Hütten während des 745 Jahre währenden Silberbergbaus rund 5 700 t Silber. Die nachgewiesenen Restvorräte in den Grubenrevieren **Freiberg** [48, 49], **Brand** [50] und **Halsbrücke** [46] betragen noch 320 t Ag.

Literatur: SATTRAN (1959), MRŇA & PAVLŮ (1963, 1967), KRÁLÍK u. AUTORENKOLLEKTIV (1985), LUDWIG & WERMUSCH (1986), WAGENBRETH &

WÄCHTLER (1988), BACHMANN u. a. (1990), HEIN & SCHIERLE (1992).

A 6.6 Blei, Zink

Die Blei-Zink-Erzführung in der Erzgebirge/Krušné hory-Provinz ist ausschließlich an Galenit und Sphalerit in Gängen gebunden, die oft in den gleichen Erzrevieren auftreten, welche die Silbererze geliefert haben. Die weitaus überwiegende Menge der Blei-Zinkerzführung der Erzprovinz stammt aus der Quarz-Sulfid-Assoziation {26} der Bergbaureviere Freiberg und Brand [48-50] und aus der Baryt-Fluorit-Assoziation {20} des Revieres Halsbrücke [46]. Galenit und Sphalerit kommen auch in stratiformen Erzkörpern vor.

Im **Freiberg-Brander Revier** [48, 50] lassen sich über 300 Gänge der Quarz-Sulfid-Assoziation {26} zuordnen, die überwiegend N-S, NNE-SSW und NNW-SSE streichen (Abb. 30). Ihre streichende Erstreckung erreicht bis zu fünf Kilometer, im Fallen sind sie über mehrere hundert Meter, z. T. bis 800 m, zu verfolgen. Die kiesige und die Pb-Abfolge sind besonders im Zentralteil der Lagerstätte verbreitet, die Cu-betonte Abfolge ist dagegen mehr auf den östlichen Teil beschränkt und kann in östlicher und südöstlicher Richtung bis **Dippoldiswalde** [53] und **Schneeberg** [56] verfolgt werden. Die Gänge der Baryt-Fluorit-Assoziation {20} streichen überwiegend WNW-ESE bis E-W. Sie sind vor allem in den Revieren **Halsbrücke** [46] (Abb. 31) und **Brand** [50] nördlich und südlich von Freiberg entwickelt.

In den Revieren **Marienberg** [41], **Annaberg** [38] und **Schneeberg** [16] tritt die Pb-Abfolge der Quarz-Sulfid-Assoziation im Vergleich zu Freiberg zurück. Die Gänge erstrecken sich ebenfalls über mehrere Kilo-

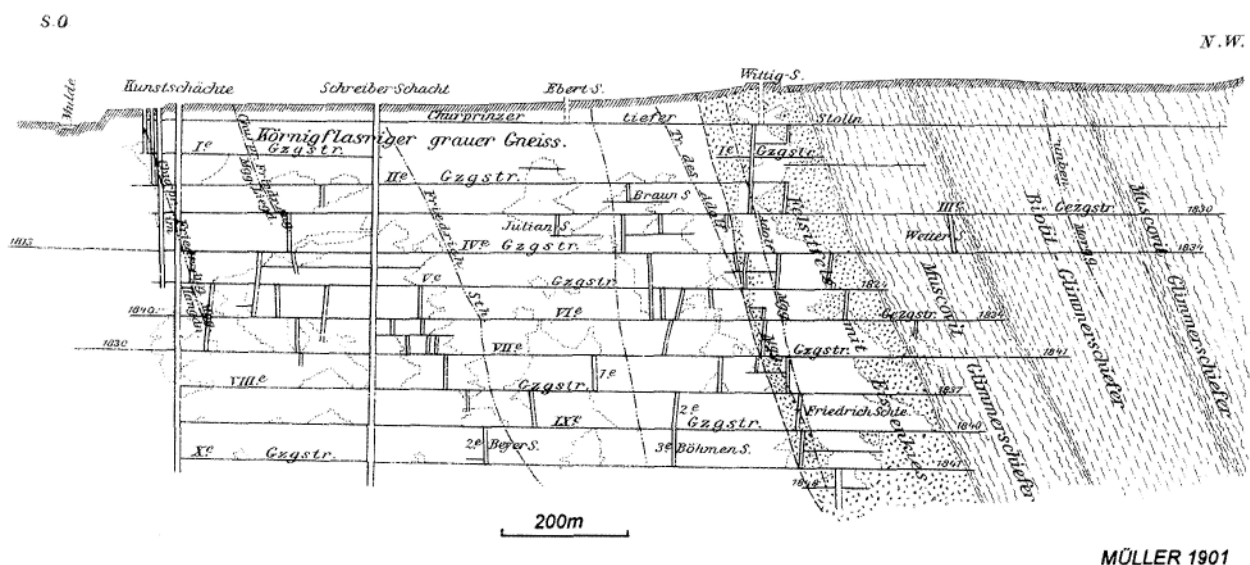


Abb. 31: Seigerriß des Ganges "Ludwig Spat", Revier Halsbrücke - Großschirma

meter im Streichen und verlaufen überwiegend ENE-WSW bzw. NE-SW bis ENE-WSW.

Im Revier Freiberg-Brand wurde der Bergbau 1969 aus wirtschaftlichen Gründen eingestellt. In der Betriebsperiode 1945 bis 1969 produzierten die Freiburger Gruben insgesamt 92 200 t Blei, 58 800 t Zink und 240 t Silber. Im Raum Annaberg und Marienberg kam der Bergbau auf Blei-/Zinkerze bereits im vorigen Jahrhundert zum Erliegen.

In Tschechien fand Bergbau auf Bleierz, begleitet von Silber, in kleinem Umfang im Revier **Mikulov** im östlichen Krušné hory und in den **Revieren Hora sv. Kateřiny, Hora sv. Šebestiána und Výsluní** im mittleren Krušné hory statt. Bei **Oloví** [103] im westlichen Teil der Provinz wurden Ag-arme bis Ag-freie Pb-Zn-Erze abgebaut.

Variszisch postkinematisch gebildete Skarne führen in einigen Vorkommen polymetallische Vererzung. Neben Kassiterit und Magnetit enthalten die Skarne in größerer Menge Sphalerit. Die mittleren Zn-Gehalte der Skarnerze von **Geyer** [31] liegen bei 1,6 %. Im Schwarzenberger Raum schwanken die Zn-Gehalte in den Skarnen von 0,2 % (**Tellerhäuser**) bis 2,0 % (**Breitenbrunn**). Der Skarn von **Zlatý Kopec** enthält 0,5 % Zn, begleitet von einem vergleichsweise ziemlich hohen Sn-Gehalt von 0,95 %.

Sphalerit tritt in einer dunklen, eisenreichen und einer hellbraunen, eisenärmeren Generation auf. Die dunklen Sphalerite (Christophit) kommen häufig zusammen mit Magnetit vor (Breitenbrunn, Zlatý Kopec). Die hellen Sphalerite weisen relativ hohe Cd- und die dunklen Sphalerite hohe In-Gehalte auf. Galenit tritt in Skarnen nicht auf.

In den stratigen-stratiformen Bildungen der prävariszischen Etappe kommen Sphalerit und Galenit zusammen vor. In **Jahnsbach** [29] sind die Erzminerale an ordovizische metapelitisch-psammitische Sedimente gebunden. Die mittleren Gehalte liegen bei 0,8 % Zn und 0,3 % Pb. Spurenelemente und Schwefelisotopenzusammensetzung weisen auf eine syngenetische Entstehung hin. Zum gleichen Lagerstättentyp [45] gehören galenitreiche Lagen, z. T. Schichten in den unterkambrischen Metakarbonatgesteinen der Kalksteinlagerstätten von Hermsdorf, Lengefeld und Crottendorf. Insbesondere in **Hermsdorf** traten in einem dolomitischen Kalkhorizont innerhalb kambrischer Phyllite lokal beachtliche Mengen von vor allem Galenit führenden, stark absetzigen Brekzien- und Bändererzen mit Derberznestern auf. Die ursprünglich syndimentär gebildeten feindispersen Erzminerale sind vermutlich metamorphogen metasomatisch konzentriert worden. Diese Erze wurden in den 50er Jahren wegen damals beabsichtigter Gewinnung intensiv erkundet. Ein Abbau fand nicht statt. Einzelne Partien wurden beim Kalkabbau, dem eigentlichen Bergbauegegenstand, durch Klauen ge-

wonnen. Die Erze stellen heute unbrauchbare oder minderwertige Bereiche beim Kalkabbau dar.

Literatur: OELSNER (1952c, 1958b), LEUTWEIN & HERRMANN (1954), TISCHENDORF (1955b), CHRT (1958b), SATTRAN (1959), BAUMANN (1958, 1960, 1965C, 1970b, 1994b), KRAFT (1959), KRAFT & SEIFERT (1959), GOTTE & RICHTER (1960), KRAFT & TISCHENDORF (1960), BERNARD (1961, 1963), SCHRÄGE (1962), GOTTE (1963, 1985, 1987), HÖSEL (1976), BREITER (1981, 1982), GERHARDT & SCHUBERT (1992), SEIFERT & BAUMANN (1994), SEIFERT (1995).

A 6.7 Kupfer

Eigenständiger Kupferbergbau war im Erzgebirge/Krušné hory eine Ausnahme. Die Greisenparagenesen von **Gottesberg** [12] **Sadisdorf** [55] und **Krupka** (Komáří Vížka, Knötl) [120] sind typische Beispiele von Zinnlagerstätten des Greisentyps, die Kupfersulfide enthalten. In der Zinnlagerstätte Gottesberg wurden Chalkopyrit, Chalkosin, Bornit, Emplektit und Wittichenit in einem Spät- bis Postgreisen-Stadium gebildet. Diese Minerale, dispers im Greisen verteilt, verursachen einen niedrigen Cu-Gehalt von annähernd 0,13 % Cu im Zinnerz. In Sadisdorf sind die Kupfersulfide an schlauchartige Metasomatite gebunden, die der jüngsten Mineralisationsphase angehören. Kupfergewinnung als Beiprodukt im Mittelalter führte hier zeitweise zu der Bezeichnung "Kupfergrube" Sadisdorf, obwohl das Haupterzmineral Kassiterit war. Auch in der Komáří Vížka-Grube im Revier Krupka bildeten Chalkopyrit-imprägnationen im vergreisten Porphyrgang einen kleinen Erzkörper, der im vergangenen Jahrhundert Gegenstand eines unbedeutenden Bergbaus war.

Im östlichen Erzgebirge ist die kupferbetonte Abfolge der Quarz-Sulfid-Assoziation [26] im Gebiet von **Dippoldiswalde-Schmiedeberg** [53, 56] verbreitet. Eine ähnliche Assoziation kann bei **Seiffen** [43] beobachtet werden.

Sowohl in den polymetallisch vererzten Skarnen als auch in den massiven Sulfiderzlagerstätten der prävariszischen Mineralisationsetappe kommt Chalkopyrit ziemlich selten vor. Eine Ausnahme bildet die Lagerstätte **Měděnec** (Kupferberg), wo vermutlich bereits seit keltischer Zeit bis in das 18. Jh. und z. T. auch in jüngster Zeit kleine Mengen Kupfer abgebaut worden sind.

Das bedeutendste Vorkommen mit massivem Chalkopyrit stellt die Kupferlagerstätte **Tisová** [102] in den Phylliten westlich des Westerzgebirgischen Granitplutons dar (Abb. 32). Dort treten zwei Erzkörper in 100 bis 200 m vertikaler Entfernung auf. Der liegende Körper ist überwiegend kompakt ausgebildet und besteht hauptsächlich aus Pyrrhotin und Chalkopyrit

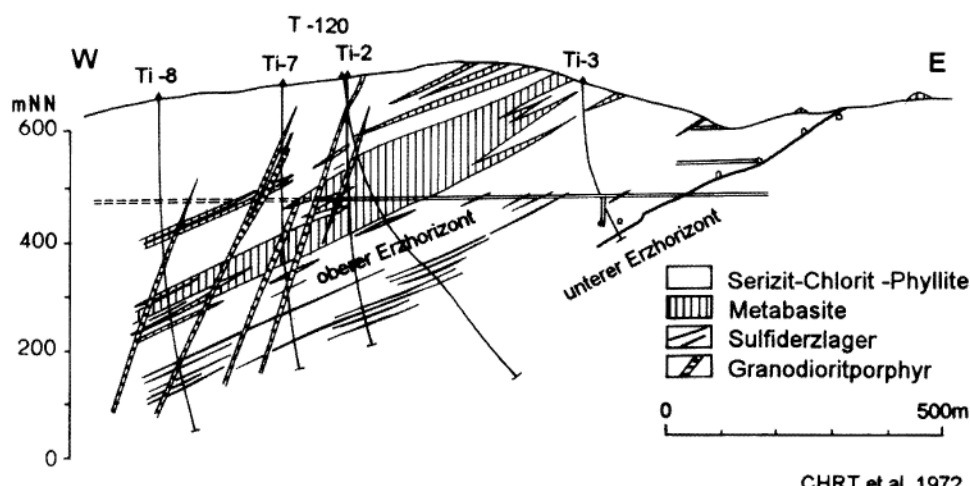


Abb. 32: Querschnitt durch die Kupferlagerstätte Tisová

mit einem geringen Anteil von Pyrit. Der hangende Körper ist zergliedert. Pyrit, Chalkopyrit und Pyrrhotin herrschen vor. Die Genese der Lagerstätte ist unklar, es sind Hypothesen sowohl für die syngenetische (sedimentär-exhalative) als auch für die hydrothermale Entstehung unterbreitet worden.

Literatur: CHRT (1958), ŠKVOR (1959), CHRT et al. (1972), PERTOLD et al. (1994), ŠREIN (1995a, b).

A 6.8 Kobalt, Nickel

Kobalt- und Nickelerze treten in Form von Co-Ni-Fe-Arsenid-Erzen (Nickelin, Rammelsbergit, Safflorit, Löllingit, Skutterudt) fast ausschließlich in den Gangfüllungen der Quarz-Arsenid-Assoziation {19} (BiCoNi) auf. Erst im 19. Jahrhundert rückte ihre Gewinnung als Kobaltrohstoff zeitweise in den Vor-

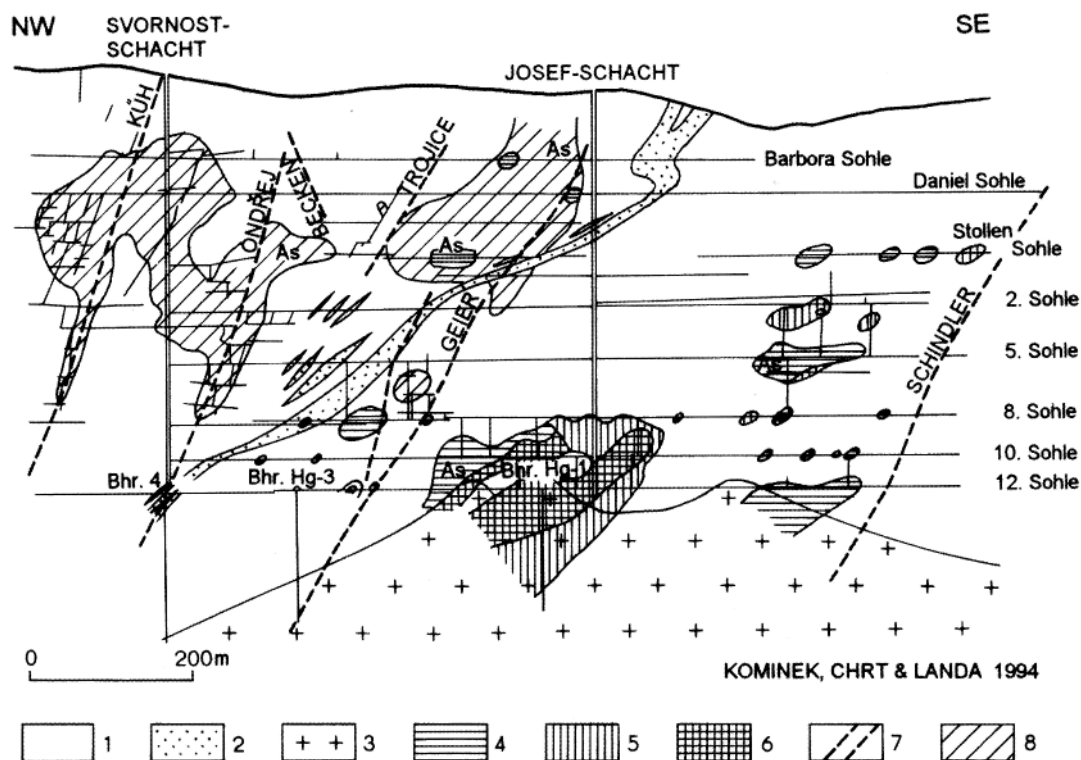


Abb. 33: Längsschnitt durch die Ni-Co-Ag-Lagerstätte Jáchymov (Geschieber Gang)

1 Glimmerschiefer 2 Kalksilikatfels 3 Biotit- bis Zweiglimmergranit 4 Ag-Mineralisation, As-Partien reich an gediegenem Arsen 5 Ni-Co-Mineralisation mit wenig gediegenem Wismut 6 Ni-Co-Ag-Mineralisation mit wenig gediegenem Wismut 7 Morgengänge (W-E-Störungen) 8 abgebaute Bereiche

dergrund. Die gleichen Gänge waren jedoch aufgrund ihres Reichtums an Silbererzen in früheren Perioden in einigen Revieren zeitweise Hauptträger des Bergbaus. Seit dem 19. Jahrhundert und ganz besonders nach dem zweiten Weltkrieg erlangten die Bi-Co-Ni-Gänge aufgrund der Uranerzführung eine besondere Bedeutung.

Gänge dieses Typs sind von **Zobes** [5], **Jáchymov** [109] (Abb. 33), **Johanngeorgenstadt** [14], **Schneeberg** [16], **Annaberg** [38] (Abb. 34), **Wolkenstein-Marienber** [41], **Bärenstein** [39] sowie **Freiberg** [48, 49, 50] und **Schmiedeberg-Niederpöbel** [56] bekannt.

Die Gänge mit Arseniden sind in der Nachbarschaft regionaler, sehr breiter, NW-SE-streichender Störungszonen entwickelt. Die Bi-Co-Ni-Gänge treten meist in großer Zahl auf, die jedoch im Streichen nicht lang aushalten und unregelmäßige Erzfälle aufweisen.

Literatur: OELSNER (1958a), TOLLE (1964), HARLASS & SCHÜTZEL (1965), SATTRAN (1966), MRŇA (1963, 1967), PAVLU (1968), MRŇA et al. (1979), WAGENBRETH & WÄCHTLER (1989).

A 6.9 Eisen

Im Erzgebirge/Krušné hory war die Eisengewinnung lediglich bis zum Ende des 18. Jahrhunderts von Bedeutung. Eisen wurde vermutlich in der Hauptsache für die Herstellung von Bergbaugeräten benötigt. Die Eisenerze lassen sich in vier Typen unterteilen: Eisensulfide, Magnetit, Hämatit und Siderit.

Massive *sulfidische* Eisenerze aus Pyrit- und Pyrrhotin sind in kambro-ordovizischen Schichten enthalten (Kieslager). Die Mineralassoziation weist auf eine regional-, z. T. auch kontaktmetamorphe Überprägung der primär sedimentären oder submarinexhalativen Eisenkonzentrationen hin. Die Sulfiderzlager bestehen aus erzführenden Bändern wechselnder Mächtigkeit und bilden Derberzkörper von 0,5 -1,5 m, in Ausnahmefällen bis zu 12 m Mächtigkeit. Zahlreiche kleine Lagerstätten im Gebiet von **Geyer-Elterlein** [31], **Johanngeorgenstadt** [14] und im Nordteil der Schwarzenberger Gneiskuppel gehören zu diesem Lagerstättentyp. Sie gaben Anlaß für einen lokalen und in mehreren Perioden blühenden Eisenbergbau im Mittelalter und früher. Erzlagerstätten dieses Typs werden von auffälligen geochemischen $Mn > Zn > Fe$ -Aureolen umgeben. Im unmittelbaren Lagerstättenbereich sind Mn-reiche Granate (Spessartin), Zn-reiche Spinelle (Gahnit, Hercynit) und Fe-reiche Glimmer (Siderophyllit) charakteristisch.

Thüringische und chamositische Eisenerze {44} treten in Schichten des oberen Ordovizium im Vogtland auf. Sie hatten lediglich in früheren Zeiten kommerzielle Bedeutung für die Eisengewinnung.

Magnetiterze sind im Erzgebirge/Krušné hory als kontaktmetasomatische Bildungen sowohl an prävariszische als auch an variszische Granite des Jüngeren Intrusivkomplexes gebunden.

Die erste Gruppe ist gekennzeichnet durch Magnetitskarne in regionalmetamorphen Folgen der oberproterozoischen Přísečnice-(Preßnitz) Gruppe. Die Magnetitvererzung wird mit kontaktmetasomatischen Prozessen frühpaläozoischer Granitoide in Verbindung gebracht. Granate der Grossular-Almandin-Reihe sind kennzeichnend für diese Skarne. Die bedeutendsten Vertreter dieses Skarntyps sind die Magnetitskarne von **Přísečnice** und Kovářská-**Měděnec** [114] im mittleren Krušné hory. Sie enthalten eine beträchtliche Menge Chalkopyrit, der in der Vergangenheit ebenfalls Gegenstand des Bergbaus war. Der gegenwärtige Bergbau ist auf Magnetit ausgerichtet, der zur Herstellung von Schwererztrüben verwendet wird. Die Magnetitskarne von **Jöhstadt**, **Boden** und **Niederschmiedeberg** südlich von Annaberg sind kleinere Vorkommen dieses Erztypes auf der deutschen Seite.

Die zweite Gruppe wird gebildet durch Magnetitskarne {42}, die überwiegend an lithologisch bunte kambische Folgen gebunden sind und stets im Kontakthof von Intrusionen variszisch-postkinematischer Granite vorkommen. Für diesen Skarntyp sind Granate der Grossular-Andradit-Reihe kennzeichnend. Das Hauptverbreitungsgebiet befindet sich im Südteil der Schwarzenberger Kuppel nördlich von Johanngeorgenstadt (**Antonsthal** [19], **Breitenbrunn** [20], **Pöhla** [21], **Hämmerlein** [22]) und, allerdings untergeordnet, im Gebiet **Geyer-SW** [31]. Charakteristisch sind linsenförmige Erzkörper mit maximalen Erzmächtigkeiten von 7 m, z. B. in Pöhla (Abb. 35). Der durchschnittliche Fe-Gehalt im Magnetitskarn liegt bei 39 %. Verskarnung und Vererzung werden durch in Bezug auf den unterlagernden Granit postmagmatische (prä-Zinn-)hochtemperaturmetasomatische Prozesse gesteuert. Im Nordteil der Schwarzenberger Gneiskuppel dominieren Sulfidskarne mit Pyrit, Pyrrhotin, Arsenopyrit, Sphalerit und Chalkopyrit.

Auf Magnetitskarnen im Raum Zlatý Kopec - Klínovec ging nur unbedeutender Bergbau um. Anhand von Erkundungsergebnissen Anfang der sechziger Jahre wurde für sie eine mehrphasige Entwicklung aus einem sedimentogenem Edukt postuliert.

In früherer Zeit wurde auch *hämatitisches Eisenerz* auf Gängen abgebaut, die zur Quarz-Hornstein- bzw. Fluorit-Quarz-Assoziation {22} und zur Hämatit-Baryt-Assoziation {21} gestellt werden. Gänge dieses Typs treten im Westerzgebirgischen Teilpluton in Abschnitten langaushaltender Bruchstörungen auf, die das Eibenstocker Massiv in N-S-Richtung durchsetzen (z. B. Rehhübler-Gangzug). Ähnliche Gänge kommen im NW-SE-streichenden Bruchstörungen im Schwarzenberger Raum vor (z. B. Rothenberger Gangzug). Die Gänge sind im Streichen über mehrere Kilometer zu

verfolgen und durchschnittlich 1 m, vereinzelt bis 10 m mächtig. Hämatit ist als fasriger Glaskopf ausgebildet und zeigt alle Übergänge bis zu eisenschüssigen Letten.

Bei Horní Blatná im westlichen Krušné hory tritt in Quarz-Hämatit-Gängen eine Pyrolusit-Vererzung auf, die während des ersten Weltkrieges kurzzeitig in Abbau stand.

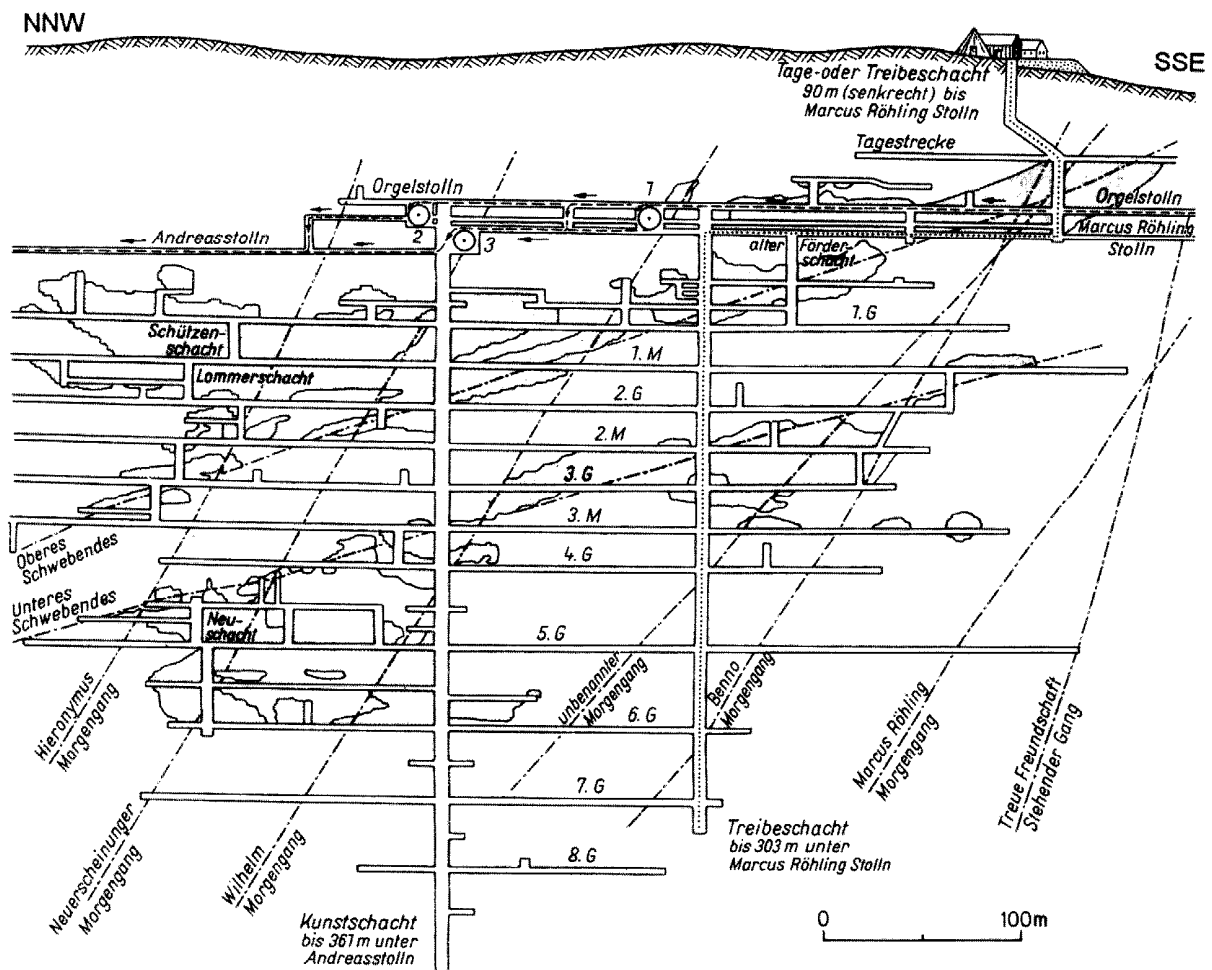
Sideritische Eisenerze kommen im Gebiet von **Pöhl** und **Jocketa** [3] vor. Sie wurden bis zum vorigen Jahrhundert in Gängen abgebaut, die eine spezielle, auf das Vogtland beschränkte, Fe-Cu-betonte Fazies der Karbonat-Sulfarsenid-Assoziation {19} führen.

Literatur: ZEMÁNEK (1958, 1959), POKORNÝ & ZEMÁNEK (1960), QUELLMALZ (1961), KLOMÍNS-

KÝ & SATTRAN (1963), KLOMÍNSKÝ (1964), HÖSEL (1964), CHRT & NEUMANN (1968), JOSIGER & BAUMANN (1984), JOSIGER u.a. (1985), BERNARD, POUBA et al. (1986), BAUMANN & JOSIGER (1995), ŠREIN(1995a, b).

A 6.10 Fluorit, Baryt

Nachdem Fluorit und Baryt über lange Zeit nur als Gangart angesehen worden waren, erlangten sie in diesem Jahrhundert aufgrund neu entstandener industrieller Anforderungen auch im Erzgebirge/Krušné hory als Rohstoffe Bedeutung. Bis auf wenige oder zeitweise Ausnahmen lieferten jedoch die Lagerstätten beider Rohstoffe nur Material mit komplizierten Verwachsungsverhältnissen von Fluorit oder Baryt mit Quarz, Buntmetallsulfiden und Eisenoxiden, die die



aus WAGENBRETH & WÄCHTLER 1990

Abb.34: Seigerriß des Erstneuglück Flächen, Grube Marcus Röhling, Annaberg

1.G - 8.G = erste bis achte Gangstrecke
1.M - 3.M = erste bis dritte Mittelstrecke

Abbauflächen Schnittlinie der Gänge und Schwebenden

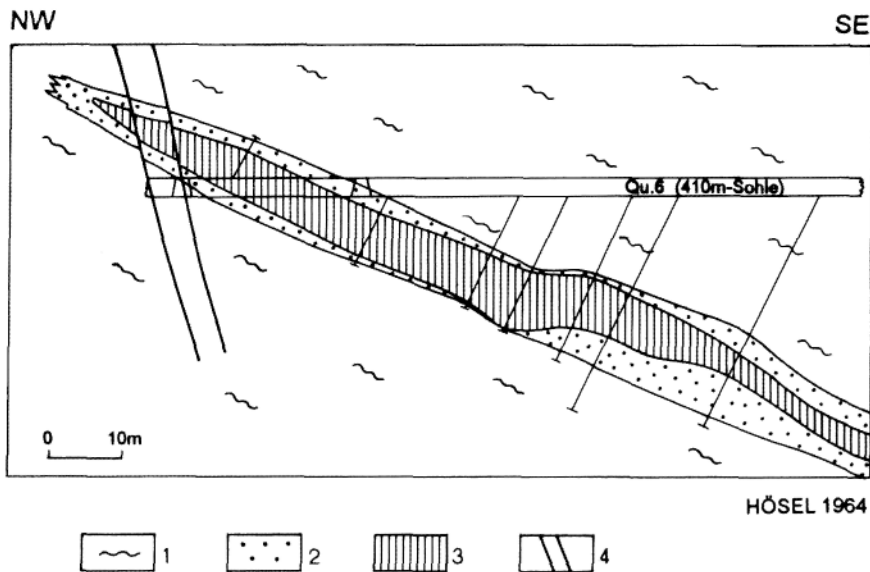


Abb. 35: Querschnitt durch die Magnetitlagerstätte Pöhla - Globenstein

1 Glimmerschiefer 2 Skarn, unvererzt 3 Magnetitskarn 4 Störung

Verwertbarkeit z. T. einschränkten. Baryt tritt in zwei Rohstoffarten auf, als Rotspat und Weißspat. Rotbaryt ist wegen der chemisch nicht eliminierbaren, teufenunabhängigen, 0,2 bis 2 %igen Hämatitführung nur als Reduzier- oder Belastungsspat verwendbar. Dasselbe gilt für Weißspat wegen seiner Sulfidführung. Die Baryte des Erzgebirges/Krušné hory weisen in keiner Lagerstätte Farbspatqualität auf.

Fluorit und Baryt bilden stets *Rohstoffkörper in Gängen*. Schichtförmige, *metasomatisch gebildete* Fluoritkörper wie z. B. in **Breitenbrunn** [20] und **Ehrenfriedersdorf** [33] sind selten.

Beide Rohstoffe kommen in Gängen vor, die gewöhnlich keine Abhängigkeit von der Granitoberfläche erkennen lassen. Lediglich der Fluorit in der Lagerstätte Schönbrunn [7] gehört zu einer Assoziation {25} mit Sulfiden und Feldspat ("Paradoxit"), die in ihrer relativen Altersstellung unmittelbar an die Quarz-Sulfid-Assoziation {26} anschließt, die ihrerseits noch eine schwache Beziehung zu granitabhängigen Prozessen aufweist.

Fluorit und Baryt treten als charakteristische Bestandteile in mehreren Assoziationen auf, die, wie bei den übrigen spätvariszischen Assoziationen, jedoch oft auch ein und dieselbe Gangspalte füllen. Neben älterem Fluorit in der Quarz-Hämatit-Assoziation {25} sind Fluorit und Baryt als gewinnbare Rohstoffe vor allem in der Fluorit-Quarz- {22}, Hämatit-Baryt- {21} und Baryt-Fluorit-Assoziation {20} konzentriert. In den Gängen der neogenen Fluorit-Baryt-Assoziation {18} bilden beide Minerale monomineralische Gangfüllungen.

Kennzeichnend für alle Fluorit- und Barytlagerstätten des Erzgebirge/Krušné hory ist ihre Bindung an regionale Bruchstrukturen mit NW-SE-Streichen. Diese Strukturen stellen Scherlinsenstörungssysteme dar. Nach dem Charakter ihres Öffnungsmechanismus ermöglichen sie die Bildung von Scher-, Fieder-, Zugspalten-, Brekzien- und Komplexgängen. Die Rohstoffkörper von Fluorit und Baryt bilden darin Linsen von mehreren hundert Meter Erstreckung im Streichen und Fallen.

In den einander benachbarten Fluoritlagerstätten **Schönbrunn und Bösenbrunn** [7] (Abb. 36) gehört der älteste Fluorit zur Quarz-Hämatit-Assoziation {25}, der Hauptfluorit jedoch zur Fluorit-Quarz-Assoziation {22}. Eine weitere Fluoritgeneration kommt in der Baryt-Fluorit-Assoziation {20} vor. Die maximale Mächtigkeit der Rohstoffkörper lag bei 12 m. Seit 1850 wurden in der Grube Schönbrunn ca. 2 Mio t Fluorit abgebaut. Etwa die gleiche Menge Rohspat steht noch an.

Niederschlag [40] stellt eine Baryt-Fluoritlagerstätte dar, die gleichfalls aus mehreren Mineralassoziationen besteht {22, 21, 20}. In dem Gangsystem läßt sich ein oberes Barytstockwerk, ein mittleres Baryt-Fluorit-Übergangsstockwerk und ein unteres Fluoritstockwerk unterscheiden (Abb. 37, 38). Kennzeichnend für die Lagerstätte sind zwei bis vier linsenförmige Rohstoffkörper mit Fiederspaltentposition in bezug zur Hauptstörung. Die Vorräte an Rohspat belaufen sich auf ca. 3,7 Mio t.

In **Moldava-Vápenice** [117] herrscht in den oberen Teilen gleichfalls Baryt gegenüber Fluorit vor, im

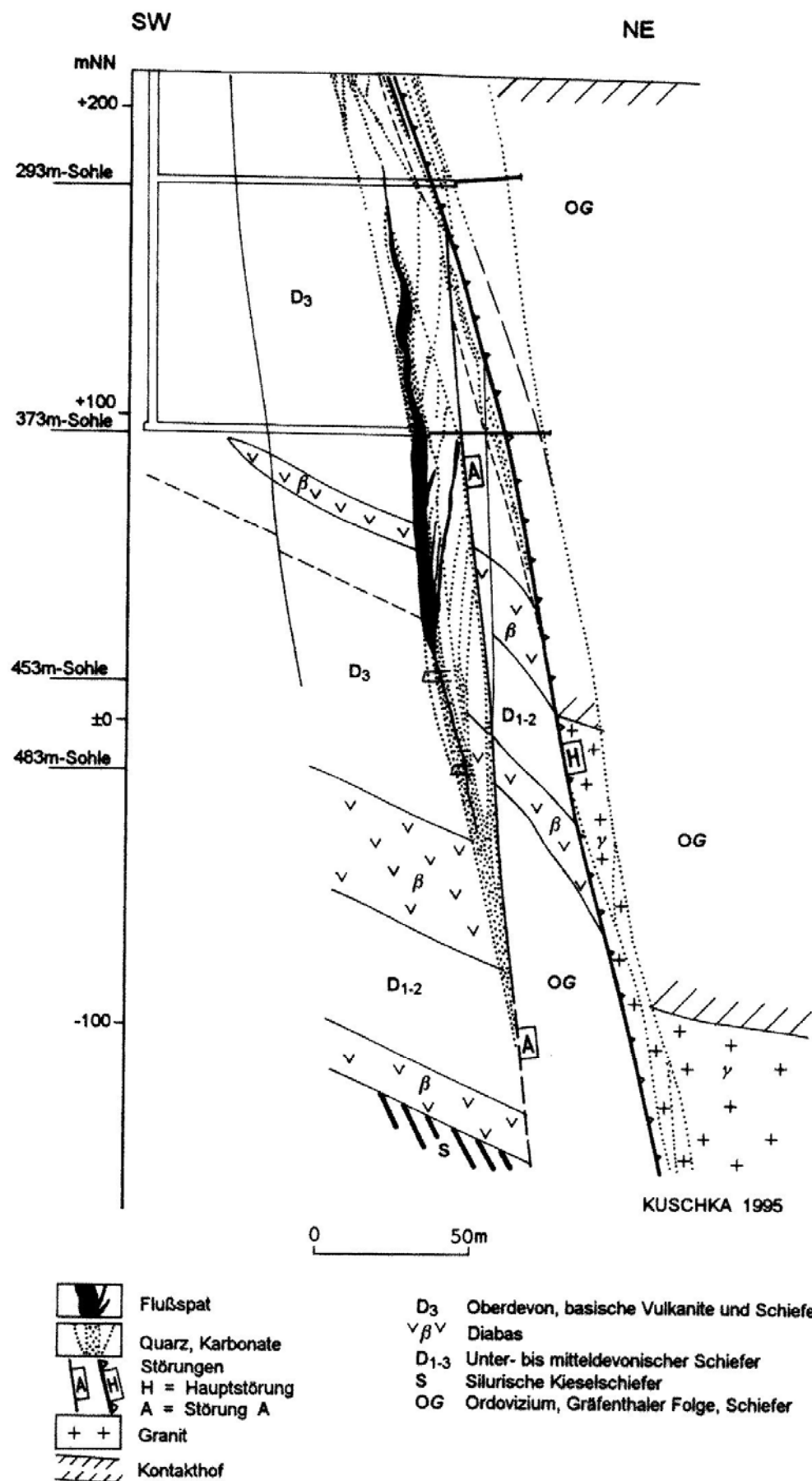


Abb. 36: Querschnitt durch die Fluoritlagerstätte Schönbrunn

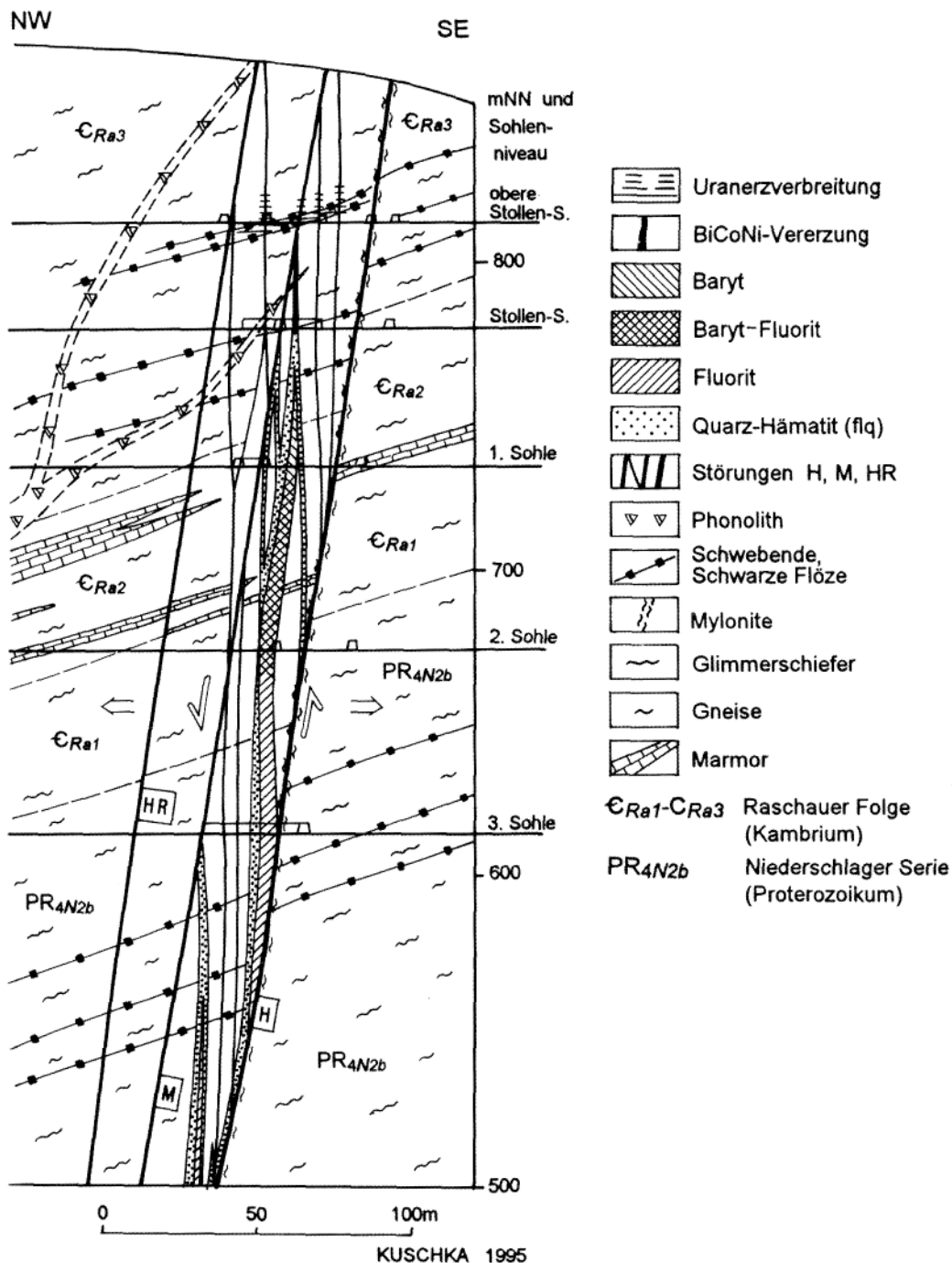


Abb. 37: Querschnitt durch die Fluorit- und Barytlagerstätte Niederschlag

mittleren Teil tritt Fluorit mit einer untergeordneten Beimengung von Baryt auf, und in dem tieferen Niveau besteht die Gangfüllung aus Fluorit und Quarz (Abb. 39). Der Fluoritanteil nimmt mit der Gangmächtigkeit zu, die maximal 6 m erreicht. **Wolkenstein und Marienberg** [41] im deutschen Teil der Provinz gehören ebenso zu diesem Mineralisationstyp wie **Vrchoslav** [119], **Hradiště (W)** [115] und teilweise **Kovářská-Magistrála** [113] im tschechischen Teil.

In der Barytlagerstätte **Brunndöbra** [9] sind Rohstoffkörper von mehreren hundert Meter Erstreckung im Streichen und Fallen ketten- und kulissenförmig

angeordnet (Abb. 40). Sie waren durchschnittlich 1,5 m, maximal 4 m mächtig. Der infolge feindisperser Hämatitführung rotbräunlich gefärbte Baryt (Rotbaryt) gehört zur Hämatit-Baryt-Assoziation {21}, der nur untergeordnet auftretende Weißbaryt zur Baryt-Fluorit-Assoziation {20}. Fluorit fehlt hier ganz. Baryt wurde 1960 - 1991 bergmännisch gewonnen. Bisher wurden 900 000 t abgebaut, 2,7 Mio t Vorräte sind noch vorhanden.

Das Halsbrücker Revier [46] gilt als Typuslokalität für die bleierzführende Baryt-Fluorit-Assoziation {20}. Das Streichen des über mehr als 10 km ausgedehnt-

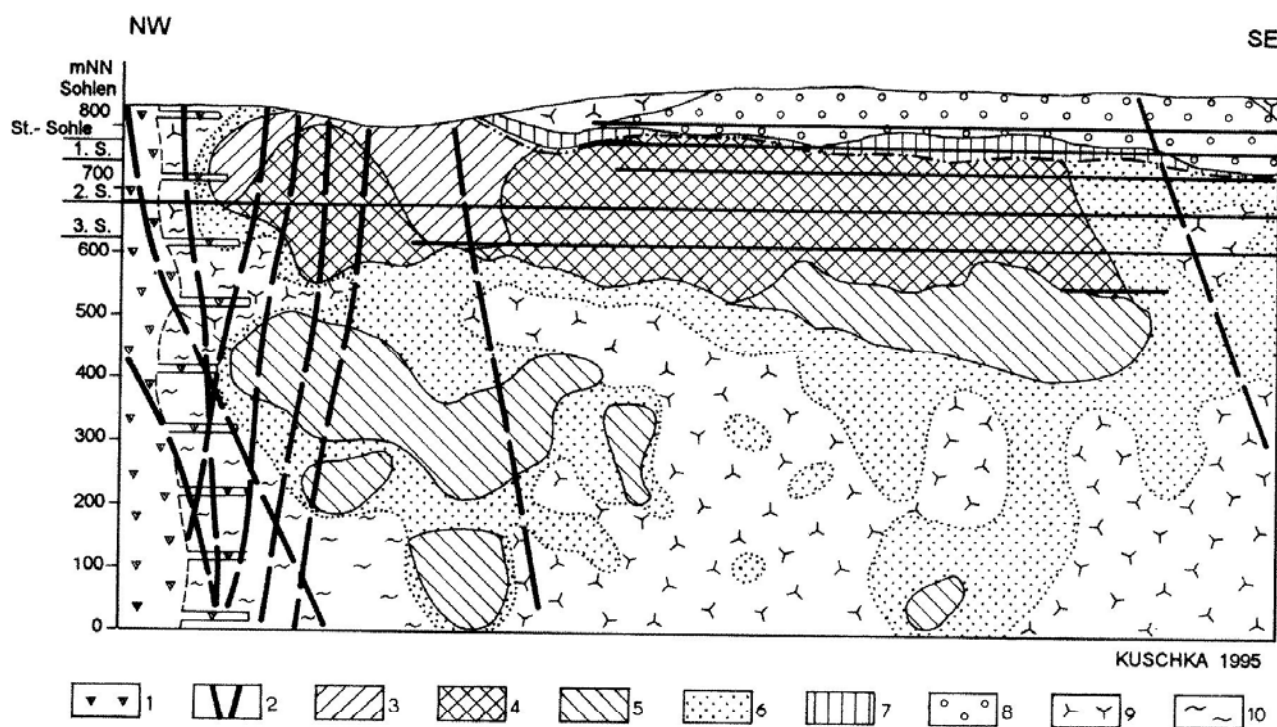
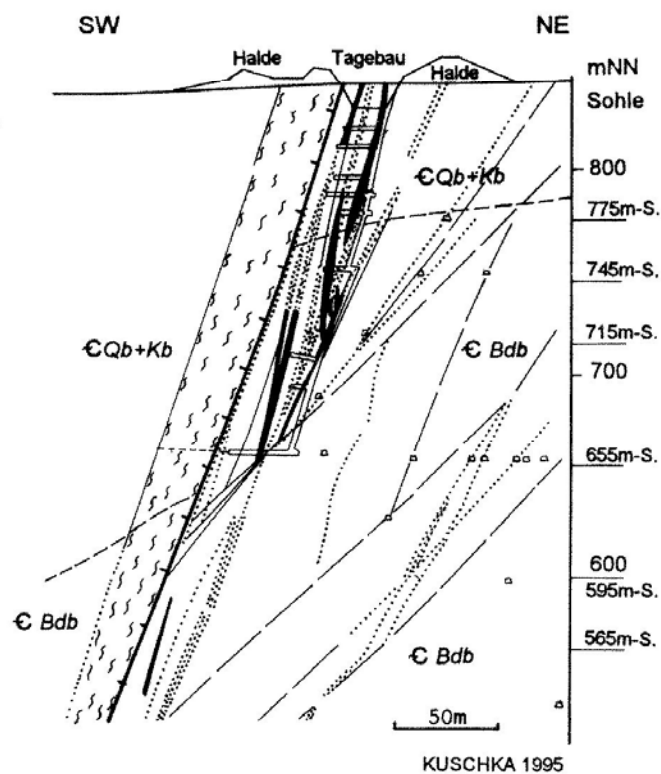


Abb. 38: Längsschnitt durch die Fluorit- und Barytlagerstätte Niederschlag

- 1 Phonolith 2 Kreuzende Gänge und Störungen 3 Baryt 4 Baryt-Fluorit 5 Fluorit
6 Quarz-Hämatit-Mineralisation (flq) 7 BiCoNi-Vererzung 8 Uranvererzung
9 schwache Durchtrüerung 10 taube Partien

Abb. 39: Schnitt durch die Hauptgangzone der Schwespatgrube Brunndöbra

-  Baryt
 Quarz
 Hauptstörung
 Nebenstörungen
 Ruschel
 Quittenbacher und Körnerberger Folge
 Brunndöbraer Schichten (Kraslice Folge)



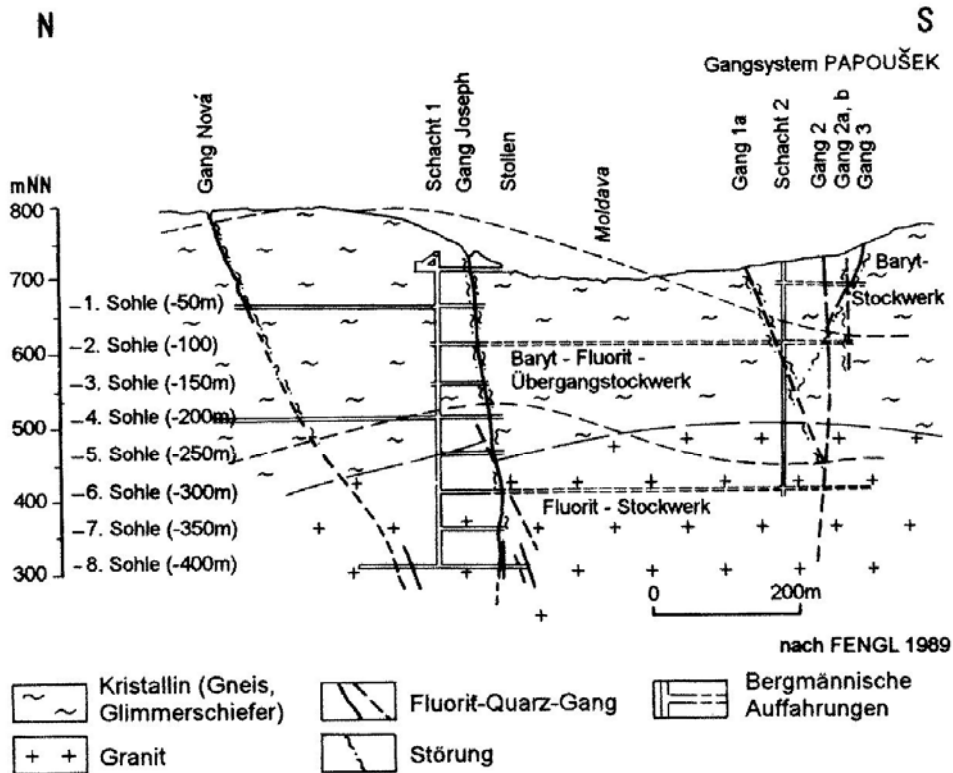


Abb. 40: Querschnitt durch die Baryt - Fluorit - Lagerstätte Moldava

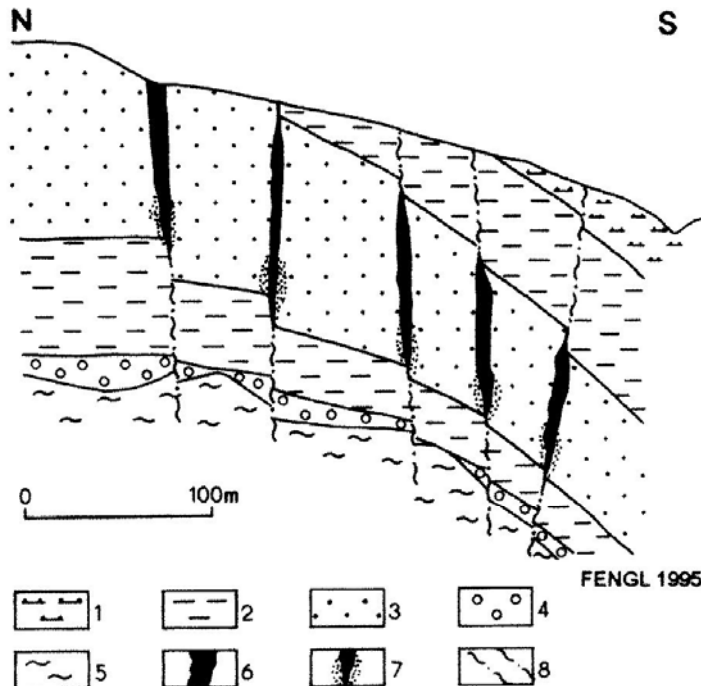


Abb. 41: Schematischer Querschnitt durch die Fluoritlagerstätte Jílové

- 1 Siltstein (Mittel-Turon) 2 Psammite und Pelite (Unteres Turon) 3 Quadersandstein (Unteres Turon) 4 Cenoman (ungegliedert)
 5 Kristallin (ungegliedert) 6 Fluoritgang
 7 Fluoritimpregnation im Nebengestein
 8 Störung

ten Gangsystems ist meist WNW-ESE. Einzelne Gänge erreichen Mächtigkeiten bis 6 m. Während Baryt auf den oberen Sohlen dominiert, überwiegt auf den tieferen Sohlen Fluorit. Eine ähnliche Mineralisation ist von **Zschopau** [28] bekannt.

Die neogene Fluorit-Baryt-Assoziation {18} ist an jungkretazische Bruchstörungen gebunden und tritt vorwiegend in kretazischen Sedimenten auf. Eine monomineralische Fluoritlagerstätte wurde bei **Jilové** [123] im östlichen Krušné hory bebaut, wo NE-SW-streichende Gänge mit Bänder- und Brekzientexturen Mächtigkeiten bis 4 m erreichen (Abb. 41). Sie keilen im unterlagernden Kristallin aus. Es gibt auch monomineralische Barytgänge in kretazischen Sedimenten, die jedoch ohne wirtschaftliche Bedeutung sind.

Literatur: TISCHENDORF (1955b), QUELLMALZ (1959), SCHIEMENZ (1959), ŠTEMPROK & VEJNAR (1959), BOLDUAN u. a. (1961), SCHULZ (1961), BEEGER (1964), HARZER u.a. (1964), HARLASS & SCHÜTZEL (1965a), KUSCHKA (1968, 1971, 1972a, b, 1974, 1989a, 1991, 1994), LEEDER u. a. (1971), CHRT u. AUTORENKOLLEKTIV (1973), BERNARD et al. (1976), CHRT & PAŘÍZEK (1976), REICHMANN (1977), BERNSTEIN u. AUTORENKOLLEKTIV (1978), BENEŠOVÁ & ČADEK (1979), BERNARD (1979b), JENTSCH (1973, 1979), MALÁSEK u. a. (1980), ILGNER u. AUTORENKOLLEKTIV (1980), KÄMPF (1982), THOMAS (1982), STRAUCH u. a. (1984), KÄMPF et al. (1985, 1988), BERNARD, POUBA et al. (1986), ČADEK et al. (1988), ČADEK & MALKOVSKÝ (1988), KÄMPF & KUSCHKA (1989), TISCHENDORF et al. (1989a), REISZMANN (1993), ONDRUŠ et al. (1994), CHRT (1995), FENGL (1995), FÖRSTER (1995).

A 7 Umweltauswirkungen der Lagerstätten und Mineralisationen

A 7.1 Übersicht

Vorkommen mineralischer Rohstoffe sind stoffliche Anomalien in Bezug auf ihre Umgebung. Bei Baurohstoffen (Granit, Kies, Kalkstein) oder keramischen Rohstoffen (Ton, Kaolin) bezieht sich die stoffliche Anomalie vorzugsweise auf deren physikalische Eigenschaften. Die in der vorliegenden Karte dargestellten Vorkommen von Erzen sowie Fluorit und Baryt sind dagegen in erster Linie **chemische Anomalien** in ihrer Umgebung.

Die Auswirkungen von Mineralisationen auf die Umwelt können in unmittelbare und mittelbare klassifiziert werden. Letztere sind mit der Nutzung der Mine-

ralisationen durch den Menschen verbunden und in der Regel weitaus bedeutender.

Die in den Mineralisationen enthaltenen Stoffe nehmen auf unterschiedliche Weise und in unterschiedlichem Maße Einfluß auf Ökosysteme (FIEDLER & RÖSLER, 1993; ILGEN & NEBE, 1989). Die Mineralisationen sind ein **natürlicher Bestandteil der Erdkruste** und unterliegen mit dem sie beherbergenden Gesteinsverband an der Erdoberfläche der Verwitterung. Sie gehen als Partikel, in gelöster oder adsorbierter Form in die Verwitterungsprodukte wie Böden oder Wässer ein und werden je nach geochemischem Milieu und Bindungsform mobilisiert und transportiert oder verbleiben an Ort und Stelle. Von dort können sie - ebenso wie die Nährstoffe - in Pflanzen, in tierische Organismen und schließlich zum Menschen gelangen. Sie nehmen so auf natürliche Weise, ohne Zutun des Menschen Einfluß auf die Existenz und den Zustand von Lebewesen. Die Wirkungen dieser mineralisationseigenen ("chalkogenen") Stoffe werden verstärkt durch den aktiven Eingriff des Menschen, d. h. bei der **Nutzung der Mineralisationen als Rohstoff**. Durch die Gewinnung der Rohstoffe wird Material mit höherer Stoffkonzentration ("Erz") an die Oberfläche gebracht, angereichert und verarbeitet.

In der Umgebung von Abbauorten, Transportwegen und Aufbereitungsanlagen entstehen daher **anthropogen bedingte Anomalien natürlicher Substanzen**, früher oft als geochemische "Scheinanomalien" bezeichnet. Aus der Sicht des Umweltschutzes entsprechen sie der Definition von Altlasten (Altstandorte, Altablagerungen). Das trifft auch für Metallhütten oder andere Verarbeitungsanlagen (z. B. Blaufarbenwerke) zu, bei denen jedoch neben natürlichem Material in stärkerem Maße Verarbeitungsprodukte (Metalle, Legierungen, Schlacken, Aschen, Stäube) als Träger und Verursacher der Kontamination eine Rolle spielen. In der weiteren Umgebung der Produktionsstandorte treten **Immissionen** auf, die sowohl die Bestandteile der natürlichen Erzvorkommen als auch verarbeitungsbedingte, fremde Komponenten enthalten können, wie z. B. Flußmittel bei Schmelzprozessen oder Quecksilber bei der Amalgamierung.

Die **Identifikationsmöglichkeiten der unterschiedlichen Stoffquellen** bei der Untersuchung von Oberflächenmedien (z. B. Boden) sind in Abb. 42 schematisch skizziert. Während der durch die Gesteinsverwitterung eingebrachte Elementanteil nur geringe Konzentrationsschwankungen aufweist (1), sind Mineralisationen durch einen deutlichen Kontrast zur Umgebung und eine größere Inhomogenität erkennbar (2). Beide Komponenten bilden zusammen den lokalen "Hintergrundwert" eines Gebietes (LABO, 1995), der für Bewertungen der Stoffgehalte in Böden von Bedeutung ist. Gewinnungs- und Verarbeitungsstandorte sind durch engbegrenzte Anomalien mit extrem erhöhten Konzentrationen charakterisiert (3), während immissionsbedingte Anomalien bei größerer flächenhafter Ausdehnung und gewisser Homogenität

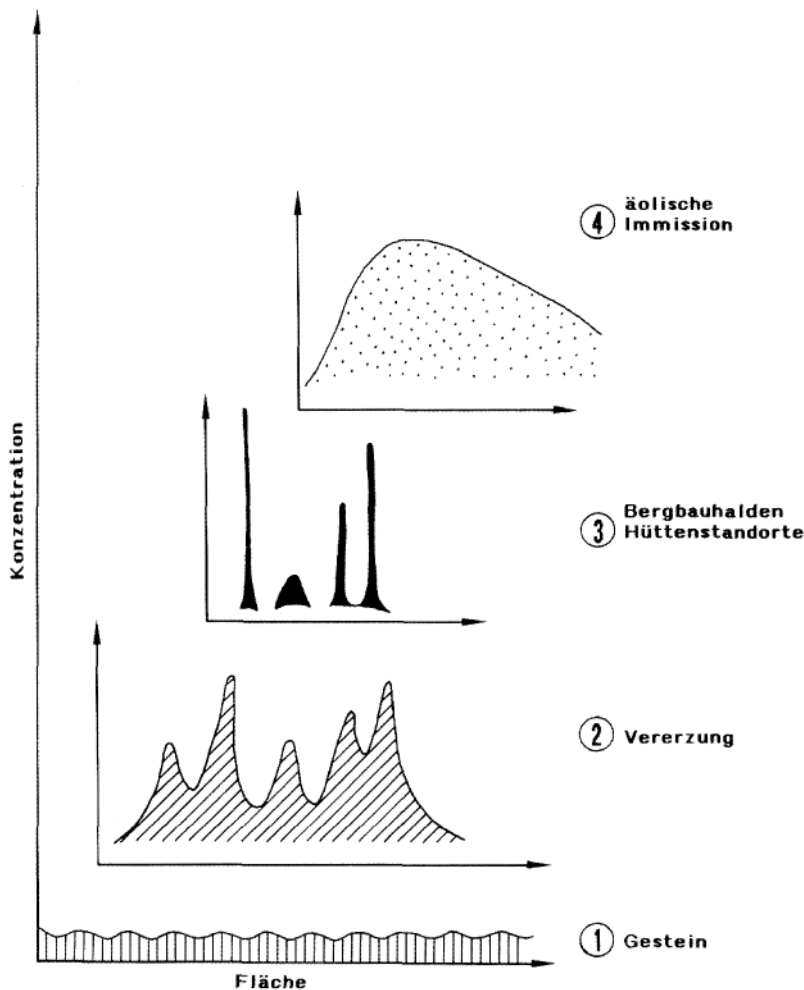


Abb. 42: Identifikationsmöglichkeiten geochemischer Anomalien in oberflächigen natürlichen Medien

in Form und Konzentrationsverteilung meist einen deutlichen Bezug zum Emittenten erkennen lassen (4). In der Regel überlagern sich mehrere Typen von Anomalien, wodurch die Identifizierung der Quellen erschwert wird. Eine quantitative Zuordnung der einzelnen Anteile ist nur näherungsweise durch zusätzliche Untersuchungen (z. B. der Bindungsformen) möglich. Eine grobe Orientierung kann aus der Elementverteilung in Bodenprofilen gewonnen werden (Abb. 43).

Mit der Einstellung des Bergbaues auf Erze sowie Fluorit und Baryt im Erzgebirge haben auch die direkten Wirkungen der Rohstoffgewinnung und -verarbeitung auf die Umwelt aufgehört. Das bedeutet nicht, daß damit jegliche Einflüsse der im Erzgebirge vorhandenen Mineralisationen ausgeschaltet sind. Die natürlichen Stoffanomalien, die mit der Verwitterung der Mineralisationen an der Erdoberfläche verbunden sind, können grundsätzlich nicht eliminiert werden. Sie bilden gleichsam eine limitierende Orientierung für Sanierungsvorhaben in einer Region.

Außerdem wirken selbstverständlich alle mit dem Bergbau und dem Hüttenwesen in Verbindung stehenden Altlasten fort. Das sind z. B. Bergbauhalden (Berge- und Erzhalden), Halden und Absetzbecken von Aufbereitungsrückständen, Schlacke- und Aschedeponien sowie Abbau-, Aufbereitungs- und Produktionsstandorte. Ihr Einfluß auf die Umwelt besteht darin, daß sie als stofflich anomale Körper relativ zur Umgebung durch Auslaugungsprozesse stoffliche Auswirkungen auf die Oberflächen- und Grundwässer und auf die Vegetation an der Oberfläche ausüben können. Auch die Möglichkeit der Abwehung von Stäuben ist zu beachten. Bei Ablagerungen von uranföhrnden Erzen oder Verarbeitungsprodukten ist darüberhinaus der Entstehung radonhaltiger Emanationen höchste Aufmerksamkeit zu widmen. Die wichtigsten Maßnahmen zur Abwehr von Gefahren, die von bergbaulichen Altlasten ausgehen können, bestehen daher neben der Verbesserung der Untergrundabdichtung in der oberflächigen Abdichtung der Ablagerungen. Damit soll in erster Linie erreicht werden, daß die Versickerung von Oberflächenwasser und

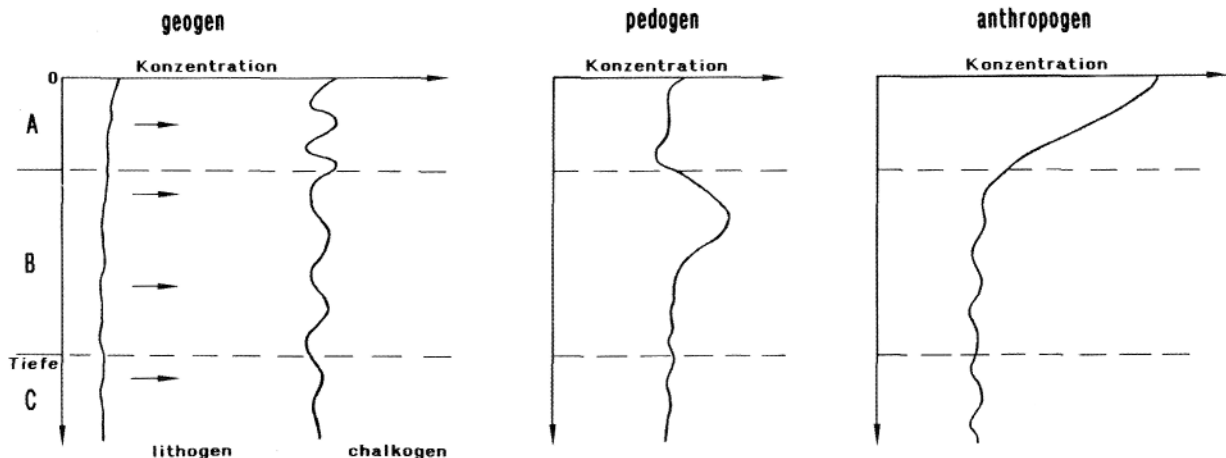


Abb. 43: Elementverteilung in Bodenprofilen in Abhängigkeit von der Stoffherkunft

damit eine Auslaugung von Deponiematerial verhindert wird. Außerdem schafft eine kulturfremde Deckschicht die Voraussetzung für die Rekultivierung von Bergbauhalden und Hüttenablagerungen, da diese in aller Regel aus Material bestehen, das in chemischer und physikalischer Hinsicht vegetationsfeindlich ist und nur eine Ruderalflora zulässt. Im Falle uranföhrnden Deponiegutes hat die - in diesem Falle kompliziertere, mehrschichtige - Abdeckung außerdem den Austritt von Radon zu verhindern. Nur im Falle extremer Kontaminationen (z. B. Absetzbecken von metallurgischen Schlämmen) können Dekontamination oder Totalversiegelung angezeigt sein.

Zu den langfristigen stofflichen Auswirkungen des Erzbergbaues auf die Umwelt sind auch bergbauliche Wasserhaltungen zu rechnen. So können Stollnwässer, die größere unterirdische Bergwerksanlagen entwässern, den Chemismus des Vorfluters erheblich beeinflussen (z. B. geringer pH-Wert, Gehalt an Schwermetallen, Sulfatgehalt).

Neben den hier im Vordergrund stehenden stofflichen Auswirkungen der Nutzung von Erzvorkommen durch den Menschen sollen die physischen Einflüsse des Bergbaues auf die Umwelt nicht unerwähnt bleiben. Die Notwendigkeit, die unterirdischen Bergbaue frei von zusetzendem Wasser zu halten, hat zur weitgehenden Entwässerung der oberflächennahen Bereiche geführt. Bei intensivem oberflächennahen Bergbau kann das hydrographische Netz durch raschere Versickerung des Oberflächenwassers ausgedünnt sein. Eine weitere Folge des Bergbaues, insbesondere des Uranbergbaues der vierziger und frühen fünfziger Jahre, sind starke Eingriffe in die Landschaft, die Morphologie und die Siedlungsstrukturen. Im Vergleich dazu sind die Bergschäden in Form von Tagesbrüchen, die insbesondere auf den oberflächennahen mittelalterlichen, meist nicht aktenkundigen Bergbau zurückzuführen sind, insgesamt be-

trachtet gering, wenn auch im Einzelfall bei ihrer Behebung nicht unerhebliche Kosten anfallen.

A 7.2 Verbreitung und Wirkung der wichtigsten Komponenten

Die Mineralisationen des Erzgebirges und die damit in Zusammenhang stehenden anthropogenen Anomalien enthalten eine Vielzahl von anorganischen Stoffen - Schwermetallen und anderen Elementen -, die unter bestimmten Bedingungen schädliche Auswirkungen auf den Boden und das Wasser, auf Pflanzen und Tiere und damit schließlich auf den Menschen haben können. Es sind dies Blei, Zink, Arsen, Kupfer, Zinn, Molybdän, Wolfram, Uran, Kobalt, Nickel, Silber, Antimon, Wismut, Cadmium, Barium, Quecksilber, Lithium, Beryllium, Schwefel, Fluor, Bor sowie weitere, meist in Spuren oder nur lokal vorkommende Elemente. Die tatsächliche Wirkung dieser Stoffe hängt von einer Vielzahl von unterschiedlichen Faktoren ab. Dazu gehören

- Konzentration
- Bindungsform (Löslichkeit, Bioverfügbarkeit)
- Stoffgefährlichkeit (Toxizität)
- Transferverhalten in Nahrungsketten.

Die **Konzentration** eines Stoffes ist gemäß dem Prinzip des PARACELSUS ein wesentlicher Faktor seiner Wirkung. Kein anorganischer Stoff ist toxisch an sich. Unterhalb einer Schwelle für negative Wirkungen ("No-Observed-Effect-Level", NOEL-Wert) kann auch eine positive Wirkung angezeigt sein. Dies bedeutet, daß das betreffende Element in geringen Konzentrationen lebensnotwendig ("essentiell") sein kann, während es bei hohen Konzentrationen toxisch wirkt (z. B. Molybdän, Kupfer).

Die Gesamtkonzentration eines Stoffes kann nur einen groben Anhaltspunkt für die Beurteilung der

potentiellen Wirkung eines Stoffes geben. Das läßt sich deutlich am Beispiel des Zinns im vorliegenden Gebiet zeigen. Zinngehalte im Boden von einigen Hundertstel bis teilweise Zehntel Prozent sind in der Nähe der Zinnerzlagertstätten nicht selten. Da Zinn aber praktisch ausschließlich als Zinnstein (Kassiterit, SnO_2) vorliegt, der eine extrem starke chemische und mechanische Stabilität besitzt, verursacht diese hohe Gesamtkonzentration keine nachteiligen Wirkungen. Im Vergleich dazu kann eine geringere Konzentration an dem gleichen Element in einer leichter mobilisierbaren **Bindungsform** eine wesentlich größere, gegebenenfalls auch toxische Wirkung hervorrufen. Das kann z. B. für Zinnhalogenidverbindungen zutreffen, die bei der Verhüttung entstehen.

Die Stoffgefährlichkeit ist eine elementspezifische Eigenschaft, die die Wirkung auf oder in Organismen charakterisiert. So zeigen z. B. geringe Konzentrationen von Cadmium oder Quecksilber gefährlichere Wirkungen als hundertfach höhere Konzentrationen an Blei. Wichtig für die Wirkung eines Stoffes ist ebenso sein **Transferverhalten** in den Nahrungsketten, d. h. in welchem Maße ein Stoff vom Donator (z. B. Boden) bis zum Akzeptor (z. B. Pflanze, Tier, Mensch) übertragen wird. So können Elemente mit hohen Transferkoeffizienten trotz geringer Konzentration stärkere Wirkungen zeigen (z. B. Cd) als solche mit geringen Transferkoeffizienten bei höheren Gehalten (z. B. As). Die Transferkoeffizienten sind abhängig von Mobilitätsfaktoren und vom Resorptionsverhalten (z. B. Akkumulation in vegetativen oder generativen Pflanzenteilen, Speicherung in Stoffwechselorganen oder in Haaren von Tier und Mensch).

Mit diesen grundsätzlichen Bemerkungen soll klar gestellt werden, daß nicht das Vorhandensein eines Stoffes an sich schon als Besorgnis zu betrachten ist. Das gilt auch für Elemente, die in der Öffentlichkeit mit einer Gefährdung assoziiert werden, wie Cadmium oder Uran. Unter Berücksichtigung der vorgenannten Prämissen können aus der o. g. Aufzählung der in den erzgebirgischen Mineralisationen auftretenden Elemente einige von den weiteren Betrachtungen ausgeschlossen werden. Das betrifft z. B. Zinn, Wolfram, Barium und Bor, die trotz lokal hoher Konzentrationen infolge sehr stabiler Bindungsformen (Kassiterit, Scheelit, Wolframit, Baryt, Turmalin) als belastende Komponenten in den Umweltmedien Boden und Wasser sowie den darauf basierenden Nahrungsketten praktisch nicht in Erscheinung treten. Bei Silber, Wismut und Antimon sind die Gehalte in den Erzvorkommen sehr gering bzw. spielt die Verbreitung der Vorkommen flächenmäßig kaum eine Rolle.

Nachfolgend werden einige Elemente der obigen Aufreihung kurz behandelt.

Arsen

Als Durchläuferelement der wichtigsten Mineralisationen des Erzgebirges (Kassiterit-Quarz-, Quarz-

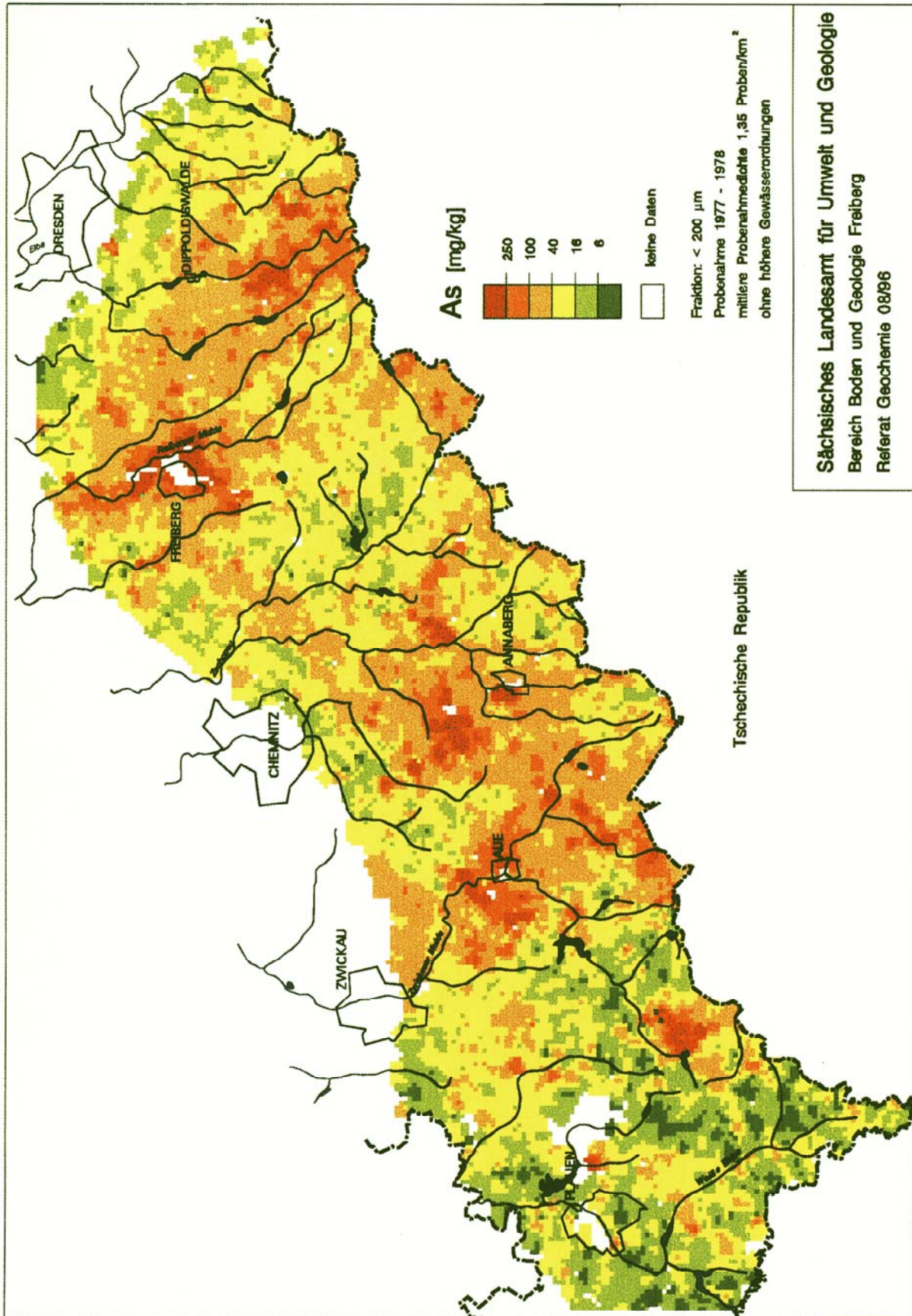
Sulfid-, Karbonat-Sulfarsenid-Assoziation) besitzt das **Arsen** eine weite Verbreitung im Erzgebirge. In den Verbreitungsgebieten dieser Mineralisationen treten in den oberflächigen Medien (Boden, Wasser, Fluß- und Bachsedimente) erhöhte Gehalte an Arsen in großen Arealen auf (BARNET et al., 1986; PÄLCHEN & OSSENKOPF, 1989; METZNER et al., 1994; BEUGE et al., 1994; PÄLCHEN et al., 1994, 1996; VESELY, 1995). Die Verteilung des Arsens in Bachsedimenten zeigt Abb. 44. Bei einem allgemein etwas erhöhtem Niveau der Arsengehalte im Erzgebirge sind deutliche Anomalien erkennbar: Raum Freiberg (Pb-Zn-Erzgänge), südlich Dippoldiswalde (Sn-Erzkörper von Altenberg, Sadisdorf), im Mittelerzgebirge (Sn-Erzgänge Ehrenfriedersdorf, Geyer, Marienberg; Pb-Zn-Erzgänge Annaberg), Gebiet Schneeberg - Aue und Johanngeorgenstadt (Bi-Co-Ni-U-Ag-Erzgänge). Im Vogtland ist lediglich die Anomalie im Gebiet Gottesberg - Mühlleiten - Klingenthal (Sn-Vererzung) nennenswert. Im tschechischen Teil des Erzgebirges treten As-Anomalien im Raum Jáchymov (Bi-Co-Ni), Horní Blatná (Sn) sowie im Raum Cínovec-Krupka (Sn) auf.

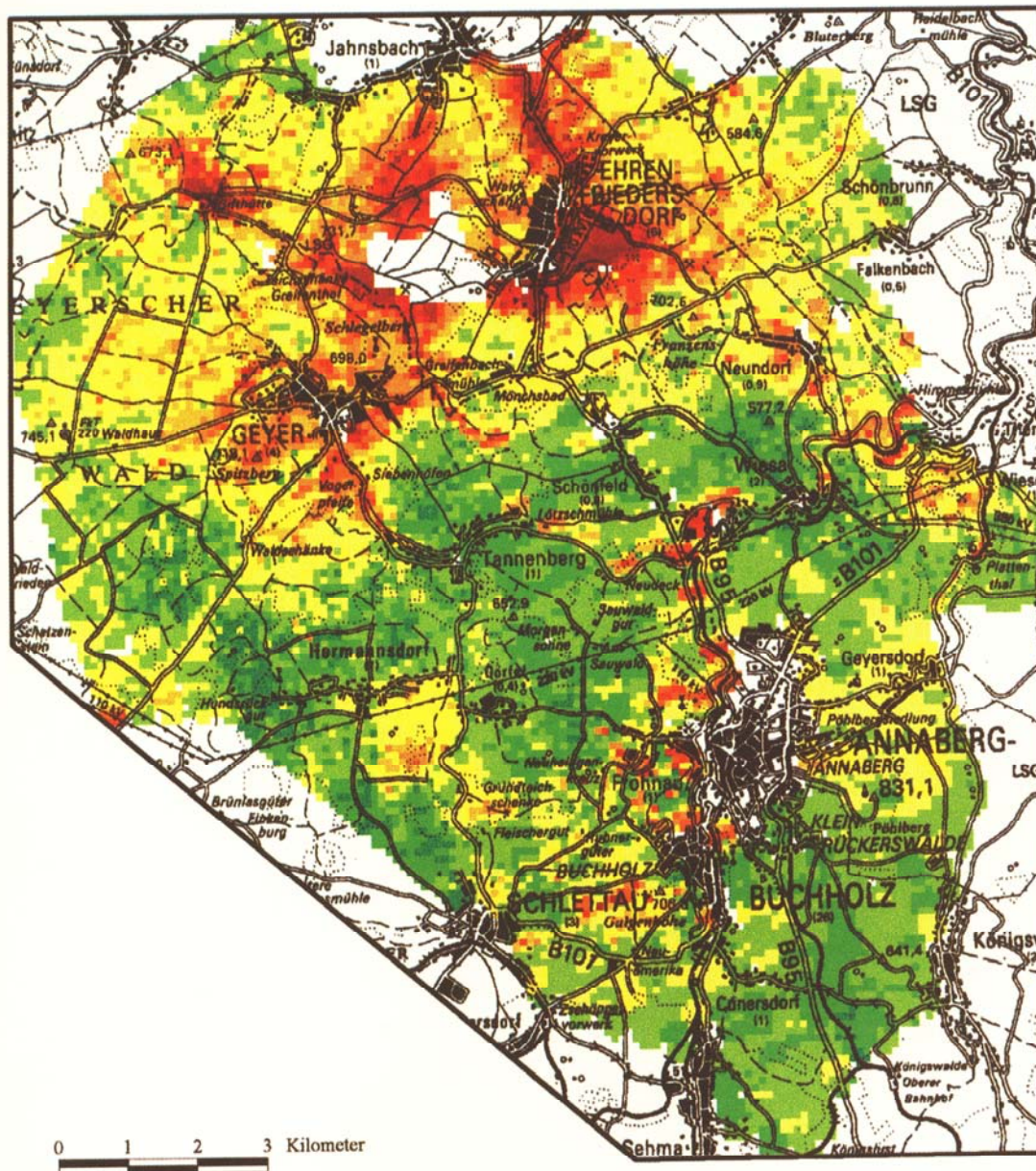
Exemplarisch für ein Gebiet mit deutlicher Arsenbelastung sei der Raum Ehrenfriedersdorf - Geyer im mittleren Erzgebirge betrachtet. Aus älteren Untersuchungen zur Lagerstättenprospektion ergibt sich eine Arsenverteilung im Unterboden (Abb. 45), die deutlich die Gebiete mit Zinnvererzung abbildet, während sich die Umgebung von Annaberg mit vorwiegender Sulfidmineralisation merklich schwächer abzeichnet. Neuere Studien zeigen, daß hinsichtlich der Mobilität des Arsens (Ammoniumnitrat-Extrakte) deutliche Unterschiede zwischen Unter- und Oberboden bestehen (Abb. 46). Darüber hinaus wird deutlich, daß der Anteil mobilen Arsens in den geogenen Anomalien (Ehrenfriedersdorf/Sauberg) wesentlich geringer ist als in der anthropogenen Anomalie der Arsenikfabrik ("Gifthütte") nördlich von Geyer. Ursache dafür sind die unterschiedlichen Bindungsformen.

Arsen tritt primär fast ausschließlich in Form von Arsenopyrit (FeAsS) auf, der im Vergleich zu den Sulfiden der Buntmetalle im Verwitterungsprozeß recht stabil ist. Wird bei der Verwitterung Arsen löslich, so können erhöhte Gehalte in Wässern auftreten. Meist wird es jedoch an neugebildeten Hydroxiden oder Oxiden von dreiwertigem Eisen adsorptiv fixiert. In anthropogenen, durch die Verhüttung bedingten Anomalien, tritt Arsen meist in oxidischer Bindung (As_2O_3) auf und ist in dieser Form wesentlich mobiler.

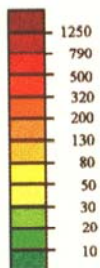
Eine ähnliche Verbreitung in den Mineralisationen wie Arsen besitzt auch **Kupfer**. Die Gehalte in den oberflächigen Umweltmedien liegen allerdings unterhalb gefährdungsrelevanter Werte.

Arsen wird vom menschlichen Körper rasch wieder ausgeschieden oder lediglich in äußeren Organen (Haare, Nägel) konzentriert. Trotz deutlich erhöhter Gehalte in den Umweltmedien weiter Teile des Erzgebirges sind toxische Wirkungen bisher nicht nach-





As [mg/kg]



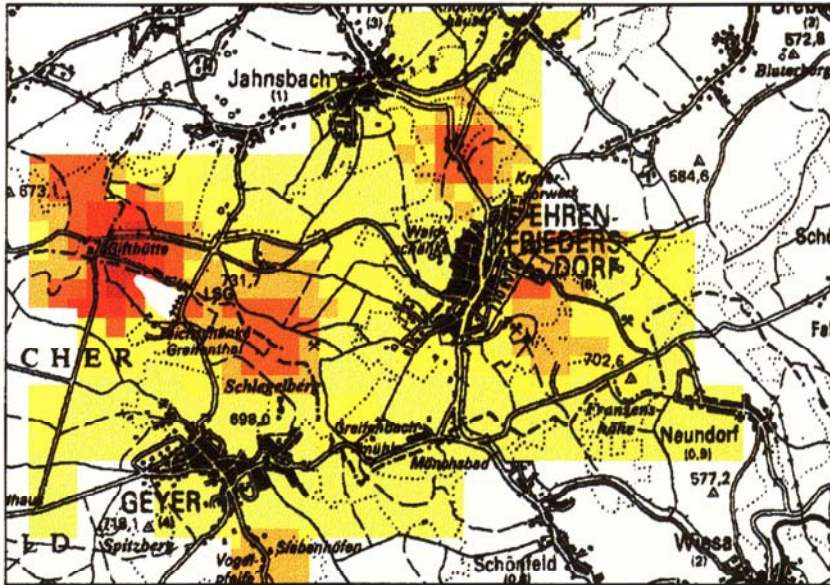
keine Daten

Sächsisches Landesamt
für Umwelt und Geologie

Bereich Boden und Geologie Freiberg
Referat Geochemie 06/96

Datengrundlage : ADAMSKI et al. (1980)
ROSCHER & BÜCHNER (1984)
ROSCHER et al. (1986)
Fraktion < 1 cm
Analytik : Zentrallabor SDAG Wismut Gröna
Datendichte : 400 Proben/km², z.T. 100 Proben/km²

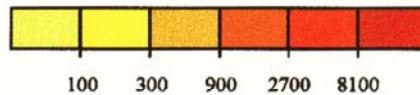
Abb.45 :
Arsen im Unterboden Raum Ehrenfriedersdorf



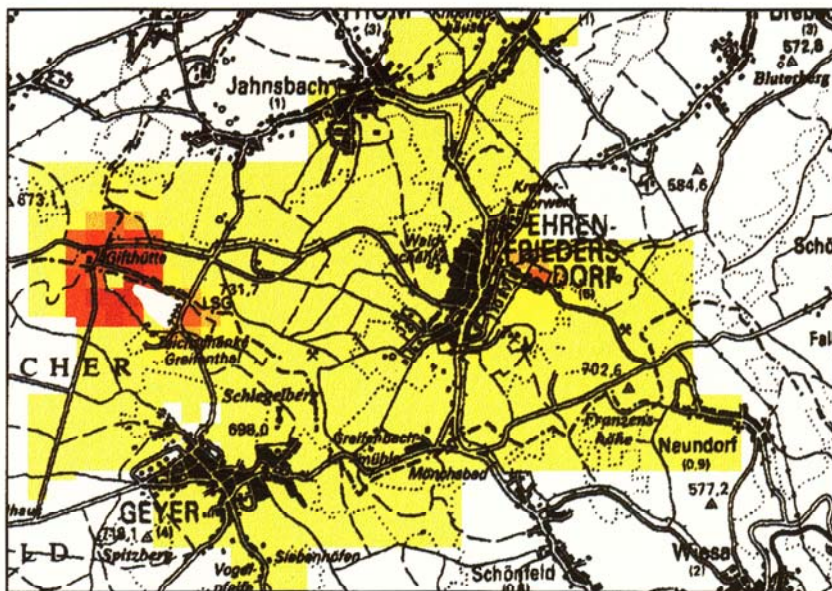
Arsen im NH_4NO_3 - Auszug Oberboden

0 1 2 3 Kilometer

As NH_4NO_3 [$\mu\text{g}/\text{kg}$]



keine Daten



Arsen im NH_4NO_3 - Auszug Unterboden

Bodenmeßnetz 1x1 km
Ehrenfriedersdorf

Sächsisches Landesamt
für Umwelt und Geologie

Bereich Boden und Geologie Freiberg
Referat Geochemie 06/96

Abb. 46 : Gehalte an mobilem Arsen in Ober- und Unterböden
im Raum Ehrenfriedersdorf

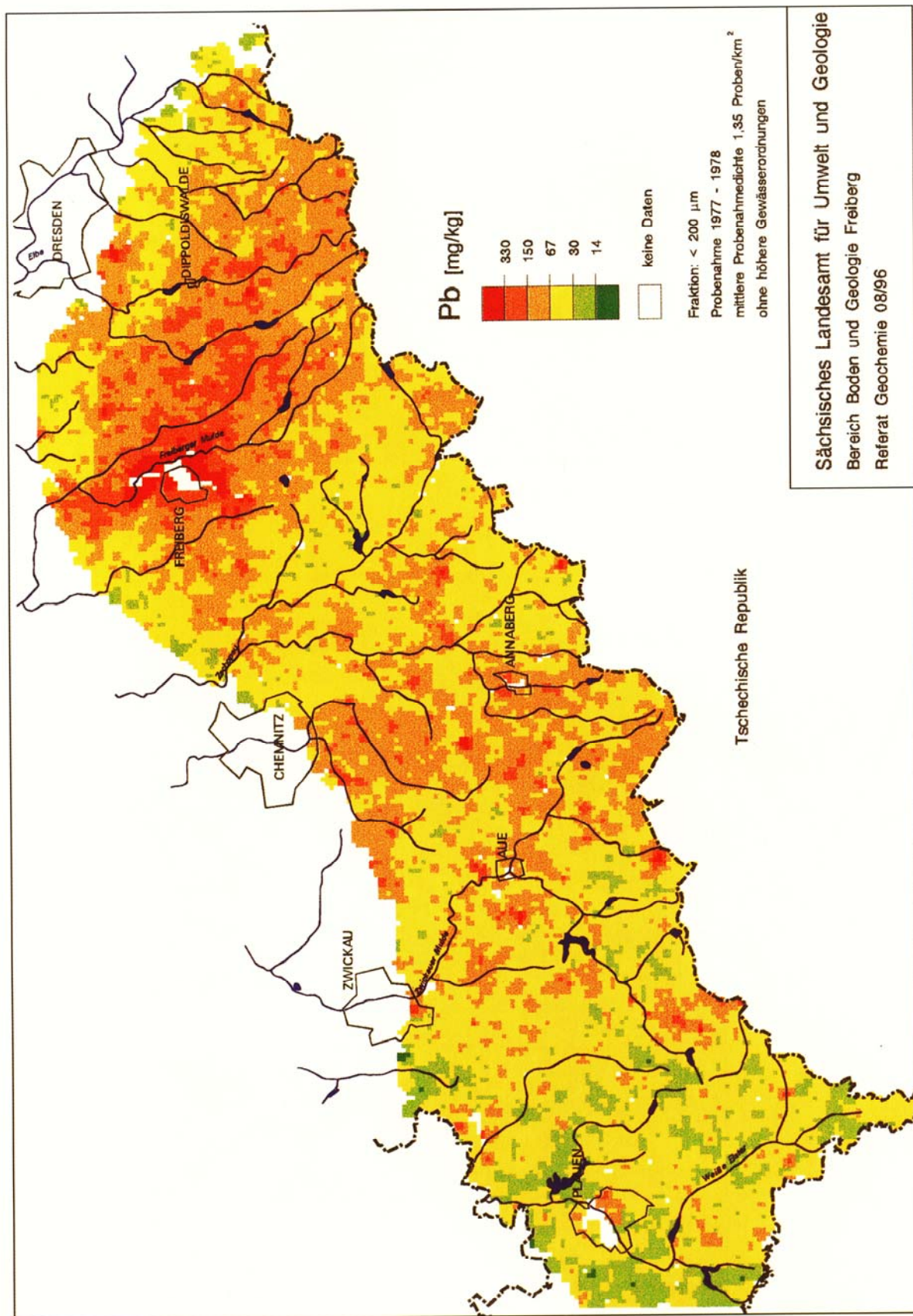


Abb. 47: Blei in Bachsedimenten des Erzgebirges

gewiesen worden. Ungeachtet dessen sind bei sensiblen Nutzungen (Kindergärten, Kleingärten) einfache Vorsorgemaßnahmen angezeigt.

Blei, Zink, Cadmium

Diese Elemente haben in den Erzmineralisationen sehr ähnliche Verbreitungsgesetzmäßigkeiten. Sie sind hauptsächlich an sulfidische Mineralisationen (Quarz-Sulfid-Assoziation) und untergeordnet auch an andere hydrothermale Mineralisationen gebunden. In der Verwitterungszone sind die sulfidischen Trägerminerale (Sphalerit - ZnS , Galenit - PbS) leichter zersetzbar als z. B. Pyrit und Arsenopyrit. Die Elemente Zn, Cd und Pb gehen daher in Wasser, Böden über; die höchste Mobilität besitzen sie im sauren pH-Bereich. Als Beispiel wird die Verteilung von Blei in Bachsedimenten angeführt (Abb. 47). Die Korrelation

der Lage und Intensität von Pb-Anomalien mit dem Auftreten von Sulfidmineralisationen ist offensichtlich. Im Raum Freiberg wird die geogene Anomalie durch anthropogene Effekte wesentlich verstärkt (VOLAND et al., 1994). Das wird auch durch die Schwermetallkonzentrationen in aktiven Sedimenten der Freiburger Mulde unterstrichen (Abb. 48), die mit Eintritt in das Mineralisations- und Bergbauggebiet stark ansteigen. Im Verhüttungsprozeß sind beträchtliche Anteile dieser Elemente als Staub oder Aerosol emittiert - in den frühen Gewinnungsperioden, als hauptsächlich Silber erzeugt wurde, sogar gezielt "ausgetrieben" - worden. Dadurch sind große Areale mit schwermetallbelasteten Böden entstanden.

Die unterschiedliche räumliche Verteilung und Konzentration von Blei in Unter- und Oberböden des Gebietes (Abb. 49) gibt deutliche Hinweise auf die

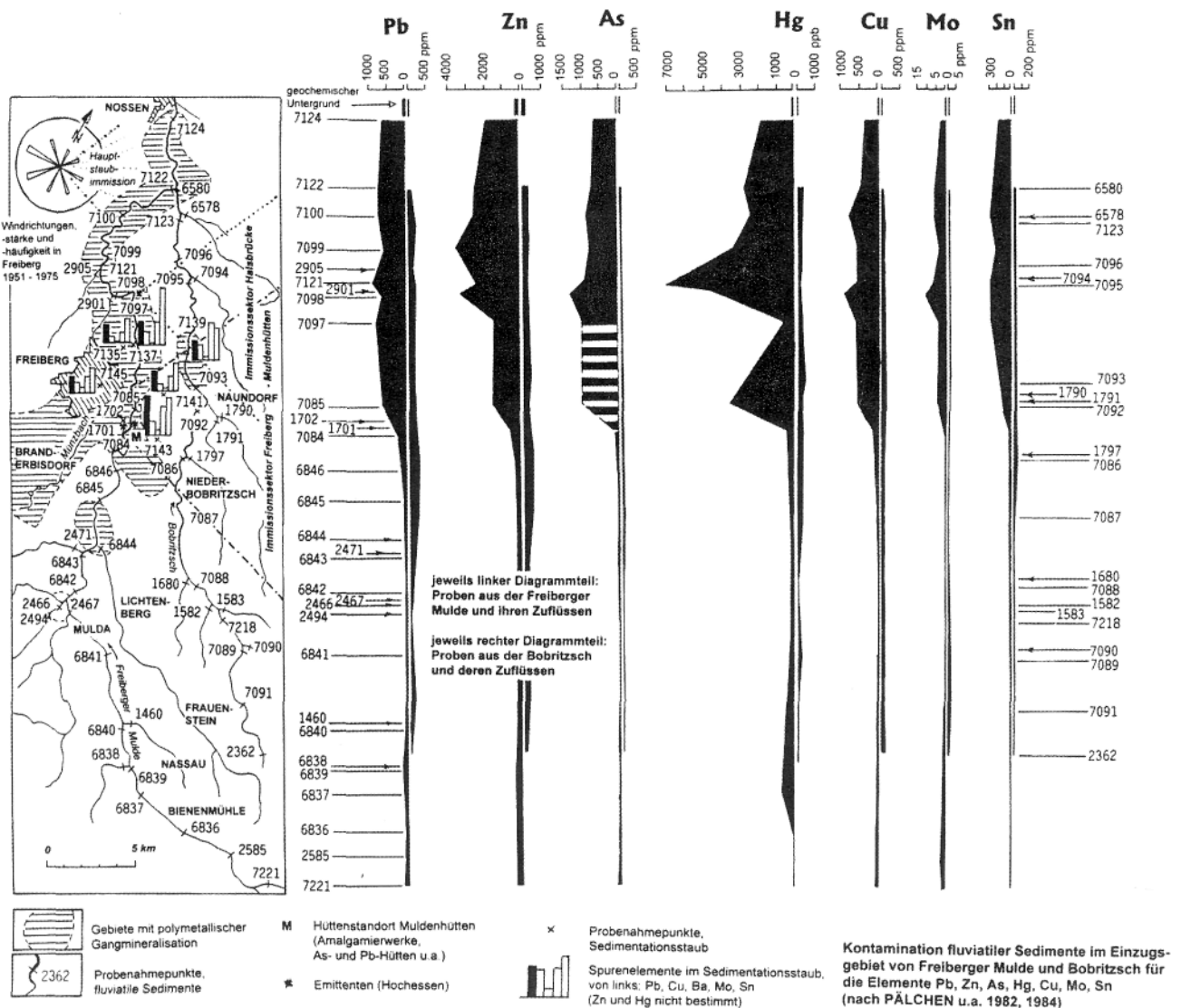


Abb. 48: Schwermetalle und Arsen in Sedimenten der Freiburger Mulde und ihrer Nebenflüsse

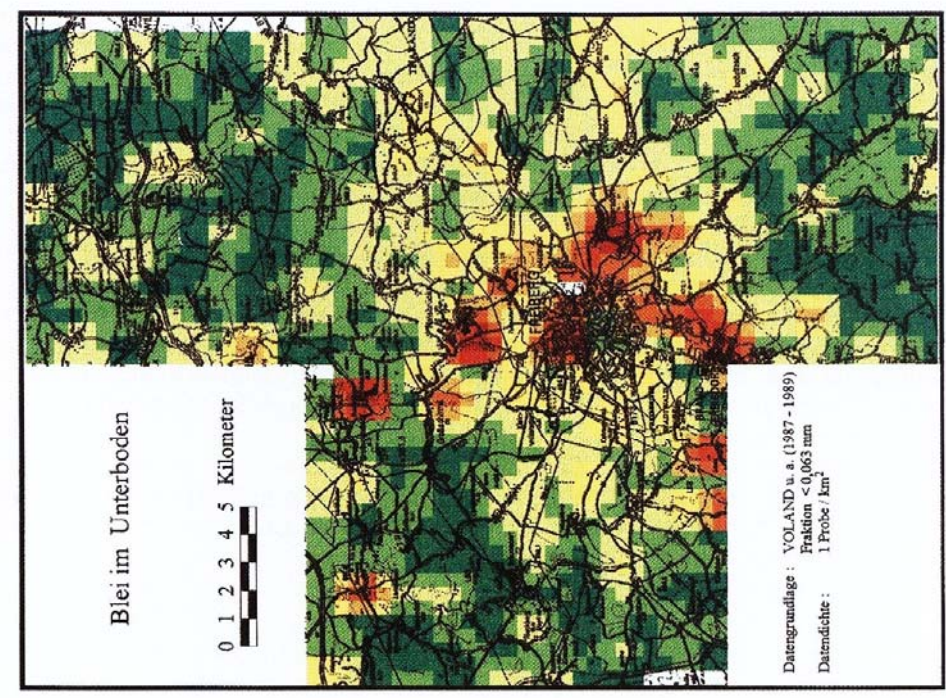
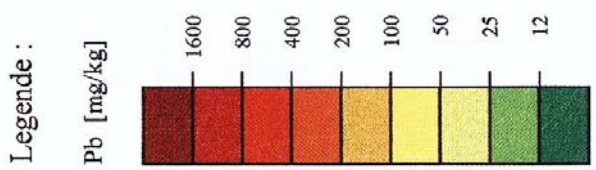
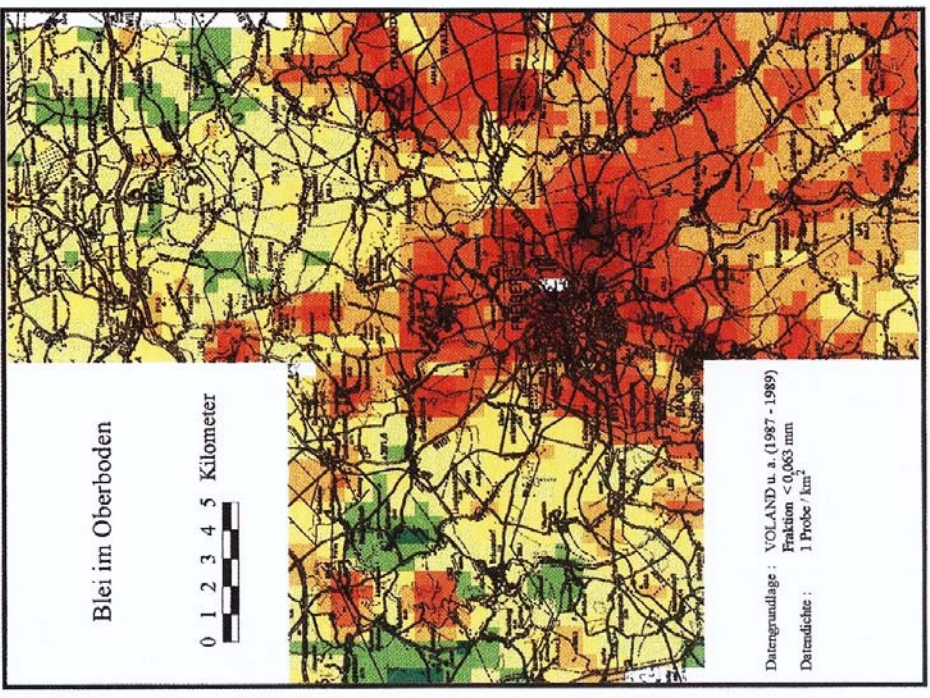


Abb. 49 : Schwermetallbelastung in Böden des Freiburger Raumes - Bleigehalte Im Oberboden (rechts) und im Unterboden (links)

Quellen der Schwermetallbelastung und läßt Rückschlüsse auf die Anteile dieser Quellen zu. Im Unterboden sind selbst bei dem zugrundeliegenden groben Probenahmeraster die Hauptrichtungen der hydrothermalen Erzgänge (NNE-SSW bzw. NW-SE) deutlich erkennbar. Mineralisationsfreie Gebiete im NW und SE besitzen geringe Bleigehalte. In den Oberböden ist das Konzentrationsniveau insgesamt deutlich erhöht und homogener in der Verteilung. Auffällig sind diese Erscheinungen besonders im SE-Teil des Gebietes.

Die im Gebiet um Freiberg festgestellten Auswirkungen der Vererzung des Bergbaues und der Verhüttung auf die Umweltmedien sind die intensivsten Erscheinungen des gesamten Erzgebirges. Ursache dafür sind die Intensität und große flächenhafte Verbreitung der Mineralisation und die über 800-jährige Bergbau- und Hüttentätigkeit. Mit der endgültigen Einstellung des Abbaus (1968) und der metallurgischen Verarbeitung von Erzen (1990) sind die Quellen von mineralisationsbedingten anthropogenen Belastungen beseitigt. Die Belastung der Böden besteht jedoch fort. Lokal können Sekundärstäube eine Kontaminationsquelle darstellen.

Blei und Cadmium können auf dem direkten Pfad Boden - Mensch oder über die Transferpfade Pflanze bzw. Pflanze - Tier in den menschlichen Organismus gelangen und erfahren dort eine Anreicherung in inneren Organen (Cd) bzw. im Skelett (Pb). Eine Verringerung der Aufnahme von Blei und Cadmium über den Pfad Boden - Pflanze ist hauptsächlich durch ausreichende Versorgung der kleingärtnerisch und ackerbaulich genutzten Böden mit Kalk zu erreichen, da sich bei Zunahme des pH-Wertes die Löslichkeit und Pflanzenverfügbarkeit dieser Elemente deutlich verringert. Durch zusätzliche Verhaltenshinweise für Eigenversorger sowie Erntegutkontrolle können Gefährdungen weitgehend minimiert werden. Lokal sind Nutzungsbeschränkungen für stark belastete Flächen und gesonderte Empfehlungen für die Verwertung von Bodenaushub angezeigt.

Zink tritt als ständiger Begleiter von Blei und Cadmium sowohl in den geogenen wie auch in den anthropogenen Quellen auf. Wegen der leichteren Löslichkeit wird es weniger stark in den Böden konzentriert und besitzt darüber hinaus eine relativ große Toleranzgrenze, so daß die davon ausgehende Gefährdung insgesamt gering ist.

Kobalt und Nickel treten nur in der Karbonat-Sulfarsenid-Assoziation in merklichen Mengen in Erscheinung. Großflächige Anomalien sind nicht bekannt. Außerhalb von Ablagerungen von Bergbau- und Verarbeitungsprodukten oder austreichenden Gangbereichen ist eine Gefährdung von Schutzgütern nicht angezeigt. Standorte von Blaufarbenwerken können als Altlasten zu beachten sein (WAGENBRETH & WÄCHTLER, 1990).

Uran

Hauptsächlich an die Karbonat-Pechblende-Assoziation sowie an einige sedimentäre Bildungen und granitoide Gesteine sind geogen erhöhte Gehalte von **Uran** gebunden. Engräumig und begrenzt auf Vererzungsflächen, Abbau- und Verarbeitungsstandorte treten sehr hohe Urangehalte in oberflächigen Bildungen auf. Großflächig weisen die Ausbissgebiete von spätvariszischen sauren Magmatiten (Granite, Rhyolithe) im Osterzgebirge und im Westerzgebirge ein deutlich erhöhtes Konzentrationsniveau im Boden auf, das aber schon vor der Besiedlung und vor dem Beginn der bergbaulichen Förderung und übertägigen Verarbeitung der Erze in Hütten bestand (Abb. 50). Die Gebiete mit erhöhten Urangehalten sind gleichzeitig radongefährdet (BARNET, 1994; Umweltbericht Sachsen 1994). Gesundheitliche Risiken treten jedoch nur bei hohen Radonkonzentrationen in Innenräumen (Keller, Erdgeschoß) auf. Der untere Grenzwert für die Sanierung beträgt $1\,000\text{ Bq/m}^3$.

Geogen erhöhte Gehalte an **Molybdän** können in unmittelbarer Nähe Mo-führender Mineralisationen (Wolfram-Molybdän- und Zinn-Wolfram-Mineralisationen) sowie in einigen kohlenstoffführenden Gesteinen vorkommen (MRŇA & ĎURIŠ, 1982). Schädliche Wirkungen sind nur unmittelbar an diesen Standorten denkbar, bisher aber nicht bekannt.

Quecksilber spielt in den erzgebirgischen Mineralisationen praktisch keine Rolle. Die wenigen Vorkommen (Hartenstein bei Schneeberg, Wilkau-Haßlau bei Zwickau, Luby nördlich Cheb/Eger) haben nur mineralogische Bedeutung und besitzen keinen nachweisbaren Einfluß auf Böden oder Wässer. Beachtung verdienen jedoch Lokalitäten, an denen Quecksilber zur Amalgamierung im Prozeß der Silbergewinnung verwendet wurde (z. B. Halsbrücke).

Lithium ist sowohl in den Zinnmineralisationen der Kassiterit-Quarz-Assoziation (z. B. Altenberg, Zinnwald/Cínovec) als auch in den Graniten des Jüngeren Intrusivkomplexes (Eibenstock, Přebuz, Horní Blatná, Schellerhau, Cínovec) in Form Li-führender Glimmer enthalten. Bei der Verwitterung wird es mobil und kann daher lokal zu erhöhten Gehalten in Wässern führen. Schadwirkungen sind bisher nicht bekannt.

Eine ähnliche Verbreitung wie das Lithium besitzt auch **Fluor**, wobei jedoch hier zusätzlich die Verbreitungsgebiete der fluoritführenden hydrothermalen Mineralisationen zu nennen sind (Abb. 51). Vor allem der in den Glimmern und im Fluorit gebundene Anteil (nicht jedoch das im Topas enthaltene Fluor) geht bei der Verwitterung in die wässrige Phase und kann lokal erhöhte Gehalte bewirken, was bei Eigenwasserversorgungen lokal zu Grenzwertüberschreitungen führen kann.

Wegen der Häufigkeit von Sulfiden in den hydrothermalen Mineralisationen des Erzgebirges ist **Schwefel**

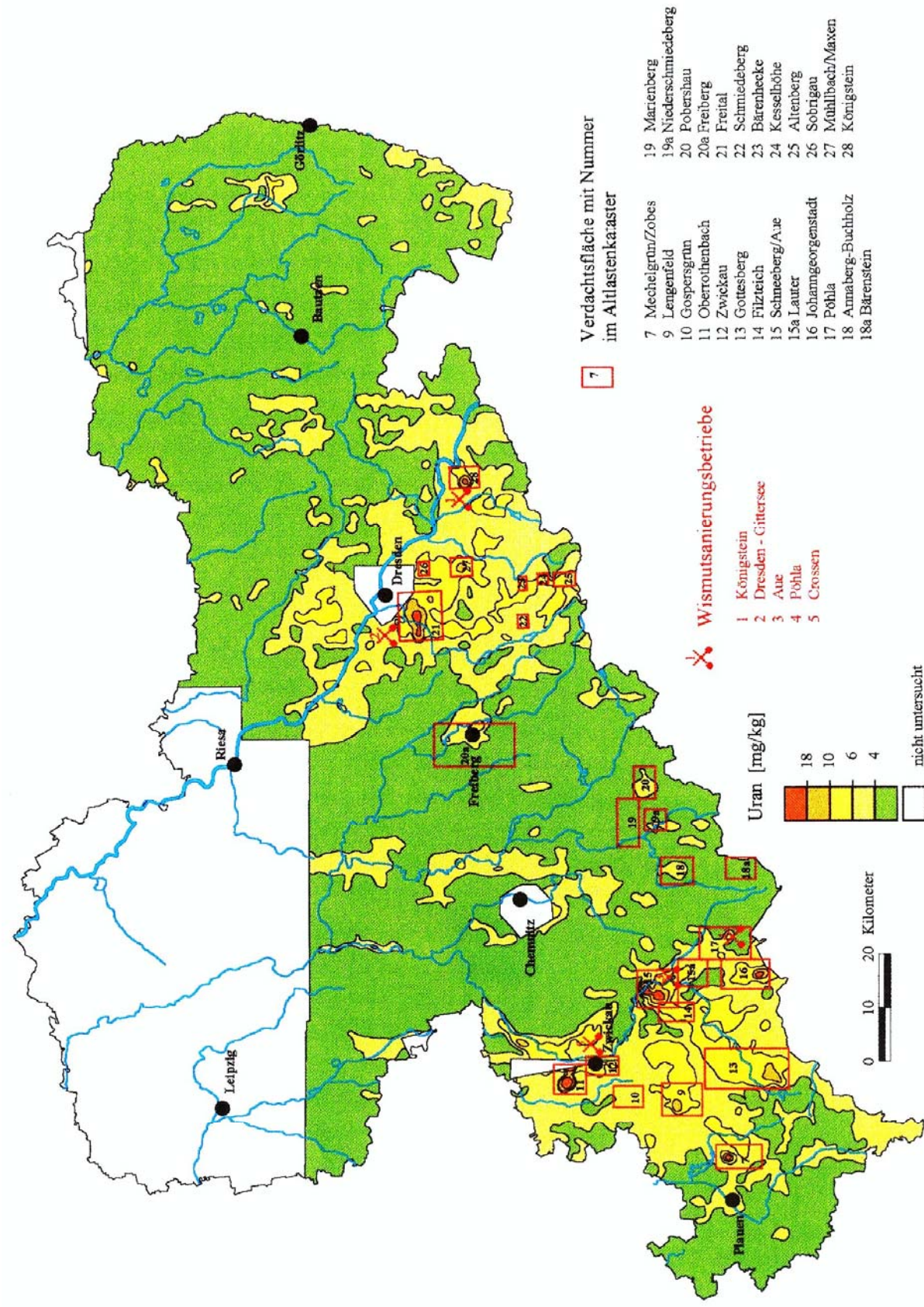
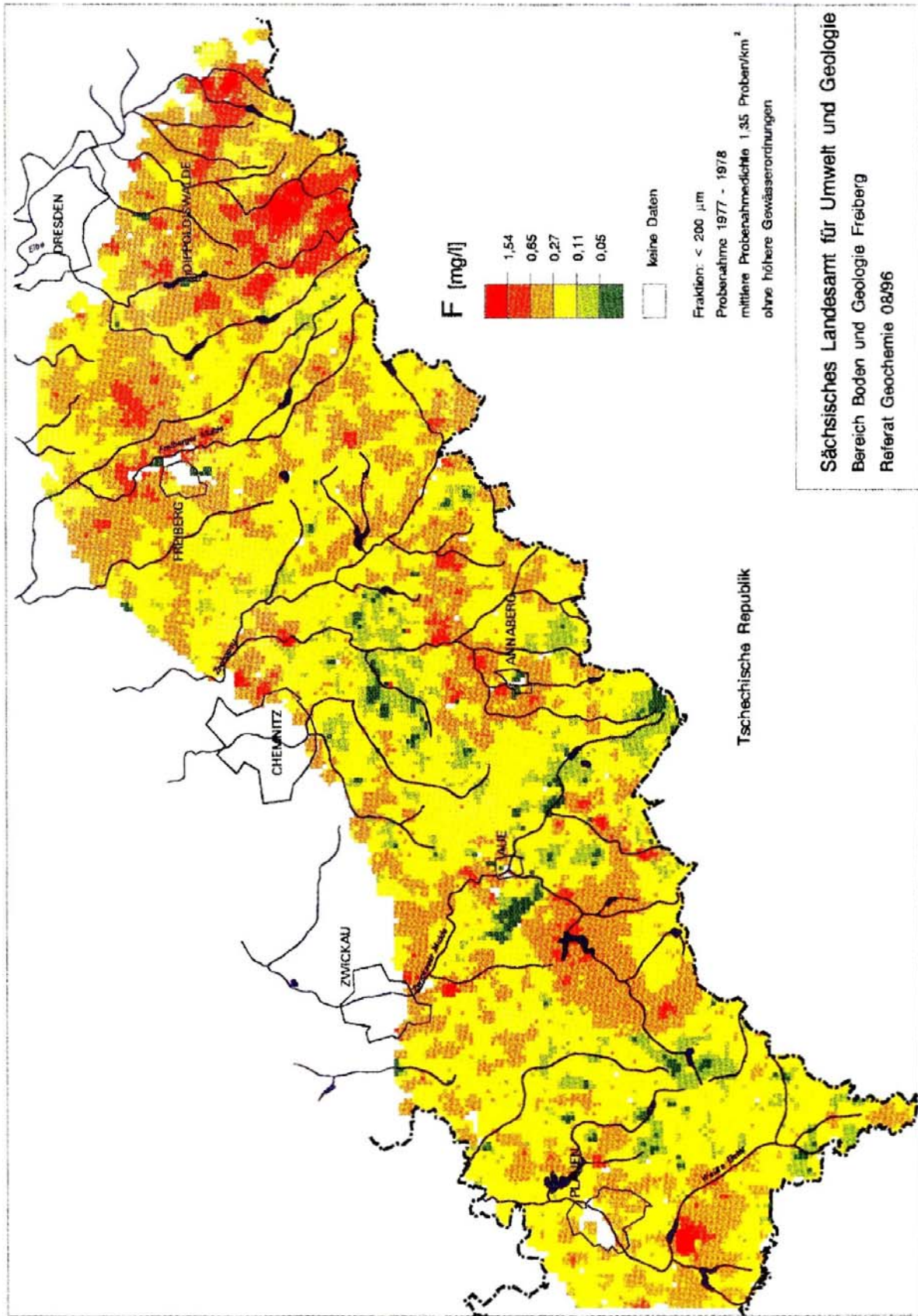


Abb. 50: Uranverteilung an der Oberfläche Sachsens (Angaben in Uranäquivalent nach aerogamma-spektrometrischen Aufnahmen des ehemaligen VEB Geophysik Leipzig)



das häufigste Element erzgebirgischer Mineralisationen überhaupt. In unverritzten Sulfiderzvorkommen können lediglich im unmittelbaren Ausstrichbereich durch pH-Absenkung infolge Sulfidverwitterung sichtbare Wirkungen auftreten. Häufiger ist das jedoch bei Halden der Fall, wobei sich charakteristische Sukzessionen von Pflanzengesellschaften einstellen. Insgesamt ist, abgesehen von einer lokalen Gewässerversauerung, die Schadwirkung gering. Unvergleichlich bedeutender sind die Auswirkungen von großflächigen SO_2 -Immissionen im Ergebnis der Verhüttung von Sulfiderzen (z. B. Umgebung von Freiberg). Die am Südrand und im Kammbereich des

Erzgebirges erkennbaren Schadwirkungen (Waldsterben) sind auf SO_2 -Emissionen aus den Braunkohlekraftwerken im Egertal zurückzuführen (ILGEN & NEBE, 1989). Die SO_2 -Immissionen sind die wesentliche Ursache der Versauerung der Waldböden im Erzgebirge.

Literatur: MRŇA & ĎURIŠ (1982), BARNET u. a. (1986), ILGEN & NEBE (1989), FIEDLER & RÖSLER (1993), METZNER u. a. (1994), VOLAND u. a. (1994), BEUGE u. a. (1994), PÄLCHEN u. a. (1996).

B Erläuterungen zum Karteninhalt

Die vorgelegte Karte "Mineralische Rohstoffe Erzgebirge-Vogtland/Krušné hory, Karte 2: Metalle, Fluorit - Verbreitung und Auswirkungen auf ihre Umwelt" im Maßstab 1 : 100 000 ist das Ergebnis einer Zusammenfassung der lagerstättenkundlichen und umweltgeochemischen Daten und Kenntnisse aus dem Erzgebirge/Krušné hory. Auf ihrer Grundlage können metallogenetische und umweltrelevante Folgerungen gezogen werden. In die Karte sind viele *objektive* Beobachtungen zahlreicher Bearbeiter älterer Bergbauperioden, aber vor allem aus Untersuchungen des letzten Jahrzehnts eingegangen. Wegen des in den einzelnen Bergbau-, Erkundungs- und Suchobjekten nicht gleichen Untersuchungsgrades muß hingenommen werden, daß insbesondere bei Grenzziehungen, z. B. zwischen erzführenden und nichterzführenden Strukturen, geochemisch anomalen und nicht anomalen Arealen u. ä., *subjektive* Interpretationen auftreten. Auch ist natürlich der Kenntnisstand in Erzfeldern mit zahlreichen Aufschlüssen (Bohrungen, Stollen, Grubenbetriebe) größer (und erschließt überdies noch die dritte Dimension) als in erzarmen oder erzfreien Gebieten mit nur relativ kleinmaßstäblichen (Kartierungs-)Ergebnissen an der Erdoberfläche.

Für die etwa 1978 konzipierte Karte war ursprünglich vorgesehen, die regionale Verbreitung der mineralisierten Strukturen gänzlich *ohne* genetische Interpretationen, d.h. nur auf der Basis ihres Mineralbestandes, darzustellen. Dies ist später jedoch verworfen worden, weil dadurch die Kenntnisse über die "erzformationellen" Zuordnungen, die im Erzgebirge bekanntermaßen eine große historische Tradition besitzen, hätten vernachlässigt werden müssen. Mit der Entscheidung der Nutzung und Darstellung der "Erzformationen" in der Karte mußte dann allerdings in Kau-

genommen werden, daß diese klassifikatorische Zuordnung vom Kenntnisstand der Bearbeitung abhängig ist. Bei der erzformationellen Klassifizierung der Objekte folgen wir den Vorschlägen der speziellen Autoren mit den besten Regionalkenntnissen.

Der Versuch, eine Karte im Übersichtsmaßstab mit dennoch hoher Informationsdichte herzustellen, bedingte eine synthetisierende Methode bei der Gestaltung der Zeichen. Dies zwingt andererseits zur analytischen Methode beim Lesen der Karte mit Hilfe der Legende. Dabei gilt die Grundregel, daß alle Aussagen zum stofflichen Inhalt der Mineralisationen durch die Farbe, alle anderen Aussagen, an erster Stelle die Morphologie, durch die Form dargestellt werden. In der Praxis des Lesens der Karte bedeutet dies, daß ein in der Karte aufgefundenes Zeichen eine *Kombination* von mehreren Zeichenteilen darstellen kann, von denen jedes an der seiner Aussage entsprechenden Stelle der Legende erklärt wird. Besonders deutlich wird dieses Prinzip bei der Darstellung der stratiformen Mineralisationen. Ein Zeichen kann sich hier aus Zeichenteilen für die Morphologie, für ein oder zwei Mineralisationsinhalte, für das Trägergestein sowie für die genetische Typisierung zusammensetzen. Nur so war die *Vielfalt* der auftretenden *Kombinationen* von lagerstättengeologisch relevanten Fakten in der Karte darstellbar. Die Aufgabe der Karte war nicht lösbar mit dem traditionellen Prinzip, jeden vorkommenden Zeichentyp in der Legende zu erklären.

Um die Lesbarkeit der Legende zu erleichtern und vor allem um den Leser zusätzliche Informationen zum Thema der einzelnen Legendeneinträge - insbesondere auch in bezug auf ihre historische Bedingtheit - zu vermitteln, möchten wir einige weitere Erläuterungen zum Karteninhalt machen.

Die Lagerstätten und Mineralisationen werden in der Karte gekennzeichnet nach

- ihrer Morphologie
- ihrer räumlichen Lage
- ihrem Inhalt
- ihrer Größe sowie
- ihrer Zugehörigkeit zu (Bergbau-)Revieren, (Bergbau-)Feldern und (Bergbau-)Bezirken.

Der Karte ist eine vereinfachte Stratigraphie und Lithologie der Rahmengesteine der Lagerstätten zugrundegelegt.

B 1 Morphologie der Lagerstätten und Mineralisationen (Legende Nr. 1 - 8)

Der morphologische Typ der Erz- oder Gangartkörper in einer Lagerstätte, einem Vorkommen oder einem Fundpunkt widerspiegelt die strukturelle und/oder lithologische Voraussetzung für die Entstehung der im Vergleich zur Umgebung anomalen Stoffkonzentration an dem konkreten Ort. Es gehört zur Grundkonzeption der vorliegenden Karte, dieses geologische Moment als metallogenetischen Faktor - wenn auch nur mit wenigen Grundtypen - zum Ausdruck zu bringen. Drei Typen der Morphologie der Erzkörper sind in der Reihe abnehmender Häufigkeit im Erzgebirge vorherrschend und werden in der Karte unterschieden (Leg. 1 - 3)

- Gänge, Trümer,
- Stöcke, Stockwerke, Erzkörper,
- schichtgebundene Körper, Lager.

Außerdem werden disperse Mineralisationen und Seifen durch eigene Signaturen gekennzeichnet (Leg. 4 - 5).

Eine Darstellung der in jedem dieser Typen weiterhin unterscheidbaren Ausbildungsformen, die ebenfalls über wichtige Gesetzmäßigkeiten in den strukturellen Voraussetzungen Auskunft geben, war aus Gründen der Darstellungskapazität in der Kartenfläche, vor allem in den Ballungsräumen der großen Lagerstättenreviere, nicht möglich. Obwohl stets mehrere der unterschiedenen Assoziationen von Erzen oder Gangarten in jedem der drei morphologischen Typen auftreten können, bestehen Schwerpunkte der Beziehungen zwischen Inhalt und morphologischem Typ.

Die hydrothermalen Assoziationen des Mittel- und Tieftemperaturbereiches {18-26} sind nahezu vollständig an Gänge gebunden. Hinsichtlich der großen Zahl tektonischer Typen der Gänge, ihrer Verbreitung innerhalb und außerhalb von Lagerstättenrevieren, ihrer Länge und hinsichtlich der vorherrschenden Bindung einzelner Assoziationen an bestimmte tektonische Gangtypen kann hier nur stellvertretend auf MÜLLER (1901), BAUMANN (1958, 1965a) und KUSCHKA (1989a, b), verwiesen werden, die dazu spezifische Aussagen machten.

Die hydrothermalen Assoziationen des Hochtemperaturbereiches {27-30} sind sowohl an reine Gänge, Gang- oder Trümerzüge als auch an Stöcke und Stockwerke verschiedener struktureller Typen gebunden. Zinn-/wolframführende Assoziationen treten häufig in metasomatisch umgewandelten Explosivbrekzienkörpern auf (Gottesberg, Seiffen, Sadisdorf, Sachsenhöhe).

Die zinnerzführenden gangförmigen Strukturen sind stets reine Zerrungsbrüche. Typische Fieder- und Schergänge fehlen praktisch in dieser Gruppe. Kennzeichnend ist auch die vergleichsweise geringe Länge der Einzelgänge und -trümer mit überwiegend < 100 m bis 200 m Erstreckung. Gang- und Trümerzüge erreichen auch Längen bis 1000 m, z. B. in den Lagerstätten Ehrenfriedersdorf [33] und Greifensteingebiet [32].

Die Morphologie der Erzkörper in den schichtgebundenen und lagerförmigen Lagerstätten und Mineralisationen {41-48} hängt im Einzelnen von den genetischen Typen der Vererzung, d.h. von der Art der Stoffzufuhr ab. Die schichtförmigen Erzkörper der Seifen, der Chamosit-Thuringit-Erze sowie die der Pyrit-Pyrrhotin-Assoziation stellen primär schichtige (*stratigene*) Bildungen dar. In vielen *stratiformen* Lagerstätten und Mineralisationen dagegen ist die Erzverteilung in den schichtförmigen Trägergesteinen infolge der bruchtektonisch kontrollierten Stoffzufuhr unregelmäßig linsenförmig und nur in vollständig vererzten Bereichen über einige Zehner Meter bis wenige Hunderte von Metern vollständig schichtförmig.

In die Erläuterung der morphologischen Merkmale in der Legende sind auch die graphischen Kennzeichnungen für Fundpunkte und Bergbauspuren einbezogen (Leg. 6 - 8).

B 2 Räumliche Lage der Lagerstätten und Mineralisationen (Legende Nr. 9 - 14)

Entsprechend der Heterogenität der Informationsquellen widerspiegeln die morphologischen Signaturen keine einheitliche Aussage über die Position der jeweiligen Erzstruktur zur Tagesoberfläche. Bei der Neubearbeitung der hydrothermalen Ganglagerstätten durch KUSCHKA (1994) erfolgte die Kartendarstellung so weit wie möglich auf der Grundlage der Projektion der Gangverläufe entsprechend ihrem Einfallen an die Oberfläche. Diese Darstellung wurde in die vorliegende Karte weitestgehend übernommen. Aus Platzgründen konnte jedoch nicht generell zwischen den vollständig blinden, nur aus Bergbauaufschlüssen oder Bohrungen bekannten und den bis an die Tagesoberfläche reichenden Mineralisationen unterschieden werden. Mit den Signaturen aus Leg. 9 werden daher Lagerstätten und Mineralisationen aller Teufenlagen dargestellt. Nur isoliert auftretende, ausschließlich untertägig angetroffene oder erbohrte Mineralisationen sind gesondert gekennzeichnet (Leg. 10). Die ebenfalls ausschließlich blinden, aber großflächigen Uranerzlagerstätten des Döhlener Beckens (Freital) und der Lagerstätte Königstein wurden in diese Darstellungsart nicht einbezogen, weil ihre Trägergesteine als sedimentäre Schichtglieder zutage austreichen.

Leg. 11 - 14 dienen der Darstellung nicht sicher lokalisierter Verbreitungen von Mineralisationsindikationen.

B 3 Inhalt der Lagerstätten und Mineralisationen

B 3.1 Lagerstätten und Mineralisationen in Lockersedimenten (Legende Nr. 15 - 16)

Im Erzgebirge hatten nur Kassiterit, Wolframit und - völlig untergeordnet - Gold als Seifenminerale Bedeutung. Die genannten Erzminerale traten in Alluvionen immer getrennt auf. Die Zinn- und Wolframseifen sind in Denudationsgebieten entsprechender Lagerstätten lokalisiert. In manchen granitischen Arealen sind zinnführende Seifen extensiv weit verbreitet, z. B. im Massiv von Eibenstock. Größere Schwermineralanreicherungen treten in wenigen Seifen auf, z. B. in der Sauschwemme, südlich des Auersberges (VILLALPANDO 1971), bei Thum nordöstlich der Greifensteine und im Müglitztal, unterhalb Zinnwald und Altenberg (SON 1971) sowie bei Boží Dar und Krupka. Fossile kassiteritführende Seifen existieren in tertiären Sedimenten bei Ryžovna und in den kretazischen Niederschönaer Schichten, z. B. 4 km ssw Tharandt (RÖSLER 1971).

Goldführende Seifen sind im mittleren Lauf der Göltzsch zwischen Falkenstein und Reichenbach im Vogtland bekannt geworden. Es scheint, daß hier und an anderen Orten (z. B. Jugel, Breitenbrunn) durch Granite kontakt-metamorph überprägte Pelite als Liefergebiete fungierten, wobei denkbar ist, daß sich das ursprünglich dispers verteilte Gold infolge Sammelkristallisation zu Mineralkörnern aggregiert hat. Die Goldgewinnung war völlig unbedeutend (FREIESLEBEN 1846).

B 3.2 Gang- und stockförmige Lagerstätten und Mineralisationen

B 3.2.1 Hydrothermale Lagerstätten und Mineralisationen des Mittel- bis Tieftemperaturbereiches (Legende Nr. 17 - 26)

Die Gliederung der Inhalte der Lagerstätten des Erzgebirges, insbesondere der hydrothermalen Lagerstätten des Mittel- bis Tieftemperaturbereiches, hat eine lange Tradition. Sie basiert wesentlich auf den Erkenntnissen der Klassiker der sächsischen Mineralogie und des sächsischen Erzbergbaus, insbesondere auf WERNER (1791), HERDER (1838), FREIESLEBEN (1843/45) und BREITHAUPT (1848). Grundlage ihrer Erkenntnisse waren Beobachtungen über die Verbreitung charakteristischer Mineralvergesellschaftungen, d. h. von Mineralparagenesen, die gleichartig an verschiedenen Orten - meist in Gängen lokalisiert - auftreten, und Kenntnisse über die relativen Alter dieser Gänge

zueinander, wahrgenommen an Verwerfungen und Durchtrümmungen. Ein Höhepunkt und gewisser Abschluß dieser meist sehr subtilen Beschreibungen und Gliederungen wurde durch MÜLLER (1901) erreicht, der von 1846 an über ein halbes Jahrhundert in den sächsischen Gruben praktische und wissenschaftliche Erfahrungen sammelte (siehe BAUMANN & WEINHOLD 1982). Während die Methodik der Gliederung bei allen genannten Autoren sehr ähnlich war, nämlich Paragenesenanalyse und Analyse der relativen Altersverhältnisse, traten starke Unterschiede in der Differenzierung der Paragenesen, d. h. in der Zahl der ausgehaltenen Typen auf. So unterschied z. B. FREIESLEBEN (1831, 1843/45) im Erzgebirge 49 Erzformationen -dabei offensichtlich lokale Besonderheiten als wesentlich betrachtend - während MÜLLER (1901) schließlich im Bestreben, stärker zu verallgemeinern, nur noch sieben Gangformationen aushielt. Beide Betrachtungsweisen werden von uns heute als gleich richtig und ihre Anwendung entsprechend der jeweiligen Zielstellung auch als möglich eingeschätzt. Jedoch zeigt sich an diesem Beispiel insbesondere die Subjektivität der Gliederungsverfahren. Die Entwicklung der Prinzipien der Gliederungen und ihrer Hierarchien von Anfang an hat BAUMANN (1968, 1971, 1994a) eingehend beschrieben, so daß hier nicht weiter darauf eingegangen zu werden braucht.

Wir folgen in der Gliederung der Inhalte der hydrothermalen Lagerstätten in der vorliegenden Karte weitgehend den zuletzt publizierten Erkenntnissen von BAUMANN (1992, 1994a), SCHUPPAN u. a. (1994) sowie insbesondere KUSCHKA (1994), die ihrerseits in unterschiedlichem Maße auf frühere eigene und fremde Arbeiten zurückgreifen. Einen Überblick über die gegenwärtig angewendeten Gliederungen und einen Vergleich mit der klassischen Einteilung, wie sie MÜLLER (1901) in komprimierter Form verwendete, vermittelt Tab. 4. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind die charakteristischen Minerale (Mineralparagenesen) der einzelnen Gliederungs-Grundtypen nur nach KUSCHKA (1994) angeführt. Die Begriffe "(Erz/Gang-) Formation" (alle ältere Literatur einschließlich BAUMANN 1968), "Fol-gengruppe" (KUSCHKA 1972a, 1994) und "Assoziation" (von uns in der Legende verwendet) sind äquivalent. Zur Definition dieser Begriffe haben wir in Kap. A 1 entsprechende Ausführungen gemacht. Als weitere Untergliederung werden in der Erzgebirgsliteratur die Termini "Abfolge", "Folge", "Sukzession" oder "Sequenz" benutzt, die gleichermaßen nomenklatorisch als identisch aufgefaßt werden können. Die Nennung von Typus-lokalitäten (Tab. 4) für einzelne Assoziationen oder deren regional unterschiedliche fazielle Ausbildungen soll darüber informieren, in welchen Objekten die betreffenden Assoziationen in besonders charakteristischer Weise realisiert sind.

Wie aus den vorangestellten Darlegungen resultiert, basiert die Klassifizierung der Lagerstätten und die Gliederung in Assoziationen bzw. Fol-gengruppen auf Beobachtungen und Erfahrungen vieler Bearbeiter bei der Erfassung und Interpretation der Mineralparagenesen, gestützt durch erzmikroskopische, geochemi-

sche und isotopische Untersuchungen sowie - bis jetzt - nur wenigen Resultaten zu physikalischen Altern. Die früher stillschweigend praktizierte und bis in die sechziger Jahre als praktikabel geltende Konzeption bei dieser formationellen Gliederung ging und geht davon aus, daß die "postmagmatischen" Mineralisationen des Erzgebirges in einem, in seiner Ursache *einheitlichen*, allerdings polystadialen Prozeß gebildet worden sind, daher eine Grundgesamtheit darstellen und deswegen auch (in bezug auf ihre stofflichen Charakteristika und Bildungsbedingungen) von Lagerstättenstruktur zu Lagerstättenstruktur parallelisiert werden können. Dabei wird unterstellt, daß stofflich *ähnliche* oder *gleiche* Paragenesen (Folengruppen, Assoziationen) in verschiedenen Strukturen auch zu *ähnlicher* oder *gleicher* Zeit gebildet worden sind.

Unterschiede im lithologischen Aufbau des Rahmens der einzelnen lagerstättenführenden Strukturen, Unterschiede in der Geochemie und Mineralogie (und damit Petrologie) der die frühen postmagmatischen Mineralisationen direkt oder indirekt kontrollierenden Granite sowie insbesondere das große zeitliche Intervall, in dem

die Mineralassoziationen auftreten (siehe Tab. 6) sind Gründe dafür anzunehmen, daß alle jene Vorgänge, die Mineralisationen verursachen (verbunden mit magmatischen, intraformationellen und vadosen Wässern) offensichtlich *nicht einem* im ganzen Erzgebirge *einheitlichen* Prozeß zugeordnet werden können. Im Gegenteil, so wie die spezialisierten Granite im Erzgebirge, die als direkte und/oder indirekte Quellen für einen Teil der Mineralisationen in Frage kommen, eine granitmassivbezogene Autonomie in bezug auf ihre petrogenetische und geochemische Evolution aufweisen (FÖRSTER und TISCHENDORF 1994), muß auch eine Autonomie und Eigenständigkeit der den Granitmassiven benachbarten Erzreviere zwingend angenommen werden. Dies bedeutet vorauszusetzen, daß aufgrund der *unterschiedlichen* geologischen, tektonischen, geochemischen und physikochemischen (t, p, fF, fO₂) Bedingungen von Lagerstättenstruktur zu Lagerstättenstruktur auch unterschiedliche Mineralisationen, bezogen auf Qualität und Quantität, gebildet worden sind. Das mit *gleicher* Altersfolge beobachtete Auftreten *ähnlicher* Paragenesen in benachbarten Strukturen

Tab. 6: Wichtige paragenetische und tektonische Kennzeichen sowie Altersdatierungen der erzgebirgischen hydrothermalen (Erz/Gang-)Assoziationen

Nr.	Assoziation	Abkürzung	Persistente Paragenese	Metallotekt / Tektonik	Alterseinstufung (Ma)
18	Fluorit-Baryt	flbaq	monomineralische Trümer	Neotektonik	Neogen-Quartär
19	Karbonat-Sulfarsenid Quarz-Arsenid	krfsas (ags) qas (BiCoNi)	Karbonate, Proustite Skutterudite, Rammelsbergit, ged. Bi, ged. As, ged. Ag	Erzfeldtektonik (Scher- und Fiederspalt)	mesozoisch-känozoisch BiCoNi 2: 30-7 ¹⁾ , 40-0 ²⁾ 80+8/-11 ²⁾ BiCoNi 1: 100-90 ¹⁾ , 120+/-5 ³⁾ , 150-100 ³⁾ fba: 216-160 ⁴⁾ , 196-159 ⁵⁾
20	Baryt-Fluorit	bafl (ba, fba)	Weißbaryt, Fluorit, Sulfide	NW-SE über W-E bis SW-NE	
21	Hämatit-Baryt	hmbs (e, eba)	Rotbaryt, Hämatit		
22	Fluorit-Quarz Quarz-Hornstein	flq (t, q)	Achat, Amethyst, Fluorit Hornstein, Chaledon	Bruchstörungstektonik N-S bis NW-SE	mesozoisch
23	Karbonat-Sulfantimonid	krfsb (eb)	Karbonate, Pyrrargyrit, ged. Ag	Erzfeldtektonik (Scher- und Fiederspalt)	jungpaläozoisch-mesozoisch
24	Karbonat-Pechblende	(mgu/dse) qu (kku)	Karbonate, Pechblende, Clausthalit Quarz, Hämatit, Pechblende	NE-SW über N-S bis NW-SE	mgu: 250...150 ⁶⁾ , 180-140 ¹⁾ , 190+/-4 ²⁾ kku: 290-270 ⁶⁾ , 280-274 ¹⁾ , 285-235 ³⁾ , 271+/-6 ³⁾ FPQ: 276-251/238-220 ¹⁾ kb: 304±15 ³⁾
25	Quarz-Hämatit	qhm	Quarz, Hämatit, Adular, Fluorit		
26	Quarz-Sulfid	qs (eq, kb)	Quarz, Arsenopyrit, Sphalerit, Galenit		
27	Kassiterit-Sulfid	kssf	Stannin, Galenit	(Übergang zu 26)	
28	Kassiterit-Silikat	kssi	Turmalin, Chlorit, Muskovit		
29	Kassiterit(Wolframit)-Quarz	qksw	b. Muskovit-Topas a. Protolithionit-Topas	Granittektonik Fluorreiche Granite	variszisch (305-285)
30	Molybdänit-Quarz Wolframit-Quarz	qmo qw	Muskovit Muskovit	Granittektonik Fluorarme Granite	variszisch 310+/-15 ⁴⁾ , 305+/-2 ⁵⁾ Td 95

¹⁾SCHUPPAN et al. (1994)

²⁾FÖRSTER, B. (1995)

³⁾KOMINEK et al. (1994)

⁴⁾RÖSLER & PILOT (1967)

⁵⁾BIELICKI & TISCHENDORF (1991)

⁶⁾EIKENBERG (1991), SHUKOLYUKOV et al. (1992)

⁷⁾KAMPF & PILOT (1981)

(Erzrevieren) muß allerdings als das Ergebnis einer *Ähnlichkeit* der thermodynamischen Steuerung der Erzbildungsprozesse angesehen werden.

Wir betrachten die Anwendung der historisch entwickelten, paragenetisch begründeten Gliederung der hydrothermalen Lagerstätten auf die gesamte Provinz somit durchaus als eine notwendige und wesentliche Methode der vergleichenden Analyse, wenn sie unter Beachtung der Prämisse erfolgt, für jede Lagerstättenstruktur spezifische Bildungsbedingungen zuzulassen. Wir haben diese Gliederung deswegen auch als Einteilungsprinzip für die epigenetischen Mineralisationen in der Karte angewendet. Diese Gliederung hat selbstverständlich einen *verallgemeinernden* Charakter, und es ist einzukalkulieren, daß *lokale Besonderheiten* in den Mineralisierungssystemen in äquivalenten Mineralisierungsstadien auch *unterschiedliche Paragenesen* verursachen (siehe hierzu auch TISCHENDORF et al. 1989b, S. 210 - 220). Solche lokalen Besonderheiten sind z. B. oxydische bzw. sulfidische Ausbildung durch unterschiedliche Redoxpotentiale, calcitische bzw. fluoritische Mineralführung entsprechend eines unterschiedlichen pH, mineralogische Besonderheiten der Vererzung infolge differierender Nebengesteine, unterschiedliche Spaltenbildungs- und Öffnungstektonik an verschiedenen Orten im gleichen Zeitintervall sowie qualitative Unterschiede in Lösungsangeboten, die zu "reifen" oder "unreifen" Ausbildungen führen. Das Aushalten bestimmter regionaler Fazies (KUSCHKA 1994; siehe Tab. 4) oder von Regionaltypen (BAUMANN 1994a) trägt diesen Überlegungen Rechnung.

Wie die detaillierte Paragenesenanalyse zeigt (siehe KUSCHKA 1994 sowie Anhang 2) sind die hydrothermalen Gänge in der Regel nicht nur mit *einer* Assoziation, sondern mit *mehreren* Assoziationen - wenn auch zumeist mit unterschiedlichen Mengenanteilen - belegt. In der Karte ist dann jene Assoziation mit dem größten Anteil in den Gängen dargestellt. *Ältere* (jungpaläozoisch-mesozoische) und *jüngere* (mesozoisch-känozoische) Assoziationen sind in Erzrevieren häufig auf Gängen *unterschiedlicher* Streichrichtungen ausgebildet. So bevorzugen z. B. in den Freiburger Revieren Gänge der Quarz-Sulfid- {26} und der Karbonat-Sulfantimonid-Assoziation {23} Streichrichtungen um N-S und NE-SW (Stehende und Morgengänge), während Gänge der Hämatit-Baryt- {21} und der Baryt-Fluorit-Assoziation {20} meist E-W bis NW-SE streichen (Spat- und Flache Gänge). Im Annaberger Revier ist die Quarz-Sulfid-Assoziation {26} dagegen auf ENE-WSW-streichenden Gängen lokalisiert und die Karbonat-Sulfarsenid-Assoziation {19} (BiCoNi) auf NNW-SSE streichenden.

Basierend auf diesen Gesetzmäßigkeiten der bruchtektonischen Kontrolle der hydrothermalen Gangassoziationen können auch in bezug auf die **Morphologie der Erzreviere** Lagerstätten des Mittel- und Tieftemperaturbereiches gewisse Gesetzmäßigkeiten aufweisen. Bei den Revieren sind mindestens zwei Haupttypen zu unterscheiden:

1. Reviere mit *zwei*, etwa orthogonal zueinander ausgebildeten *Spaltensystemen*. Diese Reviere besitzen dadurch an der Erdoberfläche eine *gerundete Form*. Ihre Assoziationen führten relativ reichlich Sulfide und Arsenide, z.T. auch Pechblende. Sie waren daher *erzmineralreich*. In diesen Revieren sind sowohl die Assoziationen der älteren (jungpaläozoisch-mesozoischen) Mineralisationsetappe {26-22} als auch jene der jüngeren (mesozoisch-känozoischen) ausgebildet {21-18}. Beispiele für diesen morphologischen Typ von Revieren sind die klassischen Silber und Buntmetallagerstätten, wie Freiberg-Brand, Marienberg, Annaberg, Schneeberg, Johanngeorgenstadt, Jáchymov sowie Schmiedeberg.

2. Reviere, bestehend aus meist nur *einem Spaltensystem* mit häufig großer streichender Ausdehnung. Dadurch besitzen diese an der Erdoberfläche eine *gestreckte Form*. Die Assoziationen dieser Reviere waren meist *erzarm*; sie führen jedoch in erheblichem Maße Gangarten, wie Baryt, Fluorit und Quarz. In diesen Revieren sind - beginnend mit der Quarz-Hämatit- {25} und der Fluorit-Quarz-bzw. Quarz-Hornstein-Assoziation {22} - praktisch nur die jüngeren Assoziationen {21-18} ausgebildet. Beispiele für diesen morphologischen Typ sind die klassischen Baryt-Fluorit-Lagerstätten, wie Schönbrunn, Brunn-döbra und Niederschlag, mit Einschränkungen auch Zobes, Halsbrücke und Moldava, schließlich jedoch auch die als taube Quarzgänge bekannten Strukturen, wie Wiesenbad, Wolkenstein und Schlottwitz.

Im **Anhang 2** sind - getrennt nach diesen morphologischen Typen - Mineralisationsschemata einiger wichtiger Erzreviere, erarbeitet von E. Kuschka, beigegeben.

Manche Lagerstätten sind bis zu einer relativ großen Teufe aufgeschlossen, z. B. Schlema-Alberoda-Hartenstein [17] durch bergmännische Aufschlüsse bis 1 800 m und durch zahlreiche Bohrungen bis 2 000 m sowie Freiberg-Brand [48 - 50] bergmännisch bis 850 m und durch drei Tiefbohrungen bis 1 800 m. In diesen und ähnlichen Fällen tritt ein bemerkenswerter vertikaler Fazieswechsel der Mineralisierung auf, so daß in den oberen Stockwerken in der Regel dann eine jüngere Paragenese (Folge, Assoziation) ausgebildet ist, in den tieferen jedoch eine ältere. In der Karte sind die oberflächennah ausgebildeten Assoziationen dargestellt.

Es existiert eine Fülle von Arbeiten zur Mineralogie, Geochemie, Isotopie und davon ausgehend zur Paragenese erzgebirgischer Ganglagerstätten. Untersuchungen, die einzelne Lagerstätten oder Reviere betreffen, sind in den Kap. A 6.1 - 6.10 genannt. Als zusammenfassende und die spezifischen Bildungsbedingungen behandelnde weitere Arbeiten seien hier angeführt: OELSNER (1952a), TISCHENDORF (1955a), BAUMANN (1958, 1968, 1994b), DYMKOV (1960), HARLAß & SCHÜTZEL (1965b), SATTRAN (1966), TISCHENDORF & UNGETHÜM (1968), LEEDER u. a. (1971), KUSCHKA (1972a, 1994), BERNARD & KLO-

MÍNSKÝ (1975), BERNARD et al. (1976), BAUMANN & BERNARD (1979), BERNARD (1979), ŠTEMPROK (1982), STRAUCH et al. (1984), KÄMPF et al. (1988), THOMAS & TISCHENDORF (1987, 1988), TISCHENDORF et al. (1989b; S. 149-177), BÜDER u. a. (1992), SEIFERT et al. (1992a, b), REISZMANN (1993), KLEMM (1994 a,b), KOMÍNEK et al. (1994), SEIFERT (1994, 1995), SEIFERT & BAUMANN (1994), SCHUPPAN et al. (1994).

Isotopische Ergebnisse behandeln u. a. SCHRAGE (1962), HARZER u. a. (1964), HARZER (1970), PILOT u. a. (1970) sowie BAUMANN & PILOT (1976).

B 3.2.2 Hydrothermale Lagerstätten und Mineralisationen des Hochtemperaturbereiches (Legende Nr. 27 - 30)

Die Gliederung der Inhalte von Zinn-Wolframlagerstätten bereitet vergleichsweise weniger Schwierigkeiten als jene für die Buntmetall-Baryt-Fluorit-Mineralisationen, wahrscheinlich vor allem deshalb, weil alle älteren Bearbeiter vor O. W. OELSNER - bis auf J. C. FREIESLEBEN - praktisch *keine* Untergliederungen vornahmen und in den Untersuchungen neben paragenetischen Besonderheiten die Beziehungen der Zinn-Wolfram-Mineralisationen in Gneisenkörpern und Gängen zu einzelnen Graniten im Vordergrund standen.

Von prinzipieller Bedeutung ist das getrennte Auftreten

- einer Wolframit-Quarz-Assoziation {30}, *zinnfrei*, fluor- und lithiumarm, regional gebunden an Granite vom Kirchberg-Bergener Typ (z. B. Pechtelsgrün, Tirpersdorf, Zschorlau, Rotava)

sowie

- einer Kassiterit- (z. T. Kassiterit-Wolframit-) Quarz-Assoziation {29}, fluor- und lithiumreich oder fluorreich und lithiumarm, regional gebunden an Granite vom Eibenstock-Ehrenfriedersdorf-Schellerhauer Typ (z. B. Gottesberg, Přebuz, Ehrenfriedersdorf-Geyer, Altenberg-Sadisdorf-Zinnwald/Cinovec).

Die Kassiterit-Quarz-Assoziation tritt gebietsweise in einer älteren, Li-reichen (Protolithionit-Zinnwaldit führenden) Assoziation (Typ Altenberg) und/oder in einer jüngeren Li-armen (Muskovit-Serizit führenden) Assoziation (Typ Gottesberg) auf (TISCHENDORF 1969, 1988a; KÜHNE u. a. 1972). Als weitere kassiterit-führende Mineralisationen sind die Kassiterit-Silikat-Assoziation {28} mit Turmalinführung und die Kassiterit-Sulfid-Assoziation {27}, in der Buntmetallsulfide überwiegen und die z. T. als Übergang zu den hydrothermalen Bildungen des Mitteltemperaturbereiches anzusehen sind, ausgebildet (HÖSEL u. a. 1992, SEIFERT u. a. 1992a). Nur noch lokal auftretende und überdies nur noch geringe Zinngehalte in der Quarz-Sulfid-Assoziation {26} (= "Zinn-kb") zeigen dann definitiv einen Wechsel in der Entwicklung der Hydrothermalen während der postmagmatischen Etappe an.

Die Wolfram- und die Zinn-Wolframlagerstätten des Erzgebirges sind in den letzten Jahrzehnten, zumeist in Verbindung mit Such- und Erkundungsarbeiten, systematisch untersucht worden. An zusammenfassenden Arbeiten seien genannt: SCHRÖCKE (1951, 1955a, b), LEUTWEIN (1952), OELSNER (1952b), BOLDUAN (1972), ŠTEMPROK (1967, 1987), BAUMANN u. a. (1974), TISCHENDORF (1964, 1966, 1968, 1969, 1973, 1986, 1988), BAUMANN (1970a), TISCHENDORF et al. (1971 a, b), SCHUST (1972), SCHUST & WASTER-NACK (1972), MALÁSEK u.a. (1973), BAUMANN & TISCHENDORF (1978), TISCHENDORF et al. (1978), THOMAS (1982, 1994), DAHM & THOMAS (1985), BREITER (1987), LEEDER u. a. (1987), SELTMANN et al. (1988), TISCHENDORF et al. (1989b; S. 111-153), SELTMANN & SCHILKA (1991 a, b), HÖSEL et al. (1994a), ŠTEMPROK & SELTMANN (1994), TISCHENDORF & FÖRSTER (1994), SELTMANN & ŠTEMPROK (1995).

B 3.2.3 Zum Alter und zur Genese der hydrothermalen Mineralisationen (Legende Nr.17 - 30)

Über das absolute Alter der gangförmigen Mineralisationen im Erzgebirge liegen bis jetzt sehr wenig verlässliche Daten vor, so daß noch keine definitiven Aussagen zur genauen zeitlichen Einstufung der lagerstättenbildenden Prozesse, der Bildungsperioden einzelner Assoziationen und insbesondere auch zur Gleichzeitigkeit oder Nichtgleichzeitigkeit gleicher Assoziationen in verschiedenen Strukturen möglich sind. Wir beschränken uns in der Legende nur auf eine Unterscheidung von *jungpaläozoisch-mesozoischen* Mineralisationsetappen (Wolfram-, Zinn-Wolfram, Buntmetallsulfide, primäre Uranmineralisationen) und *mesozoisch-känozoischen* Mineralisationsetappen (Baryt-Fluorit sowie BiCoNi und umgelagerte Uran-Mineralisationen).

Zum Problem der Alterstellung einzelner Mineralassoziationen oder genereller Alterseinstufungen gibt es Untersuchungen von LEUTWEIN (1957), VINOGRADOV et al. (1959), BAUMANN & KRS (1967), BAUMANN & RÖSLER (1967), RÖSLER (1967), RÖSLER & PILOT (1967), BERNARD & KLOMINSKÝ (1975) KÄMPF & PILOT (1981), BIELICKI & TISCHENDORF (1987, 1989, 1991), FISCHER u. a. (1989), TISCHENDORF u. a. (1989b), EIKENBERG (1991), SHUKOLYUKOV et al. (1992), HÖHNDORF et al. (1994), KEMPE & BELYATSKI (1994), KOMÍNEK et al. (1994), FÖRSTER, B. (1995) sowie resümierend BAUMANN (1994), SCHUPPAN et al. (1994) und TISCHENDORF & FÖRSTER (1994).

Der letzte bedeutende Lagerstättenkundler im Erzgebirge, der die Granite als "Erzbringer" für praktisch alle epigenetischen Mineralisationen in Betracht zog, war O. W. OELSNER. In seinen regional angelegten Arbeiten (1952a, b, 1958a) hat er dies als die wahrscheinlichste Hypothese angesehen, wobei seine

stärkste Aufmerksamkeit allerdings den Zinn-Wolfram-Lagerstätten galt. Bedingt durch den Einsatz von Methoden physikalischer Altersbestimmungen, die für einen Teil der hydrothermalen Mineralisationen zu "postvariszischen" (im wesentlichen mesozoischen) Altern führte (LEUTWEIN 1957, BAUMANN & RÖSLER 1967, RÖSLER & PILOT 1967), kam diese Hypothese ins Wanken. In der Folgezeit sind genetische Modelle entwickelt worden, die eine Aktivierung der Kruste zur mesozoischen Zeit und damit in Verbindung stehende Mantelfluida als Ursache der Vererzungen ansahen (LEEDER u. a. 1982), mit der Möglichkeit eines verlängerten granitoiden Magmatismus durch noch aktiv gebliebene, tiefsitzende, mit Granitoidkumulat angereicherte Schmelzen ("melanokrate Evolution") rechneten (TISCHENDORF 1986, ŠTEMPROK 1994) oder eine Mineralisierung über Laugungsprozesse durch vadose/intraformationelle Wässer als wahrscheinlich betrachteten (MEINEL 1988). Alle diese genetischen Modellvorstellungen ließen Freiraum für Übergangsprozesse und stellten Versuche dar, den nach den Altersbestimmungen offenbar sehr lang andauernden Mineralisierungsprozeß als einen doch noch mehr oder weniger kontinuierlich verlaufenden Vorgang zu deuten. Offenbar sind die lagerstättenbildenden Prozesse jedoch sehr viel komplizierter, diskontinuierlich und extrem polygenetisch. Die Einflußnahme des variszischen, spezialisierten granitoiden Magmatismus auf die epigenetischen Mineralisationen wird in den Frühphasen (Wolframit, Kassiterit) außerordentlich groß gewesen sein, während für die Spätphasen (Baryt, Calcit) Granite, andere Magmatite, insbesondere auch basische, sowie die Metamorphite nur noch als Edukte für Auslaugungen infrage kommen. Mit der Abnahme des magmatischen Einflusses nimmt der Einfluß der im wesentlich durch Spalten- und Bruchtektonik kontrollierten, intraformationell vertaufenden Lösung, Migration und Wiederausfällung von Substanzen offensichtlich kontinuierlich zu. Allerdings sind wir heute mit den uns gegenwärtig zur Verfügung stehenden Mitteln noch nicht annähernd in der Lage, die Anteile der Substanzen aus den unterschiedlichen Quellen zu bestimmen, vor allem auch deswegen, weil unsere Untersuchungen in der Regel nur den Summeneffekt erfassen und die Teilschritte der Prozesse im Dunkel verbleiben.

Eine Reihe von neueren Arbeiten zur Problematik der Laugung von Gesteinen, insbesondere von Graniten (MÖLLER & IRBER 1995, IRBER et al. 1995) zeigt, daß Prozesse der Auslaugung bei der Bildung hydrothermaler Lösungen und der Anreicherung von mobilen Elementen, wie Uran, Barium, Strontium, Calcium, Zink und Blei, eine dominierende Rolle gespielt haben werden. Da solche Prozesse dann nicht mehr durch den Faktor "Granitintrusion mit mehr oder weniger stetig abnehmender Temperatur" gesteuert worden sind, sondern durch "ein der Bildung des Orogenstockwerkes nachfolgendes und aufgelagertes, offenbar sehr wechselhaftes Lösungsregime" mit zeitlich und örtlich differierenden Bedingungen, wird eine Gliederung der gesamten mineralisierenden Vorgänge, die ein Inbeziehungsetzen der konkreten Mineralparagenesen verschiedener Orte zur Voraussetzung hat, äußerst

schwierig. Daß dies dennoch mit den oben bereits beschriebenen Einschränkungen möglich ist, muß als Ausdruck eines doch in der gesamten Provinz über einen längeren Zeitraum regional wirksam gewesenen generellen Mineralisierungsregimes angesehen werden. Die für die ganze metallogenetische Provinz entsprechend ihrer geochemischen Spezialisierung charakteristischen (Haupt-)Paragenesen treten in den Erzfeldern *persistent* auf. Das geologische Lokalkolorit verursacht im konkreten Fall spezifische Modifizierungen.

Wenn wir die epigenetischen Mineralisationen im Erzgebirge/Krušné hory unter metallogenetischen Aspekten zusammenfassend betrachten, so kann festgestellt werden, daß die hydrothermalen Lagerstätten des Hochtemperaturbereichs, nämlich die Wolframit- bzw. Molybdänit-Quarz- {30} und die Kassiterit(Wolframit)-Quarz-Assoziation {29}, hauptsächlich durch die postkinematischen variszischen Granite kontrolliert werden. Zahlreiche mineralogische und geochemische Indizien und ihr Auftreten in den Graniten oder in unmittelbarer Nachbarschaft machen eine genetische Beziehung äußerst wahrscheinlich. Die gleichfalls granitnah lokalisierten Kassiterit-Silikat- {28} und Kassiterit-Sulfid-Assoziationen {27} stellen Übergangsbildungen dar, die wohl granitisch determiniert, aber durch die Rahmengesteine wesentlich beeinflusst worden sind.

Bei den zeitlich nachfolgenden hydrothermalen Assoziationen des *Mittel- bis Tieftemperaturbereiches* können *zwei* Gruppen unterschieden werden. Die erste besteht aus im wesentlichen *erzmineral*führenden Assoziationen, die zumeist in Erzrevieren und/oder Erzfeldern konzentriert sind, d. h. mit einer bestimmten regionalen Begrenztheit auftreten. Dazu zählen zwei formationelle Systeme, nämlich ein *jungpaläozoisch-mesozoisches* mit der Quarz-Sulfid- {26}, Quarz-Hämatit- {25}, Karbonat-Pechblende- {24} sowie der Karbonat-Sulfantimonid-Assoziation {23} (= Variszischer Mineralisationszyklus im Sinne L.Baumanns) und ein *mesozoisch-känozoisches* mit der Hämatit-Baryt- {21}, Baryt-Fluorit- {20} sowie der Quarz-Arsenid- und Karbonat-Sulfarsenid-Assoziation {19} (= Postvariszischer, "saxonischer" Mineralisationszyklus im Sinne L.Baumanns). Diese Mineralisationen werden durch Scher- und Fiederspaltentektonik kontrolliert. Zur zweiten Gruppe zählt nur eine Assoziation, eine *nichterzmineral*führende, die Fluorit-Quarz- bzw. Quarz-Hornstein-Assoziation {22}. Diese enthält neben lokal lagerstättenbildenden Fluoritanreicherungen praktisch nur Gangarten, zumeist Quarz in verschiedenen Varietäten, und tritt in besonderem Maße auf langaushaltenden, in der Regel NW-SE- bis N-S- streichenden Bruchstörungssystemen auf. Es scheint, als ob diese Bruchstörungen endgültig das Zerschneiden der durch den variszischen Magmatismus konsolidierten Blöcke der Antiklinalzone einleiten und Raum schaffen für die im Anschluß daran gebildeten (postvariszischen) Mineralisationen. Der Absatz von Mineralisationen der neogen-quartären Fluorit-Baryt-Assoziation {18} geht auf jüngste intrakrustale Aktivierungen zurück.

Die bei mehreren gangförmigen Assoziationen - insbesondere aber bei den uranführenden - seit langem

bekannte ausfällende geochemische Wirkung (Reduktions-/Oxidations-Barriere) auch nur schwach Kohlenstoff-führender Sedimente oder tektonischer Letten sowie kalkiger Sedimente und basischer magmatischer Einschaltungen auf die Lösungen in den Gangspalten machen diese Gesteine zu einem im Erzgebirge/Krušné hory außerordentlich wichtigen erzkontrollierenden Faktor (Abb. 22, 23, 24 und 34) (MÜLLER 1901, SCHUPPAN 1995). Die Auswirkungen unterschiedlicher mechanischer Eigenschaften von Nebengesteinen, beispielsweise von Gneis und Glimmerschiefer, auf die Intensität der Erzführung ist ein anderer wichtiger erzkontrollierender Faktor (vgl. BAUMANN 1960, 1965c), für dessen Einwirkung auf die Erzführung der Erzgänge in der Lagerstätte Brand [50] die von GOTTE (1956, 1985) sowie GOTTE & RICHTER (1960) erkannte "Glimmerschiefergroßfalte" ein eindrucksvolles Beispiel ist. Eine Kennzeichnung der die Erzausfällung begünstigenden Horizonte in dieser Karte mußte allerdings aus Maßstabsgründen unterbleiben, obwohl die auf geochemischem Wege wirksame lithologische Kontrolle insbesondere im Westerzgebirge einer der wichtigen Gründe für die häufige und oft auch reiche Erzführung der bruchtektonisch geschaffenen Rupturen war und insbesondere bei der Suche nach Uran-führenden Gängen als eines der wichtigsten Suchkriterien angewendet wurde.

In Tab. 6 sind die wichtigsten paragenetischen und tektonischen Kennzeichen der hydrothermalen Erzassoziationen des Erzgebirges zusammengestellt. Die bis jetzt veröffentlichten Datierungen lassen eine grobe Alterszuordnung zu. Allerdings wird von präzisierten Altersdaten und neuen Datierungen zukünftig noch manche Überraschung zu erwarten sein, insbesondere auch was die Gleichzeitigkeit und Nichtgleichzeitigkeit erzformationell als gleich eingestuftter Assoziationen oder deren Abfolgen betrifft.

B 3.2.4 Metasomatische Gesteinsumwandlungen (Legende Nr. 31 - 40)

Metasomatische Umwandlungen des Nebengesteins der erz- oder gangart-führenden Strukturen sind im Kartengebiet im Zusammenhang mit den Mineralisationen *aller* Temperaturbereiche zu beobachten.

In der großen Zahl von Strukturen mit (meso-) bis tiefhydrothermalen Mineralisationen, d.h. vom Beginn der Quarz-Sulfid-Assoziation [26] an, treten sie aber praktisch nur als erzbegleitende Gesteine *außerhalb* der Erz- bzw. Gangartfüllungen auf. Diese Gruppe von metasomatischen Gesteinen und ihre Bildungsprozesse sind im Erzgebirge/Krušné hory bisher nur vereinzelt untersucht worden (KÜHNE 1967).

In den Magnetit-, Wolfram-Molybdän- und vor allem in den Zinn-Wolfram-Mineralisationen [42,30,27-29] bestehen dagegen eine engere Wechselwirkung und/oder zeitlicher Zusammenhang zwischen Gesteinsveränderung und Erzmineralausfällung. Daher stellen die durch diese Veränderungen entstehenden Ge-

steine häufig die *Erze selbst* dar oder bilden wichtige Indikatoren bei der Suche und Erkundung sowohl in der Fläche als auch innerhalb einer Lagerstätte.

Über die Wechselbeziehungen der hochtemperaturmetasomatischen Gesteinsumwandlung mit der Zinnkonzentration, ihre Position in den jeweiligen geologisch-magmatischen Strukturen und ihre Bedeutung als genetisch begründetes Suchkriterium sind im gesamten Erzgebirge/Krušné hory in den vergangenen drei Dekaden besonders viele Beobachtungen und Erkenntnisse gewonnen worden, die aus Geheimhaltungsgründen bis 1989 nicht zusammengefaßt dargestellt werden konnten. Wir halten es daher für begründet, im Rahmen dieser Erläuterungen auf einige grundsätzliche Zusammenhänge ausführlicher hinzuweisen.

Die Gesteinsumwandlungen und die mit ihnen verknüpften Erzmineralbildungen in den Magnetit-, Zinn- und Wolfram-Lagerstätten bzw.-Mineralisationen gehen im hochhydrothermalen und pneumatolytischen Temperaturbereich (ca. 385 - 410°C, THOMAS 1982, FÖRSTER u. a. 1989) überwiegend metasomatisch und stets allochem vor sich. Dabei bestimmen einerseits Alkalinität, Art und Gehalt an Fluida sowie Druck und Temperatur der zugeführten Lösungen und andererseits der geochemische Charakter des jeweils alterierten Gesteins den Typ der entstehenden Hochtemperaturmetasomatite.

Ihre bis in den mm-Bereich reichende Strukturgebundenheit (Rupturen, s-Flächen) unterstreicht den vermutlich weitgehend infiltrationsgebundenen Charakter der Verdrängungen. Im Korngrößenbereich sind aber ganz sicher auch Diffusionsvorgänge beteiligt.

Einige Zinnmineralisationen sind durch meso- und tiefthermale metasomatische Mineralparagenesen gekennzeichnet (Seiffen [43], Felsithorizont [45]). Sie wurden zur Vereinfachung der Darstellung in der Karte in die Reihe der Signaturen für Hochtemperaturmetasomatite aufgenommen [31-36].

Der Typ und die Zusammensetzung der Hochtemperaturmetasomatite werden entscheidend davon beeinflusst, ob die Umwandlung auf ein Alumosilikatgestein, ein kalkiges oder dolomitisches Karbonatgestein oder ein basisches magmatisches Gestein eingewirkt hat. Die mineralogische Zusammensetzung der entstehenden Metasomatite ist bei der Umwandlung der beiden letztgenannten Gesteinsgruppen aufgrund deren reaktionsempfindlicherer Zusammensetzung auch in der anfänglichen pseudomorphen metasomatischen Entwicklung wesentlich vielfältiger als bei der Umwandlung der petrochemisch relativ einfach zusammengesetzten sauren Alumosilikatgesteine (Granite, Rhyolithe, Phyllite, phyllitische Hornfelse, Glimmerschiefer, Gneise). Die Vielfalt der aus diesen Gesteinen entstehenden Metasomatite wird dagegen stärker vom unterschiedlichen Gefüge der Ausgangsgesteine beeinflusst. KAEMMEL (1961) führte daher zur Präzisierung z. B. des Begriffes "Greisen" ein, dessen lithologische "Herkunft" durch die sowohl subjektiv als auch adjektivisch gebrauchte Vorsilbe "Meta-" oder "meta-" gefügetro-

graphisch zu charakterisieren (metagranitische, metarhyolithische Greisen, Metagneisgreisen).

Alle im Zusammenhang mit der Entstehung der Magnetit-, Wolfram-Molybdän- und Zinn-Wolfram-Mineralisationen auftretenden Gesteinsveränderungen (Alterationen) sind *postmagmatische* Bildungen in Bezug auf eine der im Erzgebirge/Krušné hory unterschiedenen Etappen des granitischen Magmatismus, die sich häufig auch beobachtbaren Intrusionsphasen eines Granitstocks bzw. -massivs zuordnen lassen (Altenberg, Schenkenshöhe, Sadisdorf, Ehrenfriedersdorf, Geyer u.a.). *Spätmagmatische* und *autometasomatische* Veränderungen in granitischen Gesteinen stellen keine direkte Ursache für die Entstehung dieser Mineralisationen dar.

Die hochtemperaturmetasomatischen Vorgänge und die mit ihnen verbundenen Spaltenfüllungen treten in zwei Typen von Wirkungsräumen auf (vgl. Tab. 3; siehe auch TISCHENDORF et al. 1978).

(1) Die überwiegende Mehrzahl ist *kontaktgebunden*, bezogen auf die Oberfläche der Gesamtheit der granitischen Intrusionen unterschiedlichen Alters oder auch auf die Oberfläche einzelner, hoch aufgedrungener Apikalintrusionen. In einem Intervall von bis zu 400 m *über* dem Kontakt (Exokontaktbereich) sind daher Kalksilikatfelse/Skarne, Greisenrümer, -rümerzüge und -gänge, oder vereinzelt von diesen ausgehend, an Metamorphit-s-Flächen gebundene Greisenlager verbreitet.

Unterhalb der Intrusionskontakte von meist ebenfalls räumlich eng begrenzten Apikalintrusionen (Endokontaktbereich) entstehen sowohl mehr oder weniger kompakte Körper aus Greisen einschließlich beispielsweise des Pyknitgesteins im G-3-Granit im tiefsten Teil der Granitstruktur von Altenberg oder Quarzmetasomatite (Sadisdorf, Krupka) oder Greisenlager (Zinnwald) als auch stockwerkartige Greisenrümerversetzungen in einem Intervall bis zu 200 m und mehr (Altenberg G-1/2-Intrusion ("Außengranit"), Geyer).

Kommt es, wie vor allem in den Granitstöcken des Osterzgebirges, zu mehreren, ineinander steckenden Intrusionen mit jeweils eigenen postmagmatischen Prozessen, dann bilden sich auch mehrere Endokontaktzonen übereinander (GRUNEWALD & SCHUST 1976, SELTMANN et al. 1989, S.130, MOSEL 1992).

Innerhalb beider Teile des "kontaktnahen" Raumes vollzieht sich die Wirksamkeit der hochtemperaturmetasomatischen Vorgänge stets von lösungszuführenden und -verteilenden Strukturen aller Größenordnungen und geologischen Typen aus (Störungen, Klüfte, lithologische Grenzflächen, metamorphogene Grenzflächen). ŠTEMPROK (1967) hat außerdem auf die Bedeutung des Intrusionskontaktes selbst als lösungszuführende Struktur hingewiesen.

(2) Eine in Bezug auf die jeweils bekannte Granitintrusion *kontaktunabhängige* oder *sehr kontaktfremde* Wirksamkeit der mit dem granitischen Magmatismus der Region insgesamt zusammenhängenden postmagmatischen Prozesse wird durch die hochtemperaturmetasomatisch überprägten diskordanten Strukturen der Explosionsbrekzien (Schneckenstein, Gottesberg, Seiffen) und der Mylonitzonen des Felsithorizontes angezeigt. Die erstgenannte hat insbesondere in der Lagerstätte Gottesberg [12] zu der außergewöhnlichen vertikalen Reichweite der Greisenbildungs- und Zinnvererzungsprozesse von mehr als 900 m bzw. 700 m geführt (GOTTESMANN et al. 1994, WASTERNACK u. a. 1996) (vgl. Abb. 19 und 43).

Für die metallogenetische Provinz Erzgebirge/Krušné hory sind *drei* stofflich zu unterscheidende hochtemperaturmetasomatische Prozesse charakteristisch, die i. w. zeitlich nacheinander ablaufen. Sie führen zusammen mit den mit ihnen verbundenen Erzbildungsprozessen zur Bildung der am stärksten und deutlichsten *granitgebundenen* postmagmatischen Mineralisationstypen dieser Provinz:

- die Kalksilikatfels-(Skarn-)bildung
- die Turmalinknollen-Turmalinfels- und Turmalintrümer-Bildung
- die Greisenbildung (Vergreisung)

Die zeitliche und paragenetische Stellung von Chlorit- und Serizit-Metasomatiten {35} zu diesen ist vermutlich nicht einheitlich. Im mittleren Erzgebirge (Anna-berg, Seiffen) treten sie selbständig, aber deutlich innerhalb der Greisenbildungsetappe auf (KÜHNE u. a. 1972), während sie im Felsithorizont sehr granitfern und ohne Beziehung zu Greisen vorkommen (LORENZ & SCHIRN 1987).

Metasomatische Prozesse der **Kalksilikatfels-/ (Skarn-)Bildung**, z. T. verbunden mit Magnetiterzbildung, liefen im Erzgebirge zweimal im Einflußbereich granitischer Intrusionen ab.

Die ältere, gut untersuchte Kalksilikatfels- und Magnetiterzbildung im Zusammenhang mit ordovizischen Granitintrusionen im Gebiet von Měděnec {42} (u. a. NĚMEC 1979) hat nur lokale Verbreitung. Die hier entstandenen Gesteine wurden zusätzlich regional-metamorph überprägt.

Die an die jüngeren der postkinematischen Granitintrusionen gebundenen Kalksilikatfelse/Skarne {52} konzentrieren sich auf die südliche Schwarzenberger Kuppel bis in das angrenzende tschechische Gebiet und auf den Raum Ehrenfriedersdorf. Ursache dafür dürften die hier über eine große Fläche verbreiteten günstigen geologischen Voraussetzungen sein, wie geeignete Granittiefe und geeignete Lithologie. Unter ähnlich günstigen Bedingungen kommt es in wesentlich geringerem Umfang auch im Osterzgebirge am Westrand des Granites von Markersbach im Raum von Berggießhübel zur Bildung von Magnetit und Buntmetallsulfide führenden Kalksilikatfelsen/Skarnen.

In Bezug auf die Typen der kalksilikatischen Gesteine und den Ablauf ihrer Bildung einschließlich der Vererzung bestehen für die beiden zuerst genannten Gebiete unterschiedliche Interpretationen.

Im Gebiet der Schwarzenberger Kuppel sehen HÖSEL & PFEIFFER (1965) die Bildung von Kalksilikatfelsen aus dolomitischen Metakarbonatgesteinen und Marmoren mit einer Phase der metasomatischen Magnetiterzbildung als den vorherrschenden Ablauf in diesem postmagmatischen Prozeß an. Für diese Vorgänge sind eigenartigerweise diskordante Stoffzufuhrstrukturen bisher nicht beschrieben worden. Solche sind hier nur für die Kalksilikatfelse z. T. in großer Zahl und Intensität durchsetzenden

Zinn und Wolfram (Scheelit) führenden metasomatischen Bildungen mit Serizit, Chlorit und Fluorit {46, 47} sowie für jüngere, vermutlich mesothermale Zn-Sulfide führende Mineralisationen {45} bekannt.

Im Raum Ehrenfriedersdorf-Geyer betont LEGLER (1985) eine frühe hochtemperaturmetasomatische Phase mit Ca-Zufuhr, in der Kalksilikatfelse metasomatisch aus Alumosilikatgesteinen entstehen, die aber außer einer bemerkenswerten kristallgittergebundenen Zinnführung in metasomatischem Granat zu keiner eigenen Erzmineralanreicherung führt. Die ebenfalls vorhandene Kalksilikatfelsbildung aus Metakarbonatgesteinen wird hier einschließlich der metasomatischen Magnetitbildung auf die durchsetzenden Strukturen bezogen, an die auch die Metasomatite mit Kassiterit gebunden sind {46}.

Trotz der mineralogisch-petrochemischen Vielfalt der spätvariszischen Kalksilikatfels-/Skarngruppe lieferte ihre petrographische Gliederung keine speziell als Suchkriterium zu bevorzugenden Typen. Daher wurden in der Karte keine Kalksilikatfelstypen unterschieden.

Die Kassiterit und Scheelit führenden Hochtemperaturmetasomatite {46, 47, 52}, die in beiden Typusgebieten von diskordanten Strukturen aus die Kalksilikatfelskörper und ihre alumosilikatischen Begleitgesteine durchsetzen, sind kein Produkt des Kalksilikatfels-/Skarnbildungsprozesses, sondern ein Ergebnis des Greisenbildungsprozesses. Ihre Quarzfreiheit verbietet allerdings, sie als Greisen im Sinne eines Gesteins zu bezeichnen (vgl. KÜHNE 1970). RUNDKVIST & PAVLOVA (1970, S. 189) verwenden für derartige Metasomatite den Begriff "Apokarbonatgreisen". RUNDKVIST u. a. (1971, S.14) betrachten sie neben den "eigentlichen Greisen" und Metasomatiten aus basischen und ultrabasischen Gesteinen als eine der drei Metasomatitgruppen der "Greisenformation" (vgl. auch ŠTEMPROK 1987).

Wegen des lagerstättenbildenden Umfangs dieser Metasomatite vor allem im Südteil der Schwarzenberger Kuppel haben wir jene Orte, an denen die magnetitführenden oder -freien Kalksilikatgesteine/-Skarne zusätzlich durch metasomatische und erzbildende Vorgänge der Zinn-Wolfram- oder Wolfram-Molybdän-Assoziation überprägt worden sind, in der Karte hervorgehoben {46, 47, 52}. Insbesondere in den Lagerstätten Pöhla-Globenstein [21], Hämmerlein [22], Tellerhäuser [23], Geyer-SW [31] werden Kalksilikatfels-/Skarnbildungen des Prägreisenstadiums und begleitende Glimmerschiefer diskordant von Serizit-Chlorit-Fluorit-Metasomatiten mit einer Kassiterit- und/oder Scheelitvererzung (= Greisenstadium) durchsetzt (KAUFMANN u. a. 1988, HÖSEL 1996).

Offensichtlich wird aber bereits im Stadium der Kalksilikatfels/Skarnbildung Zinn zugeführt. Darauf weisen nach Unterlagen der ehemaligen SDAG Wismut die relativ hohen Zinngehalte (bis 0,27 %) in Granat, Magnetit und in Amphibolen aus diesen Gesteinen hin, während Pyroxen als eines der hier ältesten Kalksilikate lediglich mittlere Zinngehalte von 0,02 % aufweist.

Zu Beginn der postmagmatischen Hochtemperaturprozesse kommt es im West- und Mittelerzgebirge örtlich zur metasomatischen Bildung von **Turmalinfelsen**, zur gehäuftten Bildung von **Quarz-Turmalin-Trümmern** und im Eibenstocker Granit zur Bildung von **"Turmalin-Knollen"**.

Turmalinfelse sind vor allem vom Kontakthof im Dach des Eibenstocker Granits (Auersberg [13]) oder unmittelbar neben seinem Kontakt (westlich Zinnlagerstätte Mühlleithen [11]) oder vereinzelt in Gneisen oder Glimmerschiefern im Raum Ehrenfriedersdorf und Annaberg bekannt. Aus den von HÖSEL & KÜHNE (1992) dargestellten Fakten muß aber gefolgert werden, daß offensichtlich diese postmagmatische Phase insgesamt stärker durch den Absatz von Quarz-Turmalinparagenesen in Trümmern als durch metasomatische Turmalinfelsbildung gekennzeichnet ist. Auffällig ist die von den gleichen Autoren beschriebene ungleichmäßige Verteilung von Quarz-Turmalin-Trümmern und das dichte Nebeneinander von Mineralisationsstrukturen mit oder ohne diese Paragenese. Die weitgehende Bindung der aus dem Eibenstocker Granit bekannten Quarz-Turmalin-Nester ("Turmalinknollen") an Klüfte, die SCHUST u. a. (1970) beobachtet haben, könnte ein Hinweis auf die Ähnlichkeit dieser Bildungen zu den Quarz-Turmalin-Trümmern sein.

Auf ein frühes Einsetzen einer erhöhten Boraktivität im postmagmatischen Prozeß weist das Auftreten von Ludwigit in den Mg-Skarnen und von Axinit in den Ca-Skarnen am Südrand der Schwarzenberger Kuppel hin (HÖSEL & KÜHNE 1992). Diese Mineralbildungen sind zusammen mit den von BAUMANN & LEGLER (1986) beschriebenen Zinngehalten in Granatskarn ein weiteres Anzeichen für zinnzuführende hochthermale und pneumatolytische Vorgänge bereits während des Kalksilikat/Skarnbildungsprozesses.

Hinsichtlich der zeitlichen Einstufung der metasomatischen und der trumförmigen Turmalinbildungen weisen HÖSEL & KÜHNE (1992) darauf hin, daß die Beobachtungen aller Bearbeiter ein "frühpostmagmatisches" Alter der Trumparagenesen vor den Greisenbildungsvorgängen anzeigen. Die Ludwigit/Axinit-Gehalte der Skarne sehen sie allerdings als Hinweis auf eine zeitliche Gleichstellung der Kalksilikatfelsbildung und der Turmalinparagenesen-Bildung an.

Eine Schlüsselbedeutung für die zeitliche Gliederung der turmalinführenden Paragenesen könnte die eindeutige Beobachtung von mineralogisch und in ihrer strukturellen Situation unterschiedlichen Turmalinbildungsphasen in der Kontaktschieferscholle auf dem Eibenstocker Granit am Auersberg südwestlich Eibenstock haben: die metasomatische Bildung des Turmalinfelses mit stets xenomorphem, bräunlichem, s-konform wachsendem Turmalin ist älter als die diskordanten Trümmern mit häufig idiomorphem, farblosem bis blauem Turmalin in Verwachsung mit Quarz (WASTERNAK 1970).

Charakteristisch für die Gesamtsituation im Erzgebirge/Krušné hory ist das praktisch vollständige

Fehlen von metasomatischem und trumgebundenem Turmalin in den hier betrachteten Assoziationen im Osterzgebirge. Zur Erklärung können einerseits Unterschiede in den Edukten der Granitanatexis herangezogen werden (im Osterzgebirge fehlen die im West- und Mittel erzgebirge für den höheren Bor-(Turmalin-) Reichtum vermutlich entscheidenden kambroordovizischen Parametamorphite); andererseits müssen auch die Wechselwirkungen der granitischen Magmen (und ihrer Restlösungen) *nach* den Intrusionsvorgängen mit den durch Gehalte an mobilerem Bor ausgezeichneten schwach metamorphen Gesteinen des West- und Mittel erzgebirges und den durch stabileres Bor gekennzeichneten, stärker metamorphen Gesteinen des Osterzgebirges dafür in Betracht gezogen werden.

Den für die Mehrzahl der Zinnlagerstätten, -vorkommen und -indikationen im Erzgebirge/Krušné hory charakteristischen Metasomatit- und Erztyp stellen die **Greisen** dar. Ihre Bildungsetappe schließt i. w. an die der Kalksilikatfels-/Skarnbildung und die der metasomatischen oder trumfüllenden Turmalinbildung an.

Für das Erzgebirge/Krušné hory sind drei geologische (magmatisch-strukturelle) Grundkonstellationen für das Auftreten von greisenbildenden und anderen zinn- und wolframkonzentrierenden Hochtemperaturprozessen vorherrschend: (1) Mehrphasige kleinräumige Apikalintrusionen von Graniten des Jüngeren Intrusivkomplexes mit meistens zwei altersunterschiedlichen Hochtemperaturmineralisationen, teils im Exokontakt-, teils im Endokontaktbereich der Granitkuppeln. Die Reichweite in ihrem Kontakthof beträgt bis zu maximal ca. 300 m. Dieser Typ ist für das östliche und mittlere Erzgebirge/Krušné hory charakteristisch (vgl. Abb. 5, 7, 8, 13-17, 21). (2) Isoliert auftretende oder an subvulkanische Vulkanitintrusionen gebundene Intrusionsstrukturen von Explosionsbrekzien (Seiffen, Sadisdorf, Gottesberg; Abb. 14, 19). (3) Zur Zeit nicht einordenbare isolierte greisenführende Strukturen im Innern von Granitmassiven des Jüngeren Intrusivkomplexes (vor allem Rolava und Přebuz (Abb. 9) und gesamtes Granitmassiv von Eibenstock).

Innerhalb dieser drei Grundsituationen führt die mindestens in den Anfangsphasen immer wirkende Rupturgebundenheit der Greisenbildungsvorgänge zu zahlreichen Typen von Greisenkörpern. Sie lassen sich zu wenigen, oft kombiniert auftretenden Grundtypen zusammenfassen: (1) diskordante trum- bis- und gangförmige Greisenkörper, (2) schicht- und/oder schieferungskonkordante Greisenrümer und -körper meist im Einflußbereich diskordanter Zufuhrstrukturen, (3) schlotförmige, z. T. gangförmige Greisenkörper in Explosionsbrekzien (vgl. Pkt. A 5).

Greisen können aus allen in der Region bekannten alumosilikatischen Gesteinen - magmatischen, regionalmetamorphen und kontaktmetamorphen - entstanden sein. Eine Definition und einen Vorschlag zur quantitativ-mineralogischen (modalen) Gliederung dieser Gesteinsgruppe gab KÜHNE (1970) (Abb. 52). Die Stellung der Greisen im System der postmagmatischen Prozesse wird ausführlich von RUNDKVIST u. a. (1971) behandelt.

Vermutlich wurde der Begriff "Greisen" im sächsischen Zinnbergbau auf massige Metasomatite überwiegend in Graniten angewendet, die vor allem als Quarzgreisen sich durch ihr graues ("gris" = mhd. "grau") Aussehen auszeichneten. Mit der in der Bergmannssprache auch üblichen Bezeichnung "Zwitter" (Zwitterstock von Altenberg, Zwitterrümer von Geyer) waren meist dünne Trümer von Greisen mit einer zentralen, ggf. Quarz und Kassiterit führenden oder leeren Kluft gemeint.

Die vertikale Ausdehnung des Bereiches, in dem Greisen und Hochtemperatur-Trummineralisationen auftreten, beträgt nicht mehr als 300 m und konzentriert sich in der Regel im Bereich bis 150 m, maximal 200 m. Die Mächtigkeit der kompakten Greisenkörper übersteigt kaum 150 m und liegt oft nur bei wenigen zehn Metern. Eine außergewöhnliche Ausnahme sowohl hinsichtlich der vertikalen Teufenerstreckung von Metasomatose und Vererzung als auch hinsichtlich des lateralen Umfangs der Greisenkörper ist in der Muskovit-(Serizit-)Greisenlagerstätte Gottesberg zu beobachten (Abb. 19). Die Größenverhältnisse einiger wichtiger Greisen- und Zinnmineralisationsstrukturen sind der gleichmaßstäblichen Darstellung in Abb. 53 zu entnehmen.

In den großen Zinnlagerstätten bzw. -revieren sind innerhalb der Bildungen einer Mineralisierungsetappe sowohl horizontal als auch vertikal *zonale Verteilungsmuster* von Greisen und verwandten Metasomatiten und von den zur zonalen Abfolge gehörenden Trümermineralisationen mit begleitenden Metasomatiten erkennbar. Sie widerspiegeln den geochemischen Ablauf der postmagmatischen Hochtemperaturprozesse und seine physiko-chemischen Bedingungen in der jeweiligen Gesamtstruktur (metasomatische Säule) oder auch in einzelnen Greisenkörpern.

Stark generalisiert dargestellt, bestehen Greisenkörper im mittleren Abschnitt einer metasomatischen Säule aus einer meist breiten Außenzone aus Glimmergreisen (Li-Glimmer oder Muskovit bzw. Serizit), in der auch Topas auftreten kann, sowie aus einer geringmächtigeren, nur aus Quarz und Topas oder nur Quarz bestehenden Innenzone. Bei Trümmern oder Gängen tritt meist nur die Außenzonenparagenese in metasomatischer Form auf, während die Innenzone durch eine Trum- bzw. Gangspaltenfüllung vertreten ist. In den höheren Teilen der metasomatischen Säulen treten häufig Albit und/oder Kalifeldspat (Mikroclin) metasomatisch und als Trumfüllung auf.

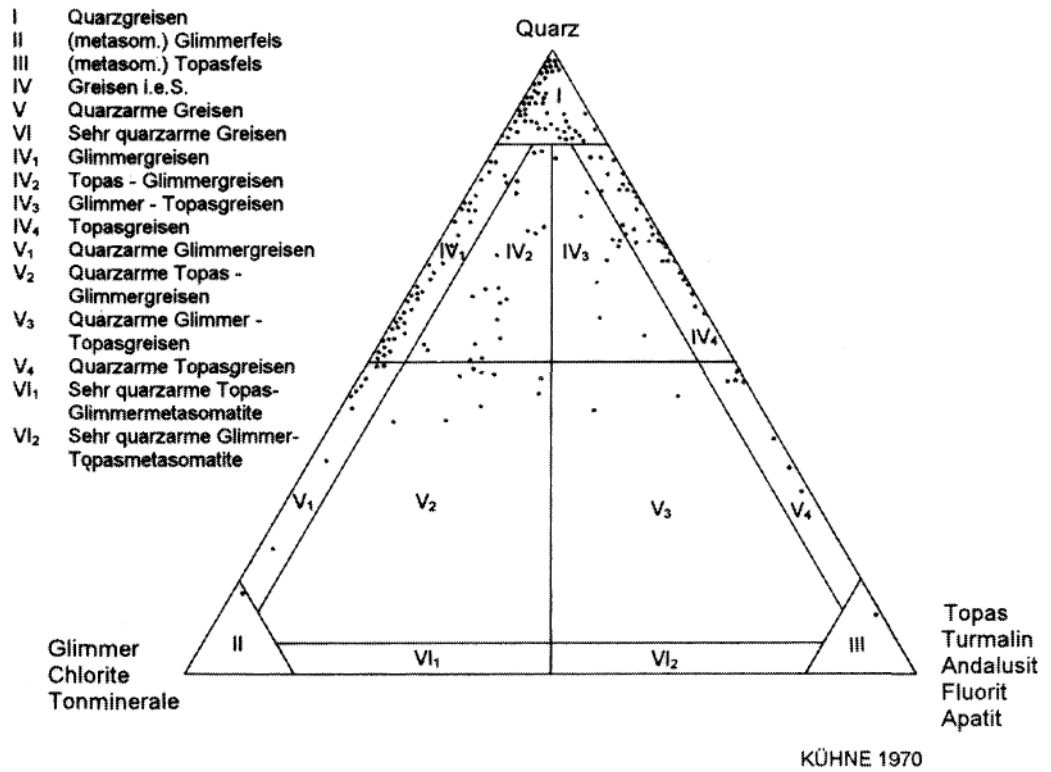


Abb. 52: Klassifikation und Modalbestand der metaalumosilikatischen Greisen des Erzgebirges

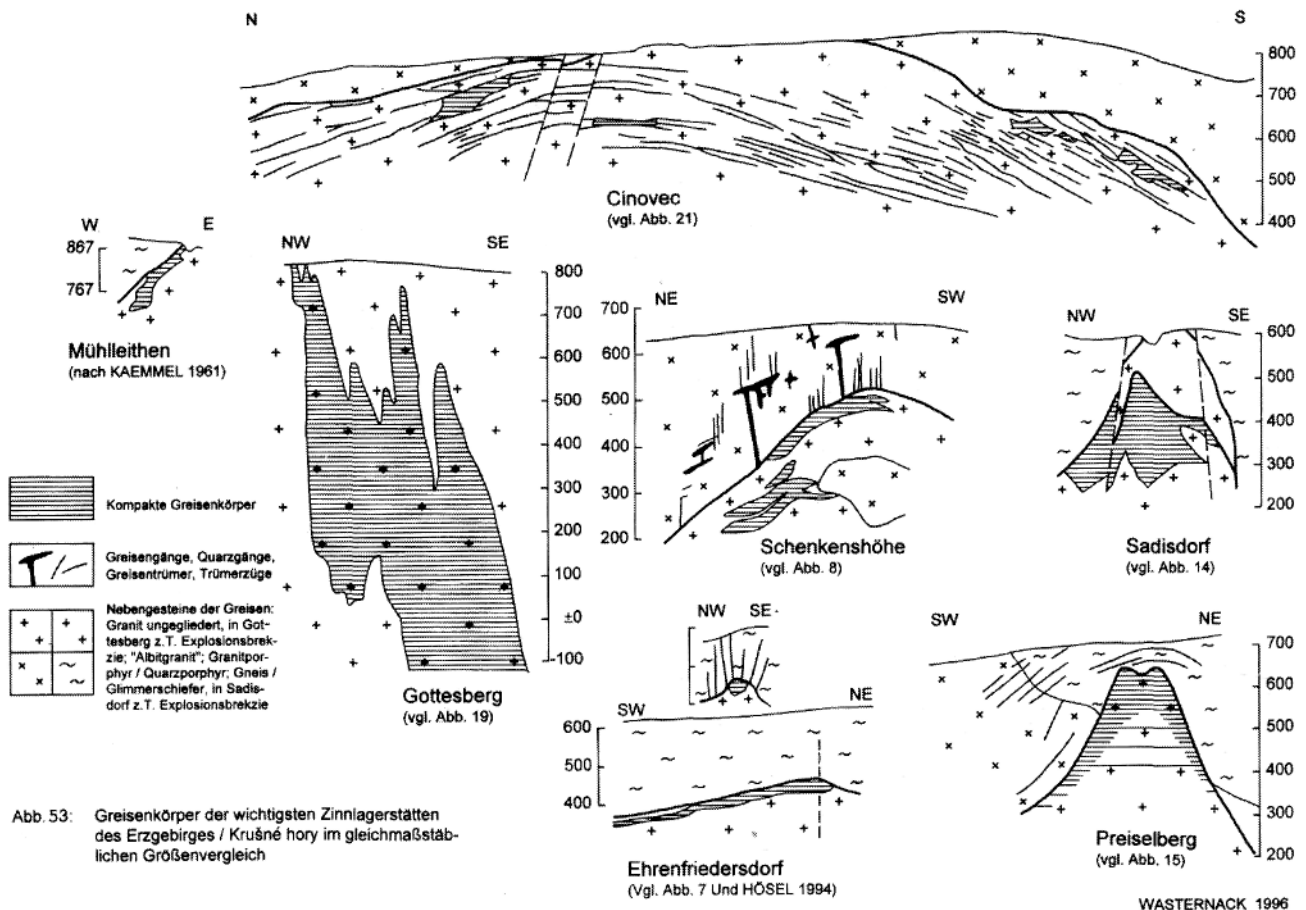


Abb. 53: Greisenkörper der wichtigsten Zinnlagerstätten des Erzgebirges / Krušné hory im gleichmaßstäblichen Größenvergleich

Diese Zonalität ist nicht zu verwechseln mit dem Übereinandertreten vergleichbarer Vergreisungsprodukte (z. B. altersunterschiedliche Außenzonenglimmergreisen in den Aureolen ineinander steckender Granitintrusionen (vgl. SELTMANN et al. 1989, S. 130).

Die Gefüge der Außenzonengreisen bilden stets das Gefüge des jeweiligen Ausgangsgesteins ab (pseudomorphe Greisen). In der Innenzone dagegen kommt es zur vollständigen metasomatischen Umkristallisation. Es entstehen homoblastische und heteroblastische Metasomatite mit nur einer oder wenigen Mineralphasen (vorwiegend Quarzgreisen) bzw. mineralphasenarme Trumfüllungen (vgl. WASTERNAK 1978). KAEMMEL (1961) beschrieb diesen Vorgang an den metagranitischen Quarzgreisen der Grube Mühlleithen [11] und nannte die entstehenden Gesteine „Ultragreisen.“

Aufgrund geochemischer und mineralogischer Eigenschaften sind im Erzgebirge/Krušné hory zwei *Greisenbildungsstadien* zu unterscheiden, eine ältere, Li-betonte und eine jüngere Li-ärmere Etappe (KÜHNE u. a. 1972). Aus diesem Grund reicht die oft angewendete einfache Bezeichnung „Glimmergreisen“ nicht aus. Zum richtigen Verständnis der Situation ist die Kenntnis des Glimmertyps notwendig.

Die Elementverschiebungen in den wichtigsten Stadien der beiden Greisenbildungsstadien zeigt Abb. 54. Ohne hier auf Einzelheiten dieses Diagramms einzugehen, sei auf folgende petrochemische Charakteristika des Greisenbildungsprozesses in aluminosilikatischen Gesteinen im Erzgebirge im Vergleich mit der Zusammensetzung des jeweiligen Ausgangsgesteins (1 und 5 in Abb. 54) hingewiesen: (1) *Silizium* und *Aluminium* werden in den Außenzonen (pseudomorphe Greisen, Gruppen A2 und B6 in Abb. 54) nur relativ schwach zugeführt, in den Innenzonen (stark bis vollständig metasomatisch umkristallisierte Greisen, Gruppen A3 und B7, B8, B9 in Abb. 54) dagegen stark zu- oder auch abgeführt. (2) *Natrium* wird bereits mit Beginn des Greisenbildungsprozesses fast vollständig abgeführt. (3) Die Abfuhr von *Kalium* verläuft allmählicher und erreicht erst in den Innenzonen ihr Maximum. (4) *Fluor* wird im Verlaufe des Prozesses zunehmend zugeführt, im Zusammenhang mit der Bildung von reinen Quarzgreisen in Innenzonen am Ende des Prozesses aber dann wieder abgeführt. (5) Ein charakteristisches Merkmal ist die starke Zufuhr von *Eisen* mindestens bei der Bildung der glimmerreichen Außenzonengreisen. Sie ist mit einem Maximum der Kassiteritausfällung verbunden. Für das Verhalten der Hauptelemente ermittelte ŠMEJKAL (1967) für die Greisenbildung im Raum Čínovec [118] ähnliche Ergebnisse.

BARTH (1984) leitete aufgrund theoretischer Überlegungen eine der obigen Darstellung entgegengesetzte metasomatische Entwicklung von Granit über Quarzgreisen zu Topasgreisen und weiter zu Glimmergreisen ab. Sie entspricht jedoch weder den

geologischen noch vor allem den petrographischen Beobachtungen über den Ablauf der Verdrängungsprozesse (vgl. KAEMMEL 1961, KÜHNE u. a. 1972, WASTERNAK 1978).

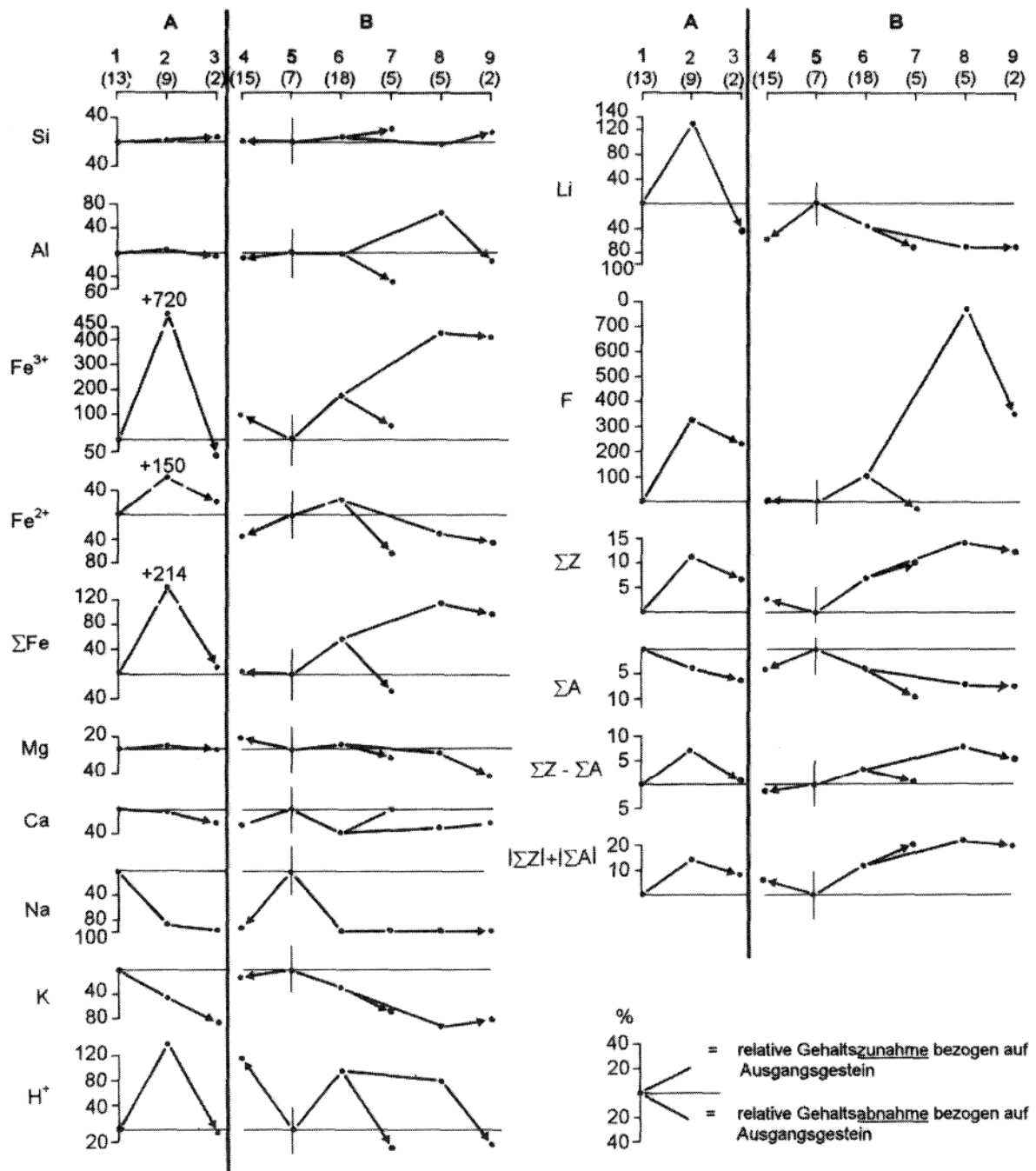
Eine ausführliche, in ihren wesentlichen Feststellungen auch heute gültige Darstellung der Petrographie und Petrochemie der wichtigsten im deutschen Teil des Erzgebirges beobachteten Greisenbildungsreihen gaben KÜHNE u. a. (1972). Vertiefende Darstellungen enthalten GRUNEWALD & SCHUST (1976), SELTMANN (1987) für das Osterzgebirge, HÖSEL (1994), HÖSEL, KÜHNE & ZERNKE (1992), HÖSEL & KÜHNE (1992) für das Revier Ehrenfriedersdorf/Geyer, KAEMMEL (1961) für die Zinnlagerstätte Tannenberg-Mühlleithen und WASTERNAK (1978), GOTTESMANN et al. (1994) und WASTERNAK et al. (1996) für die Lagerstätte Gottesberg. Übersichten über die metasomatischen Vorgänge und ihren Zusammenhang mit der Zinnerzbildung im Erzgebirge geben SELTMANN et al. (1989) und HÖSEL u. a. (1989) sowie ŠTEMPROK (1967, 1987b).

Ein in ihrer Einordnung in die jeweiligen metasomatischen Bildungsabläufe in Zinnlagerstätten des Greisentyps noch nicht vollständig geklärtes Phänomen stellen die großen, im Streichen und Fallen hunderte von Metern aushaltenden, textuell inhomogenen, gangförmigen Quarzkörper dar, die in Gottesberg als "Hahnewalder Gang" (WASTERNAK (1978), WASTERNAK et al. 1996), in Krásno, Slavkovský les, als "Gelnauer Gang" (JARCHOVSKÝ 1994) sowie als Luxer Gang nordwestlich Krupka zu beobachten sind. Eine andere Form mehr oder weniger monomineralischer Quarzanreicherungen in den höchsten Teilen von Greisenlagerstättenstrukturen stellen die sog. Quarzhauben von Sadsdorf (Abb. 14) und die im höchsten Teil der Lagerstättenstruktur von Knötl (nordöstlich von Krupka; vgl. auch Abb. 5) im östlichen Erzgebirge/Krušné hory dar.

Ausgehend von der engen genetischen Beziehung zwischen Metasomatose und Zinnerzbildung wurde in der Karte eine ergänzende Kennzeichnung der Zinnmineralisationen für notwendig gehalten {31 - 36}. Sie basiert auf den in KÜHNE u. a. (1972) unterschiedenen Metasomatittypen des Greisenbildungsprozesses und widerspiegelt die beiden nach der Kalksilikat-/Skarnfelsbildung im Erzgebirge/Krušné hory am weitesten verbreiteten Typen der frühen leukokraten Metallogenese im Zusammenhang mit den variszisch- postkinematischen Granitintrusionen (TISCHENDORF (1988a, 1988c):

- | | |
|---------|---|
| L1-Typ, | Li-betont, mit Zinnwaldit-Protolithionit-Greisen und Cs-Rb-Li-Sn-W- Spezialisierung |
| L2-Typ, | Li-arm bis -frei, mit Muskovit-/Serizit-Greisen oder Chloritmetasomatiten. |

Die Turmalin-Quarz-Metasomatite und -Trümer {36} sind auf Strukturen mit Zinnmineralisation im Grenz-



WASTERNAK 1972

A - Greisenbildung der 1. Etappe (Li-reich), B - Greisenbildung der 2. Etappe (Li-arm); 1 - 9: Gesteinstypen

1, 5 = Ausgangsgestein (1 für 2 u. 3, 5 für 4 u. 6 - 9);

1 Außengranit, 2 Glimmer-Topas-Greisen, 4 endogen hydrothermal umgewandelter Granit (Argillisierung um Greisenkörper), 5 Granit Typ Eibenstock (Hauptintrusivfazies), 6 Muskovit- (Serizit-) Greisen, 7 Quarzgreisen aus 6, 8 Topasgreisen, 9 Quarzgreisen aus 8, (18) Anzahl der ausgewerteten Analysen..

ΣZ bzw. ΣA - Summen der Gehaltszunahmen bzw. -abnahmen gegenüber dem Ausgangsgestein

$\Sigma Z - \Sigma A$ - Differenz der Summen = Gehaltszufuhr bzw. -abfuhr gegenüber dem Ausgangsgestein;

$|\Sigma Z| + |\Sigma A|$ - bei der Umwandlung des Ausgangsgesteins insgesamt bewegte Stoffmenge (Größe ohne Vorzeichen)

Abb. 54: Relative Stoffbilanz der Hauptkomponenten bei der Greisenbildung in den Lagerstätten Altenberg (A) und Gottesberg (B), bezogen auf das jeweilige Ausgangsgestein

bereich von Granitintrusionen zu regional- und kontaktmetamorphen, primär mit Bor angereicherten Parametamorphiten beschränkt.

B 3.3 Schichtgebundene bzw. lagerförmige Lagerstätten und Mineralisationen (Legende Nr. 41 - 62)

B 3.3.1 Assoziationstypen der Mineralisation

Die im oberen Proterozoikum und unteren Paläozoikum des Erzgebirges/Krušné hory in großer Zahl auftretenden schichtgebundenen/lagerförmigen Mineralvorkommen und Lagerstätten sind in der Regel klein und waren damit, bis auf wenige Ausnahmen, ökonomisch relativ bedeutungslos. Seit Mitte der siebziger Jahre erlangte dieser Lagerstättentyp, speziell die Sn-W-Skame, wegen der damals nachgewiesenen höheren Zinngehalte größere Bedeutung. Die Genese der schichtgebundenen Lagerstätten war lange Zeit umstritten und ist es z. T. auch heute noch. Auf der Karte werden fünf Assoziationstypen unterschieden, die z. T. Überprägungen durch Hochtemperaturmineralisationen aufweisen. Die Assoziationstypen sind *nicht identisch* mit genetischen Typen. Die lithostratigraphische Position der stratiformen Erzakkumulationen, Vorkommen und Lagerstätten ist weitgehend auf den Ergebnissen in HOTH & LORENZ (1966) und LORENZ & HOTH (1967) gegründet (vgl. auch Tab. 7).

In der **Magnetit-Hämatit-Assoziation** {42} werden zwei genetische Typen zusammengefaßt: (1) die vereinzelt im Vogtland, Nossen-Wilsdruffer Schiefergebirge und Elbtalschiefergebirge auftretenden submarin-hydrothermal-sedimentär gebildeten Rot-eisensteinlager oberdevonischen Alters sowie (2) die hochtemperaturmetasomatisch sowohl prä- als auch postkinematisch gebildeten Magnetitskarne (vgl. Kap. A 6.9).

Die **Pyrit-Pyrrhotin-(Chalkopyrit) Assoziation** {43} umfaßt sowohl stratiform-stratigene, d. h. syngenetische Bildungen der prävariszischen Geosynklinal- etappe mit regionalmetamorpher, in Granitnähe zusätzlich mit kontaktmetamorpher Überprägung als auch stratiform-epigenetische Bildungen. Zu letzteren zählen granitfern gebildete Skarne mit Pyrit- und Pyrrhotin-Vormacht (distaler Sn-Skarn-Typ nach KWAK 1987) und die lagerförmigen Mylonite und Diaphthorite des Felsithorizontes von Großschirma-Halsbrücke, die sich hauptsächlich durch eine Pyrit- und Kassiteritvererzung (Chlorit-Sulfid-Typ, LORENZ u. a. 1985) auszeichnen.

Die **Chamosit-Thuringit-Assoziation** {44} besteht aus einem einfachen, rein stratigenen Erztyp und bleibt im wesentlichen auf die ordovizischen Schichten des Vogtlandes beschränkt. Es handelt sich durchweg um kleine Vorkommen oder Fundpunkte ohne wirtschaftliche Bedeutung.

Zur **polymetallischen Assoziation** {45} werden alle lagerförmigen Buntmetallvererzungen, d. h. sowohl die stratiform-stratigenen Bildungen vom Typ Jahnsbach, Herold, Hermsdorf, Tisová, Crottendorf, Lengefeld als auch die epigenetisch-metasomatischen Buntmetallvererzungen in den Skarnen gezählt. Unter geeigneten Bedingungen dienten sowohl prä- als auch postkinematisch gebildete Skarne jüngeren (variszischen und postvariszischen) Prozessen als lithologische (Redox-pH) Fallen, in deren unmittelbarer Umgebung es zu erheblichen Erzanreicherungen kommen konnte, z. B. mit Kassiterit {46a} (Geyer SW, Hämmerlein, Tellerhäuser), Scheelit {46b} (Zobes, Tirpersdorf, Pöhla-Globenstein), Sphalerit (Breitenbrunn, Antonsthal, Hämmerlein, Geyer SW).

Nachdem erkannt worden war, daß die genannten schichtgebundenen Mineralisationstypen lokal ökonomische Bedeutung haben könnten, erfolgten in der Periode 1960 - 1980 zahlreiche regionale und lokale Untersuchungen.

Zur Thematik der schichtgebundenen bzw. lagerförmigen Mineralisationen sei auf folgende Publikationen hingewiesen: KOCH (1941), KIRSCH (1956), ZEMÁNEK (1957, 1959), CHRT (1958), OELSNER (1958b), ŠKVOR (1959), POKORNÝ & ZEMÁNEK (1960), LANGE (1962), BAUMANN & WEINHOLD (1963a), GOTTE (1963), KLOMÍNSKÝ & SATTRAN (1963), KURDJUKOV & FEIRER (1963), GALILÄER (1964), GALILÄER u. a. (1964), WOLF, D. (1964), BAUMANN (1965b), HAAKE & OSSENKOPF (1966), HÖSEL & PFEIFFER (1966), HOTH & LORENZ (1966), NECAEV & FRITSCH (1966), BOLDUAN (1967), HÖSEL (1967, 1968, 1971, 1973, 1976), LORENZ & HOTH (1967, 1968), CHRT & NEUMANN (1968), NECAEV (1968), PFEIFFER & SCHÜTZEL (1969), SCHÜTZEL (1970), CHRT u. a. (1974), NĚMEC (1975, 1979), VELICKIN u. a. (1977), WEINHOLD (1977), HAAKE & HOTH (1978), LEGLER & BAUMANN (1983, 1986), LEGLER u. a. (1984), JOSIGER & BAUMANN (1984), JOSIGER u. a. (1985), LEGLER (1985, 1995), ŠTEMPROK & VESELOVSKÝ (1986), LORENZ & SCHIRN (1987), TISCHENDORF et al. (1989b; S. 103 - 111), PERTOLD et al. (1994), BAUMANN & JOSIGER (1995), ŠREIN(1995a, b).

In der schichtgebundenen **Pechblende-Assoziation** {47} werden die sekundären Uranlagerstätten des Reduktionsfronttyps zusammengefaßt. Ähnlich wie die Skarne wirken kohlenstoffführende Sedimente als lithologische (Redox-pH) Fallen, so daß in ihnen und ihrer unmittelbaren Umgebung durch aufgelagerte Mineralisierungsprozesse Urananreicherungen hervorgerufen werden können. Dazu gehören die Uranlagerstätten Freital, Königstein, Hroznětín und im weiteren Sinne auch Neumark-Hauptmannsgrün.

Da alle Uranlagerstätten - insbesondere auch jene der neu aufgefundenen vom schichtförmigen Typ - bis 1990 auf deutscher Seite einer strengen Geheimhal-

Tab. 7: Lithostratigraphische Position prävariszischer stratiformer Erzakkumulationen

System	Gruppe	Folge	Stratiform-stratigene Bildungen der prävariszischen Geosynkinal-etappe	Stratiform hochtemperaturmetasomatische Bildungen der variszischen Mineralisationsetappe
Devon	Oberdevon		Munzig, Maxen, Boma (Fe_2O_3)	Berggießhübel (Fe_3O_4)
	Mitteldevon			
	Unterdevon			
Silur		Oberer Graptolithenschiefer		
		Ockerkalk		Zobes, Tirpersdorf (W)
		Unterer Graptolithenschiefer		
Ordovizium	Gräfenenthaler G.		Chamosit/Thuringit	Lauterbach (Ludwig Fdgr.) (Sn)
	Schwarzburger G.	Phycoden-F.		
		Frauenbach-F.	Luby (Hg) Jahnsbach (Zn) Johanngeorgenstadt (FeS_2)	
Kambrium	Thumer G.	Halbmeiler F.		Zlatý Kopec (Sn)
		Herolder F.	Herold (Sb - Zn) Hermsdorf (Pb-Zn)	
	Jáchymov-G. (Joachimsthal)	Breitenbrunner F.	Tisová (Cu) Elterlein-Geyer (FeS_2)	Breitenbrunn (St. Christoph) (Fe_3O_4 , Sn, Zn)
		Grießbacher F.		Hämmerlein, Tellerhäuser (Sn, Zn) Ehrenfriedersdorf (Steinbüschel) (Sn, Fe_3O_4) Geyer-SW (Sn, Zn)
	Klinovec-G. (Keilberg)	Fichtelberg-F.		
		Obermittweidaer F.	Crottendorf (Pb - Zn)	Waschleithe (Herkules) (Zn) Beierfeld (Gelbe Birke) (Zn)
		Raschauer F.	Lengefeld (Pb - Zn)	Antonsthal (Schacht 235) (Fe_3O_4 , Sn) Pöhla-Globenstein (Sn, W, Fe_3O_4)
Proterozoikum	Niederschlag G.			
	Prisečnice-G. (Preßnitz)	Medenec-F. (Kupferberg)		Medenec, Jöhstadt, Schmalzgrube (Fe_3O_4)
		Rusová-F. (Reischdorf)		

tung unterworfen waren, gibt es darüber nur wenig Literatur (LANGE u. a. 1991; MÜHLSTEDT 1992).

B 3.3.2/3 Trägergesteine der schichtgebundenen Mineralisationen Legende Nr. (49 - 57)

Erzbildungsvorgang und Erztyp hängen bei den *schichtgebundenen* Mineralisationen aller Genesetypen zwangsläufig stark vom lithologischen Typ des im Erzgebirge/Krušné hory in der Regel metamor-

phen Sedimentgesteins ab, in dem sie gebildet wurden. Wir haben daher die stratiformen Mineralisationen in der Karte nicht nur durch den Assoziationstyp ihrer Erze, sondern auch durch das Trägergestein, in dem die Assoziation im jeweiligen Vorkommen (Lagerstätte) auftritt, mithilfe einer Zusatzsignatur dargestellt.

Die Trägergesteine der Mineralisationstypen der prävariszischen Geosynklnaletappe (Tab. 8) sind vorwiegend pelitisch-sapropelitische Metasedimente und Metakarbonatgesteine.

Tab. 8: Träggesteine und Mineralisationstypen der prävariszischen Geosynklineletappe (nach LEGLER 1985, ergänzt)

Mineralisation	Träggestein	Morphologie	Beispiel	
Pyrit-Pyrrhotin-Buntmetallsulfide	Pelitisch-sapropelische Metasedimente	Körper, Lagen, Bänder	Tisová	Cu ≥ Zn >> Pb
		Körper, Lagen, Bänder, Streifen	Elterlein Geyer Johanngeorgenstadt	Fe>>Zn>Pb>>Cu
	Pelitisch-sammitische Metasedimente	Lagen, Bänder, Streifen	Jahnsbach	Zn > Pb >> Cu
Sphalerit-Galenit	Metadolomite	Lagen, Bänder, Streifen, Nester	Hermisdorf Crottendorf Lengefeld	Zn ≥ P >> Cu
Antimonit-Pyrit	Dolomitisch-sapropelische Metasedimente	Schmitzen, Nester	Herold	Sb > Zn

Die Träggesteine für die Zinn oder Wolfram führenden, stratiformen, hochtemperaturmetasomatischen Bildungen ("Metaskarn-Metasomatite des Greisenstadiums" {46,47}) sind Skarne, die zum überwiegenden Teil aus regionalmetamorphen dolomitischen Metakarbonatgesteinen, zum kleinen Teil aus Metapeliten hervorgegangen sind sowie skarnbegleitende Glimmerschiefer. Da die in den Skarnen aufsitzenden Zinn- bzw. Wolfram-Erze aus einer Metasomatitparagenese bestehen, die durch Verdrängung von Skarn entstanden ist, sind in diesem Fall die Träggesteine gleichzeitig die Ausgangsgesteine für die Zinn oder Wolfram führenden Metasomatite. Dabei sind in der Regel die (Pyroxen)-Granat-Amphibol-Magnetit-Skarne die Träger der Metaskarn-Metasomatite (Serizit-Chlorit-Magnetit) mit den höchsten Zinn-(Kassiterit)-Gehalten, während die Pyroxen-Epidot-Granat-Amphibol-Skarne die Träggesteine für Metaskarn-Metasomatite (Serizit-Chlorit-Quarz-Fluorit) mit den höchsten Wolfram-(Scheelit-) Gehalten darstellen.

Ein besonderes Träggestein für stratiforme, vermutlich besonders tiefthermale Zinnanreicherungen stellen die den Felsithorizont Großschirma bildenden Metamylonite dar. Sie sind unter Diaphthoresedimenten aus Paragneisen und Amphiboliten entstanden.

In der Uranlagerstätte Pirna-Königstein stellen nicht metamorphe, oberkretazische (Cenoman) fluviatil, lagunär und marin gebildete Flachwassersedimente die Trägersteine der infiltrativen Urankonzentration dar.

B 3.3.4 Genetische Typisierung (Legende Nr. 58 - 62)

Die in der Karte verwendeten Signaturteile sollen eine generalisierte Information über die vorhandenen Kenntnisse zur Genese der schichtgebundenen Mine-

ralisationen ermöglichen. Drei Typen werden unterschieden: (1) vorwiegend syngenetische Entstehung, (2) vorwiegend epigenetische Entstehung sowie (3) die Kombination beider. Kontaktmetamorphe Überprägungen sowie vollständig unsichere genetische Aussagen werden ebenfalls gekennzeichnet.

B 3.4 Spurenminerale bzw. -elemente in Mineralisationsstrukturen und Gesteinen (Legende Nr. 63 - 66)

Die polygenetischen Mineralisationen im Erzgebirge/Krušné hory führten zur Ausbildung mehrfach sich überlagernder primärer und sekundärer Dispersionshöfe. Die Analyse der Dispersion der Elemente in der Nachbarschaft von Lagerstättenstrukturen hat sich unter Einbeziehung der mehr indirekten geophysikalischen Indikationen als eine wichtige direkte Methode zum Aufsuchen von verborgenen Lagerstätten auch in Gebieten mit bereits vorhandenem intensiven historischen Bergbau, wie im Erzgebirge, bestätigt. Zur Erfassung oberflächennaher oder nur in geringer Tiefe lagernder, nicht bekannter Erzstrukturen wurden von 1970 - 1985 im gesamten Erzgebirge eine Analyse der fluviatilen Sedimente im Maßstab 1 : 100000 (7 400 Probenpunkte) und eine Schlichprospektion (7 000 Probenpunkte) sowie in höffigen Teilgebieten (Gottesberg, Geyer-Ehrenfriedersdorf, Annaberg-Buchholz, Großschirma, Altenberg-Dippoldiswalde - Zinn; Brundöbra, Freiberg-Hartmannsdorf - Spat) pedogeochemische Prospektionen im Maßstab 1 : 25 000 durchgeführt.

Ergebnisse zur Erkennung von Gesetzmäßigkeiten der Elementverteilung in Dispersionsaureolen wurden u. a. publiziert von STARKE & RENTZSCH (1959), BERNSTEIN (1960), KRAFT (1962), BAUMANN u. a. (1968), DAHM u. a. (1968), DAHM (1972), TZSCHORN (1974), FELIX u. a. (1985), SCHRÖN u. a. (1982, 1987), ZERNKE (1987), HERTWIG (1988), OSSENKOPF

(1988), PÄLCHEN & OSSENKOPF (1989), PÄLCHEN et al. (1991, 1994), HÖSEL u. a. (1992).

Metallogenetische oder umweltgeochemisch relevante Anomalien sind in der Karte dort dargestellt, wo nicht durch andere lagerstättenanzeigende Parameter bereits Hinweise auf eine geochemisch oder mineralogisch anomale Situation enthalten sind.

B 3.5 Mineral- und Thermalquellen (Legende Nr. 67)

Die in der Karte angegebenen Mineral- und Thermalquellen wurden von der Geologischen Karte 1 : 200 000 übernommen. Zur Darstellung kamen die Quellen von Bad Brambach und Bad Elster (südwestliches Vogtland), die 1961 durch eine Bohrung in 771 m Teufe angeschlagene Quelle an der Neumühle im Bergbaurevier Geilsdorf (westlicher Kartenrand), mehrere Quellen am Westrand des Eibenstocker Granits bei Friedrichsgrün, Gottesberg und südlich von Mühlleithen, die durch Uranbergbau stark beeinträchtigte Quelle des ehemaligen weltberühmten Radiumbades Oberschlema (Bergbaurevier Schneeberg), die nicht minder bekannte Radiumquelle von Jáchymov, die mittelerzgebirgischen Thermalquellen Warmbad (Bergbaurevier Gehringswalde) und Wiesenbad (Bergbaurevier Neundorf-Wiesenbad), die im Elbtalschiefergebirge liegenden Mineralquellen von Bad Gottleuba und Berggießhübel und die Quellen im Gebiet von Teplice.

NW-SE- und NNW-SSE-streichende, tiefreichende Bruchstörungen dienen als Aufstiegsbahnen für Thermalwässer. Neuere Untersuchungen an Mineral- und Thermalquellen des Vogtlandes belegen Zusammenhänge zwischen der Hydrochemie sowie Isotopengeochemie der Wässer und seismischer Aktivität (KÄMPF u. a. 1989). Als weitere Literatur sei genannt: SCHÜTZEL & HÖSEL (1962); KÄMPF u. a. (1986); NEUNHÖFER & GÜTH (1986, 1988); KÄMPF u. a. (1993); WEINLICH u. a. (1993).

B 3.6 Rohstoffinhalte der Lagerstätten (Legende Nr. 68 - 69)

Die in der Karte ausgehaltenen Lagerstätten wurden nach ihrer Größe klassifiziert (vgl. Kap. B 4) und nach ihrem Rohstoffinhalt gekennzeichnet. Dabei werden metallische Rohstoffe durch Elementsymbole und nichtmetallische Rohstoffe durch Mineralsymbole dargestellt. Hauptkomponenten der Rohstoffgewinnung erscheinen im Fettdruck, Nebenkomponten der Rohstoffgewinnung im Magerdruck.

B 4 Größe und Name von Lagerstätten und Vorkommen (Legende Nr. 70 - 73)

In der Karte werden (überwiegend ehemalige) große Lagerstätten, (überwiegend ehemalige) kleine Lagerstätten, Vorkommen mit z. T. historischem Bergbau sowie Mineralisationsanzeichen unterschieden. Mit dieser ökonomischen Wichtung soll gleichzeitig die metallogenetische Bedeutung der einzelnen Strukturen (Erzreviere, Erzfelder) angezeigt werden. Die von uns ausgewählten Grenzwerte für große und kleine Lagerstätten (siehe Legende Pkt. 8) sind **erzgebirgsbezogen**, d. h. sie gehen vom Typ der metallogenetischen Spezialisierung des Gebietes aus, das als *ensialisch* entwickeltes Krustensegment mit einem großen Anteil geochemisch spezialisierter, saurer Magmatite eingestuft werden kann (siehe PÄLCHEN u. a. 1987).

In Tab. 1 sind die abgebauten Rohstoffmengen aus erzgebirgischen Lagerstätten sowie noch vorhandene erkundete und prognostische Vorräte aufgelistet. Im Vergleich der Gesamtpotenz der einzelnen Metall- bzw. Mineralinhalte mit der Weltjahresproduktion dieser Rohstoffe für das Jahr 1993 zeigt sich ihre relative Bedeutung. So können nur die Elemente bzw. Minerale Wismut, Arsen, Zinn, Uran, Wolfram, Fluorit und Baryt als bedeutend für das Erzgebirge bezeichnet werden. Die Elemente Silber, Blei, Molybdän, Zink einschließlich Schwefel haben eine geringere Bedeutung, während die Elemente Antimon, Kobalt, Eisen, Kupfer und Nickel eine völlig unbedeutende Anreicherung erfahren haben. Sie sind allerdings lokal soweit angereichert, daß sie in den Bergbauperioden vergangener Jahrhunderte doch kurzzeitig Abbauegegenstand sein konnten. Die erstgenannten Elemente und Minerale sind generell als granitophil einzustufen. Dies stimmt überein mit der Vorstellung, daß die Metallogenese des Erzgebirges überwiegend durch Prozesse, die (direkt oder indirekt) mit den spezialisierten variszischen Graniten zusammenhängen, gesteuert worden ist.

B 5 Rayonierung von Lagerstätten und Vorkommen (Legende Nr. 74 - 77)

Die nicht stetig verlaufende Geschichte des Bergbaus im Erzgebirge wird u. a. auch durch die vielen Wechsel in der Zugehörigkeit der einzelnen Gruben zu verschiedenen Bergamtsrevieren dokumentiert. LANGER (1938) führt in einer historisch-geographischen Studie über die sächsischen staatlichen Bergamtsreviere der Periode 1180 - 1869 aus, daß 1768 insgesamt 14 staatliche Bergamtsreviere existierten: Altenberg, Annaberg, Berggießhübel, Ehrenfriedersdorf, Eibenstock, Freiberg,

Geyer, Glashütte, Großcamsdorf, Johanngeorgenstadt, Marienberg, Schneeberg, Schwarzenberg und Voigtsberg, jedes durch einen Bergmeister geleitet. Die Reviere Platten (Horní Blatná) und Gottesgab (Boží Dar) fielen schon 1558 an Böhmen, während sich Oberwiesenthal und Elterlein vor 1768 dem Revier Scheibenberg anschlossen, welches dann Annaberg zufiel. Bereits 1692 war Wolkenstein mit Marienberg vereinigt worden, das seinerseits bereits 1534 durch Loslösung vom Annaberger Revier seine Selbständigkeit erhielt. Der Seiffen-Purschensteiner Bergbau ist uneinheitlich über Unterbergamtsreviere (Vasallenreviere) verwaltet worden.

Im Jahre 1787 gab es noch elf Reviere: Altenberg (einschließlich Berggießhübel und Glashütte), Annaberg, Ehrenfriedersdorf, Eibenstock, Freiberg, Geyer, Johanngeorgenstadt, Marienberg, Scheibenberg mit Oberwiesenthal, Schneeberg und Voigtsberg. Im Jahre 1831 existierten schließlich nur noch sechs selbständige Bergamtsreviere: Altenberg, Annaberg, Freiberg, Johanngeorgenstadt, Marienberg und Schneeberg.

Als "Revier" wurde im Mittelalter (bis zum Bergregalgesetz von 1851) der räumlich abgegrenzte Dienstbereich eines Bergmeisters, später eines Bergamtes, bezeichnet. Man kann somit bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts im Erzgebirge von folgenden, über einen längeren Zeitraum mit länger anhaltender Erzproduktion aktiven Revieren ausgehen:

- Revier Freiberg
- Reviere Altenberg, Berggießhübel und Glashütte
- Revier Marienberg
- Vasallenrevier Seiffen einschließlich Purschenstein
- Revier Wolkenstein
- Revier Annaberg (-Buchholz)
- Revier Ehrenfriedersdorf
- Revier Geyer
- Revier Scheibenberg-Oberwiesenthal
- die Schönburgischen Rezessherrschaften (Glauchau, Waldenburg, Lichtenstein, Hartenstein)
- Revier Hohenstein
- Revier Schwarzenberg
- Revier Eibenstock
- Revier Johanngeorgenstadt
- Revier Voigtsberg

Die noch den früheren sächsischen staatlichen Dienststellen zugeordneten Reviere der Lausitz und von Großcamsdorf liegen außerhalb des Erzgebirges.

In der Karte werden unter weitgehender Wahrung der historisch entwickelten Bergbaureviere, jedoch mit voller Berücksichtigung der in diesem Jahrhundert in Produktion gegangenen neuen Bergbaubetriebe, **Bergbaubezirke** (Fläche etwa $1 - 9 \times 10^3 \text{ km}^2$), **Bergbaufelder** ($1 - 9 \times 10^2 \text{ km}^2$) sowie **Bergbaureviere** ($1 - 9 \times 10^1 \text{ km}^2$) ausgehalten.

Wir gehen von der Überlegung aus, daß es im Rahmen einer Darstellung von Lagerstätten und Vorkommen im Maßstab 1 : 100 000 erforderlich und wünschenswert ist,

die geographische Position sowohl der alten Gruben (Stolln, Erbstolln, Mundloch, Fundgrube u. a.) als auch der in der letzten Bergbauperiode von 1945 -1989 noch produzierenden Bergbaubetriebe (Zentralschächte, Richtschächte, Förderschächte u. a.) hinreichend genau zu dokumentieren. Aus diesem Grund sind - nach Bergbaubezirken und Bergbaufeldern geordnet - die einzelnen bergmännischen Produktionsstätten und/oder Erzgangbezeichnungen bzw. auch wichtige Bohraufschlüsse in Revieren in der Karte durch Ziffern dargestellt. Die Nennung der Bergbaubezirke erfolgt von West nach Ost, die der Bergbaufelder dann von Nord nach Süd. Die Reihenfolge der Ordnung für die Gruben/Gänge/Betriebe in den Revieren richtet sich in der Regel nach ihrem Auftreten in den Geologischen Meßtischblättern 1 : 25 000, beginnend im NW- und endend im SE-Quadranten. Die Eintragung der Ziffern in die Karte markiert etwa den Schwerpunkt des geologischen bzw. bergmännischen Objekts mit der durch den Maßstab bedingten Genauigkeit. Als Quellen für die Bergbauobjekte dienten die Geologischen Spezialkarten im Maßstab 1 : 25 000 und daraus zusammengestellte Unterlagen des LfUG Freiberg sowie Ergebnisse von FREIESLEBEN (1843/1845), MÜLLER (1860, 1867, 1894, 1901) BECK (1912), BAUMANN (1965) sowie der ehemaligen SDAG Wismut.

Die als **Anhang 1** beigefügte tabellarische Zusammenstellung informiert über die Namen der in der Karte enthaltenen Bergbaubezirke, Bergbaufelder, Bergbaureviere, Bergbauobjekte (Schächte, Stolln, Gruben), Bohrungen und Aufschlußpunkte.

B 6 Vereinfachte Darstellung der geologischen Situation

(Legende Nr. 78 - 89)

Um den Inhalt der Karte nicht unnötig zu überlasten, wurde sie bewußt nur mit einer sehr einfachen Stratigraphie und Lithologie unterlegt. Es muß darauf hingewiesen werden, daß alle nach 1980 publizierten Ergebnisse und Vorstellungen zur Stratigraphie und Lithologie des Erzgebirges in der vorliegenden Karte aus kapazitativen Gründen leider keine Berücksichtigung finden konnten. Die stratigraphische und lithologische Gliederung entspricht somit dem Stand der Kenntnisse dieser Zeit. Sie geht von der lithostratigraphischen Gliederung aus, wie sie von LORENZ & HOTH (1964) entwickelt und dann in zahlreichen folgenden Arbeiten (HOFMANN 1974, LORENZ 1979, 1993, HOTH u. a. 1979, 1983, 1985, LOBST 1988, KEMNITZ 1988, LORENZ & HOTH 1990) präzisiert oder modifiziert wurde. Magmatische Glieder in metamorphen Serien des Mittelerzgebirges wurden speziell von FRISCHBUTTER (1985, 1990) sowie FRISCHBUTTER et al. (1988) untersucht. Zum Problem der Metamorphose sowie zur Petrologie der Metamorphite äußerten sich

u. a. WIEDEMANN, F. (1969), WALTHER (1972), MATHÉ (1975), WEINHOLD (1977), OESTREICH u. a. (1978), HOFMANN u. a. (1979, 1981), WIENHOLZ u. a. (1979), KRENTZ (1984, 1985), WIEDEMANN, R. (1984) und BEUGE (1988). GOTTE & SCHUST (1988, 1993) sowie GOTTE (1990) machen darauf aufmerksam, daß offenbar größere Anteile des Gneisareals des Osterzgebirges intrusive, erst nach ihrer Erstarrung deformierte Granodiorite darstellen.

Mit Hilfe thermobarometrischer Untersuchungen an Metamorphiten des West- und Mittelerzgebirges werden von RÖTZLER (1994) neuerdings fünf verschieden metamorphe Einheiten identifiziert, die als inverse Deckenstapel auf älteren amphibolitfaziellen Einheiten im Gefolge einer variszischen Kontinent-Kontinent-Kollision gedeutet werden. Ergebnisse geochemischer Untersuchungen von MINGRAM (1995) weisen darauf hin, daß bestimmte lithologische Glieder des Ordoviciums des Schwarzbürger Sattels auch in höher-metamorphen Einheiten (Phylliten, Glimmerschiefern und Gneisen) des West- und Mittelerzgebirges wiederzuerkennen sind.

Obwohl hinreichend gesichert ist, daß die verschiedenen, variszisch-postkinematischen Granite im Erzgebirge in unterschiedlichem Maße zur Metallogenese beigetragen haben, wurden in der Karte keine Gruppen - z. B. Gebirgsgranite und Erzgebirgsgranite im Sinne von LAUBE (1876), Oberkarbonischer und Permischer Intrusivkomplex nach HERRMANN (1967) oder Älterer und Jüngerer Intrusivkomplex entsprechend LANGE u. a. (1972) - unterschieden. Neuere Untersuchungen machen überdies deutlich, daß jedes Granitmassiv eine bestimmte *autonome* Entwicklung aufweist (FÖRSTER & TISCHENDORF 1994) und durch eine generalisierende Zuordnung zu Granitgruppen massivspezifische geochemisch-mineralogische und petrologische Charakteristika unterdrückt werden. Die Granite der beiden großen Granitgruppen (Älterer und Jüngerer Intrusivkomplex) sind ohnehin geochemisch nicht so einheitlich, wie ursprünglich angenommen worden war. So wurde gefunden, daß bei den jüngeren Graniten mindestens zwei Subgruppen zu unterscheiden sind, eine normale mit "late-collision"-Charakter (dazu zählen die Granite von Eibenstock, Ehrenfriedersdorf, Pobershau-Satzung) und eine "anomale", die nach ihrem Spurenelementspektrum als "post-collisional" mit deutlicher A-Typ-Tendenz einzustufen wäre (Granitstöcke des Osterzgebirges, wie Sadisdorf, Altenberg, Zinnwald, Krupka, einschließlich Schellerhau, Markersbach, Seiffen, Hora sv. Kateřiny, Subvulkanite von Gottesberg, sowie die Granite von Eichigt-Schönbrunn) (BREITER et al. 1991, FÖRSTER et al. 1995).

In vergleichsweise vielen Arbeiten wurden die petrographischen und geochemischen Charakteristika der erzgebirgischen Granite, oft auch ihre erzgenerierenden Fähigkeiten behandelt, so von TEUSCHER (1936), BRAUN (1941), WATZNAUER (1954), OELSNER (1958a), TISCHENDORF u. a. (1965, 1987), BRÄUER (1967, 1970), PÄLCHEN (1968), ŠTEMPROK & SULCEK (1969), MAFOUZ (1970/71), SATTRAN &

KLOMÍNSKÝ (1970), TISCHENDORF (1970, 1977, 1988a), HAAKE (1972), CHRT u. a. (1974), ŠTEMPROK & ŠKVOR (1974), BANKWITZ (1978), ZOUBEK (1978), SEIM u. a. (1982), DAHM (1985a, b), DAHM u. a. (1985), ŠTEMPROK (1986), BREITER (1987, 1993, 1994, 1995a), SEIM & LEIPE (1987), TISCHENDORF u. a. (1987), FÖRSTER & TISCHENDORF (1988, 1989a, b, 1994), RÖSLER & BOTHE (1990), TISCHENDORF & FÖRSTER (1990), BREITER et al. (1991), HOTH u. a. (1991), SELTMANN (1994), RÖSLER & BUDZINSKI (1995).

Neuere, z. T. zusammenfassende Arbeiten zur Petrographie, Geochemie und Tektonik permosilesischer Vulkanite und Ganggesteine wurden von KRAMER (1976), LE THI LAI (1978), BENEK (1980, 1991), ŠTEMPROK & LOMOZOVÁ (1983), WETZEL (1984), LOBIN (1986) sowie RANK & PÄLCHEN (1989) publiziert. Speziell mit basischen magmatischen und metamorphen Gesteinen haben sich u. a. LANGE (1965), FANDRICH (1972), HÖSEL & TIMMERMANN (1978), RÖSLER & WERNER (1979) sowie zuletzt intensiv SCHMÄDICKE (1994) beschäftigt.

Zwischen Aufbau, Genese und regionaler Verbreitung der Mineralgangsysteme und der Bruchtektonik bestehen enge Beziehungen. Aus diesem Grund sind in die Karte ausgewählte Bruchstrukturen aufgenommen worden. Störungssysteme regionaler Größenordnung begrenzen geologische Einheiten unterschiedlichen Charakters und unterschiedlicher Größe. Die einzelnen Bruchzonen weisen Merkmale episodischer Ausweitung und Einengung mit Vertikal- und Horizontalbewegungen auf. Das Streichen der Bruchzonen ist nicht einheitlich, sondern regional etwas unterschiedlich. Manche Bruchzonen (z. B. Gera-Jáchymov und Warmbad-Chomutov) haben Tiefenstörungscharakter; ihre z. T. große Tiefenreichweite läßt sich anhand tiefenseismischer Profile beweisen. Häufig werden Bruchzonen von Lamprophyrgängen begleitet und durch das Auftreten granitoider Kleinintrusionen sowie von Rhyolithen und Neovulkaniten gekennzeichnet. Unterschiedliche kambro-ordovizische Sedimentation und differenzierte Deformation geben Hinweise auf eine oft prävariszische Anlage dieser Strukturen. Die variszische und die postvariszische Bruchtektonik ist minero- und metallogenetisch bedeutsam. Besonders die Kreuzungsbereiche verschiedener tektonischer Bruchstrukturen mit Tiefenstörungscharakter sind prädestiniert für die Bildung von Erzknoten.

Besondere Erwähnung muß die Tiefenstörungszone Gera-Jáchymov finden, der zahlreiche bedeutende Lagerstätten des Erzgebirges (Schneeberg, Schlarla-Alberoda-Hartenstein, Pöhla, Tellerhäuser, Johanngeorgenstadt, Jáchymov) zugeordnet werden können. Insgesamt gesehen verdankt diese Zone ihren vergleichsweise außerordentlichen Erzreichtum vermutlich dem Zusammentreffen von *drei* den Erzabsatz begünstigenden Faktoren: der intensiven tektonischen Auflockerung als dem Wegbereiter für den Lösungsaufstieg, dem für die Wirksamkeit der postmagmatischen Lösungen günstigsten Intrusionsni-

veau spezialisierter postkinematischer Granite und dem gerade in diesem Gebiet gegebenen verstärkten Vorhandensein von Gesteinshorizonten, deren lithologische Zusammensetzung die Ausfällung von Erzen begünstigte.

Arbeiten über die Beziehungen zwischen Bruchtektonik, Magmatismus und Mineralisation wurden verstärkt seit Mitte der sechziger Jahre durchgeführt. Hier seien genannt: TISCHENDORF (1964), BAUMANN (1965a), HOFMANN & WATZNAUER (1965), BAUMANN & HOFMANN (1967), CHRT u.a. (1968), RÖHLICH & ŠTOVÍKOVÁ (1968), SCHUST (1968), HÖSEL (1972a), BANKWITZ u.a. (1977), WOLF (1980), BAUMANN u. a. (1982), WETZEL (1984), KUSCHKA (1989a, b, 1991, 1994), FRITSCH (1991), RÖDER (1991), BANKWITZ & BANKWITZ (1994).

C Epilog

Wir stehen heute am Ende einer langen Periode bergmännischer und lagerstättenkundlicher Arbeiten im Erzgebirge. Während noch im 19. Jahrhundert die hiesigen Lagerstätten Weltgeltung besaßen, sank ihre Bedeutung in den darauf folgenden Jahrzehnten wegen ihrer zu geringen Größe und zu geringen Gehalten im Verhältnis zu Rohstoffanreicherungen in anderen Gebieten Europas und der Welt. Lediglich die Zinnlagerstätten, manche Wolframkonzentrationen, wenige Blei-Zink- sowie einige Fluorit- und Barytvorkommen eigneten sich in der Periode nach dem zweiten Weltkrieg noch als Objekte einer Rohstoffgewinnung. Aber auch in dieser Zeit waren die Kosten der Gewinnung und Veredelung der entsprechenden Produkte - im Weltmaßstab gesehen - relativ hoch. Die im Erzgebirge in der Periode von 1949 bis 1990 abgebauten Uranvererzungen repräsentierten allerdings ein überdurchschnittlich großes Ressourcenpotential.

In den letzten zwei Jahrhunderten wurden von den Geologen, die sich mit Lagerstätten beschäftigten, hier und andernorts große Anstrengungen unternommen, um herauszufinden, *wie* diese entstanden sind, *in welchem Zusammenhang* mit anderen geologischen Prozessen man ihre Entstehung sehen muß und vor allem auch (um ihr Auffinden zu optimieren), *aus welchem Grund* sie *an welchen Orten* gebildet worden sind. Zu allen Fragen sind zu allen Zeiten wesentliche Beiträge geleistet worden. Aber, um es deutlich zu sagen: Präzise Antworten können wir in den meisten Fällen auch heute noch nicht geben. Am ungenauesten sind die Antworten auf die Frage, *wann* die einzelnen Mineralisationen und Assoziationen entstanden sind. In den meisten Fällen müssen wir uns nach wie vor mit *relativen* Angaben, d.h. mit zeitlichen Einstufungen zu anderen Assoziationen oder anderen geologischen Objekten zufrieden

geben. Völlig ungenügend sind bis jetzt auch unsere Kenntnisse darüber, *woher* die in Lagerstätten konzentrierten Stoffe wirklich kommen: aus der Kruste oder dem Mantel, aus granitischen Restlösungen oder formationellen Wässern, bei Laugungen aus Granit oder Gneis, von unten her oder von oben. Bei Untersuchungen zur Herkunft des Stoffinhaltes wirkt natürlich erschwerend, daß die in einer Lagerstätte oder Assoziation akkumulierten Elemente ganz *unterschiedlichen* Edukten entstammen können und daß viele Mineralisationsprozesse *polystadial* verlaufen. Uns steht ja immer nur das finale Produkt für eine Bewertung zur Verfügung und wir meinen oft, daß die beobachteten Teile in einem *ununterbrochenen* Prozeß entstanden sein müßten. Wir bedenken häufig zu wenig, daß sich Pausen im Mineralisierungsprozeß mineralisch natürlich nicht abbilden. Auch haben wir noch völlig unbefriedigende Vorstellungen über die Dauer der einzelnen Prozesse. All diese Unzulänglichkeiten, die überwiegend in der Sache selbst und weniger bei den Untersuchenden liegen, sind zu bedenken, wenn Ergebnisse zu Lagerstättenuntersuchungen zu bewerten sind. Im günstigsten Fall gelingen uns Modelle, die einer Reihe von uns gegenwärtig bedeutsam erscheinenden Kriterien, wie sie die Natur uns bei genauem Schauen offenbart, hinreichend standhalten. Aber wir wissen aus der Analyse der Geschichte gerade der Geologie, daß zu ihrer Zeit wohldurchdachte und wohlbegründete Vorstellungen zur Genese eines Objekts oft in Kürze als überholt zu betrachten waren, mitunter auch als falsch, weil sie auf nicht zu verifizierenden Prämissen beruhten. Was jedoch bleibt von den Untersuchungen einer Epoche, sind Darstellungen der Fakten, die Beobachtungen vor Ort.

Die Karte der Lagerstätten, Vorkommen und Mineralisationen des Erzgebirges-Vogtlandes/Krušné hory mit ihren unterschiedlichen Inhalten über deren Verbreitung und über Auswirkungen auf die Umwelt wird publiziert, damit gerade auch dieser letztgenannte Aspekt, die Kenntnisse von mineralisationsrelevanten Daten zu erhalten, zum Tragen kommt und diese von möglichst vielen Interessierten genutzt werden können. Die Dichte der (Erz-)Mineralisationen, die das geogene Elementangebot bestimmen, ist in manchen Teilen des Erzgebirges erheblich. Allerdings gehen davon kaum Gefährdungen für den Menschen aus, da sich dieser mit der Natur im Gleichgewicht entwickelt hat. Kontaminationen in Böden und Wässern müssen jedoch dann in Rechnung gesetzt und ihre Auswirkungen eingeschätzt werden, wenn durch bergbauliche Produktion, Aufhaltung von (noch) erzführenden Produkten und bei der Verhüttung *künstlich* hohe Konzentrationen an Schadstoffen erzeugt wurden. Während im vergangenen Jahrhundert wegen der durchweg geringeren Produktionsziffern der Schaden in Grenzen blieb, sind durch die stärkeren bergbaulichen Aktivitäten der letzten Jahrzehnte, zumindest lokal, Bedingungen geschaffen worden, die Kontaminationen verursachen konnten und oft auch verursacht haben. Kenntnisse über deren Intensität und regionale Verbreitung sind die

wichtigste Vorbedingung dafür, sie zu beseitigen oder ihre Auswirkungen einzuschränken.

Neue bergmännische Aufschlüsse in Lagerstätten werden uns zukünftig nicht mehr zur Verfügung stehen. Daher sollte das in Archiven, Sammlungen und Museen angehäuften Material zukünftig noch intensiver für subtile Untersuchungen genutzt werden, so daß mit der Anwendung präziserer isotopischer, geochemischer und mikroskopischer Verfahren in Kürze weitere Erkenntnisfortschritte über die Bildungsursachen der Lagerstätten und über die Herkunft der in diesen angereicherten Elemente erzielt werden können. In Bezug auf die Lagerungsverhältnisse in den lagerstättengeologisch relevanten Objekten müssen wir uns allerdings auf Dauer mit den nur noch in Details verbesserbaren Dokumentationen der in den Bergbauaufschlüssen und an den zahllosen Bohraufschlüssen tätig gewesenen Geologen zufrieden geben - wohl wissend, daß jene nur auf den durch die objektiven und subjektiven Voraussetzungen gegebenen Beobachtungsmöglichkeiten und Erkenntnisfähigkeiten beruhen können.

Wer sich mit den lagerstättenbildenden Prozessen im Erzgebirge-Vogtland/Krušné hory eingehender beschäftigt, wird bald erkennen können, daß der Bergbau und die Lagerstättengeologie hier auf einer jahrhundertelangen Tradition beruht. Das betrifft insbesondere Definitionen, Begriffe und Prinzipien der Klassifizierung, die ihrerseits eine bestimmte Art des Herangehens, d. h. der Untersuchungsmethodik, widerspiegeln. Es kann erwartet werden, daß bei der Übernahme von Betrachtungsweisen der Alten gelegentlich auch nicht völlig richtigen, aber lange Zeit praktisch wirksam gewesenen Schlüssen gefolgt wird. Johann Wolfgang von Goethe urteilt gerade darüber trefflich, wenn er feststellt: "Wernerische Schüler gibts Gott sei Dank genug, auch wir bekennen uns zu solchen. Schule aber, was will das heißen, als daß man mit den Worten des Meisters auch seine Mängel einzuschmuggeln und fortzusetzen Lust habe."

Von Abraham Gottlob Werner, August Breithaupt, Johann Carl von Freiesleben, Siegmund August Wolfgang von Herder und Bernhard von Cotta läßt sich über Carl Hermann Müller und Richard Beck bis Oscar Walter Oelsner im Erzgebirge/Krušné hory eine lange Kette von im Bergbau und durch den Bergbau groß gewordenen Geologen verfolgen, die - wie viele ihrer Arbeiten beweisen - mit Enthusiasmus, Akribie und Ausdauer gewirkt haben, damit die Gesetzmäßigkeiten der Verbreitung und der Entstehung der mannigfaltigen Mineralparagenesen und meist auch komplex zusammengesetzten Gangformationen in dieser Region erkannt werden können. Und oft kam auch eine gute Portion Stolz auf, wenn ein wesentliches Problem gelöst schien. Nicht anders läßt sich eine Passage in WERNER (1791, S. 249-250) deuten, wenn er in seinem § 126 nach einer "Kurzen Beschreibung der in dem Freiburger Erz-Revier befindlichen wichtigsten Gang-Erz-Formationen"

schreibt: "Dies ist das Hauptsächlichste, was mir für jetzt von der Freiburger Erz-Revier bekannt ist, und ich, teils und vorzüglich aus drei und zwanzigjähriger eigenen aufmerksamen Beaugenscheinigung und Befahrung derselben, teils auch aus in mehreren Sammlungen aufgefundenen und sorgfältig geprüften sichern Stoffen, und einigen Nachrichten von anderen geschöpft habe. Ich schmeichle mir, daß die Aufstellung desselben nicht allein ein Model für ähnliche Betrachtungen und Untersuchungen abgeben, sondern auch bei allen sächsischen Bergwerks-Patrioten wünschenswertes Interesse für die weitere Ausfüllung dieses bergmännisch-geognostischen Gemäldes oder Skizze erregen dürfte."

D Literatur

- ABSOLONOVÁ, E.; MATOULEK, M. (1975): Geochemical distribution of elements in the Karlovy Vary pluton. - Sbor. geol. Věd, lož. Geol. Mineral., **17**, 7 - 38, Praha (in Tschech.).
- ABSOLONOVÁ, E.; POKORNÝ, L. (1983): The Sn-W-Mo-Bi deposit at Boží Dar near Jáchymov. - Sbor. geol. Věd, lož. Geol. Mineral., **25**, 73 - 110, Praha (in Tschech.).
- ARAPOV, J. A. et al. (1984): Czechoslovak uranium deposits. - 365 S., Příbram (in Tschech.).
- BACHMANN, M.; MARX, H.; WÄCHTLER, E. (1990): Der silberne Boden - Kunst und Bergbau in Sachsen. - 510 S., Leipzig (Deutsche Verlags-Anstalt Stuttgart/Edition Leipzig).
- BANKWITZ, P. (1978): Remarks concerning the development of the Erzgebirge pluton. - In: Metall. ass. with acid magm. (Ed. by Štemprok, M., Burnol, L., Tischendorf, G.), Vol. **3**, 159 - 167, Prague.
- BANKWITZ, P.; BANKWITZ, E. (1982): Zur Entwicklung der Erzgebirgischen und der Lausitzer Antiklinalzone. - Z. angew. Geol., **28**, 511 - 524, Berlin.
- BANKWITZ, P.; BANKWITZ, E. (1994): Crustal structure of the Erzgebirge.- In: Metallogeny of Collisional Orogens (Ed. by Seitmann, R., Kämpf, H., Möller, P.), 20 - 34, Prague.
- BANKWITZ, P.; FRISCHBUTTER, A.; BANKWITZ, E. (1977): Stroenie i tektoniceskoe razvitie zona elby. - In: Tektonika variscid Srednej Evropy i SSSR, 64 - 92, Moskva (in RUSS.).
- BARNET, I. (1994): Geological approach to radon problematics in the Czech Republic. - Věstník ČGU, **69**, 87 - 93, Praha.
- BARNET, I.; ĐURIŠ, M.; MRŇA, F. (1986): Geochemická prospece řečištních sedimentů v Českém masívu. - ČSAV Studie 1/86. Praha.
- BARSUKOV, V. L.; BELJAJEV, J. J.; SJERGEEVA, N.; SOKOLOVA, N. T. (1968): Über die Herkunft einiger Komponenten, die Uran in den Lagerstätten der sog. Bi-Co-Ni-Ag-U-Formation begleiten. - Z. angew. Geol., **14**, 512 - 520, Berlin.
- BARTH (1963): In: FRANZ, R.; RENTZSCH, H.-J.; WASTERNAK, J. (1963): Bericht über Untersuchungsarbeiten auf Scheelit-Skarne im Grubenfeld Zobes der SDAG Wismut. - Unveröff., VEB Geol. Erk. Süd Freiberg, 73 S., 18 Anl., 11 Abb., 1 Tab.; Freiberg.
- BARTH, A. (1984): Zur Modellierung metasomatischer Prozesse, erläutert am Beispiel der Vergr eisung. - Z. geol. Wiss., **12**, 255 - 267, Berlin.
- BAUMANN, L. (1958): Tektonik und Genesis der Erzlagerstätte von Freiberg (Zentralteil). -Freiberger Forsch.-H., **C 46**, 1 - 208, Berlin.
- BAUMANN, L. (1960): Gangarchiv des Freiburger Lagerstättenbezirks (Zentralteil). - Freiburger Forsch.-H., **C 79**, 202 - 214, Berlin.
- BAUMANN, L. (1965a): Beziehungen zwischen Tektonik und Mineralisation in einigen Erzlag-
gerstätten des Erzgebirges. - Ber. geol. Ges. DDR, **10**, 309-320, Berlin.
- BAUMANN, L. (1965b): Zur Erzführung und regionalen Verbreitung des "Felsithorizontes" von Halsbrücke. - Freiburger Forsch.-H., **C 186**, 63 - 81, Leipzig.
- BAUMANN, L. (1965 c): Die Erzlagerstätten der Freiburger Randgebiete. - Freiburger Forsch.-H., **C188**, 1 - 268, Leipzig.
- BAUMANN, L. (1967): Zur Frage der variszischen und postvariszischen Mineralisation im Sächsischen Erzgebirge. - Freiburger Forsch.-H., **C 209**, 15-39, Leipzig.
- BAUMANN, L. (1968): Die Mineralparagenesen des Erzgebirges - Charakteristik und Genese. - Freiburger Forsch.-H., **C 230**, 217 - 233, Leipzig.
- BAUMANN, L. (1970a): Tin deposits of the Erzgebirge. - Trans. Inst. Mining. Metall., B, **79**, 68 - 75, London.
- BAUMANN, L. (1970b): Zur Geologie des Freiburger Lagerstättenbezirkes. 800 Jahre Freiburger Bergbau. - Freiburger Forsch.-H., **D 70**, 13 - 26, Leipzig.
- BAUMANN, L. (1971): Die endogenen "Lagerstättenformationen" in der historischen Entwicklung der Lagerstättenforschung. - Geologie, **20**, 375 - 390, Berlin.
- BAUMANN, L. (1992): Zur Metallogenie des Erzgebirges sowie Darstellung einiger seiner bedeutenden Lagerstätten. - Schriftenreihe der GDMB, **64**, 1 - 30, Clausthal-Zellerfeld.
- BAUMANN, L. (1994a): Ore paragenesis of the Erzgebirge - history, results and problems. - Monograph series on Mineral deposits, **31**, 25 - 46, Berlin/Stuttgart.
- BAUMANN, L. (1994b): The vein deposit of Freiberg, Saxony. - Monograph series on Mineral Deposits, **31**, 149 -167, Berlin/Stuttgart.
- BAUMANN, L.; BERNSTEIN, K.-H.; KÄMPF, H.; WOLF, P. (1982): Zur mineralogenetischen Bedeutung von Bruchstrukturen am NW-Rand des Böhmischem Massivs (Bereich Vogtland). - Z. angew. Geol., **28**, 463 - 470, Berlin.
- BAUMANN, L.; BERNARD, J. H. (1979): Variscan paragenetic units of the mineralizations in the Bohemian Massif. - Freiburger Forsch.-H., **C 345**, 29 - 45, Leipzig.
- BAUMANN, L.; DONATH, E.; KRETZSCHMAR, E. (1964): Beiträge zur Tektonik und Paragenese der Wolframitlagerstätte Pechtelsgrün i. V. - Freiburger Forsch.-H., **C 181**, 7 - 35, Leipzig.
- BAUMANN, L.; GORNY, S. (1964): Neue tektonische und petrographische Untersuchungsergebnisse in der Zinnerzlagerstätte Tannenberg-Mühlleithen. - Freiburger Forsch.-H., **C 181**, 89 - 117, Leipzig.
- BAUMANN, L.; HOFMANN, J. (1967): Die Beziehung zwischen Petrotektonik und Gangtektonik im Freiburger Lagerstättenbezirk. - Freiburger Forsch.-H., **C 215**, 117 -135, Leipzig.

- BAUMANN, L.; JOSIGER, U. (1995): Paragenesen, Erzgefüge und Begleitgesteine der Sulfid-erz-lager des Erzgebirges. - Freiburger Forsch.-H., **C 454**, 200 S., Freiberg.
- BAUMANN, L.; KRS, M. (1967): Paläomagnetische Altersbestimmungen an einigen Mineralparagenesen des Freiburger Lagerstättenbezirkes. - Geologie, **16**, 765 - 780, Berlin.
- BAUMANN, L.; LANGE, H.; WERNER, C. D. (1968): Spurenelemente zur Lösung petrogenetischer und lagerstättengenetischer Probleme. - Ber. dt. Ges. geol. Wiss., B, **13**, 135 - 182, Berlin.
- BAUMANN, L.; LEEDER, O. (1979): On the Genesis of Mineral Associations in the N Marginal Zone of the Bohemian Massif (Saxothuringicum). - Freiburger Forsch.-H., **C 345**, 55 - 65, Leipzig.
- BAUMANN, L.; PILOT, J. (1976): Isotopengeochemische Untersuchungsergebnisse an Mineralparagenesen zur Klärung der Genese von Lagerstätten.- Freiburger Forsch.-H., **C 321**, 83 - 115, Leipzig.
- BAUMANN, L.; RÖSLER, H. J. (1967): Zur genetischen Einstufung variszischer und postvariszischer Mineralisationen in Mitteleuropa. - Bergakademie, **19**, 660 - 664, Leipzig.
- BAUMANN, L.; STARKE, R. (1964): Beitrag zur Verteilung der H/F-Koeffizienten innerhalb der Wolframitlagerstätte Pechtelsgrün auf Grund neuer röntgenographischer Untersuchungen. - Bergakademie, **16**, 79 - 82, Leipzig.
- BAUMANN, L.; ŠTEMPROK, M.; TISCHENDORF, G.; ZOUBEK, V. (1974): Metallogeny of tin and tungsten in the Krušné Hory - Erzgebirge. - Excursion guide IGCP Project Metall, ass. with acid magm., MAWAM, 66 p. Prague.
- BAUMANN, L.; TÄGL, F. (1963): Neue Erkundungsergebnisse zur Tektonik und Genesis der Zinnerz-lagerstätte von Ehrenfriedersdorf. - Freiburger Forsch.-H., **C 167**, 35 - 63, Leipzig.
- BAUMANN, L.; TISCHENDORF, G. (1978): The metallogeny of tin in the Erzgebirge. - In: Metall.ass.with acid magm. (Ed. by Štemprok, M., Burnol, L., Tischendorf, G.), Vol. **3**, 17 - 28, Prague.
- BAUMANN, L.; WEINHOLD, G. (1963a): Zum Neuaufschluß des sogenannten "Felsithorizontes" von Halsbrücke. - Z. angew. Geol., **9**, 338 - 345, Berlin.
- BAUMANN, L.; WEINHOLD, G. (1963b): Zur geologisch-petrographischen Stellung des sogenannten "Schwarzen Gebirges" von Bräunsdorf. - Z. angew. Geol., **9**, 621 - 626, Berlin.
- BAUMANN, L.; WEINHOLD, G. (1982): Zur Bedeutung CARL HERMANN MÜLLERS für die Lagerstättenforschung des Erzgebirges. - Abh. Staatl. Mus. Min. Geol., **31**, 199 - 213, Dresden.
- BECK, R. (1902): Über die Erz-lager der Umgebung von Schwarzenberg im Erzgebirge. - I. Teil. - Jb. Berg- u. Hüttenw., 51 - 87, Freiberg.
- BECK, R. (1904): Über die Erz-lager der Umgebung von Schwarzenberg im Erzgebirge - II. Teil. - Jb. Berg- und Hüttenw., 53 - 96, Freiberg.
- BECK, R. (1905): Über einige Kies-lagerstätten im Sächsischen Erzgebirge. - Z. prakt. Geol., **13**, 12 - 23, Berlin.
- BECK, R. (1912): Die Erz-lagerstätten der Umgebung von Marienberg.- Jb. Berg- und Hüttenw., 63 - 132, Freiberg.
- BECK, R. (1914): Die Zinn-lagerstätten von Graupen in Böhmen. - Jahrb. Geol. Reichsanst., 296-306, Wien.
- BEEGER, H.-D. (1964): Schwespatvorkommen in der sächsischen Kreide. - Aufschluß, **15**, 244 - 246, Heidelberg.
- BENEK, R. (1980): Geologisch-strukturelle Untersuchungen im Tharandter Vulkanitkomplex (Südteil DDR). - Z. geol. Wiss., **8**, 627 - 643, Berlin.
- BENEK, R. (1991): Aspekte einer Volumenbilanz paläovulkanischer Förderprodukte - Beispiel Teplice-Rhyolith (Ostdeutschland). - Z. geol. Wiss., **19**, 379 - 389, Berlin.
- BENEŠOVÁ, Z.; ČADEK, J. (1979): Conditions of the origin of the Moldava fluorite deposit. - Věstník, Ústř. Úst. geol., **54**, 151 - 161, Praha.
- BERGER, W. (1983): Zur Metallogenie der Zinn-Wolfram-führenden Struktur Sachsenhöhe (Ost-erzgebirge).- Diss., Ernst-Moritz-Arndt-Univ. Greifswald.
- BERNARD, J. H. (1961): Beitrag zum Vergleich der Entwicklung von Mineralassoziationen auf den Erzgängen von Kutná Hora und Freiberg (Sachsen). - Věstník, Ústř. Úst. geol., **36**, 289 - 291, Praha.
- BERNARD, J. H. (1963): Parallelisation der Evolution von Mineralassoziationen an den Erzgängen in Kutná Hora (Böhmen) und Freiberg (Sachsen). - Tschermaks mineral. u. petrogr. Mitt., **8**, 403 - 416, Wien.
- BERNARD, J. H. (1979a): Interpretation of the Variscan metallogeny of the Bohemian Massif - Freiburger Forsch.-H., **C 345**, 47 - 53, Leipzig.
- BERNARD, J. H. (1979b): Origin and regional extent of the Mesozoic fluorite - barite mineralization of the Bohemian Massif. - Vestník Ústř. Úst. geol., **50**, 357 - 359, Praha.
- BERNARD, J. H. (1980): Paragenetic units of the European Variscan megazone. - Freiburger Forsch.-H., **C 354**, 55 - 117, Leipzig.
- BERNARD, J. H.; ČADEK, J.; KLOMÍNSKÝ, J. (1976): Genetic Problems of the Mesozoic fluorite-barite mineralization of the Bohemian Massif. - In: The current metallogenetic problems of Central Europe (Ed. by J. Fedak), 217 - 226, Warszawa.
- BERNARD, J. H.; KLOMÍNSKÝ, J. (1975): Geochronology of the Variscan plutonism and mineralization in the Bohemian Massif. - Věstník Ústř. Úst. geol., **50**, 71 - 81, Praha.

- BERNARD, J. H.; LEGIERSKI, J. (1975): Position of primary endogenous uranite mineralization system of the Bohemian Massif. - *Věstník Ústř. Úst. geol.*, **50**, 321 - 328, Praha.
- BERNARD, J. H.; POUBA, Z. et al. (1986): Rudní ložiska a metalogeneze československé části Českého masívu.- Czech Geological Survey, 320 S., Praha.
- BERNARD J. J.; ŠKVOR, V. (1980): The Reactivation of the Ancient Massif and Metallogeny: The Example of the Bohemian Massif. - *Econ. Geol.*, **75**, 251 - 259, Lancaster.
- BERNSTEIN, K.-H. (1960): Geochemische Prospektion auf Schwespatgänge im Raum Warmbad-Wolkenstein (Erzgebirge). - *Z. angew. Geol.*, **6**, 277 - 279, Berlin.
- BERNSTEIN, K.-H.; BLÜHER, H.-J., BOLDUAN, H. u.a. (1973): Erläuterungen zur Geologischen Übersichtskarte der Bezirke Dresden, Karl-Marx-Stadt und Leipzig 1: 400 000. - VEB GFE Halle (Red. W. Gotte, G. Hirschmann), 78 S., Freiberg.
- BEUGE, P. (1988): Zur Geochemie pelitischer Gesteine im Prozeß der Regionalmetamorphose. - Habilitationsschrift, Bergakademie Freiberg.
- BEUGE, P.; GREIF, A.; HOPPE, T. et. al. (1994): Erfassung und Beurteilung der Schadstoffbelastung des Muldensystems. - In: Die Belastung der Elbe, Teil I - Elbenebenflüsse. BMBF - Statusberichte, 27 - 36, Forschungszentrum Karlsruhe.
- BIELICKI, K.-H.; TISCHENDORF, G. (1987): Lead Isotopic Investigations of Galenas of the Fluorbarytic Lead Association Halsbrücke (Ore Mountains, GDR). - *Chem. Erde*, **46**, 237 - 245, Jena.
- BIELICKI, K.-H.; TISCHENDORF, G. (1989): Pb-Pb secondary Isochrone Implications for Galenas from Ehrenfriedersdorf, Erzgebirge Mountains, GDR. - *Z. geol. Wiss.*, **17**, 1081-1085, Berlin.
- BIELICKI, K.-H.; TISCHENDORF, G. (1991): Lead isotope and Pb-Pb model age determinations of ores from Central Europe and their metallogenetic Interpretation. - *Contr. Mineral. Petrol.*, **106**, 440 - 461, Berlin.
- BINDE, G. (1986): Beitrag zur Mineralogie, Geochemie und Genese des Kassiterits. - *FreibergerForsch.-H.*, **C 411**, 1 - 60, Leipzig.
- BLÁHA, V., BREITER, K., EISENREICH, M., LHOTSÝ, P. (1985): Hydrothermal tin mineralization between Zlatý Kopec and Potůčky in Krušné hory Mts. - *Geol. Průzk.*, No. **8 - 9**, 254 - 256, Praha (in Tschech.).
- BOLDUAN, H. (1954): Genetische Untersuchung der Wolframitlagerstätte Pechtelsgrün/V. unter besonderer Berücksichtigung der Verteilung des H/F-Koeffizienten und der Spurenelemente Niob und Tantal im Wolframit. - *Freiberger Forsch.-H.*, **C 10**, 46 - 61, Berlin.
- BOLDUAN, H. (1963): Geologie und Genese der Zinn-Wolframlagerstätte Geyer (Erzgeb.). - *Freiberger Forsch.-H.*, **C 167**, 7 - 34, Leipzig.
- BOLDUAN, H. (1964): Mineralogisch-lagerstättenkundliche Verhältnisse der Wolframitgänge von Tirpersdorf/V. - *Freiberger Forsch.-H.*, **C 181**, 57 - 79, Leipzig.
- BOLDUAN, H. (1967): Zur Problematik der Skarne im Erzgebirge. - *Ber. dt. Ges. geol. Wiss.*, B, **12**, 307 - 324, Berlin.
- BOLDUAN, H. (1972): Die Zinnmineralisation im Erzgebirge - Typen und Verteilung. - *Geologie*, **21**, 677 - 692, Berlin.
- BOLDUAN, H.; HOFFMANN, M. (1963): Geologie und Erkundungsergebnisse der Zinnerzlagertstätte "Vierung" bei Ehrenfriedersdorf. - *Freiberger Forsch.-H.*, **C 167**, 65 - 84, Leipzig.
- BOLDUAN, H.; HÖSEL, G.; SIPPEL, H. (1964): Die Wolframitlagerstätten im Raum Aue-Lauter (Erzgebirge). - *Geologie*, **13**, 855 - 863, Berlin.
- BOLDUAN, H.; RICHTER, P.; TISCHENDORF, G. (1961): Ergebnisse von Untersuchungsarbeiten auf Baryt im Gebiet vom Schneckenstein (Vogtland). - *Z. angew. Geol.*, **7**, 11 - 19, Berlin.
- BOLDUAN, H.; SIPPEL, H. (1964): Die Wolframitvorkommen im Raum Stangengrün-Röthenbach i. V. - *Freiberger Forsch.-H.*, **C 181**, 37 - 56, Leipzig.
- BORSODORF, K.H.; LÄCHELT, S.; RENTZSCH, J.; TISCHENDORF, G. (1968): Metallogenetische Karte der DDR im M. 1 : 500 000.- Zentrales Geologisches Institut, Berlin.
- BRÄUER, H. (1967): Geochemische Gliederung granitischer Gesteine des Thüringer Waldes und Erzgebirges und ihre lagerstätten-genetische Bedeutung. - *Freiberger Forsch.-H.*, **C 209**, 153 - 168, Leipzig.
- BRÄUER, H. (1970): Spurenelementgehalte in granitischen Gesteinen des Thüringer Waldes und des Erzgebirges. - *Freiberger Forsch.-H.*, **C 259**, 83 - 139, Leipzig.
- BRAUN, F. J. (1941): Die Granitvorkommnisse um Telnitz im Erzgebirge und deren Beziehung zu den Zinnerzlagertstätten von Graupen und Altenberg (Erzgeb.). - *Z. Kristallogr.*, B, **53**, 93 - 117, München.
- BREITER, K. (1981): Mineralization of the cassiterite-sulphide formation of the Hora sv. Sebastián in the Krušné hory Mts. - *Acta Univ. Carol. Geol.*, No.1, 35-43, Praha (in Tschech.).
- BREITER, K. (1982): Entstehung der Kassiterit-Sulfid Lagerstätte Hora sv. Kateřiny im Krušné hory. - *Zprávy a Studie Kraj. muzea v Teplicích*, **15**, 35 - 46. Teplice (in Tschech.).
- BREITER, K. (1987): Genetic types of tin deposits in the western part of the Krušné hory Mts. - *Folia Mus. Rer. Nat. Bohem. Occ.*, **25**, 49 p., Plzen.
- BREITER, K. (1993): The Nejedek pluton - Discussion of granite evolution and Sn-W mineralization. - *Z. geol. Wiss.*, **21**, 27 - 36, Berlin.

- BREITER, K. (1994): Variscan rare metal-bearing granitoids of the Bohemian Massif. - In: *Metallogeny of Collisional Orogens* (Ed. by Seltmann, R.; Kämpf, H.; Möller, P.), 91 - 95, Prague.
- BREITER, K. (1995a): Petrology and geochemistry of granites as precursors of dominant ore depositions in the Krušné hory-Erzgebirge region.- In: *Ore mineralizations of the Krušné hory Mts. (Erzgebirge)* (Comp. by Breiter, K.; Seltmann, R.), Third Biennial SGA Meeting, Excursion Guide, 19 - 40, Prague.
- BREITER, K. (1995b): Tin mineralization in the Horní Blatná granite body. - In: *Ore mineralizations of the Krušné hory Mts. (Erzgebirge)* (Comp. by Breiter, K.; Seltmann, R.), Third Biennial SGA Meeting, Excursion Guide, 155 - 161, Prague.
- BREITER, K. (1995c): Sn-W-Nb-Ta disseminated mineralization in Li-mica granite at Podlesí. - In: *Ore mineralizations of the Krušné hory Mts. (Erzgebirge)* (Comp. by Breiter, K.; Seltmann, R.), Third Biennial SGA Meeting, Excursion Guide, 161 - 167, Prague.
- BREITER, K.; FRÝDA, J. (1995): The Krupka tin deposit. - In: *Ore mineralizations of the Krušné hory Mts. (Erzgebirge)* (Comp. by Breiter, K.; Seltmann, R.), Third Biennial SGA Meeting, Excursion Guide, 103 - 112, Prague.
- BREITER, K., SELTMANN, R. et al. (1995): Ore mineralizations of the Krušné hory Mts. (Erzgebirge). - Third Biennial SGA Meeting, Excursion Guide, 200 S., Praha.
- BREITER, K.; SOKOLOVÁ, M.; SOKOL, A. (1991): Geochemical specialization of the tin-bearing granitoid massifs of NW Bohemia. - *Mineral. Deposita*, **26**, 298 - 306, Berlin.
- BREITHAUP, A. (1849): *Die Paragenesis der Mineralien*. - Freiberg.
- BÜDER, W.; SCHUPPAN, W. (1992): Zum Uranerzbergbau im Lagerstättenfeld Schneeberg-Schlema-Alberode im Westerzgebirge. - *Schriftenreihe der GDMB*, **64**, 203 - 221, Clausthal-Zellerfeld.
- ČABLA, V., TICHÝ, K. (1985): New results of geological research of the Cínovec deposit. - *Sbor. geol. Věd, lož. Geol. Mineral.*, **5**, 107 - 133 (in Tschech.).
- ČADEK, J.; DOBEŠ, P.; MALKOVSKÝ, M.; ŠMEJKAL, V.; ŽÁK, K. (1988): Late Alpine Fluorite and Barite Mineralizations in Northern Bohemia. - *Symp. on Barite*, 20./22.9.1988, Proc., Geol. Surv. Prague, 12 - 13, Prague.
- ČADEK, J.; MALKOVSKÝ, M. (1988): Fluorite in the vicinity of Teplice Spa in Bohemia - a new type of fluorite deposit. - *Proc. Seventh Quadr. IAGOD-Symp.*, 253 - 257, Stuttgart.
- ČECH, F. (1962): Fosforečná minerální asociace u Vernéřova. - *Čas. Mineral. Geol.*, **7**, 399 - 403, Praha.
- CHARPENTIER, J. F. W. von (1778): *Mineralogische Geographie der Chursächsischen Lande*. - Leipzig (S. L. Crusius).
- CHRT, J. (1958a): Copper-ore and pyrite deposit Tisová at Kraslice. - *Čas. Mineral. Geol.*, **3**, 206 - 210, Praha (in Tschech.).
- CHRT, J. (1958b): Deposits of Pb-Zn ores in surroundings of Oloví and Kraslice. - *Čas. Mineral. Geol.*, **3**, 210-213. Praha (in Tschech.).
- CHRT, J. (1995): Fluorite and barite formations in the Krušné hory Mts.- In: *Ore mineralizations of the Krušné hory Mts. (Erzgebirge)* (Comp. by Breiter, K.; Seltmann, R.), Third Biennial SGA Meeting, Excursion Guide, 45 - 46, Prague.
- CHRT, J.; BOLDUAN, H. et al. (1966): Die postmagmatische Mineralisation des Westteils der Böhmisches Masse. - *Sbor. geol. Věd, lož. Geol. Mineral.*, **8**, 113 - 192, Praha.
- CHRT, J.; BOLDUAN, H. et al. (1968): Räumliche und zeitliche Beziehungen der endogenen Mineralisation der Böhmisches Masse zu Magmatismus und Bruchtektonik. - *Z. angew. Geol.*, **14**, 362 - 376, Berlin.
- CHRT, J.; NEUMANN, J.; HOFFMANN, V.; TRDLÍČKA, Z. (1972): Copper-sulphide deposit Kraslice near Tisová. - *Sbor. geol. Věd, lož. Geol. Mineral*, **15**, 7 - 52, Praha (in Tschech.).
- CHRT, J.; MALÁSEK, F.; TICHÝ, K. (1974): Metallogenetische Bedeutung und Abhängigkeit der in geringer Tiefe liegenden intrusiven Granite von tektonischen Richtungen im Erzgebirge. - *Geol. Průzk.*, **15**, 258 - 263, Praha (in Tschech.).
- CHRT, J.; NEUMANN, J. (1968): Geologische Ergebnisse der Skarnerkundung bei Kovářská (Schmiedeberg) und Přísečnice (Preßnitz) im Erzgebirge. - *Ber. dt. Ges. geol. Wiss.*, **B**, **13**, 489 - 496, Berlin.
- CHRT, J.; PAŘÍZEK, A. (1976): Relations of the fluorite-baryte and quartz-hematite-veins to the fault tectonics in the Krušné hory Mts. - *Věstník, Ústř. Úst. geol.*, **51**, 257 - 267, Praha.
- DAHM, K.-P. (1972): Fortschritte der Metallogenie im Erzgebirge. Die Gesetzmäßigkeiten in der Ausbildung der primären Dispersionshöfe von Zinnlagerstätten im Erzgebirge. - *Geologie*, **21**, 521 - 535, Berlin.
- DAHM, K.-P. (1985a): Bemerkungen zum Granitproblem, ausgehend von einer wahrscheinlichen Mantelbeziehung erzgebirgischer Granite. - *Z. geol. Wiss.*, **13**, 559 - 567, Berlin.
- DAHM, K.-P. (1985b): The Problem of the Genesis of Granites in the Erzgebirge Mts., G.D.R. - *Gerl. Beitr. Geophysik*, **94**, 327 - 339, Leipzig.
- DAHM, K.-P.; BEUGE, P.; BRÄUER, H.; BERNSTEIN, K.-H. (1968): Zur Methodik der Untersuchung primärer geochemischer Anomalien von verdeckten Erzlagerstätten im Erzgebirge. - *Z. angew. Geol.*, **14**, 355 - 362, Berlin.
- DAHM, K.-P.; GERSTENBERGER, H.; GEISSLER, M. (1985): Zum Problem der Granitgenese im Erzgebirge. - *Z. geol. Wiss.*, **13**, 545 - 557, Berlin.
- DAHM, K.-P.; THOMAS, R. (1985): Ein neues Modell zur Genese der Zinnlagerstätten im Erzgebirge.

- birge (Quarz-Kassiterit-Formation). - Freiburger Forsch.-H., **C 390**, 254 - 274, Leipzig.
- DALMER, K. (1884): Der Altenberg-Graupener Zinnerzlagertätendistrikt. - Z. f. prakt. Geol., **2**, 313 - 322, Berlin.
- DALMER, K. (1897): Die Erzlager von Schwarzenberg im Erzgebirge. - Z. f. prakt. Geol., **5**, 265 - 272, Berlin.
- DOLOMANOVA, E. I.; BOGOJAVLENSKAJA, I. V.; LOSEVA, T. I.; GUNTAU, M. (1964): Einige Angaben zu den Bildungsbedingungen der Zinnlagerstätte Ehrenfriedersdorf (DDR) anhand von Gas-Flüssigkeitseinschlüssen. - Z. angew. Geol., **20**, 352 - 363, Berlin.
- DONATH, M. (1964): Das Zinnbergbauegebiet von Gottesberg und Mühleithen i. V. - Freiburger Forsch.-H., **C 181**, 119 - 134, Leipzig.
- DUSCHEK, A.; KUMANN, R.; BAUMANN, L. (1986): Die Hydrothermalparagenesen der Zinnerzlagertätte Ehrenfriedersdorf. - Freiburger Forsch.-H., **C 413**, 16 - 29, Leipzig.
- DYMKOV, Ju., M. (1961): Uranmineralisation des Erzgebirges. - Atomisdat Moskva (in Russ.); SDAG Wismut, Büro f. techn. Inform., Sonderdruck 1, Karl-Marx-Stadt (in Deutsch).
- EIKENBERG, J. (1991): Application of the U-Xe-Kr and U-Pb systems for dating U-minerals. - In: Source, Transport and Deposition of Metals (Ed. by Pagel, M. Leroy, J. L.), 385 - 390, Rotterdam.
- EISENREICH, M.; BREITER, K. (1993): Krupka, deposit of Sn-W-Mo ores in the eastern Krušné hory Mts. - Věstník Čes. geol. Úst., **68**, 3, 15 - 22, Praha.
- FANDRICH, K. (1972): Zur Paläovulkanologie und Petrologie des varistischen Geosynkinalvulkanismus der Elbtalzone. - Freiburger Forsch.-H., **C277**, 152 S., Leipzig.
- FELIX, M. (1991a): Ein Beitrag zur EDV-gestützten Modellierung von geologischen Such- und Erkundungsergebnissen am Beispiel des Lagerstättenrevieres Schmiedeberg (Sadisdorf). - Diss., Bergakademie Freiberg.
- FELIX, M. (1991b): Zinn- und Fluorit-Baryt-Mineralisationen. - In: Breithaupt-Kolloquium, Exkursionsführer, 60 S., Freiberg.
- FELIX, M.; BESSER, M.; KLUJEV, O. S. (1985): Zur Charakteristik der vertikalen Zonalität primärer geochemischer Aureolen endogener Zinnvererzungen des "Quarz-Kassiterit-Gangtyps". - Freiburger Forsch.-H., **C 309**, 275 - 288, Leipzig.
- FENGL, M. (1987): Fluoritová Ložiska v Českém Masívu. -18 S., Teplice.
- FENGL, M. (1989): Schnitt Fluoritlagerstätte Moldava. - unveröff.
- FENGL, M. (1995): Jílové-Sněžník fluorite deposit near Děčín. - In: Ore mineralizations of the Krušné hory Mts. (Erzgebirge) (Comp. by Breiter, K.; Seltmann, R.), Third Biennial SGA Meeting, Excursion Guide, 113 - 118, Prague.
- FIALA, F., PÁCAL, Z. (1965): Zwitterization in the Preiselberk tin deposit (Horní Krupka). - Sbor. geol. Věd, lož. Geol. Mineral., **5**, 135 - 183, Praha (in Tschech.).
- FIEDLER, H.-J.; RÖSLER, H.-J. (1993): Spurenelemente in der Umwelt. - Jena (Gustav Fischer), 2. Aufl.
- FISCHER, J.; REISZMANN, R.; SUHR, P. (1989): Neue Gesichtspunkte zur altersmäßigen Einstufung der niedrigthermalen Mineralisation im Osterzgebirge. - Z. angew. Geol., **35**, 4 - 6, Berlin.
- FÖRSTER, B. (1995): Uran-Blei-Datierungen von Pechblenden der U-Ganglagerstätte Aue-Niederschlema. - Diss., Justus-Liebig-Univ. Gießen.
- FÖRSTER, H.-J. (1995): Types of the uranium and fluorite-barite deposits. - In: Ore mineralizations of the Krušné hory Mts. (Erzgebirge) (Comp. by Breiter, K.; Seltmann, R.), Third Biennial SGA Meeting, Excursion Guide, 41 - 45, Prague.
- FÖRSTER, H.-J.; SELTMANN, R., TISCHENDORF, G. (1995): High-fluorine, low-phosphorus A-type (post-collision) silicic magmatism in the Erzgebirge. - 11th Meeting on Geodynamics of the Europaen Variscides, 27. - 29. Oct. 1995, 32 - 35, Potsdam.
- FÖRSTER, H.-J.; THOMAS, R.; TISCHENDORF, G. (1989): Physicochemical conditions as controlling factors on magmatism and metallogenesis. - In: Silicic Magmatism and Metallogenesis of the Erzgebirge (Comp. by TISCHENDORF, G.), Veröff. Zentralinst. Physik Erde, **107**, 221 - 243, Potsdam.
- FÖRSTER, H.-J.; TISCHENDORF, G. (1988): Physicochemical parameters of granite formation and related tin-tungsten-molybdenum mineralizations in the Erzgebirge, north-western edge of the Bohemian Massif. - In: 1st Int. Conf. Bohemian Massif (Ed. by Z. Kukal), 73 - 81, Prague.
- FÖRSTER, H.-J.; TISCHENDORF, G. (1989a): Reconstruction of the Volatile Characteristics of Granitoid Magmas and Hydrothermal Solutions on the Basis of Dark Micas: The Hercynian Postkinematic Granites and Associated High-Temperature Mineralizations of the Erzgebirge (G.D.R.). - Chemie Erde, **49**, 7 - 20, Jena.
- FÖRSTER, H.-J.; TISCHENDORF, G. (1989b): Volatile parameters of the Hercynian post-kinematic granites of the Erzgebirge and their significance in solving petro-genetical problems. - Z. geol. Wiss., **17**, 1033 - 1039, Berlin.
- FÖRSTER, H.-J.; TISCHENDORF, G. (1994): The Western Erzgebirge-Vogtland granites: Implications to the Hercynian magmatism in the Erzgebirge-Fichtelgebirge anticlinorium. - In: Metallogeny of Collisional Orogens (Ed. by Seltmann, R., Kämpf, H., Möller, P.), 35 - 48, Prague.

- FREBOLD, G. (1931): Über den polymetamorphen Charakter der Erze von Graßnitz-Klingenthal im Erzgebirge. - N. Jb. Mineral., BB **61**, 87 - 100, Stuttgart.
- FREIESLEBEN, J. C. von (1831): Systematische Oryktographie. - Mag. Oryktographie Sachsen, **5**, (Engelhardt).
- FREIESLEBEN, J. C. von (1843): Die sächsischen Erzgänge. - Mag. Oryktographie Sachsen, 1. Extraheft, Freiberg, (Engelhardt).
- FREIESLEBEN, J. C. von (1844): Die sächsischen Erzgänge. - Mag. Oryktographie Sachsen, 2. Extraheft, Freiberg (Engelhardt).
- FREIESLEBEN, J. C. von (1845): Die sächsischen Erzgänge. - Mag. Oryktographie Sachsen, 3. Extraheft, Freiberg (Engelhardt).
- FREIESLEBEN, J. C. von (1846): Vom Vorkommen der Gold- und Quecksilbererze in Sachsen. - Mag. Oryktographie Sachsen, **12**, Freiberg, (Engelhardt).
- FRENZEL, A. (1874): Mineralogisches Lexicon für das Königreich Sachsen. - 380 S., Leipzig, (Engelmann).
- FRIESER, J. (1939): Die Wolframitvorkommen von Rothau. - Z. prakt. Geol., **47**, 188 - 192, 205 - 208, Berlin.
- FRISCHBUTTER, A. (1985): Zur geologischen Entwicklung der Reitzenhainer Rotgneisstruktur/ Erzgebirge. - Freiburger Forsch.-H., **C 390**, 29 - 44, Leipzig.
- FRISCHBUTTER, A. (1990): Prävariszische Granitoide der Fichtelgebirgisch-Erzgebirgischen Antiklinalzone und ihre Bedeutung für die Krustenentwicklung am Nordrand des Böhmisches Massivs. - Veröffentl. Zentralinst. Physik Erde, **69**, 153 S., Potsdam.
- FRISCHBUTTER, A.; FELDMANN, K.; HÄNISCH, M.; THOMAS, R. (1988): Pre-Hercynian granitic magmatism on the border of the Bohemian Massif. - In: 1st Int. Conf. Bohemian Massif (Ed. by Z. Kukal), 82 - 88, Prague.
- FRITSCH, E. (1978): Geologische und metallogenetische Untersuchungen im Raum Hormersdorf-Geyer-Ehrenfriedersdorf unter besonderer Berücksichtigung der volkswirtschaftlichen Bedeutung der Erzführung.- Diss., Bergakademie Freiberg.
- FRITSCH, E. (1991): Beziehungen zwischen Bruch- und Spaltentektonik und polymetallischer Vererzung in den bunten stratiformen Horizonten des westlichen und mittleren Erzgebirges. - Geoprofil, **3**, 27 - 34, Freiberg.
- GÄBERT, C. (1901): Die Erzlagerstätten zwischen Klingenthal und Graßnitz im westlichen Erzgebirge. - Z. prakt. Geol., **9**, 140 - 144, Berlin.
- GALILÄER, L. (1964): Erzmikroskopische Untersuchungen an Skarngesteinen der Grube St. Christoph bei Breitenbrunn (Erzgeb.). - Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-naturw. R., **13**, 319 - 321, Halle.
- GALILÄER, L.; HÖSEL, G.; UTECHIN, G. M. (1964): Über Bormineralie und Scheelit im Skarn von Pöhla (Erzgebirge). - Z. angew. Geol., **10**, 661 - 663, Berlin.
- GERHARDT, H.; SCHUBERT, W. (1992): Die letzte Betriebsperiode des Freiburger Gangbergbaus und ihre wichtigsten technologischen Ergebnisse. - Schriftenreihe der GDMB, **64**, 31 - 63, Clausthal-Zellerfeld.
- GOTTE, W. (1956): Ein Beitrag zur Kenntnis der Freiburger Gneiskuppel. - Geotektonisches Symposium zu Ehren von H. STILLE (STILLE-Festschrift), 371 - 378, Stuttgart.
- GOTTE, W. (1963): Das Blei-Zink-Vorkommen von Hermsdorf im Erzgebirge. - Beiträge zur Deutung seiner Genese und zur Erkundungsmethodik. - Freiburger Forsch.-H., **C 163**, 45 - 52, Leipzig.
- GOTTE, W. (1985): Lagerstätten als Bestandteile geologischer Einheiten - Konsequenzen für die Erkundung und Bewertung. - Z. angew. Geol., **31**, 199 - 207, Berlin.
- GOTTE, W. (1987): Lagerstätten als Bestandteil geologischer Einheiten - Konsequenzen für die Erkundung und Bewertung. Tektonische Verschuppung oder fazielle Differenzierung als Probleme einer Lagerstätte. - Z. angew. Geol., **33**, 85 - 90, Berlin.
- GOTTE, W. (1990): Neue Befunde zur Genese der Grauen Gneise im östlichen Erzgebirge. - Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol., **37**, 37 - 53, Dresden.
- GOTTE, W.; RICHTER, G. (1960): Geologische und bergmännische Probleme beim Anfahren einer wasserführenden Gangzone im Brander Revier. - Freiburger Forsch.-H., **A 176**, 5 - 25.
- GOTTE, W.; SCHUST, F. (1988): Zur Genese erzgebirgischer "Grauer Gneise". - Z. geol. Wiss., **16**, 765 - 778, Berlin.
- GOTTE, W.; SCHUST, F. (1993): Zum Problem magmatogener Anteile im Kristallin des östlichen Erzgebirges. - Z. geol. Wiss., **21**, 99 - 100, Berlin.
- GOTTESMANN, B.; WASTERNAK, J.; MÄRTENS, S. (1994): The Gottesberg tin deposit (Saxony): Geological and Metallogenic Characteristics. - In: Metallogeny of Collisional Orogens (Ed. by Seltmann, R. Kämpf, H., Möller, P.), 110 - 115, Prague.
- GRUNEWALD, V.; SCHUST, F. (1976): Ergebnisbericht Forschungsbohrung Falkenhain (FHiDi 92/95). - Unveröff. Bericht, Zentr. Geol. Inst., Berlin.
- GRUNEWALD, V.; WASTERNAK, J. (1980): Metallogenetisches Kartenwerk Erzgebirge, 1 : 100 000, Granitoberflächenkarte. - Unveröff. Karte, 2 Blätter A0, Zentr. Geol. Inst., Berlin.
- HAAKE, R. (1972): Zur Altersstellung granitoider Gesteine im Erzgebirge. - Geologie, **21**, 641 - 676, Berlin.
- HAAKE, R.; HOTH, K. (1978): Eine Antimonvererzung in der Kalklagerstätte Herold im

- mittleren Erzgebirge. - Z. angew. Geol., **24**, 206 - 209, Berlin.
- HAAKE, R., OSSENKOPF, W. (1966): Zur Verwendbarkeit des Granatchemismus als Suchkriterium bei der Erkundung von Magnetit-skarnlagerstätten. - Z. angew. Geol., **12**, 344 - 351, Berlin.
- HARLASS, E.; SCHÜTZEL, H. (1965a): Zur Stellung der Barytgänge in der Wolframitlagerstätte Aue (Sachsen). - Z. angew. Geol., **11**, 521 - 524, Berlin.
- HARLASS, E.; SCHÜTZEL, H. (1965b): Zur paragenetischen Stellung der Uranpechblende in den hydrothermalen Lagerstätten des westlichen Erzgebirges. - Z. angew. Geol., **11**, 569 - 582, Berlin.
- HARZER, D. (1970): Isotopengeochemische Untersuchungen ($\delta^{18}\text{O}$ und $\delta^{13}\text{C}$) an hydrothermalen Mineralen aus Ganglagerstätten der DDR. - Freiburger Forsch.-H., **C 247**, 132 S., Leipzig.
- HARZER, D.; PILOT, J.; STARKE, R. (1964): Schwefel- und Sauerstoffisotopenverhältnisse von Baryten des sächsischen Erzgebirges. - Bergakademie, **16**, 709 - 713, Leipzig.
- HEIN, K.; SCHIERLE, T. (1992): Die Geschichte der Silbergewinnung in Freiberg. - Schriftenreihe der GDMB, **64**, 105 - 122, Clausthal-Zellerfeld.
- HERDER, S. A. W. von (1838): Der tiefe Meissner Erbstolln. - Leipzig.
- HERRMANN, G. (1967): Die Granite des Westerzgebirges und des Vogtlandes und ihre Beziehungen zu granitischen Gesteinen benachbarter Räume. - Diss., Bergakademie Freiberg.
- HERTWIG, Th. (1988): Zur Zonalität der primären geochemischen Aureole um eine gangförmige Schwespatmineralisation im Süden der DDR. - Z. angew. Geol., **34**, 275 - 278, Berlin.
- HOFMANN, J. (1974): Petrographische und lithostratigraphische Stellung der Gneise des Osterzgebirges. - Freiburger Forsch.-H., **C 292**, 63 S., Leipzig.
- HOFMANN, J.; MATHÉ, G.; PILOT, J.; ULLRICH, B.; WIENHOLZ, R. (1979): Fazies und zeitliche Stellung der Regionalmetamorphose im Erzgebirgskristallin. - Z. geol. Wiss., **7**, 1091 - 1106, Berlin.
- HOFMANN, J.; MATHÉ, G.; WIENHOLZ, R. (1981): Metamorphose und zeitliche Stellung tektonomagmatischer Prozesse im östlichen Teil des Saxothuringikums. - Z. geol. Wiss., **9**, 1291 - 1308, Berlin.
- HOFMANN, J.; WATZNAUER, A. (1965): Betrachtungen zur Gangtektonik im Bereich des Zentralteils der Lagerstätte von Freiberg (Erzgebirge). - Z. angew. Geol., **11**, 514 - 521, Berlin.
- HÖHNDORF, A.; KÄMPF, H.; DULSKI, P. (1994): Sm/Nd and Rb/Sr investigations on fluorite mineralization of the eastern Erzgebirge. - In: Metallogeny of Collisional Orogens (Ed. by Seltnmann, R., Kämpf, H., Möller, P.), 116 - 128, Prague.
- HÖSEL, G. (1964): In: Ergebnisbericht Eisen Pöhla 1961 - 1964. - Unveröff., VEB Geol. Eck. Süd, Freiberg.
- HÖSEL, G. (1967): Zur Genese der Skarne von Berggießhübel (Osterzgebirge). - Geologie, **16**, 534 - 541, Berlin.
- HÖSEL, G. (1968): Die Skarnlager im Raum Schwarzenberg (Erzgebirge). - Ber. dt. Ges. geol. Wiss., B, **13**, 469 - 477, Berlin.
- HÖSEL, G. (1971): Der Chemismus der Skarngranate als Unterscheidungsmerkmal von Skarnen verschiedenen Alters im Erzgebirge. - Geologie, **20**, 1053 - 1055, Berlin.
- HÖSEL, G. (1972a): Fortschritte der Metallogenie im Erzgebirge. A. Position, Aufbau sowie tektonische Strukturen des Erzgebirges. - Geologie, **21**, 437 - 456, Berlin.
- HÖSEL, G. (1972b): Bemerkungen zum Karbonatgesteins/Skarnvorkommen der Grube Herkules-Frisch-Glück bei Waschleithe, Kr. Schwarzenberg (Erzgeb.). - Wiss. Z. Ernst-Moritz-Arndt-Univ. Greifswald, Math.-naturw. R. **21**, 139 - 141, Greifswald.
- HÖSEL, G. (1973): Zur Genese der sogenannten Zinnlager von Aue und Bockau im Erzgebirge. - Z. geol. Wiss., **19**, 4 - 8, Berlin.
- HÖSEL, G. (1990): Querschnitt durch die Zinnlagerstätte Schenkenshöhe. In: Ergebnisbericht Zinn Falkenhain (Schenkenshöhe). - Unveröff., Geol. Landesunters., Freiberg.
- HÖSEL, G. (1992): Zur strukturellen Position der Greisenvererzung im Exo- und Endokontakt der Schenkenshöhe bei Falkenhain (Osterzgebirge). - Zbl. Geol. Paläont. I, 45 - 50, Stuttgart.
- HÖSEL, G. (1993): Mineralisationstypen der Lagerstätte Ehrenfriedersdorf (schematisiert). In: Hercynian Tin Granites and Associated Mineralisation from the Saxonian and Bohemian Parts of the Erzgebirge (Comp. by SELTMANN, R., BREITER, K.), Excursion Guide, Potsdam.
- HÖSEL, G. (1994): Querschnitt durch die Zinnlagerstätte Geyer. In: Das Lagerstättengebiet Geyer. - Bergbau in Sachsen, (in Vorb.).
- HÖSEL, G. (1996): Das Lagerstättengebiet Pöhla-Globenstein. - Bergbau in Sachsen, (in Vorb.).
- HÖSEL, G.; BAUMANN, L.; HAAKE, R.; PISKE, J.; TIMMERMANN, A.; WIEFEL, H. (1976): Zur genetischen Stellung der stratiformen Zinkvererzung von Jahnsbach (Erzgebirge). - Z. geol. Wiss., **4**, 995 - 1007, Berlin.
- HÖSEL, G.; HOTH, K.; KÜHNE, R.; LEONHARDT, D. (1991): Zur strukturellen Kontrolle der endogen-epigenetischen Zinnvererzungen im Raum Ehrenfriedersdorf-Geyer. - Geoprofil, **3**, 15 - 21, Freiberg.
- HÖSEL, G.; HOTH, K.; JUNG, D.; LEONHARDT, D.; MANN, M.; MEYER, H.; TÄGL, U. (1994) [HÖSEL, G. u. a. 1994a]: Das Zinnerz-lagerstättengebiet Ehrenfriedersdorf. - Bergbau in Sachsen, **1**, 195 S., Freiberg/Dresden.

- HÖSEL, G.; KÜHNE, R. (1992): Die Quarz-Turmalin-Abfolge von Annaberg und Vergleiche mit ähnlichen Bildungen in anderen Gebieten des Erzgebirges. - *Geoprofil*, **4**, 57 - 64, Freiberg.
- HÖSEL, G.; KÜHNE, R.; TISCHENDORF, G. (1989): Skarn depositions. - In: *Silicic Magmatism and Metallogenesis of the Erzgebirge*. (Comp. by TISCHENDORF, G.), Veröffentl. Zentralinst. Physik Erde, **107**, 111 - 116, Potsdam.
- HÖSEL, G.; KÜHNE, R.; ZERNKE, B. (1992): Zur Zonalität der Zinnmineralisation im Raum Annaberg/Erzgebirge. - *Geoprofil*, **4**, 49 - 57, Freiberg.
- HÖSEL, G.; MEYER, H.; SELTMANN, R.; TÄGL, U. (1994) [HÖSEL u.a. 1994b]: Tin-bearing deposits of the Ehrenfriedersdorf district. - In: *Metallogeny of Collisional Orogens* (Ed. by Seltmann, R., Kämpf, H., Möller P.), 129 - 136, Prague.
- HÖSEL, G.; PFEIFFER, L. (1966): Geologie, Petrographie und Genese der Skarnlagerstätte Pöhla (Erzgebirge). - *Z. angew. Geol.*, **11**, 169 - 180, Berlin.
- HÖSEL, G.; TIMMERMANN, A. (1978): Zur Kennzeichnung der ordovicischen Metabasite von Jahnsbach (Erzgebirge). - *Z. geol. Wiss.*, **6**, 421 - 434, Berlin.
- HOTH, K.; BRAUSE, H.; FREYER, G.; LORENZ, W.; PÄLCHEN, W.; WAGNER, St. (1985): Neue Ergebnisse zur Gliederung des Proterozoikums im Erzgebirge - Zapadne Sudety Zachodnie-Antiklinorium sowie an seiner Nordflanke. - *Wiss. Z. Ernst-Moritz-Arndt-Univ. Greifswald, Math.-naturwiss. R.* **34**, 5 - 13, Greifswald.
- HOTH, K.; LORENZ, W.; HIRSCHMANN, G.; BERGER, H.-J. (1979): Lithostratigraphische Gliederungsmöglichkeiten regionalmetamorpher Jungproterozoikums am Beispiel des Erzgebirges. - *Z. geol. Wiss.*, **7**, 397 - 404, Berlin.
- HOTH, K.; LORENZ, W. (1966): Die skarnhöfigen Horizonte des westlichen Erzgebirges. - *Geologie*, **15**, 769 - 799, Berlin.
- HOTH, K.; LORENZ, W.; BERGER, H.-J. (1983): Die Lithostratigraphie des Proterozoikums im Erzgebirge. - *Z. angew. Geol.*, **29**, 413 - 418, Berlin.
- HOTH, K.; OSSENKOPF, W.; HÖSEL, G.; LEONHARD, D.; ZERNKE, B.; EISENSCHMIDT, H.; KÜHNE, R. (1991): Die Granite im Westteil des Mittelerzgebirgischen Teilplutons und ihr Rahmen. - *Geoprofil*, **3**, 3 - 13, Freiberg.
- HOTH, K.; WASTERNAK, J.; BERGER, H.-J.; BREITER, K.; MLČOCH, B.; SCHOVÁNEK, P. (1995): Geologische Karte Erzgebirge/Vogtland 1 : 100000. - Herausgeber: Sachs. Landesamt für Umwelt u. Geologie, Bereich Boden u. Geologie, Freiberg.
- HUTSCHENREITER, S. (1968): Über die Uranpecherzlagerstätte Ehrenzipfel zwischen Oberittersgrün und Tellerhäuser im Westerzgebirge. - *Der Aufschluß*, **19**, 264 - 270, Heidelberg.
- ILAVSKÝ, J., SATTRAN, V. (1980): Explanation to metallogenic map of Czechoslovakia 1 : 500 000. - *Ústř. Úst. geol.*, Praha (in Tschech.).
- ILGEN, G.; NEBE, W. (1989): Jahrringchronologische Differenzierung chemischer Elemente im Holz älterer Fichten. - *Biolog. Rdsch.* **27**, 237 - 247, Jena.
- IRBER, W.; MÖLLER, P.; DULSKI, P. (1995): Availability of REE, U, Th, Pb and Zr to aqueous fluids in granites and gneisses: an experimental approach. - *Ber. Dt. Mineral. Ges.*, No. 1, 113, Stuttgart.
- JÄGER, W. (1924): Der Gebirgsbau des sächsischen Vogtlandes und dessen Lagerstätten. - Adorf.
- JANEČKA, J.; ŠTEMPROK, M.; EISENREICH, M. (1971): The final report Krupka I. - MS archiv Czech Geological Survey, Praha (in Tschech.).
- JANISCHEWSKI, E. M.; KONSTANTINOW, W. M. (1962): Der Einfluß tektonischer und lithologischer Faktoren auf die Uranvererzung im Erzgebirge. - *Z. angew. Geol.*, **19**, 124 - 128, Berlin.
- JARCHOVSKÝ, T. (1994): Inner structure of tin-tungsten bearing cupolas near Krásno (Slavkovský les Mts.). In: *Metallogeny of collisional orogens* (Ed. by Seltmann, R.; Kämpf, H.; Möller, P.), 137 - 141, Prague.
- JENTSCH, F. (1973): Zur Kenntnis der endogenen Mineralisation im Autun des Erzgebirgischen Beckens. - *Z. angew. Geol.*, **19**, 1 - 4, Berlin.
- JENTSCH, F. (1979): Beitrag zur Kenntnis fluoritführender Mineralisationen im Gebiet zwischen Karl-Marx-Stadt und Flöha. - *Veröff. Mus. Naturk.*, **10**, 34 - 44, Karl-Marx-Stadt.
- JOKELY, J. (1856): Zur Kenntnis der geologischen Beschaffenheit des Eger-Kreises in Böhmen. - *Jahrb. k. k. Reichsanstalt*, **7**, 476 - 534, Wien.
- JOKELY, J. (1857): Das Erzgebirge zwischen Joachimsthal und Niklasberg. - *Jahrb. k. k. Reichsanstalt*, **8**, 165 - 606, Wien.
- JOKELY, J. (1858): Das Erzgebirge im Leitmeritzer Kreise in Böhmen. - *Jahrb. k. k. Reichsanstalt*, **9**, 549 - 575, Wien.
- JOSIGER, U.; BAUMANN, L. (1984): Paragenesen und Erzgefüge regional-metamorpher Sulfid-lager des Erzgebirges. - *Freiberger Forsch.-H.*, **C 393**, 62 - 95, Leipzig.
- JOSIGER, U.; BAUMANN, L.; LEGLER, C. (1985): Gefüge schichtgebundener Magnetitparagenesen im kristallinen Grundgebirge. - *Freiberger Forsch.-H.*, **C 390**, 140 - 165, Leipzig.
- JUNG, D. (1991): Lagerstättentektonisch-paragenetische Bearbeitung und metallogenetische Charakterisierung des Erzrevieres Greifensteine-Röhrenbohrer bei Ehrenfriedersdorf. - *Diss., Bergakademie Freiberg*.
- JUNG, D.; MEYER, H. (1991): Zur Geologie der Lagerstätte Röhrenbohrer. - *Geoprofil*, **3**, 21 - 27, Freiberg.

- KAEMMEL, Th. (1961): Geologie, Petrographie und Geochemie der Zinnlagerstätte Tannenberg (Vogl.). - Geologie, Bein. **30**, 105 S., Berlin.
- KÄMPF, H. (1982): Minerogenie hydrothermaler Gangmineralisationen am Beispiel eines Fluorit-Lagerstättenreviers im Vogtland. - Diss., Bergakademie Freiberg.
- KÄMPF, H.; BANKWITZ, P.; STRAUCH, G. et al. (1985): Local and regional processes and zoning in a hydrothermal late-Variscan vein mineralization from the southern part of the G.D.R. - Gerl. Beitr. Geophysik, **94**, 426 - 434, Leipzig.
- KÄMPF, H.; BANKWITZ, P.; VOGLER, P.; STRAUCH, G.; MICHLER, W.; TAUCHERT, H. (1986): Seismo-hydrochemical investigations on spring of mineral water Marie I (Bad Elster/GDR) before and during the earthquake swarm activity 1985/86. - In: Proc. workshop "Earthquake Swarm 1985/86 in Western Bohemia", 79 - 88, Mariánské Lázně.
- KÄMPF, H.; KUSCHKA, E. (1989): Fluorbarytic depositions. - In: Silicic Magmatism and Metallogeny of the Erzgebirge (Comp. by Tischendorf, G.), - Veröffentl. Zentralinst. Physik Erde, **107**, 154 - 177, Potsdam.
- KÄMPF, H.; PILOT, J. (1981): Zur Altersbestimmung hydrothermaler Fluorit-Paradoxit-Quarz-Mineralisationen des SW-Vogtlandes mit Hilfe der K-Ar-Methode. - Freiburger Forsch.-H., **C 360**, 119 - 132, Leipzig.
- KÄMPF, H.; SEIFERT, W.; ZIEMANN, M. (1993): Mantel-Kruste Wechselwirkungen im Bereich der Marienbader Störungszone. Teil 1: Neue Ergebnisse zum quartären Vulkanismus in NW-Böhmen. - Z. geol. Wiss., **21**, 117 - 134, Berlin.
- KÄMPF, H.; SELTMANN, R.; WETZEL, H.-U.; KUMANN, R. (1988): Metallogenetical Aspects of late-Variscan Tin and Fluorspar Deposits at the North-Western Border of the Bohemian Massif (Erzgebirge, Vogtland). - Proc. 1st Int. Conf. Bohemian Massif (Ed. by Z. Kukul), 150 - 156, Prague.
- KÄMPF, H.; STRAUCH, G.; VOGLER, P.; MICHLER, W. (1989): Hydrologie and Hydrochemie Changes Associated with the December 1985/January 1986 Earthquake Swarm Activity in the Vogtland/NW Bohemia Seismic Area. - Z. geol. Wiss., **17**, 685 - 698, Bertin.
- KÄMPF, H.; THOMAS, R.; KUSCHKA, E.; KLEMM, W. (1991): Die Quarz-Kassiterit-Gänge im Endo- und Exokontakt des verdeckten Granitmassivs von Eichigt-Schönbrunn. - Geoprofil, **3**, 55 - 62, Freiberg.
- KAUFMANN, S.; SCHUPPAN, W.; FRITSCH, E.; LINKERT, K.-H. u. a. (1988): Bericht über die Erkundungsarbeiten auf Zinn und Wolfram für das Gebiet der Lagerstätte Pöhla-Globenstein mit Vorratsberechnung. - Unveröff., Wismut GmbH, Chemnitz.
- KEIL, K. (1931): Beiträge zur Kenntnis der Kobalt-Wismut-Silber-Erzgänge. - Jb. Berg- und Hüttenw. Sachsen, **105**, 95 - 132, Freiberg.
- KEIL, K. (1933): Über die Ursachen der charakteristischen Paragenesenbildung von ged. Silber und ged. Wismut usw. - N. Jb. Mineral., BB., **66** Abt. A, 407 - 424, Stuttgart.
- KEMNITZ, H. (1988): Beitrag zur Lithologie, Deformation und Metamorphose der Saydaer Struktur (Osterzgebirge). - Veröffentl. Zentralinst. Physik Erde, **91**, 91 S., Potsdam.
- KEMPE, U.; BELYATSKY, B. V. (1994): Sm-Nd ages of wolframites from the western Erzgebirge-Vogtland region: Possible genetic implications. - In: Metallogeny of Collisional Orogens (Ed. by Seltmann, R., Kämpf, H., Möller, P.), 142 - 149, Prague.
- KIRSCH, H. (1956): Die metasomatische Skarn-Zinklagerstätte von "Gelbe Birke" bei Schwarzenberg im Erzgebirge. - N. Jb. Mineral. Abh., **89**, 210 - 257, Stuttgart.
- KLEMM, W. (1994a): Review on data on the composition of hydrothermal Solutions during the Variscan and post-Variscan mineralizations in the Erzgebirge, Germany. - Monograph Series on Mineral Deposits, **31**, 61 - 91, Berlin/Stuttgart.
- KLEMM, W. (1994b): Chemical evolution of hydrothermal solutions during Variscan and post-Variscan mineralization in the Erzgebirge, Germany. - In: Metallogeny of Collisional Orogens (Ed. by Seltmann, R., Kämpf, H., Möller, P.), 150 - 158, Prague.
- KLOMÍNSKÝ, J. (1964): Pisolitic magnetite from an gallery under Klínovec in the Krušné hory Mts. - Cas. Mineral. Geol., **9**, 329 - 332, Praha (in Tschech.).
- KLOMÍNSKÝ, J.; SATTRAN, V. (1963): Entstehungsgeschichte der Skarne im mittleren Teil von Krušné hory (Erzgebirge). - Vestník Ústř. Úst. geol., **38**, 341 - 345, Praha.
- KOCH, W. (1941): Zur Petrographie der Lagerstätte St. Christoph bei Breitenbrunn (Erzgebirge). - Min. Petr. Mitt., NF, **53**, 118 - 146, Wien.
- KOMÍNEK, J.; CHRT, J.; LANDA, O. (1994): Uranium mineralization in the western Krušné hory Mts. (Erzgebirge) and the Slavkovský les region, Czech Republik. - Monograph Series on Mineral Deposits, **31**, 209 - 230, Bertin/Stuttgart.
- KORMILICYN, V.S. (1987): Über die Genese und die metallogenetische Bedeutung der Sulfid-Kassiterit-Vererzung des "Felsithorizonts" im Erzgebirge. - Z. geol. Wiss., **15**, 599 - 618, Bertin.
- KRAFT, M. (1959): Die Ausscheidungsfolge der Erzminerale auf der Lagerstätte Freiberg/Brand in Abhängigkeit von der Gitterenergie. - Geologie, **8**, 303 - 314, Berlin.
- KRAFT, M. (1962): Ein Beitrag zum Nachweis primärer Dispersionshöfe am Beispiel einer Zinnerkundungsbohrung im Raum Mühleithen (Erzgeb.). - Z. angew. Geol., **8**, 617 - 623, Berlin.

- KRAFT, M.; SEIFERT, R. (1959): Über gegenseitige Beeinflussung sich kreuzender Gangspalten im Brander Revier, Abt. Himmelsfürst. - Z. angew. Geol., **5**, 196 - 201, Berlin.
- KRAFT, M.; TISCHENDORF, G. (1960): Die Ergebnisse von Tiefbohrungen im Freiburger Lagerstättenbezirk. - Z. angew. Geol., **6**, 375 - 383, Berlin.
- KRAMER, W. (1976): Genese der Lamprophyre im Bereich der Fichtelgebirgisch-Erzgebirgischen Antiklinalzone. - Chemie Erde, **35**, 1 - 49, Jena.
- KRENTZ, O. (1984): Temperaturregime und Alterstellung der regionalen Metamorphose im mittleren Erzgebirge. - Freiburger Forsch.-H., **C 390**, 12 - 28, Leipzig.
- KRENTZ, O. (1985): Rb/Sr-Altersdatierungen an Parametamorphiten des westlichen Erzgebirgsantiklinoriums, DDR. - Z. geol. Wiss., **13**, 443 - 462, Berlin.
- KRUSE, B. (1980): Zusammenstellung der abgebauten Vorräte und vorhandenen Ressourcen mineralischer Rohstoffe im Erzgebirge/Vogtland.- In: Neueinschätzung Erzgebirge. Unveröff. Teilbericht, Zentr. Geol. Inst., Berlin.
- KÜHNE, R. (1967): Nebengesteinsveränderungen an einigen sächsischen und thüringischen polymetallischen und Baryt-Fluorit-Lagerstätten. - Freiburger Forsch.-H., **C 209**, 121 - 123, Leipzig.
- KÜHNE, R. (1970): Zur Frage der Nomenklatur und Klassifikation der Greisen.- In: Problemy metasomatizma (Trudy II. Konferencija po okolrudnych metasomatism). - Izdro Nedra, 197 - 200, Moskva.
- KÜHNE, R.; SEIDEL (1988): Schematischer geologischer Schnitt durch die Zinnlagerstätte Altenberg.- In: Suche Zinn Altenberg 1 (Zinnkluft). - Unveröff. Bericht, VEB Geol. Forsch. und Erk. Freiberg.
- KÜHNE, R.; WASTERNAK, J.; SCHULZE, H. (1972): Postmagmatische Metasomatose im Endo-/Exokontakt der jüngeren postkinematischen Granite des Erzgebirges. - Geologie, **21**, 494 - 520, Berlin.
- KUMANN, R. (1986): Einschätzung der relativen Altersabfolge von gesteins- und erzbildenden Prozessen in der Zinnlagerstätte Ehrenfriedersdorf. - Z. geol. Wiss., **14**, 43 - 49, Berlin.
- KUMANN, R. (1987): Die paragenetische Entwicklung des Lagerstättenreviers von Ehrenfriedersdorf (Erzgebirge, DDR). - Freiburger Forsch.-H., **C 423**, 7 - 34, Leipzig.
- KUMANN, R.; LEEDER, O. (1994): On the relations between granite and ore in the Ehrenfriedersdorf tin deposit, Erzgebirge. - In: Metallogeny of Collisional Orogens (Ed. by Seltnann, R., Kämpf, H., Möller, P.), 166 - 173, Prague.
- KURDJUKOV, A.A.; FEIRER, K. (1963): Scheelitvererzung in Skarnen des Exokontaktes des Bergener Granitmassivs. - Z. angew. Geol., **9**, 57 - 61, Berlin.
- KUSCHKA, E. (1968): Zur Kenntnis der mittelerzgebirgischen Störungssysteme und der daran gebundenen Paragenesen der Eisen-Baryt-Formation (eba). - Jb. Geol., **2**, 635 - 650, Berlin.
- KUSCHKA, E. (1971): Das Quarz-Paradoxit-Fluorit-Vorkommen in Euba. - Fundgrube, **VIII**, 3 - 4, 60 - 64, Berlin.
- KUSCHKA, E. (1972 a): Ergebnisse einer Neubearbeitung hydrothermalen Gangmineralisationen des Erzgebirges, Granulitgebirges und Vogtlandes. - Z. angew. Geol., **18**, 97 - 108, Berlin.
- KUSCHKA, E. (1972b): Beitrag zur Kenntnis hydrothermalen Mineralisationen des mittleren Erzgebirges. - Veröff. Mus. Naturkunde, **7**, 9 - 72, Kart-Marx-Stadt.
- KUSCHKA, E. (1974/75): Achate und Amethyste des Erzgebirges und ihre paragenetische Stellung. - Teil 1: Fundgrube, **XI** (1974) 3/4, 63 - 75; Teil 2: **XI** (1975) 1/2, 17 - 37, Berlin.
- KUSCHKA, E. (1989a): Zur Tektonik der Spatgänge im paläozoischen Grundgebirge Südwest- und Mittelsachsens. - Z. geol. Wiss., **17**, 267 - 290, Berlin.
- KUSCHKA, E. (1989b): Zur Tektonik der Spatgänge-führenden Bruchstrukturen im paläozoischen Grundgebirge Südwest- und Mittelsachsens. - Z. geol. Wiss., **17**, 445 - 462, Berlin.
- KUSCHKA, E. (1991): Zur Tektonik der Spatlagerstätten im Vogtland. - Geoprofil, **3**, 52 - 55, Freiberg.
- KUSCHKA, E. (1994): Zur Mineralisation und Mineralogenie der hydrothermalen Mineralgänge des Vogtlandes, Erzgebirges und Granulitgebirges. - Diss., TU Bergakademie Freiberg.
- KUSCHKA, E. (1995a): Flußspatlagerstätten des SW-Vogtlandes: Schönbrunn, Bösenbrunn, Wiedersberg. - Bergbau in Sachsen, **2**, Freiberg.
- KUSCHKA, E. (1995b): Die Uran-Baryt-Fluorit-Lagerstätte Niederschlag bei Bärenstein im Erzgebirge. - Bergbau in Sachsen (in Vorb.).
- KUSCHKA, E. (1995c): Schnitt durch die Hauptgangzone der Schwespatgrube Brunndöbra. In: Die Schwespatlagerstätte Brunndöbra und das Schwespatvorkommen Schnarrtanne im Ostvogtland. - Bergbau in Sachsen (in Vorb.).
- KWAK, T. A. P. (1987): W-Sn skarn deposits and related metamorphic skarns and granitoids. - Developments in economic geology, **24**, 451 S., Amsterdam-Oxford-New York-Tokio (Elsevier).
- LÄCHELT, S.; POKORNÝ, J.; FEDAK, J. et al. (1976): Metallogenetic map of the Bohemian Massif and Northern Adjacent Regions 1 : 500 000. - Berlin-Warszawa-Praha.
- LANGE, G.; MÜHLSTEDT, P.; FREYHOFF, G.; SCHRÖDER, B. (1991): Der Uranerzbergbau in Thüringen und Sachsen - ein geologisch-bergmännischer Überblick. - Erzmetall, **44**, 162 - 171, Weinheim.

- LANGE, H. (1962): Genetische Probleme der Skarnlagerstätten im Erzgebirge. - Bergakademie, **14**, 65 - 68, Leipzig.
- LANGE, H. (1965): Zur Genese der Metabasite im Sächsischen Erzgebirge. Ein Beitrag zur Petrographie und Geochemie eklogitischer und amphibolitischer Gesteine. -Freiberger Forsch.-H., **C 177**, 136 S., Leipzig.
- LANGE, H.; TISCHENDORF, G.; PÄLCHEN, W.; KLEMM, L.; OSSENKOPF, W. (1972): Petrographie und Geochemie der Granite des Erzgebirges. - Geologie, **21**, 457 - 492, Berlin.
- LANGER, J. (1938): Die sächsischen staatlichen Bergamtsreviere - Eine geschichtlich-geographische Studie 1180 - 1869, Bd. 1 und 2. - Manuskript i. A. des Oberbergamtes Freiberg, Bergarchiv Freiberg.
- LAUBE, G. C. (1876): Geologie des böhmischen Erzgebirges. I. Teil: Geologie des westlichen Erzgebirges. - 208 S., Praha (Comm. Verlag Fr. Rivnáč).
- LEEDER, O.; KUMANN, R.; BINDE, G.; SELTMANN, R.; WIRTH, C. (1987): Zur formationeilen und paragenetischen Charakterisierung von Zinnlagerstätten unter besonderer Berücksichtigung von Einschlüssen. - Freiberger Fosch.-H., **C 423**, 35 - 61, Leipzig.
- LEEDER, O.; THOMAS, R.; TIMMLER, A. (1971): Geochemisch-lagerstättenkundliche Untersuchungen an Flüssigkeitseinschlüssen in Fluoriten saxonischer Ganglagerstätten. - Ber. dt. Ges. geol. Wiss., B, **16**, 93 - 129, Berlin.
- LEEDER, O.; WEBER, W.; BAUMANN, L. (1982): Kontinentale Riftprozesse und ihre minero-genetische Bedeutung im postvariszischen Mitteleuropa. - Z. geol. Wiss., **10**, 501 - 510, Berlin.
- LEGLER, C. (1985): Die schichtgebundenen Mineralisationen des Erzgebirges. - Freiberger Forsch.-H., **C 401**, 93 S., Leipzig.
- LEGLER, C. (1995): Schichtgebundene und stratiforme Vererzungen der Erzgebirgisch-Fichtelgebirgischen Antiklinale. - Freiberger Forsch.-H., **C 460**, 102 - 122, Freiberg.
- LEGLER, C.; BAUMANN, L. (1983): Bildungsmöglichkeiten kalksilikatischer Erzlagerstätten - ein Beitrag zur Skarnproblematik. - Z. geol. Wiss., **11**, 1417 - 1442, Berlin.
- LEGLER, C.; BAUMANN, L. (1986): Zur paragenetischen Stellung von Malayait in den Kalksilikatifelsen der Zinnerzlagertätte Ehrenfriedersdorf. - Freiberger Forsch.-H., **C 413**, 30 - 55, Leipzig.
- LEGLER, C.; PILOT, J.; SCHLICHTING, M. (1984): Blei- und Schwefelisotopenbestimmungen an schichtgebundenen Mineralisationen der Fichtelgebirgisch-Erzgebirgischen Antiklinalzone. - Freiberger Forsch.-H., **C 388**, 120 - 150, Leipzig.
- LEUTWEIN, F. (1952): Die Wolframit-Gruppe. - Freiberger Forsch.-H., **C 3**, 8 - 19, Freiberg.
- LEUTWEIN, F. (1957): Alter und paragenetische Stellung der Pechblende erzgebirgischer Lagerstätten. - Geologie, **6**, 797 - 805, Berlin.
- LEUTWEIN, F.; HERRMANN, A.G. (1954): Kristallchemische und geochemische Untersuchungen über Vorkommen und Verteilung des Wismuts im Bleiglanz der kiesig-blendigen Formation des Freiberger Gangreviers. - Geologie, **3**, 1039 - 1056, Berlin.
- LE THI LAI (1978): Petrographische und geochemische Bearbeitung der sauren gang- und deckenförmigen Magmatite des Erzgebirges als Beitrag zur metallogenetischen Untersuchung dieses Raumes. - Diss., Ernst-Moritz-Arndt Univ. Greifswald.
- LOBIN, M. (1986): Aufbau und Entwicklung des Permosiles im mittleren und östlichen Erzgebirge. Diss., Bergakademie Freiberg.
- LOBST, R. (1988): Zur Lithologie oberproterozoischer, reliktscher Paragneise des mittleren Erzgebirges. - Freiberger Forsch.-H., **C 403**, 103 S., Leipzig.
- LOMOZOVÁ, V., MRNA, F. (1967): Relicts of Tertiary sediments in surroundings of Rýžovna in Krušné hory Mts.- Věstník Ústf. Úst. geol., **42**, 345 - 352, Praha (in Tschech.).
- LORENZ, W. (1979): Lithostratigraphie, Lithologie und Lithofazies metamorpher Komplexe. - Z. geol. Wiss., **7**, 405 - 418, Berlin.
- LORENZ, W. (1993): Geologische Entwicklung des oberen Proterozoikums im Erzgebirge. - Z. geol. Wiss., **21**, 179 - 192, Berlin.
- LORENZ, W. (1995): Protolith analysis of metamorphic siliciclastic rocks in the Erzgebirge Mts., Germany. - Sedimentary Geology, **97**, 43 - 57, Amsterdam.
- LORENZ, W.; BOLDUAN, H.; HÖSEL, G.; KUSCHKA, E. (1974): Metallogenetische Aspekte der geologischen Forschung und Erkundung im Erzgebirge. - Z. angew. Geol., **20**, 68 - 72, Berlin.
- LORENZ, W.; HOTH, K. (1964): Die lithostratigraphische Gliederung des kristallinen Vorsilurs in der Fichtelgebirgisch-Erzgebirgischen Antiklinalzone. - Geologie, Beih. **44**, 44 S., Berlin.
- LORENZ, W.; HOTH, K. (1967): Räumliche Gesetzmäßigkeiten der Skarnverbreitung im Erzgebirge (Geologische Fragen der Skarnprognose im Erzgebirge, Teil 2). - Geologie, **16**, 1007 - 1030, Berlin.
- LORENZ, W.; HOTH, K. (1968): Die geologische Stellung der erzgebirgischen Skarnlager. - Ber. dt. Ges. geol. Wiss., B, **13**, 497 - 503, Berlin.
- LORENZ, W.; HOTH, K. (1990): Lithostratigraphie im Erzgebirge - Konzeption, Entwctoung, Probleme und Perspektiven- - Abh. Staats. Mus. Mineral. Geol., **37**, 7 - 35, Dresden.
- LORENZ, W.; NITZSCHE, H.-M.; STIEHL, G.; WAND, U. (1994): Kohlenstoffisotopen-Variationen im vogtländisch-erzgebirgischen Gesamtprofil und in Vergleichsgebieten. - Z. geol. Wiss., **22**, 567 - 585, Berlin.

- LORENZ, W.; PILOT, J. (1994): K/Ar-Alter und thermische Anomalien in erzgebirgischen Metamorphiten. - Z. geol. Wiss., **22**, 391 - 396, Berlin.
- LORENZ, W.; SCHIRM, R. (1987): Mylonite, Diaphthorite und epigenetische Zinnmineralisation in der Felsitzzone nordwestlich von Freiberg, Erzgebirge. - Z. geol. Wiss., **15**, 565 - 597, Berlin.
- LÖTZSCH, F. (1968): Zur metallogenetischen Analyse des Südens der DDR. - Z. angew. Geol., **14**, 338 - 355, Berlin.
- LUDWIG, G.; WERMUSCH, G. (1986): Silber. - 327 S., Berlin (Verlag: Die Wirtschaft).
- MAFOUZ, S. (1970/71): Zur Geochemie des Urans und Zinns im Kirchberger Massif. - Chemie Erde, **29**, S.347, Jena.
- MAKAREVIC, W.; TAUSCHER, H. (1976): Querschnitt durch die Zinnlagerstätte Geyer SW. In: Das Lagerstättengebiet Geyer. - Bergbau in Sachsen, (in Vorb.).
- MALÁSEK, F.; NOVÁK, J. K.; KAVKA, J. (1979): Neue Resultate der geologischen Erkundung der Fluorit-Baryt Lagerstätte Kovářská.- Geol. Průzk., No.7, 197 - 200, Praha (in Tschech.).
- MALÁSEK, F.; NOVÁK, J. K.; KAVKA, J. (1980): Neue Erkenntnisse über die Schwespat-Fluorapat-Lagerstätte Kovářská. - Z. angew. Geol., **26**, 627 - 631, Berlin.
- MALÁSEK, F.; TICHÝ, K.; CHRT, J. (1973): Die Problematik der verborgenen Zinn-Wolfram-Lagerstätten des östlichen Erzgebirges. - Geol. Průzk., **15**, 97 - 102, Praha (in Tschech.).
- MANN, O. (1904): Zur Kenntnis erzgebirgischer Zinnlagerstätten, I. Die Zinnlagerstätten von Gottesberg und Brunndöbra bei Klingenthal i.S.- Abh. Isis, 61 - 73, Dresden.
- MATHÉ, G. (1975): Die phyllitischen Gneise von Schlettau (Erzgebirge). - Z. geol. Wiss., **3**, 53 - 70, Berlin.
- MEINEL, G. (1988): Die Beziehungen der hydrothermalen Mineralisation zu den Komplexen der Verwitterung-Sedimentation, der Metamorphose und des Magmatismus. - Z. angew. Geol., **34**, 1 - 8, Berlin.
- METZNER, I.; VOLAND, B.; BOMBACH, G. (1994): Vorkommen und Verteilung von Arsen in Mittelgebirgsböden des Erzgebirges und des Vogtlandes. - DECHEMA - Fachgespräche Umweltschutz, 97 - 104, Frankfurt/M.
- MINGRAM, B. (1995): Geochemische Charakterisierung der Metasedimente des Erzgebirges. - Diss., Justus-Liebig-Univ. Gießen.
- MÖLLER, P.; IRBER (1995): Fluid-rock interaction and element mobility in granites: correspondence and inconsistency of experiment and nature. - Ber. dt. Mineral. Ges., No.1, S. 170, Stuttgart.
- MRŇA, F. (1967): Zum Alter der Bi-Co-Ni-U-Ag-Formation in Jáchymov. - Freiburger Forsch.-H., **C 209**, 81 - 85, Leipzig
- MRŇA, F.; ĎURIŠ, M. (1982): Geochemische Prospektion der Flußsedimente in Krušné hory. - Z. angew. Geol. **28**, 453 - 455, Berlin.
- MRŇA, F.; PAVLŮ, D. (1963): Some problems of hydrothermal mineralizations in the area E from Karlovy Vary granite massif on the Czech side of the Krušné hory Mts.- Sbor. Ústř. Úst. geol., Odd. geol., **28**, 523 - 579, Praha (in Tschech.).
- MRŇA, F.; PAVLŮ, D. (1967): Deposits of Ag-Bi-Co-Ni-As-formation in Bohemian Massif. - Sbor. geol. Věd, lož. Geol. Mineral., **9**, 7 - 104, Praha, (in Tschech.).
- MRŇA, F.; PAVLŮ, D.; HAK, J.; WATKINSON, D. H. (1979): Compositional variation in Co-Ni-Fe arsenides from Jáchymov, Czechoslovakia. - Sbor. geol. Věd, lož. Geol. Mineral., **20**, 7-25, Praha.
- MRŇA, F.; SATTRAN, V. (1980): Short review of geology and metallogeny of the Krušné hory (Erzgebirge) Mts. - Erzmetall, **33**, 145 - 149, Weinheim.
- MÜHLSTEDT, P. (1992): Der Uranbergbau in Sachsen und seine Besonderheiten in exogenen Lagerstätten. - Schriftenreihe der GDMB, **64**, 183 - 201, Clausthal-Zellerfeld.
- MÜLLER, H. (1850): Die Erzlagerstätten nördlich und nordwestlich von Freiberg. - Gangstudien I. (Ed. by Cotta, B. von), 101 - 304, Freiberg.
- MÜLLER, H. (1860): Der Erzdistrikt von Schneeberg im Erzgebirge. - Gangstudien, III. (Ed. by Cotta, B. von), 1 - 223, Freiberg.
- MÜLLER, H. (1867): Geognostische Verhältnisse und Geschichte des Bergbaus der Gegend von Schmiedeberg, Niederpöbel, Naundorf und Sadisdorf. - Freiberg.
- MÜLLER, H. (1890): Über die Erzlagerstätten der Umgebung von Berggießhübel. - Leipzig.
- MÜLLER, H. (1894): Die Erzgänge des Annaberger Bergreviers. - Erl. Geol. Spez. - Karte von Sachsen, Leipzig.
- MÜLLER, H. (1901): Die Erzgänge des Freiburger Bergreviers. - Erl. Geol. Spez. - Karte von Sachsen, Leipzig.
- NAUMOV, G. W.; MIRONOVA, L. F. (1969): Das Verhalten der Kohlensäure in hydrothermalen Lösungen bei der Bildung der Quarz-Nasturan-Kalzit-Gänge des Erzgebirges. - Z. angew. Geol., **15**, 240 - 241, Berlin.
- NECAEV, S. V. (1968): Über die stratigraphische Stellung und den Stoffbestand der erzführenden Horizonte im westlichen Erzgebirge. - Ber. dt. Ges. geol. Wiss., B., **13**, 445 - 467, Berlin.
- NECAEV, S. V.; FRITSCH, E. (1966): Wesenszüge einer neuentdeckten Antimonvererzung im Gebiet von Dorfchemnitz-Hormersdorf. - Z. angew. Geol., **12**, 505 - 511, Berlin.
- NĚMEC, D. (1968): Regionalmetamorphe Skarne der Serie von Jáchymov im westlichen Erzgebirge. - Geologie, **17**, 1156 - 1163, Berlin.

- NĚMEC, D. (1979): Genese der regionalmetamorphen Skarne der Böhmisches Masse. - Chem. Erde, **38**, 194 - 209, Jena.
- NEUNHÖFER, H.; GÜTH, D. (1986): Detailed investigation of the earthquake swarm 1985/86 in Western Bohemia carried out with a local network in the Vogtland region. - In: Proc. workshop "Earthquake Swarm 1985/86 in Western Bohemia", 130 - 131, Mariánské Lázně.
- NEUNHÖFER, H.; GÜTH, D. (1988): Mikrobeben seit 1962 im Vogtland: Seismologische Aspekte und Beziehungen zur lokalen Geologie. - Z. geol. Wiss., **16**, 135 - 146, Berlin.
- NOVÁK, J. K. (1994): Mineral associations at the Krupka (Graupen) greisenized stock. - In: Metallogeny of Collisional Orogens (Ed. by Seltmann, R., Kämpf, H., Möller, P.), 181 - 186, Prague.
- OELSNER, O. (1930): Beiträge zur Kenntnis der kiesigen Bleierzformation Freibergs. - Sächs. Jb. Berg- u. Hüttenw., 3 - 50, Freiberg.
- OELSNER, O. (1944): Über erzgebirgische Wolframate. - XX. Ber. Freib. Geol. Ges., 44 - 49, Freiberg.
- OELSNER, O. (1952a): Die Abhängigkeit der Paragenesen erzgebirgischer Lagerstättenbezirke vom Intrusionsalter der zugehörigen Granite. - Freiburger Forsch.-H., **C 3**, 24 - 34, Freiberg.
- OELSNER, O. (1952b): Die pegmatitisch-pneumatolytischen Lagerstätten des Erzgebirges mit Ausnahme der Kontaktlagerstätten. - Freiburger Forsch.-H., **C 4**, 80 S., Freiberg.
- OELSNER, O. (1952c): Die Lagerstätten des Freiburger Bezirks. - Bergbautechnik, **2**, 555 - 561, Leipzig.
- OELSNER, O. (1958a): Die erzgebirgischen Granite, ihre Vererzung und die Stellung der Bi-Co-Ni-Formation innerhalb dieser Vererzung. - Geologie, **7**, 682 - 701, Berlin.
- OELSNER, O. (1958b): Eine epimetamorph umgewandelte und teilweise tektonisch mobilisierte Blei-Zinkerzlagerstätte des Schwefelkreislaufes im Erzgebirge. - Freiburger Forsch.-H., **C 44**, 28 - 46, Berlin.
- OESTREICH, W.; LORENZ, W.; TISCHENDORF, G. (1978): Geochemische Charakteristik der Metamorphite des Erzgebirges und Vogtlandes (DDR). - Geochimija, 34 - 48, Moskva (in RUSS.).
- ONDRUŠ, P.; JANSÁ, J.; NOVÁK, F. (1994): Origin and relationships of bismuth secondary minerals at the Moldava deposit in the Krušné hory Mts. - Věstník Čes. geol. Úst., **69**, 79 - 86, Praha.
- OPPE, H. V. (1854): Die Zinn- und Eisenerzgänge der Eibenstocker Granitpartie und deren Umgebung innerhalb der Bergamtsreviere Johanngeorgenstadt und Schneeberg. - In: Gangstudien, II, (Ed. by Cotta, B. von), 133 - 196, Freiberg.
- OSSENKOPF, P. (1988): Aussagen der Schlichprospektion zur Metamorphose im Erzgebirge. - Z. angew. Geol., **34**, 271 - 275, Berlin.
- OSSENKOPF, P.; HELBIG, C. (1975): Zum geologischen Aufbau der Zinnerzlagerstätte Altenberg und speziell zum Pyknitgestein. - Z. angew. Geol., **21**, 57 - 67, Berlin.
- OSVALD, P.; ZÁRUBA, J. (1994): Structural analysis of the upper part of the Bratrství vein crossing, Joachimsthal, Czech Republic. - In: Metallogeny of Collisional Orogens (Ed. by Seltmann, R., Kämpf, H., Möller, P.), 187 - 190, Prague.
- PÄLCHEN, W. (1968): Zur Geochemie und Petrologie der postorogenen variszischen Magmatite des sächsischen Osterzgebirges. - Diss., Bergakademie Freiberg.
- PÄLCHEN, W.; OSSENKOPF, P. (1989): The recent regional and mineralogical field. - In: Silicic Magmatism and Metallogenesis of the Erzgebirge (Comp. by Tischendorf, G.), Veröffentl. Zentralinstitut Physik Erde, **107**, 251 - 266, Potsdam.
- PÄLCHEN, W.; RANK, G.; LANGE, H.; TISCHENDORF, G. (1987): Regionale Clarkewerte - Möglichkeiten und Grenzen ihrer Anwendung am Beispiel des Erzgebirges (DDR). - Chem. Erde, **47**, 1 - 17, Jena.
- PÄLCHEN, W.; RANK, G.; OSSENKOPF, P. (1994): Geochemical and heavy mineral prospection for tin and barite-fluorite mineralization in the Erzgebirge Mountains - Methods and results. - In: Metallogeny of Collisional Orogens (Ed. by Seltmann, R., Kämpf, H., Möller, P.), 191 - 197, Prague.
- PÄLCHEN, W.; RANK, G.; BERGER, R.; OSSENKOPF, P. (1996): Spurenelemente in Sedimenten erzgebirgischer Fließgewässer. - In: Gewässer und Ihre Einzugsgebiete (Hrsg. Hänsel, Chr.), Abh. Sächs. Akad. Wiss., Math.-nat. Kl., **58**, 4, Leipzig.
- PÄLCHEN, W.; ZERNKE, B.; RÖSCHER, O.; KÜHNE, R. (1991): Geochemische Untersuchungen zum Nachweis und zur Bewertung erzführender Strukturen (Raum Ehrenfriedersdorf-Annaberg). - Geoprofil, **3**, 38 - 43, Freiberg.
- PAVLŮ, D. (1968): Die paragenetische Stellung des arsenidischen Mineralisationsstadiums der Jáchymov-Gänge (CSSR). - Freiburger Forsch.-H., **C 230**, 387 - 397, Leipzig.
- PERTOLD, Z.; CHRT, J.; BUDIL, V. et al. (1994): The Tisová Cu-deposit: a Besshi-type mineralization in the Krušné hory Mts., Bohemian Massif, Czech Republic. - Monograph Series on Mineral Deposits, **31**, 71 - 95, Berlin/Stuttgart.
- PFEIFFER, L.; SCHÜTZEL, H. (1969): Skarnparagenesen des Erzgebirges. - Freiburger Forsch.-H., **C 266**, 65 - 75, Leipzig.
- PILOT, J.; LEGIERSKI, J.; RÖSLER, H.-J. (1970): Pb- und S-Isotopen-Untersuchungen an Frei-

- berger und anderen Lagerstätten. - *Geologie*, **19**, 41 - 55, Berlin.
- POKORNÝ, L.; ZEMÁNEK, V. (1960): Vyhledávání skrytých ložisek magnetovce ve skarnech v Krušných horách. - *Geotechnika*, **29**, 72 S., Praha.
- PRZYBYLSKI, R.; HEDRICH, G. (1956): Die Zinnerzlagertstätte von Altenberg, *Geologie und Bergbau. - Bergbautechnik*, **6**, 188 - 194, Leipzig.
- PUFFE, E. (1938): Die Minerallagerstätten des südwestlichen Vogtlandes. - *N. Jb. Mineral., BB*, **74**, 333 - 448, Stuttgart.
- QUELLMALZ, W. (1959): Lagerstättengenetische und tektonische Untersuchungen der an die Schönbanner Spalte geknüpften hydrothermalen Lagerstätten des Vogtlandes. - *Jb. Staatl. Mus. Mineral. u. Geol.*, **1** - 38, Dresden.
- QUELLMALZ, W. (1961): Die Magnetitlagerstätte "Ludwig-Fundgrube" bei Lauterbach im Vogtland. - *Jb. Staatl. Mus. Mineral. Geol.*, **97** - 108, Dresden.
- RANK, G.; PÄLCHEN, W. (1989): Zur Geochemie der sauren postvariszischen Vulkanite im Raum Flöha - Karl-Marx-Stadt. - *Z. angew. Geol.*, **17**, 1087 - 1097, Berlin.
- REH, H. (1932): Beitrag zur Kenntnis der erzgebirgischen Erzlager. - *N. Jb. Mineral., Abh.*, **65**, 1 - 86, Stuttgart.
- REICHMANN, F. (1975): *Geologie der im Abbau befindlichen Fluoritlagerstätten in der Böhmisches Masse. - Sbor. geol. Věd, lož. Geol. Mineral.*, **17**, 39-58. Praha, (in Tschech.).
- REICHMANN, F. (1977): Die Fluoritmineralisation im Lagerstättengebiet Jílové bei Děžín. - *Zprávy Studie oblast. Muzea*, **12**, 89 - 93, Teplice (in Tschech.).
- REISZMANN, R. (1993): Ausbildung und Stellung der Minerale hydrothermaler Quarz-Fluorit-Baryt-Gänge im Osterzgebirge. - *Diss., Bergakademie Freiberg*.
- REYER, E. (1897): Über die erzführenden Tiefeneruptionen von Zinnwald-Altenberg und über den Zinnbergbau in diesem Gebiet. - *Jb. k. k. Geol. Reichsanst.*, **29**, 1 - 60, Wien.
- RÖDER, M. (1991): Zum Zusammenhang zwischen Bruchtektonik und Polymetallvererzungen im Osterzgebirge. - *Geoprofil*, **3**, 44 - 47, Freiberg.
- ROOS, E. (1976): The cassiterite-silicate formation of tin deposits in the western part of the Krušné hory Mts. - *Věstník Ústř. Úst. geol.*, **51**, 27 - 35, Praha.
- RÖLICH, P.; ŠTOVÍČKOVÁ, N. (1968): Die Tiefenstörungs-Tektonik und deren Entwicklung im zentralen Teil der böhmischen Masse. - *Geologie*, **17**, 670 - 694, Berlin.
- ROSE, L. (1914): Die Zinnerzgänge und der alte Zinnerzbergbau im sächsischen Bereich des Eibenstocker Granitmassivs unter Berücksichtigung der Wiederaufnahme der Bergbaus. - *Glückauf*, **50**, 1065 - 1074, 1109 - 1119, 1156 - 1166, Essen.
- RÖSLER, H.-J. (1967): Kriterien und Methoden zur genetischen Unterscheidung variszischer und postvariszischer Lagerstätten Mitteleuropas. - *Freiberger Forsch.-H.*, **C 209**, 7 - 13, Leipzig.
- RÖSLER, H.-J. (1977): *Geochemie-Mensch-Umwelt. - Z. geol. Wiss.*, **1**, 119 - 224, Berlin.
- RÖSLER, H.-J. (1971): Zinnstein in postgranitischen Sedimenten des Sächsischen Erzgebirges. - *Freiberger Forsch.-H.*, **C 254**, 5 - 7, Leipzig.
- RÖSLER, H.-J.; BEUGE, P.; MÜLLER, E. (1969): Einfluß des Hüttenrauches von Freiberg und Halsbrücke auf die Spurengehalte im Boden. - *Bergakademie*, **21**, 306 - 397, Leipzig.
- RÖSLER, H.-J.; BEUGE, P. (1983): Geochemistry of trace elements during regional metamorphism. The significance of trace elements in solving petrogenetic problems and controversies. - *Theophrastus publications S. A.*, 407 - 430, Athen.
- RÖSLER, H.-J.; BOTHE, M. (1990): Bemerkungen zur Petrologie des Granits von Niederbobritzsch bei Freiberg und zur Bildung der Allanite. - *Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol.*, **37**, 73 - 101, Dresden.
- RÖSLER, H.-J.; BUDZINSKI, H. (1994): Das Bauprinzip des Granits von Niederbobritzsch bei Freiberg (Sa.) auf Grund seiner geochemischen Analyse. - *Z. geol. Wiss.*, **22**, 307 - 324, Berlin.
- RÖSLER, H.-J.; PILOT, J. (1967): Die zeitliche Einstufung der sächsisch-thüringischen Ganglagerstätten mit Hilfe der K-Ar-Methode. - *Freiberger Forsch.-H.*, **C 209**, 87 - 98, Leipzig.
- RÖSLER, H.-J.; PILOT, J.; STARKE, R.; SCHREITER, E. (1990): Die Vererzungen im Granit von Niederbobritzsch bei Freiberg. - *Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol.*, **37**, 103 - 123, Dresden.
- RÖSLER, H.-J.; WERNER, C.-D. (1979): Petrologie und Geochemie der variszischen Geosynklinalmagmatite Mitteleuropas. - *T.1, Freiberger Forsch.-H.*, **C 336**, 265 S., *T.2, Freiberger Forsch.-H.*, **C 344**, 295 S., Leipzig.
- RÖSLER, H.-J.; WOLF, M. (1969): Der Paragenesebegriff - Diskussion um seine Definition in der Gegenwart. - *Freiberger Forsch.-H.*, **C 266**, 9 - 17, Leipzig.
- RÖTZLER, K. (1994): Die PT-Entwicklung der Metamorphite des Mittel- und Westerbirges. - *Diss., Universität Münster*.
- RUNDKVIST, D. V.; DENISENKO, V. K.; PAVLOVA, I. G. (1971): Die Greisenlagerstätten (Ontogenese und Phylogenese). - *Izdvo Nedra*, 325 S., Moskva (in Russ.).
- RUNDKVIST, D. V.; PAVLOVA, I. G. (1970): Die Greisenformation metasomatischer Gesteine und Besonderheiten ihrer Entwicklung. In: *Problema metasomatizma (Trudy II. Konferencija po okolorydnym metasomatizm)*. - *Izdvo Nedra*, 188 - 197, Moskva (in Russ.).
- RYSCHOW, B. I. (1972): Die "Braunspat"-Gänge des Sächsischen Erzgebirges (DDR) und die Stel-

- lung der in ihnen befindlichen Selenmineralisation. - Z. angew. Geol., **18**, 149 - 157, Berlin.
- SANSONI, G. (1973): Zum Auftreten des Zinnsteins in Gesteinen der Zinnlagerstätte Altenberg/Sachsen. - Chemie Erde, **32**, 98 - 120, Jena.
- SATTRAN, V. (1959): Polymetallische Vererzung im östlichen Krušné hory. - Sbor. Ústř. Úst. geol., odd. geol., **25**, 135 - 185, Praha (in Tschech.).
- SATTRAN, V. (1961): Neue Ergebnisse der geologischen Untersuchungen und Lagerstättenforschung im Krušné hory. - Freiburger Forsch.-H., **C 102**, 121 - 131, Berlin.
- SATTRAN, V. (1966): Tektonika jáchymovské rudní oblasti. - Sbor. geol. Věd, lož. Geol. Mineral., **10**, 39 - 82, Praha.
- SATTRAN, V. (1980): Die Quecksilbervererzung in den altpaläozoischen vulkanisch-sedimentären Serien der Böhmisches Masse. - Sbor. geol. Věd, lož. Geol. Mineral., **21**, 101 - 131, Praha (in Tschech.).
- SATTRAN, V.; KLOMÍNSKÝ, J. (1970): Petrometallogenic series of igneous rocks and endogenous ore deposits in the Czechoslovak part of the Bohemian Massif. - Sbor. geol. Věd, lož. Geol. Mineral., **12**, 65 - 154, Praha.
- SATTRAN, V. u.a. (1966): Probleme der Metallogene des Böhmisches Massivs. - Sbor. geol. Věd, lož. Geol. Mineral., **8**, 7 - 112, Praha (in Tschech.).
- SCHIEMENZ, F. (1959): Lagerstättengenetische und tektonische Untersuchungen der an die Ascher Spalte geknüpften Lagerstätten. - Geologie, **8**, 905 - 906, Berlin.
- SCHILKA, W. (1986): Zur Typisierung der Paragenesen osterzgebirgischer Zinnerzlagerstätten unter besonderer Berücksichtigung der Altenberger Lagerstätte. - Freiburger Forsch.-H., **C 413**, 56 - 71, Leipzig.
- SCHILKA, W. (1987): Tektonische und postmagmatische Prozesse in der Zinnerzlagerstätte Altenberg. - Diss., Bergakademie Freiberg.
- SCHILKA, W. (1995): Verhältnis von Tektonik, Metasomatose und Vererzung in der Zinnlagerstätte Altenberg/Erzgebirge. - Freiburger Forsch.-H. **C 460**, 123 - 135, Freiberg.
- SCHLEGEL, G. (1965): Kurzbeitrag zur Geologie, Petrographie, Genese und Tektonik der Zinnlagerstätte Altenberg / Erzgebirge. - Abh. Deutsch. Akad. Wiss. Berlin, Klasse Bergbau und Hüttenw., 243 - 248, Berlin.
- SCHLEGEL, G. (1966): Die Altenberger Pingge und die Abhängigkeit ihrer Form von der Tektonik der Zinnlagerstätte Altenberg. - Z. angew. Geol., **12**, 182 - 185, Berlin.
- SCHLEGEL, G. (1967): Beziehungen zwischen Tektonik und Vererzung der Zinnerzlagerstätte Altenberg. - Z. angew. Geol., **13**, 294 - 304, Berlin.
- SCHMÄDICKE, E. (1994): Die Eklogite des Erzgebirges. - Freiburger Forsch.-H., **C 456**, 344 S., Leipzig.
- SCHMIDT, H. (1995): Information über Bergwerksförderung der Jahre 1980 - 1993. - Bundesanstalt für Geowiss. und Rohstoffe, Ref. B 1.21., Hannover.
- SCHÖNHERR (1958): Verteilung der Uran- und BiCoNi-Vererzung in der Uranlagerstätte Annaberg, Seigerriß Gang 303.- In: Bericht über die Lagerstätte Annaberg, unveröff., SDAG Wismut, Karl-Marx-Stadt.
- SCHRAGE, J. (1962): Schwefelisotopenuntersuchungen an einigen Lagerstättenbezirken unter besonderer Berücksichtigung der kiesig-blendigen Bleierzformation der Erzlagerstätten von Freiberg. - Freiburger Forsch.-H., **C 143**, 107 S., Berlin.
- SCHRÖCKE, H. (1951): Sächsische Zinnlagerstätten, ihre Paragenese und Altersstellung. - Freiburger Forsch.-H., **C 3**, 13 - 24, Freiberg.
- SCHRÖCKE, H. (1955a): Zur Paragenese erzgebirgischer Zinnerzlagerstätten. - N. Jb. Mineral., **87**, 33 - 109, Stuttgart.
- SCHRÖCKE, H. (1955b): Zur Geochemie erzgebirgischer Zinnerzlagerstätten. - N. Jb. Mineral., **87**, 416 - 465, Stuttgart.
- SCHRÖDER, M. (1884): Über die Zinnerzgänge des Eibenstocker Granitgebietes und die Entstehung derselben. - Sitz.-Ber. Naturf. Ges. Leipzig, **10**, 70 - 74, Leipzig.
- SCHRÖN, W. (1994): Formation of tin-tungsten quartz veins and greisen zones - a thermodynamic trend analysis. - Monograph series on Mineral deposits, **31**, 47 - 60, Berlin/Stuttgart.
- SCHRÖN, W.; BAUMANN, L.; LEGLER, C.; KRAMER, E. (1987): Zur Methodik und zu einigen Ergebnissen der Spurenelementbestimmung in Sulfidmineralen aus Lagerstätten des Erzgebirges (DDR). - Z. geol. Wiss., **6**, 767 - 778, Berlin.
- SCHRÖN, W.; BAUMANN, L.; RANK, K. (1982): Zur Charakterisierung von Quarzgenerationen in den postmagmatogenen Erzformationen des Erzgebirges. - Z. geol. Wiss., **10**, 1499 - 1521, Berlin.
- SCHULZ, H. (1961): Lagerstättengenetische Untersuchungen an den Baryt-Fluoritvorkommen von Niederschlag im Erzgebirge. - Bergakademie, **13**, 77 - 89, Leipzig.
- SCHULZ, H. (1964): Beobachtungen an westerzgebirgischen Quecksilbervorkommen. - Z. angew. Geol., **10**, 588 - 592, Berlin.
- SCHUMACHER, H. (1933): Die erzgebirgische Metallprovinz und ihre Genesis. - Metall u. Erz, **30**, 161 - 166, Halle.
- SCHUPPAN, W.; BÜDER, W.; LANGE, G. (1994): On uranium mineralization in the vein deposits of the Western Erzgebirge, Germany. - Monograph Series on Mineral Deposits, **31**, 191 - 207, Berlin/Stuttgart.
- SCHUPPAN, W. (1995): Die Uranlagerstätten Sachsens - ein geologischer Überblick. - Sächs. Heimatblätter, **41**, 263 - 266, Dresden.

- SCHUST, F. (1968): Strukturelle Probleme der regionalen Metallogenie des Erzgebirges und Vogtlandes. - *Z. angew. Geol.*, **14**, 57 - 65, Berlin.
- SCHUST, F. (1972): Zur geologischen und strukturellen Charakterisierung der wolframführenden Mineralisationen, insbesondere der Quarz-Wolframit-Gänge des westerzgebirgischen Teilplutons. - *Z. angew. Geol.*, **18**, 2 - 10, 56 - 61, Berlin.
- SCHUST, F.; STRIEGLER, R.; OEMLER, M. (1970): Bemerkungen zur räumlichen Verteilung von Turmalin-Quarz-Knollen im Eibenstocker Massiv. - *Z. angew. Geol.*, **16**, 113 - 122, Berlin.
- SCHUST, F.; WASTERNACK, J. (1972): Über das Auftreten von schlotförmigen Brekzienkörpern bei Gottesberg und Mühlleithen im Granitmassiv von Eibenstock/Erzgebirge. - *Z. angew. Geol.*, **18**, 337 - 346, 400 - 410, Berlin.
- SCHÜTZEL, H. (1970): Chemismus und Genese der Skarne und Erlanfelse des westlichen Erzgebirges. - *Freiberger Forsch.-H.*, **C 261**, 53 - 122, Leipzig.
- SCHÜTZEL, H.; HÖSEL, G. (1962): Eine neue Mineralquelle im südwestlichen Vogtland und Bemerkungen zum Granitmassiv Eichigt-Schönbrunn. - *Z. angew. Geol.*, **8**, 404 - 408, Berlin.
- SCHWARZ (1913): Beiträge zur Kenntnis der Erzlagerstätten von Niederpöbel im sächsischen Erzgebirge. - *Jb. Berg- u. Hüttenw. i. Kgr. Sachsen*, 3 - 46, Freiberg.
- SEIFERT, Th. (1994): Zur Metallogenie des Lagerstättendistriktes Marienberg (Ostteil des Mittel-erzgebirgischen Antiklinalbereiches). - Diss., TU Bergakademie Freiberg.
- SEIFERT, Th.; BAUMANN, L. (1994): On the metallogeny of the Central Erzgebirge Anticlinal Area (Marienberg District), Saxony, Germany. - Monograph Series on Mineral Deposits, **31**, 169 - 190, Berlin/Stuttgart.
- SEIFERT, Th.; BAUMANN, L.; JUNG, D. (1992) [SEIFERT et al. 1992a]: On the problem of the relationship between Sn(-W) and Quartz-Polymetal Mineralizations in the Marienberg Deposit District. - *Z. geol. Wiss.*, **20**, 371 - 392, Berlin.
- SEIFERT, Th.; BAUMANN, L.; LEEDER, O. (1992) [SEIFERT et al. 1992b]: Contribution to the Paragenetic Characterization of the Sn(-W), Quartz-Polymetal and Fluorite-Quartz Association in the E Part of the Central Erzgebirge Anticlinal Area. - *N. J. Mineral., Abh.*, **165**, 65 - 81, Stuttgart.
- SEIM, R.; EIDAM, J.; KORICH, D. (1982): Zur Elementverteilung in einem Zinngranit (Schellerhauer Massiv/Ost-erzgebirge). - *Chemie Erde*, **41**, 219 - 235, Jena.
- SEIM, R.; LEIPE, Th. (1987): Die magmatische Entwicklung einer mehrphasigen Zinngranitintrusion. - *Chemie Erde*, **46**, 247 - 258, Jena.
- SELTSMANN, R. (1987): Bewertung von Suchergebnissen in einem Lagerstättenbezirk, dargestellt am Beispiel von Zinnerzlagernstätten im Ost-erzgebirge. - Diss., Bergakademie Freiberg.
- SELTSMANN, R. (1994): Sub-volcanic minor intrusions in the Altenberg caldera and their metallogeny. - In: *Metallogeny of Collisional Orogens* (Ed. by Seltmann, R., Kämpf, H., Möller, P.), 198 - 206, Prague.
- SELTSMANN, R. (1995): Tin mineralisation in the Sadisdorf District. - In: *Ore mineralizations of the Krušné hory Mts. (Erzgebirge)* (Comp. by Breiter, K.; Seltmann, R.), Third Biennial SGA Meeting, Excursion Guide, 93 - 102, Prague.
- SELTSMANN, R.; BANKWITZ, P.; FRISCHBUTTER, A.; THOMAS, R. (1988): Metallogenic position of breccia-related granite bodies and tin ore deposits at the north-western border of the Bohemian Massif (Krušné hory - Slavkovský les area). - *Proc. Intern. Conf. Bohemian Massif* (Ed. by Z.Kukal), 257 - 268, Prague.
- SELTSMANN, R.; BREITER, K. (1995): Late-Variscan crustal evolution and related tin-tungsten mineralizations in the Altenberg-Teplice caldera (Eastern Erzgebirge). - In: *Ore mineralizations of the Krušné hory Mts. (Erzgebirge)* (Comp. by Breiter, K.; Seltmann, R.), Third Biennial SGA Meeting, Excursion Guide, 65 - 76, Prague.
- SELTSMANN, R.; BÜDER, W.; SCHUPPAN, W. (1995): The Pöhla-Hämmerlein Deposit. - In: *Ore Mineralizations of the Krušné hory Mts. (Erzgebirge)* (Comp. by Breiter, K.; Seltmann, R.), Third Biennial SGA Meeting, Excursion Guide, 149 - 154, Prague.
- SELTSMANN, R.; HÖSEL, G.; KÜHNE, R.; TISCHENDORF, G. (1989): Sn-W depositions. - In: *Silicic Magmatism and Metallogenesis of the Erzgebirge* (Comp. by Tischendorf, G.), - Veröffentlich. Zentralinstitut Physik Erde, **107**, 121 - 148, Potsdam.
- SELTSMANN, R.; LEHMANN, B.; SCHNEIDER, T.; HÖSEL, G.; TÄGL, U. (1995): Tin-Tungsten Mineralization in the Ehrenfriedersdorf District, Central Erzgebirge. - In: *Ore mineralisations of the Krušné hory Mts. (Erzgebirge)* (Comp. by Breiter, K.; Seltmann, R.), Third Biennial SGA Meeting, Excursion Guide, 125 - 148, Prague.
- SELTSMANN, R.; SCHILKA, W. (1991 a): Genetical model to breccia-related tin granites in the Eastern Erzgebirge. - *Geoprofil*, **3**, 48 - 50, Freiberg.
- SELTSMANN, R.; SCHILKA, W. (1991b): Metallogenic Aspects of Breccia-related Tin Granites in the Eastern Erzgebirge. - *Z. geol. Wiss.*, **19**, 485 - 490, Berlin.
- SELTSMANN, R.; SCHILKA, W. (1995): The Altenberg tin deposit - geology, mineralization and mining history. - In: *Ore mineralisations of the Krušné hory Mts. (Erzgebirge)* (Comp. by Breiter, K.; Seltmann, R.), Third Biennial SGA Meeting, Excursion Guide, 85 - 91, Prague.
- SELTSMANN, R.; ŠTEMPROK, M. (1995): Metallogenic overview of the Krušné hory Mts.

- (Erzgebirge) region. - In: Ore mineralisations of the Krušné hory Mts. (Erzgebirge) (Comp. by Breiter, K.; Seltmann, R.), Third Biennial SGA Meeting, Excursion Guide, 1 - 18, Prague.
- SHUKOLYUKOV, Y. A.; SOKOLOVA, N. T.; MESHNIK, A. P.; SHARIF-ZADE, Ch. B.; BARSUKOV, V. L. (1992): The age of pitchblende from quartz-calcite-pitchblende veins of the Schlema-Alberoda deposit (Erzgebirge, Germany). - *Izv. Akad. Nauk Russia, Ser. geol.*, **78** - 91, Moskva (in Russ.).
- ŠKVOR, V. (1959): Ložisko Tisová. - *Sbor. Ústř. Úst. geol.*, **24**, odd. geol., díl 2, 389 - 447, Praha.
- ŠMEJKAL, V. (1967): Chemische Umwandlungen bei der Vergreisung der Gesteine in der Umgebung von Cínovec. - *Vestník Ústř. Úst. geol.*, **42**, 23 - 31, Praha.
- SOKOLOVA, N. T.; ACEEV, B. N. (1973): Die Ursachen der Bildung von Uranvererzung im Kontakthof von Granitoiden. - *Z. angew. Geol.*, **19**, 509 - 513, Berlin.
- SON, V. (1971): Die Schwermineral- und Elementverteilung in eluvialen und fluviatilen Ablagerungen des Lagerstättenbezirks von Altenberg-Zinnwald (Osterzgebirge). - *Freiberger Forsch.-H.*, **C 264**, 9 - 60, Leipzig.
- ŠREIN, V. (1995a): Contribution to geology and mineralogy of the skarns of the Bohemian part of the Krušné hory Mts. - In: Ore mineralisations of the Krušné hory Mts. (Erzgebirge) (Comp. by Breiter, K.; Seltmann, R.), Third Biennial SGA Meeting, Excursion Guide, 47 - 63, Prague.
- ŠREIN, V. (1995b): The Měděnec mine deposit. - In: Ore mineralisations of the Krušné hory Mts. (Erzgebirge) (Comp. by Breiter, K.; Seltmann, R.), Third Biennial SGA Meeting, Excursion Guide, 119 - 124, Prague.
- STARKE, R.; RENTZSCH, J. (1959): Geochemische Untersuchungen des Nebengesteins einiger Freiberger Gangformationen. - *Geologie*, **8**, 395 - 409, Berlin.
- STELZNER, A. W. (1896): Beiträge zur Entstehung der Freiberger Bleierz- und der erzgebirgischen Zinnerzgänge. - *Z. prakt. Geol.*, 377 - 412, Berlin.
- ŠTEMPROK, M. (1960): On the genesis of the ore deposit of Cínovec (Zinnwald). - *Intern. Geol. Congr., Rep. 21 st. Sess., Part XVI*, 43 - 52, Copenhagen.
- ŠTEMPROK, M. (1961): Genetische Untersuchung der flachfallenden Gänge auf der Erzlagerstätte Cínovec (Zinnwald) im Erzgebirge. - *Sbor. Ústř. Úst. geol.*, **26**, 455 - 518, Praha.
- ŠTEMPROK, M. (1962): Sulfidische Vererzung auf der Erzlagerstätte Cínovec (Zinnwald) im Erzgebirge. - *Sbor. Ústř. Úst. geol.*, **27**, 7 - 57, Praha.
- ŠTEMPROK, M. (1965): Petrology and the vertical extent of mineralization in the Cínovec (Zinnwald) granite cupola. - *Sbor. geol. Věd, lož. Geol. Mineral.*, **5**, 7 - 106, Praha (in Tschech.).
- ŠTEMPROK, M. (1967): Genetische Probleme der Zinn-Wolfram-Vererzung im Erzgebirge. - *Mineral. Deposita*, **2**, 102 - 118, Berlin.
- ŠTEMPROK, M. (1977): The source of tin, tungsten and molybdenum of primary ore deposits. - In: *Metall, ass. with acid magm.* (Ed. by Štemprok, M., Burnol, L., Tischendorf, G.), Vol. **2**, 127 - 166, Prague.
- ŠTEMPROK, M. (1982): Mineral zoning around the Krušné hory / Erzgebirge / Granite pluton. - *Acta Univ. Carol. Geol., POUBA-Vol.*, 247 - 256, Prague.
- ŠTEMPROK, M. (1984): Ložiskové vyhodnocení wolframového a cínového zrudnění vykmanovského masívu u Ostrava nad Ohří. - *Geol. Průzkum*, **26**, 65 - 69, Praha.
- ŠTEMPROK, M. (1986): Petrology and geochemistry of the Czechoslovak part of the Krušné hory Mts granite pluton. - *Sbor. geol. Věd, lož. Geol. Mineral.*, **27**, 111 - 156, Praha.
- ŠTEMPROK, M. (1987a): Zinn- und Wolframmineralisation im Böhmischem Massiv. - *Freiberger Forsch.-H.*, **C 425**, 93 - 106, Leipzig.
- ŠTEMPROK, M. (1987b): Greisenization (a review). - *Geol. Rdsch.*, **76**, 169 - 175, Berlin/Heidelberg.
- ŠTEMPROK, M. (1992): Geochemical development of the Krušné hory/Erzgebirge granite pluton exemplified on its Czechoslovak part. - *Geophys. Veröff. Univ. Leipzig*, 51 - 63, Leipzig.
- ŠTEMPROK, M. (1993): Magmatic evolution of the Krušné hory/Erzgebirge batholith. - *Z. geol. Wiss.*, **21**, 237 - 245, Berlin.
- ŠTEMPROK, M. (1993): Genetic models for metallogenic specialization of tin and tungsten deposits associated with the Krušné hory - Erzgebirge granite batholith. - *Resource Geology, Special Issue, No. 15*, 373 - 383, Tokyo.
- ŠTEMPROK, M.; ĎURIŠOVÁ, J.; HALLS, C. (1994) [ŠTEMPROK et al. 1994a]: Observations on a molybdenite-bearing vein-dike from the Krupka Sn-W-Mo district in the eastern Krušné hory (Erzgebirge), Czech Republic. - In: *Metallogeny of Collisional Orogens* (Ed. by Seltmann, R., Kämpf, H., Möller, P.), 207 - 217, Prague.
- ŠTEMPROK, M.; LOMOZOVÁ V. (1983): Lithochemical study of the Teplice rhyolite and gneiss complex in the Krupka area. - *Sbor. geol. Věd, lož. Geol. Mineral.*, **25**, 9 - 47, Praha.
- ŠTEMPROK, M.; MAŠKOVÁ A. (1992): Scheelite mineralization of the Bohemian Massif. - *Zbl. Geol. Paläont., Teil I*, 117 - 129, Stuttgart.
- ŠTEMPROK, M.; NOVÁK, J. K.; DAVID, J. (1994) [ŠTEMPROK et al. 1994b]: The association between granites and tin-tungsten mineralization in the eastern Krušné hory (Erzgebirge), Czech Republic. - *Monograph Series on Mineral Deposits*, **31**, 97 - 129, Berlin/Stuttgart.

- ŠTEMPROK, M.; SELTMANN, R. (1994): The metallogeny of the Erzgebirge (Krušné hory). - In: Metallogeny of Collisional Orogens (Ed. by Seltmann, R., Kämpf, H., Möller, P.), 61 - 69, Prague.
- ŠTEMPROK, M.; SELTMANN, R.; BREITER, K. (1995): The Cínovec/Zinnwald Sn-W-Li deposit. - In: Ore mineralizations of the Krušné hory Mts. (Erzgebirge) (Comp. by Breiter, K.; Seltmann, R.), Third Biennial SGA Meeting, Excursion Guide, 77 - 83, Prague.
- ŠTEMPROK, M.; ŠKVOR, P. (1974): Composition of tin-bearing granites from the Krušné hory metallogenic province of Czechoslovakia. - Sbor. geol. Věd, lož. Geol. Mineral., **16**, 7 - 87, Praha.
- ŠTEMPROK, M.; ŠULCEK, Z. (1969): Geochemical profile through an ore-bearing lithium granite. - Econ. Geol., **64**, 392 - 404, Lancaster.
- ŠTEMPROK, M.; VEJNAR, Z. (1958): Geneze fluoritových žil u Jílového v severních Čechách. - Sbor. Ústř. Úst. geol., **25**, 235 - 268, Praha.
- ŠTEMPROK, M.; VESELOVSKÝ, F. (1986): Scheelite-bearing skarns from Hazlov (Smrčiny) and Kovářská (central Krušné hory). - Horn. Příbram ve vědě a techn., geol., 162 - 172, Příbram.
- STÖCKHARDT, J. A. (1871): Untersuchungen über die schädlichen Einwirkungen des Hütten- und Steinkohlenrauches und das Wachstum der Pflanzen, insbesondere Fichte und Tanne. - Thar. Forstl. Jb., 21, 218 - 254, Dresden.
- STRAUCH, G.; STIEHL, G.; KÄMPF, H.; BANKWITZ, P. (1984): Isotopengeochemische Untersuchungen an Gas-Flüssigkeitseinschlüssen von Fluorit. - Freiburger Forsch.-H., **C 389**, 157 - 168, Leipzig.
- TEUSCHER, E. O. (1936): Primäre Bildungen des granitischen Magmas und seiner Restlösungen im Massiv von Eibenstock-Neudek (im sächsischen Erzgebirge). - Mineral.-petrogr. Mitt. **47**, 211 - 263.
- TEUSCHER, E. O. (1937): Über die Ausbildung des Zinnsteins in sächsischen Zinnerzen. - Z. dt. geol. Ges., **89**, 324 - 326, Berlin.
- THOMAS, R. (1982a): Ergebnisse der thermobarogeochemischen Untersuchungen an Flüssigkeitseinschlüssen in Mineralen der postmagmatischen Zinn-Wolfram-Mineralisation des Erzgebirges. - Freiburger Forsch.-H., **C 370**, 85 S., Leipzig.
- THOMAS, R. (1982b): Ergebnisse der thermobarogeochemischen Untersuchungen an hydrothermalen Fluorit-Paradoxit-Quarz-Mineralisationen des Erzgebirges und des SW-Vogtlandes. - Freiburger Forsch.-H., **C 374**, 63 - 77, Leipzig.
- THOMAS, R. (1994): Fluid evolution in relation to the emplacement of the Variscan granites in the Erzgebirge region: a review of the melt and fluid inclusion evidence. - In: Metallogeny of Collisional Orogens (Ed. by Seltmann, R., Kämpf, H.; Möller, P.), 70 - 81, Prague.
- THOMAS, R.; TISCHENDORF, G. (1987): Evolution of Variscan Magmatic-Metallogenetic Processes in the Erzgebirge according to Thermobarometric Investigations. - Z. geol. Wiss., **15**, 25 - 42, Berlin.
- THOMAS, R.; TISCHENDORF, G. (1988): Variscan to late-Variscan Magmatism and Metallogenes in the Erzgebirge: Temperature-time-salinity Modelling. - Z. geol. Wiss., **16**, 557 - 559, Berlin.
- TISCHENDORF, G. (1955a): Einige Bemerkungen zur Verteilung von Elementen, insbesondere von Arsen und Antimon, auf magmatischen Lagerstätten. - Geologie, **4**, 660 - 672, Berlin.
- TISCHENDORF, G. (1955b): Paragenetische und tektonische Untersuchungen auf Gängen der fluorbarytischen Bleiformation Freibergs, insbesondere am Halsbrücker Spat. - Freiburger Forsch.-H., **C 18**, 129 S., Berlin.
- TISCHENDORF, G. (1964): Stand der Kenntnisse bei der Suche nach Zinnlagerstätten im Osterzgebirge. - Z. angew. Geol., **10**, 225 - 238, Berlin.
- TISCHENDORF, G. (1965): Über den Selengehalt erzgebirgischer Molybdänite. - Freiburger Forsch.-H., **C 186**, 261 - 269, Leipzig.
- TISCHENDORF, G. (1966): Zur Zinnprognose im Erzgebirge mit Bemerkungen zu allgemeinen Metallogenie- und Prognoseproblemen. - Z. angew. Geol., **12**, 338 - 344, 402 - 409, Berlin.
- TISCHENDORF, G. (1968): Zum System der metallogenetischen Faktoren und Indikatoren bei der Prognose und Suche endogener Zinnlagerstätten. - Z. angew. Geol., **14**, 393 - 405, Berlin.
- TISCHENDORF, G. (1969): Über die kausalen Beziehungen zwischen Granitoiden und endogenen Zinnlagerstätten. Fakten und Modellvorstellungen. - Z. angew. Geol., **15**, 333 - 342, Berlin.
- TISCHENDORF, G. (1970): Zur geochemischen Spezialisierung der Granite des Westerzgebirgischen Teilplutons. - Geologie, **19**, 25 - 40, Berlin.
- TISCHENDORF, G. (1973): The metallogenetic basis of tin exploration in the Erzgebirge. - Trans. Inst. Mining, Metall., B, **82**, 9 - 24, London.
- TISCHENDORF, G. (1977): Geochemical and petrographic characteristics of silicic magmatic rocks associated with rare-element mineralization. - In: Met. ass. with acid magm., (Ed. by Štemprok, M., Burnol, L., Tischendorf, G.), Vol. **2**, 41 - 96, Prague.
- TISCHENDORF, G. (1986): Variscan Ensilic Magmatism and Metallogenes in the Ore Mountains - Modelling of the Process. - Chem. Erde, **45**, 75 - 104, Jena.
- TISCHENDORF, G. (1988a): Leucocratic and Melanocratic Crust-derived Magmatism and

- Metallogenesis: The Example Erzgebirge. - Z. geol. Wiss., **16**, 199 - 223, Berlin.
- TISCHENDORF, G. (1988b): On the Genesis of Tin Deposits Related to Granites: The Example Erzgebirge. - Z. geol. Wiss., **16**, 407 - 420, Berlin.
- TISCHENDORF, G. (1988c): Hercynian silicic magmatism in the Erzgebirge and its metallogenesis.- In: Proc. 1st Int. Conf. Bohemian Massif (Ed. by Z.Kukal), 307 - 315, Prague.
- TISCHENDORF, G. (1989): W-Mo depositions.- In: Silicic Magmatism and Metallogenesis of the Erzgebirge (Comp. by G. Tischendorf), Veröfentl. Zentralinstitut Physik Erde, **107**, 117 - 121, Potsdam.
- TISCHENDORF, G.; FÖRSTER, H.-J. (1990): Acid magmatism and related metallogenesis in the Erzgebirge. - Geol. J., **25**, 443 - 454, Liverpool.
- TISCHENDORF, G.; FÖRSTER, H.-J. (1994): Hercynian granite magmatism and related metallogenesis in the Erzgebirge: A Status report. - Monograph Series on Mineral Deposits, **31**, 5 - 23, Berlin/Stuttgart.
- TISCHENDORF, G.; FÖRSTER, H.-J.; BIELICKI, K.-H.; HAASE, G.; BANKWITZ, P.; KRAMER, W. (1992): On the origin of Hercynian magmatites and ore deposits in the Erzgebirge: Crustal signatures. - Zbl. Geol. Paläont. I, 131 - 146, Stuttgart.
- TISCHENDORF, G.; GEISLER, M.; GERSTENBERGER, H.; BUDZINSKI, H.; VOGLER, P. (1987): Geochemistry of Variscan granites of the Westerzgebirge Vogtland Region - An example of tin deposit-generating granites. - Chem. Erde, **46**, 213 - 235, Jena.
- TISCHENDORF, G.; HAASE, G.; BIELICKI, K.-H.; HABEDANK, M. (1989) [TISCHENDORF, G. et al. 1989a]: Sri-T(Pb) Data of Baryte and Galena from Halsbrücke, Erzgebirge. - Chem. Erde, **49**, 229 - 233, Jena.
- TISCHENDORF, G.; LÄCHELT, S.; HAAKE, R. (1971) [TISCHENDORF, G. et al. 1971a]: Zur Problematik der Verteilung von Zinnmineralisationen in Raum und Zeit. - Ber. dt. Ges. geol. Wiss., A, **16**, 379 - 394, Berlin.
- TISCHENDORF, G.; HÖSEL, G.; LANGE, H.; BOLDUAN, H. (1971) [TISCHENDORF, G. et al. 1971b]: The Geochemical and Structural Control of the Tin Mineralization in the Erzgebirge. - Soc. Mining Geol. Japan, Sp. Issue, **3**, 15 - 19, Tokyo.
- TISCHENDORF, G.; SCHUST, F.; LANGE, H. (1978): On the relation between granites and tin deposits in the Erzgebirge. - In: Metall. ass. with acid magm. (Ed. by Stempok, M., Burnol, L., Tischendorf, G.), Vol. **3**, 123 - 137, Prague.
- TISCHENDORF, G.; UNGETHÜM, H. (1968): Einige Überlegungen zur Frage der Bildungsbedingungen erzgebirgischer Mineralparagenesen. - Freiburger Forsch.-H., **C 230**, 127 - 137, Leipzig.
- TISCHENDORF, G.; WASTERNACK, J.; BOLDUAN, H.; BEIN, E. (1965): Zur Lage der Granitoberfläche im Erzgebirge und Vogtland mit Bemerkungen über ihre Bedeutung für die Verteilung endogener Lagerstätten. - Z. angew. Geol., **11**, 410 - 423, Berlin.
- TISCHENDORF, G. et al. (1989b): Silicic Magmatism and Metallogenesis of the Erzgebirge. - Veröfentl. Zentralinst. Physik Erde, **107**, 316 p., Potsdam.
- TOLLE, H. (1964): Chemismus und genetische Stellung des Skutterudits in der quarzarsenidischen Abfolge der Bi-Co-Ni-Formation des Schneeberger Lagerstättenreviers (Sächs. Erzgebirge). - Freiburger Forsch.-H., **C 171**, 103 S., Leipzig.
- TONNDORF, H. (1990): Querschnitt durch die Uranlagerstätte Königstein (schematisiert). - Unveröff. Schnitt.
- TZSCHORN, G. (1974): Zur Metallogenie des Zinns im Raum Seiffen unter besonderer Berücksichtigung der geochemischen Evolution der Zinnlagerstätte Seiffen. - Diss., Bergakademie Freiberg.
- Umwelt-Bericht 1994: Ein Bericht zur Umweltsituation im Zeitraum 1990 bis 1993. - Sächs. Staatsminist. f. Umwelt und Landesentw., 336 S., Dresden.
- VANĚČEK, M. (1988): Metallogeny of the Bohemian Massif. - In: 1st Int. Conf. Bohemian Massif (Ed. by Z. Kukal), 321 - 326, Prague.
- VELICKIN, I. M.; VOLOVIKOVA, I. M.; RYZOV, B. I.; FRITSCH, E.: Die geologisch-strukturellen und mineralogisch-geochemischen Bildungsbedingungen der Beresite und der Antimonvererzung im Westerzgebirge. - Sovj. geol., 109 - 121, Moskva (in Russ.).
- VESELÝ, T. (1982): Kleine Uran-Lagerstätten im Kristallin der Böhmisches Masse. III. Teil: NW- und N-Böhmen. - Geol. Hydrometallurg. Uranu, **6**, 3 - 46., Stráž pod Ralskem (in Tschech.).
- VESELÝ, T. (1986): Bau und Bedeutung einzelner Gangzüge der Uranlagerstätte Jáchymov. - Sbor. geol. Věd, lož. Geol. Mineral., **27**, Praha, (in Tschech.).
- VESELÝ, J. (1995): Drainage Sediments in Environmental and Explorative Geochemistry.- Vestník Cesk. geol. úst., **70**, 101 - 102, Praha.
- VILLALPANDO, A. (1971) Die Schwermineralverteilung unter besonderer Berücksichtigung des Zinnsteins in den eluvialen und fluvialen Ablagerungen des Auersberges (Westerzgebirge). - Freiburger Forsch.-H., **C 264**, 67 - 103, Leipzig.
- VINOGRADOV, A. P.; TUGARINOV, A. J.; ZHIROVA, V. V.; SYKOV, S. I.; KNORRE, K. G.; LEBEDEV, V. I. (1959): Über das Alter der Granite und Erzvorkommen in Sachsen. - Freiburger Forsch.-H., **C 57**, 73 - 85, Berlin.
- VOLAND, B.; SCHLENKER, U.; HOPPE, T. et al. (1994): Einschätzung der Schwermetallbelastung der Böden im Freiburger Raum. -

- DECHEMA-Fachgespräche Umweltschutz, 79 - 96, Frankfurt/M.
- WAGENBRETH, O.; WÄCHTLER, E. (1988): Der Freiburger Bergbau. Technische Denkmale und Geschichte. - 2. Aufl., 382 S., Leipzig (Dt. Verlag Grundstoffindustrie).
- WAGENBRETH, O.; WÄCHTLER, E. (1990): Bergbau im Erzgebirge. Technische Denkmale und Geschichte. - 1. Aufl., 504 S., Leipzig (Dt. Verlag Grundstoffindustrie).
- WALTHER, K. (1972): Die mineralfazielle und tektonische Entwicklung der Annaberger und Marienberger Gneise. - Freiburger Forsch.-H., **C 269**, 101 S., Leipzig.
- WASTERNAK, J. (1970): Zur Metallogenie und Prognose des Zinns im Teilgebiet Auersberg (Gebiet West erzgebirge). - Unveröff. Bericht, Zentr. Geol. Inst., Berlin.
- WASTERNAK, J. (1973): Kurzbericht zur petrogenetischen Einschätzung der zinnführenden lagerförmigen Gneishorizonte in den Pingen der ehemaligen Grube Neue Hoffnung im Saubachtal südwestlich Niederpöbel im Ost erzgebirge. - Unveröff. Bericht, Zentr. Geol. Inst. Berlin.
- WASTERNAK, J. (1978): Metallogenetische Analyse des Zinnreviers von Gottesberg-Mühlleithen im SW-Teil des Eibenstocker Granitmassivs. - Diss., Bergakademie Freiberg.
- WASTERNAK, J.; MÄRTENS, S.; GOTTESMANN, B. (1995): Field and petrographic study of brecciation and greisenization in the Gottesberg tin deposit. - Z. geol. Wiss., **23**, 5/6, 619 - 642.
- WASTERNAK, J.; TISCHENDORF, G.; POŠMOURNÝ, K.; ŠTEMPROK, M. (1974): Metallogenetische Karte des Erzgebirges 1 : 200 000. - Herausgeber: ZGI Berlin (DDR), Symposium "Metall, ass. with acid magm.", Karlovy Vary.
- WATZNAUER, A. (1954): Die erzgebirgischen Granitintrusionen. - Geologie, **3**, 688 - 706, Berlin.
- WEINHOLD, G. (1977): Zur prävariszischen Vererzung im Erzgebirgskristallin aus der Sicht seiner lithofaziellen und geotektonisch-magmatischen Entwicklung während der assyn-tisch-kaledonischen Ära. - Freiburger Forsch.-H., **C 320**, 53 S., Leipzig.
- WEINLICH, F.; BRÄUER, K.; KÄMPF, H.; STRAUCH, G.; WEISE, S. (1993): Mantel-Kruste- Wechselwirkungen im Bereich der Marienbader Störungszone. Teil 2: Gasgeochemische Untersuchungen an Mineralquellen entlang eines Profils über das Eger-Rift. - Z. geol. Wiss., **21**, 135 - 142, Berlin.
- WERNER, A. G. (1791): Neue Theorie von der Entstehung der Gänge mit Anwendung auf den Bergbau besonders den freibergischen. - Gerlachische Druckerei, Freiberg.
- WERNER, O.; HESS, J. C.; LIPPOLT, H. J. (1995): Das variszische Abkühlungs-Muster des West erzgebirges - Erste Ergebnisse isotopischer Mineraldatierungen. - Tagung zum DFG Schwerpunktprojekt "Orogene Prozesse, Quantifizierung und Simulation" am 29./30.03.95, Poster-Abstrakt, 1 S., Jena.
- WERNICKE, F.; TEUSCHER, O. (1936): Die neue vogtl. Wolframitlagerstätte von Pechtelsgrün bei Lengenfeld.- Z. dt. geol. Ges., **88**, 87 - 104, Berlin.
- WETZEL, H.-U. (1984): Spätvariszische Bruchtektonik und subsequeute Gangmagmatite als Ausdruck der Krustenentwicklung im Osterzgebirge (Altenberger Scholle). - Diss., Zentralinst. Physik Erde, Potsdam.
- WIEDEMANN, F. (1969): Zur Petrographie und Petrogenese der Gneise und Glimmerschiefer des Sächsischen Erzgebirges. - Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol., **14**, 111 - 251, Dresden.
- WIEDEMANN, R. (1984): Gefügefazielle Untersuchungen im NW- und SE-Teil des Erzgebirgsantiklinoriums. - Diss., Bergakademie Freiberg.
- WIENHOLZ, R.; BAUMANN, L.; HOFMANN, J. (1982): Einige neue Erkenntnisse zum geologischen Bau und zur Lagerstättenbildung im Erzgebirge. - Z. angew. Geol., **28**, 419 - 426, Berlin.
- WIENHOLZ, R.; HOFMANN, J.; MATHÉ, G. (1979): Über Metamorphose, Tiefenbau und regionale Position des Erzgebirgskristallins. - Z. geol. Wiss., **7**, 385 - 395, Berlin.
- WILLNER, A. P.; RÖTZLER, K.; KROHE, A.; MARESCH, W. V.; SCHUMACHER, R. (1994): Druck-Temperatur-Deformations-Entwicklung verschiedener Krusteneinheiten im Erzgebirge: Eine Modellregion für die Exhumierung von Hochdruckgesteinen. - Terra Nostra, 3/94, 104 - 106, Bonn.
- WOLF, D. (1964): Geochemische Untersuchungen an Erzmineralen der Lagerstätten Breitenbrunn und Berggießhübel. - Bergakademie, **16**, 392 - 394, Leipzig.
- WOLF, P. (1980): Zur minerogenetischen Bedeutung der Bruchstrukturen im Vogtland. - Diss., Bergakademie Freiberg.
- ŽÁK, I. (1959): Minerogenetische Studie einer pegmatitisch-pneumatolytischen Paragenese von Krupka (Graupen) im Erzgebirge. - Chemie Erde, **20**, 81 - 103, Jena.
- ZEMÁNEK, V. (1957): Skarn deposits in surroundings of Černý Potok and Přisečnice in Krušné hory Mts. - Sbor. Ústř. Úst. geol., **23**, 297 - 339, Praha (in Tschech.).
- ZEMÁNEK, V. (1959): Skarns in surroundings of Přisečnice and Měděnec. - Sbor. Ústř. Úst. geol., **24**, 242 - 312, Praha (in Tschech.).
- ZERNKE, B. (1987): Fortschritte bei der Untersuchung und Bewertung geochemischer Dispersionshöfe von Zinnlagerstätten. - Freiburger Forsch.-H., **C 425**, 136 - 150, Leipzig.
- ZIMMER, E. (1936): Beiträge zur Kenntnis der Edlen Quarzformation Freibergs unter besonderer Berücksichtigung der Silberträger. - Min. petr. Mitt., **47**, 328 - 370, Wien.

- ZOUBEK, V. (1978): Tectonic control and structural evidence of the development of the Krušné hory (Erzgebirge) tin-bearing pluton.- In: Metall, ass. with acid magm. (Ed. by Štemprok, M., Burnol, L., Tischendorf, G.) Vol. 3, 57 - 76, Prague.
- ZÜCKERT, R. (1925): Die Paragenesen von gediegen Silber und Wismut mit Kobalt-Nickel-Kiesen und der Uranpechblende zu St. Joachimsthal in Böhmen. - Mitt. Abtl. Gesteins-, Erz-, Kohle- und Salzuntersuchungen, Preuß. Geol. LA, H. 1,69 - 132, Berlin.
- Geologische Forschung und Erkundung Halle, Betriebsteil Freiberg. [Höflichkeitseinschätzung Fluorit].
- ILGNER, E.-M. und Autorenkollektiv (1980): Höflichkeitseinschätzung der DDR auf Baryt, sächsische Bezirke. - Unveröff. Bericht, VEB Geologische Forschung und Erkundung Halle, Betriebsteil Freiberg. [Höflichkeitseinschätzung Baryt].
- TISCHENDORF, G. und Autorenkollektiv (1980): Zur Prognose der Erz- und Spatführung des Erzgebirges/Vogtlandes, Teil I und II. - Unveröff. Ber., Zentrales Geologisches Institut Berlin. [Neueinschätzung Rohstoffführung Erzgebirge].

Vom sächsischen Teil des Erzgebirges liegen folgende zusammenfassende unveröffentlichte Rohstoffeinschätzungen vor:

- TISCHENDORF, G.; WASTERNAK, J.; BOLDUAN, H. (1964): Zur Einschätzung des Kenntnisstandes und Aussichten bei der Suche nach Zinnlagerstätten im Erzgebirge und Vogtland.- Unveröff. Ber., Zentrales Geologisches Institut, Berlin; VEB Geologische Erkundung Süd, Freiberg. [Zinneinschätzung].
- BOLDUAN, H.; TISCHENDORF, G. und Autorenkollektiv (1969): Zur Metallogenie und Prognose des Zinns im Erzgebirge, Teil I und II. - Unveröff. Ber., VEB Geologische Forschung und Erkundung Halle, Betriebsteil Freiberg; Zentrales Geologisches Institut Berlin. [Zinnprognose].
- BERNSTEIN, K.-H. und Autorenkollektiv (1978): Höflichkeitseinschätzung der DDR auf Fluorit, sächsische Bezirke. - Unveröff. Bericht, VEB

Vom böhmischen Teil des Krušné hory liegen folgende zusammenfassende unveröffentlichte Rohstoffeinschätzungen vor:

- JANEČKA, J. und Autorenkollektiv (1969): Economic-geological investigation of Sn-W deposits in Bohemian Massif. - MS archiv Czech Geological Survey Praha (in Tschech.).
- JANEČKA, J. und Autorenkollektiv (1973): Final report about economic geological investigation of Sn-W deposits in Bohemian Massif. - MS archiv Czech geological Survey Praha (in Tschech.).
- KRÁLÍK, M. und Autorenkollektiv (1985): Evaluation of prognosis silver sources in the Bohemian Massif. - MS Geofond Praha (in Tschech.).
- CHRT, J. und Autorenkollektiv (1973): Sources of fluorite and baryte in the Bohemian Massif. - MS Geofond Praha (in Tschech.).

Abbildungsverzeichnis

- | | |
|---|---|
| Abb. 1 Geologische Übersichtsskizze; S. 12 | Abb. 10 Querschnitt durch die Zinnlagerstätte Geyer-SW; S. 25 |
| Abb. 2 Längsschnitt durch die Wolframlagerstätte Pechtelsgrün; S. 19 | Abb. 11 Querschnitt durch den Felsithorizont mit den Lagern I, III und IV; S. 26 |
| Abb. 3 Querschnitt durch die Wolframlagerstätte Tirpersdorf; S. 19 | Abb. 12 Schematischer geologischer Schnitt durch das Erzvorkommen Niederpöbel (Zinnkluft); S. 26 |
| Abb. 4 Querschnitt durch die Wolframlagerstätte Pöhla-Globenstein; S. 20 | Abb. 13 Schematischer geologischer Schnitt durch die Zinnlagerstätte Altenberg; S. 27 |
| Abb. 5 Querschnitt durch die Zinn-Molybdän-Lagerstätte Knötl, NE von Krupka; S. 20 | Abb. 14 Schematischer geologischer Schnitt durch die Zinnlagerstätte Sadisdorf; S. 27 |
| Abb. 6 Trümerzug "Unverhofft Glück" Greifensteinstolln, Revier Ehrenfriedersdorf; S. 22 | Abb. 15 Längsschnitt durch den 5. Mai-Stolin und den Preiselberg-Stock; S. 28 |
| Abb. 7 Mineralisationstypen der Lagerstätte Ehrenfriedersdorf (schematisiert); S. 22 | Abb. 16 Zinnlagerstätte Krupka, Querschnitt durch die südliche Aufragung der Zinnwaldit-Albitgranitkuppe des Preiselberges; S. 28 |
| Abb. 8 Querschnitt durch die Zinnlagerstätte Schenkenshöhe; S. 23 | Abb. 17 Querschnitt durch die Zinnlagerstätte Geyer Pinge; S. 29 |
| Abb. 9 Querschnitt durch die Zinnlagerstätte Rola-va-Ost; S. 24 | |

- Abb. 18 Querschnitt durch die Zinnlagerstätte Tannenberg-Mühlleithen; S. 30
- Abb. 19 Schematischer Querschnitt durch den Zentralteil der Zinnlagerstätte Gottesberg, konstruiert aus Gruben- und Bohraufschlüssen; S. 30
- Abb. 20 Querschnitt durch die Zinnlagerstätte Hubertky bei Boží Dar; S. 31
- Abb. 21 Geologischer Schnitt durch die Granitkuppel von Zinnwald-Cínovec; S. 32
- Abb. 22 Verteilung der Uran- und BiCoNi-Vererzung in der Uranlagerstätte Annaberg, Seigerriß Gang 303 (Ausschnitt); S. 33
- Abb. 23 Prinzipskizze zur Verteilung der Uran- und BiCoNi-Vererzung in der Lagerstätte Niederschlag; S. 33
- Abb. 24 Verteilung der Uranvererzung im Gang "Beryll" (Ausschnitt) der Uranlagerstätte Schlema-Alberoda; S. 34
- Abb. 25 Querschnitt durch die Uranlagerstätte Zobes; S. 35
- Abb. 26 Schematischer geologischer Längsschnitt durch die Reviere Schneeberg-Schlema-Alberoda; S. 35
- Abb. 27 Schematischer geologischer Querschnitt durch die Uranlagerstätte Niederschlema-Alberoda; S. 36
- Abb. 28 Schematischer Querschnitt durch die Uranlagerstätte Jáchymov (4. Apophyse des Geschieber-Ganges); S. 36
- Abb. 29 Geologischer Schnitt durch die Uranlagerstätte Königstein; S. 37
- Abb. 30 Seigerriß des Ganges "Erzengel Stehender", Revier Brand; S. 38
- Abb. 31 Seigerriß des Ganges "Ludwig Spat", Revier Halsbrücke-Großschirma; S. 39
- Abb. 32 Querschnitt durch die Kupferlagerstätte Tisová; S. 41
- Abb. 33 Längsschnitt durch die Ni-Co-Ag-Lagerstätte Jáchymov (Geschieber-Gang); S. 41
- Abb. 34 Seigerriß des Erstneuglück Flachen, Grube Marcus Rohling, Annaberg; S. 43
- Abb. 35 Querschnitt durch die Magnetitlagerstätte Pöhla-Globenstein; S. 44
- Abb. 36 Querschnitt durch die Fluoritlagerstätte Schönbrunn; S. 45
- Abb. 37 Querschnitt durch die Fluorit- und Barytlagerstätte Niederschlag; S. 46
- Abb. 38 Längsschnitt durch die Fluorit- und Barytlagerstätte Niederschlag; S. 47
- Abb. 39 Schnitt durch die Hauptgangzone der Schwerspatgrube Brunndöbra; S. 47
- Abb. 40 Querschnitt durch die Baryt-Fluorit-Lagerstätte Moldava; S. 48
- Abb. 41 Schematischer Querschnitt durch die Fluoritlagerstätte Jílové; S. 48
- Abb. 42 Identifikationsmöglichkeiten geochemischer Anomalien in oberflächigen natürlichen Medien; S. 50
- Abb. 43 Elementverteilung in Bodenprofilen in Abhängigkeit von der Stoffherkunft; S. 51
- Abb. 44 Arsen in Bachsedimenten des Erzgebirges; S. 53
- Abb. 45 Arsen im Unterboden Raum Ehrenfriedersdorf; S. 54
- Abb. 46 Gehalte an mobilem Arsen in Ober- und Unterböden im Raum Ehrenfriedersdorf; S. 55
- Abb. 47 Blei in Bachsedimenten des Erzgebirges; S. 56
- Abb. 48 Schwermetalle und Arsen in Sedimenten der Freiburger Mulde und ihrer Nebenflüsse; S. 57
- Abb. 49 Schwermetallbelastung in Böden des Freiburger Raumes - Bleigehalte im Unterboden (rechts) und im Oberboden (links); S. 58
- Abb. 50 Uranverteilung an der Erdoberfläche im Erzgebirge (Angaben in Uranäquivalent nach aerogammaspektrometrischen Aufnahmen des ehem. VEB Geophysik Leipzig); S. 60
- Abb. 51 Fluor in Bachwässern des Erzgebirges; S. 61
- Abb. 52 Klassifikation und Modalbestand der metalumosilikatischen Greisen des Erzgebirges
- Abb. 53 Greisenkörper der wichtigsten Zinnlagerstätten des Erzgebirges/Krušné hory im gleichmaßstäblichen Größenvergleich; S. 73
- Abb. 54 Relative Stoffbilanz der Hauptkomponenten bei der Greisenbildung in den Lagerstätten Altenberg (A) und Gottesberg (B), bezogen auf das jeweilige Ausgangsgestein; S. 75

Tabellenverzeichnis

- Tab. 1 Abgebaute Rohstoffmengen sowie erkundete und prognostische Vorräte im Erzgebirge, Weltproduktion für das Jahr 1993 und die prozentualen Anteile der Rohstoffgesamtpotenz des Erzgebirges im Verhältnis dazu als relatives Maß; S. 10
- Tab. 2 Zeitliche Zuordnung der Mineralisationen im Erzgebirge/Krušné hory; S. 13
- Tab. 3 Morphologische Typen der primären Lagerstätten im Erzgebirge/Krušné hory; S. 14

Tab. 4	Die Mineralassoziationen des Mittel- bis Tieftemperaturbereiches im Erzgebirge/Krušné hory; S. 15	erzgebirgischen hydrothermalen Erz/Gang-Assoziationen; S. 65
Tab. 5	Die Lagerstätten des Erzgebirges/Krušné hory, ihr morphologischer Typ und ihre relative Größe. Größeneinteilung entspr. Pkt. 8 der Legende; S. 17/18	Tab. 7 Lithostratigraphische Position prävariszischer stratiformer Erzakkumulationen; S. 77
Tab. 6	Wichtige paragenetische und tektonische Kennzeichen sowie Altersdatierungen der	Tab. 8 Trägergesteine und Mineralisationstypen der prävariszischen Geosynkлинаletappe (nach LEGLER 1985, ergänzt); S. 78

Anhang 1

Verzeichnis der Bergbauobjekte (Schächte, Stolln, Gruben) und sonstiger Aufschlüsse mit Mineralisationen ohne Bergbau (Schurfgräben, Einzelbohrungen, Bohrfelder, Suchreviere), gegliedert nach Bergbaubezirk, -feld und -revier

(Erläuterung zu Legende Nr. 74 - 77, siehe Kap. B 5)

Abkürzungen: Brg. = Bohrung; Est. = Erbstolln; Fdgr. = Fundgrube; Mgg. = Morgengang; Mdl. = Mundloch; St. vor dem Namen = Sankt; St. nach dem Namen = Stolln; ■ Grube mit größerer Bedeutung (innerhalb eines Bergbaureviers).

BERGBAUBEZIRK VOGTLAND

Bergbaufeld Plauen

Bergbaurevier Planitz

- 1 Erna St. (Mdl.)
- 2 Davids Rath Fdgr.
- 3 St. Christoph Fdgr.
- 4 Augenweide
- 5 Neugeboren Kindlein Fdgr.
- 6 Tiefer Frisch Glück St. (Mdl.)
- 8 Frisch Glück Fdgr., Carlschacht
- 9 Trau auf Gott Fdgr.

Bergbaurevier Neumark

- 1 Bohrfeld und Suchrevier Neumark
- 2 Bohrfeld und Suchrevier Hauptmannsgrün

- 3 Brg. 2014/70
- 4 Brg. 2059/70
- 5 Brg. 22/66
- 6 Brg. 2124/71
- 7 Anna St.
- 8 Gott gebe Beständigkeit Fdgr.
- 9 Arno Fdgr.
- 10 Thekla Fdgr.
- 11 Mehlhorn Fdgr.
- 12 Isolde Vereinigt Feld
- 13 Hanns Fdgr.
- 14 Gute Aussicht Fdgr.

Bergbaurevier Reichenbach

- 1 Heinrich Fdgr.
- 2 Lehmgrube Oberreichenbach
- 3 Segen des Herrn Fdgr.
- 4 Beschert Glück
- 5 Georg Fdgr.
- 6 Otto St.

- 7 David Fdgr.
- 8 Lambzig
- 9 Alaunwerk
- 10 Pohlenz Fdgr.

Bergbaurevier Pöhl

- 1 Bernhard Fdgr.
- 2 Emma Fdgr.
- 3 Puschner Fdgr.
- 4 Hartmann Fdgr.
- 5 Grünhof Fdgr.
- 6 Gustav Adolf Schacht
- 7 Laura Fdgr.
- 8 Neue Hoffnung St.
- 9 Graf von Savern St.
- 10 Hilfe Gottes Fdgr. u. Reinhilda Fdgr.
- 11 Fundschacht
- 12 Oberer und Tiefer Fischer St.
- 13 Schaller Fdgr. ■
- 14 Neues Glück Fdgr.
- 15 Hammerknock Fdgr. ■
- 16 Gottlob Fdgr.
- 17 Plattner St.
- 18 Amalie Fdgr.
- 19 Morgenröthe St.
- 20 Gottes Weg St.
- 21 Rautenkranz Fdgr.
- 22 Hans Georg Fdgr.
- 23 Saxonia und Bavaria
- 24 Segen Gottes
- 25 Schwarzer Schmidt St.
- 26 Adelheid Fdgr.
- 27 Christine Fdgr.
- 28 Gott gebe Glück Fdgr.
- 29 Augustus Glück Fdgr.
- 30 Gustav Fdgr.
- 31 Rosa Fdgr.
- 32 Fuchs Fdgr.
- 33 Hoff auf Gott Fdgr.
- 34 Gottvertrauen
- 35 Linda Fdgr.

Bergbaurevier Pechtelsgrün

- 1 Wolframitgrube Pechtelsgrün ■
- 2 Schurfschacht Jagdhütte I
- 3 Schurfschacht Jagdhütte II
- 4 Schurfschacht am Galgenberg
- 5 Schurfschacht 55 Stangengrün

Bergbaurevier Plauen

- 1 Vereins Segen Fdgr.
- 2 Unverhoff Glück St. (Mdl.)
- 3 Fdp. stratiforme Vererzung am Krankenhaus Plauen
- 4 St. Johannes Fdgr. (Mdl.)

- 5 Anna Fdgr.
- 6 Suchrevier Kürbitz
- 7 Suchrevier Plauen

Bergbaurevier Zobes-Bergen

- 1 Schurfschacht 58
- 2 Schurfschacht 11
- 3 Schacht 364
- 4 Schacht 277
- 5 Schacht 294
- 6 Schacht 354
- 7 Schacht 320
- 8 Schacht 362 ■
- 9 Schurfschacht 1
- 10 Schacht 254 ■
- 11 Schacht 368
- 12 Schacht 391 (Theuma N) ■
- 13 Schurfschacht 37 (Theuma S)
- 14 Schurfschacht 14 (Mechelgrün)

Bergbaurevier Tirpersdorf

- 1 Gertrud Fdgr. ■
- 2 Gertrud Fdgr., Abt. Pillmannsgrün
- 3 Schacht 386 Tirpersdorf ■
- 4 Stratiforme Vererzungen im Grubenfeld 386
- 5 Suchrevier Lottengrün Ost
- 6 Suchrevier Brotenfeld

Einzelgruben im Bergbaufeld Plauen

- PI 1 Augustine Fdgr.
- PI 2 Treue Freundschaft Fdgr.
- PI 3 Karl Fdgr. (Eich)
- PI 4 Hedwig St.
- PI 5 Brg. 207 (Oberlauterbach)
- PI 6 Schurfschacht 63 (Dorfstadt)
- PI 7 Schurfschacht 61 (Reumtengrün)
- PI 8 Schurfschacht 60 (Rebesgrün)
- PI 9 Schurfschacht 1 (Kuxenberg)
- PI 10 Schacht 404 (Rebesgrün)
- PI 11 Schurfschacht 62 (Ebersreuth)
- PI 12 Schurfschacht 11 (Werda)
- PI 13 Suchrevier Altmannsgrün
- PI 14 Suchrevier Obermarxgrün
- PI 15 Schurfschacht 42 (Tauschwitz)

Bergbaufeld Oelsnitz

Bergbaurevier Geilsdorf

- 1 Friedrich Fdgr.
- 2 Dörfel Fdgr.
- 3 Engel Gabriel
- 4 Simon Peter Fdgr.
- 5 Wilhelm St.

- 6 Schurfschacht 42
- 7 Suchrevier Dröda

Bergbaurevier Berglas

- 1 Sonne Gottes Unterberglas
- 2 Treue Freundschaft St.

Bergbaurevier Schönbrunn-Bösenbrunn-Grüne Tanne

- 1 Joseph Fdgr.
- 2 Friedrich Wilhelm St.
- 3 Margaretha Fdgr.
- 4 Frisch Glück St.
- 5 Magwitz Fdgr.
- 6 Preußisch Glück
- 7 Junge Grüne Tanne ■
- 8 Grüne Tanne Fdgr.
- 9 Skarne im Grubenfeld Grüne Tanne
- 10 Heilige Dreifaltigkeit Est.
- 11 Ludwig
- 12 Flußspatgrube Schönbrunn ■
- 13 Flußspatgrube Stengel
- 14 Roter Strauß zwischen Schönbrunn und Bösenbrunn
- 15 Flußspatgrube Bösenbrunn ■
- 16 Neue Hoffnung Fdgr.
- 17 St. Burkhardt Fdgr.
- 18 Brüder Einigkeit
- 19 Alter Zinnbergbau südwestl. Oelsnitz/V. ("St. Johannes Gang")
- 20 St. Johannes
- 21 St. Burkhardt
- 22 Ludwig-Fdgr. westl. Lauterbach
- 23 Alte Gruben am Fuchspöhl südwestl. Lauterbach (Hilf auf Gott u.a.)
- 24 St. Johannes am Fuchspöhl
- 25 Vererzung östl. Lauterbach bei Höhe 524
- 26 Schurfschacht 56

Bergbaurevier Wiedersberg

- 1 Grube Hertha ■
- 2 Grube Patriot
- 3 Kupfergrube Ebersberg
- 4 Grube Lothar

Bergbaurevier Eichigt-Leubetha

- 1 Bauer Eisemer

Einzelgruben im Bergbaufeld Oelsnitz

- Oe 1 Hedwig Fdgr
- Oe 2 Catharina u. Ernst Friedrich Fdgr.
- Oe 3 Deichselberg Fdgr.
- Oe 4 Vererzung 1 km nördl. Unter- und

Oberhermsgrün

- Oe 5 Vererzung im Eisenbahneinschnitt nördl. Unterhermsgrün
- Oe 6 Vererzung 1,2 km südsüdöstl. Raasdorf
- Oe 7 Lesesteinfunde 0,3 km nordnordöstl. von Unterwürschnitz
- Oe 8 Vererzung 0,3 km nordöstl. Ottengrün
- Oe 9 Vererzung a. d. Straße 0,5 km südöstl. Burkhardsgrün
- Oe 10 Vererzung 1 km südsüdöstl. Burkhardsgrün
- Oe 11 Vererzung 1 km nordwestl. Papstleithen
- Oe 12 Suchrevier Lauterbach

Bergbaufeld Klingenthal

Bergbaurevier Hohengrün

- 1 Natalie
- 2 Feigenkörbel
- 3 Schurfschacht 30
- 4 Schacht 381 ■

Bergbaurevier Rautenkranz-Morgenröthe

- 1 Marie
- 2 Michaelis
- 3 Neujahr
- 4 Michaelis Fdgr.
- 5 Katarina

Bergbaurevier Brunndöbra-Mühlleithen

- 1 Falkensteiner Commun St. (Mdl.)
- 2 Zinngrube Tannenbergsthal, später Zinngrube Mühlleithen ■
- 3 Neu Beschert Glück Tannenberg Mgg.
- 4 Himmelfahrt Schacht
- 5 Friedrich August Fdgr.
- 6 Dorothea St.
- 7 Drei Brüder am Tannenbach
- 8 Herbst St.
- 9 Göttliche Hilfe St.
- 10 Jakob St.
- 11 Schwerspatgrube Brunndöbra ■
- 12 Joseph St.
- 13 Tiefer Christbescherung St.
- 14 Alt Christbescherung St.
- 15 Courage Pflugbeil St.
- 16 Unverhofft Glück St.
- 17 Grube Luise
- 18 Servatius St.
- 19 Treue Freundschaft Fdgr.
- 20 Grüner Zweig St.
- 21 Osterlamm Fdgr.
- 22 Neuer Segen Gottes

- 23 Schurfschacht 49
- 24 Schacht 344 (Waldschacht)
- 25 Schacht 252 (Jugendschacht)
- 26 Schacht 347 (Zentralschacht) ■
- 27 Schacht 241 (Schneckensteinschacht) ■
- 28 Schacht 244 (Maischacht) ■
- 29 Schurfschacht 28 (Friedrichsgrün)
- 30 Schurfschacht 53 (Friedrichsgrün)
- 31 Schurfschacht 45
- 32 Schurfschacht 35
- 33 Schneckensteinfelsen
- 34 Schurfschacht 50 (Mühlleithen)
- 35 Schacht 321 ■

Bergbaurevier Gottesberg

- 1 Gute Aussicht St.
- 2 Augustus St.
- 3 Grummetstock Fdgr.
- 4 Röder St.
- 5 Waidgrube
- 6 Geyerin
- 7 Wolfram-Zinn-Grube Gottesberg samt Wolfram St. ■
- 8 Husarenschacht
- 9 Gesellschaft Fdgr.
- 10 Schacht 295 ■
- 11 Schacht 181 (Grummetstock) ■
- 12 Stollen Jägersgrün

Bergbaurevier Sachsengrund

keine Grubennamen

Bergbaurevier Kottenheide

- 1 Gewisser Segen Fdgr.
- 2 St. Peter Fdgr.
- 3 Silberner Hirsch am Glasbach

Einzelgruben im Bergbaufeld Klingenthal

- | | | |
|----|---|---|
| KI | 1 | Hieronymus Fdgr. |
| KI | 2 | Vererzung 500 m nördl. Pkt. 728, ca. 2 km südl. Erlbach |
| KI | 3 | Schurfschacht 54 (Wernesgrün) |

BERGBAUBEZIRK

WESTERZGEBIRGE

Bergbaufeld Eibenstock

Bergbaurevier Schönheide

- 1 St. Johannis
- 2 Neuer Segen Gottes

- 3 St. Thomas St.
- 4 Goldene Hochzeit
- 5 Schurfschacht 105 (Stützensgrün)

Bergbaurevier Eibenstock

- 1 Schwalbenschwanz
- 2 Schwalbener Flügel und Zug
- 3 Kramer St.
- 4 Fröhliche Zusammenkunft St.
- 5 Magnet St.
- 6 Reicher Segen
- 7 Theresien Fdgr.
- 8 Koch Fdgr.
- 9 Tautenhahn St.
- 10 Osterlamm St.
- 11 Roter Hirsch Fdgr.
- 12 Siegismund St.
- 13 Fortuna Fdgr.
- 14 Bornkindel Fdgr.
- 15 Urbanus und Gott segne beständig Fdgr.
- 16 Gerauer St.
- 17 St. Barbara; Weißer Schwan St.
- 18 Elisabeth Fdgr.
- 19 Kessler Neuglück St.
- 20 Himmelfahrt Christi Zeche
- 21 Eibenstocker Communzeche; Christoph ■
- 22 Brändelzeche; Allerheiligen
- 23 Frisch Glück
- 24 Schwarzer Bär
- 25 Junger Rother Hirsch St.
- 26 Weihnachtsbescherung St.
- 27 Glückliche Gesellschaft
- 28 Weiße Taube und Friedefürst
- 29 Sosaer Glück Fdgr. ■
- 30 Johannes Freude St.
- 31 Roter Löwe
- 32 Roter Hirsch St.
- 33 Heilige Drei Könige Fdgr.
- 34 Morgenstern
- 35 Segen Gottes
- 36 Rehnert St.
- 37 Gottlob St.
- 38 Bergmännischer Preußen St.
- 39 Sechsbrüder Einigkeit St.
- 40 Dr. Luther St., Richterschacht ■
- 41 Gabe Gottes Est. im Dönitzgrund ■
- 42 Segen Gottes
- 43 Hilfe Gottes St.
- 44 Neuglück
- 45 Julius St.
- 46 Schurfschacht 104, Suchrevier Lichtenau
- 47 Schurfschacht 20, Suchrevier Eibenstock
- 48 Schurfschacht 13, Suchrevier Eibenstock
- 49 Schurfschacht 12, Suchrevier Waldschänke
- 50 Schurfschacht 72

Bergbaurevier Carlsfeld

- 1 Schmuge ■
- 2 Frohe Hoffnung St.
- 3 Frischglück
- 4 Fletschmaul ■
- 5 Neujahr
- 6 Segen Gottes tiefer Est.
- 7 Glücksberg und St. Anna
- 8 Junge Lorenz Fdgr.
- 9 Segen Gottes

Bergbaurevier Wildenthal

- 1 Mauterer St. (Hahn Tagesschacht)
- 2 Bärenzeche St.
- 3 Friedemann Fdgr. an der Sauschwemme und Gottes Gabe Finge
- 4 Advent St. ■
- 5 Heinrich St.
- 6 Elisabeth St.
- 7 Gottlieb Fdgr.
- 8 Neue Hoffnung St.
- 9 Glücksburg Fdgr.
- 10 Glasbächelzeche
- 11 Bechers Glück, Zweiglers Hoffnung
- 12 St. Johannes und Lorenz am Rehhübel ■
- 13 Lorenz

Bergbaurevier Auersberg

- 1 Großzeche Fdgr.
- 2 Friedrich August St.
- 3 Hammerschmidt St.
- 4 St. Johannes und Sechsbrüder Fdgr. ■
- 5 Baumann St. und Ludwig St.
- 6 Grauer Mann St.
- 7 Gottlieb Fdgr.
- 8 Plänen St.
- 9 St. Jakob St.

Bergbaurevier Steinheidel-Steinbach

- 1 Friedemann und Rothemann ■
- 2 Osterlamm St.
- 3 Schickung Gottes
- 4 Neujahr St. ■
- 5 Michaelis und Johannes
- 6 Rother und Weißer Löwe
- 7 Riesenberg St. mit Friedrichzeche
- 8 Nicolaus Est. und Ungers Hoffnung St.
- 9 Rothe Grube ■
- 10 Friedefürst und Osterlamm Fdgr.
- 11 Hölemann St.
- 12 Riesenberg St.
- 13 Altemann
- 14 Gesellschaft St.
- 15 Himmelfahrt Fdgr.

- 16 Lattenschuppe St.
- 17 Abraham Maaßen St.
- 18 Rappen St.
- 19 Tannebaum
- 20 Eisengans-Zeche ■
- 21 Gottes Gnade am Schimmel
- 22 Margarethe Fdgr. ■
- 23 Prinz St.
- 24 Schurfschacht 19a, Suchrevier Jägerhaus
- 25 Brg. 2107/76
- 26 Anton-Günther-Schacht ■

Bergbaurevier Johanngeorgenstadt

- 1 Himmelfahrt Christi
- 2 Neuentblößt Glück Fdgr.
- 3 Rosina Charitas und Hohe Tanne
- 4 Wilder Mann
- 5 Grauer Mann
- 6 Elias
- 7 Treue Freundschaft Fdgr. ■
- 8 Erzengel Gabriel
- 9 Adolphus
- 10 Eleonore
- 11 Gewerken Hoffnung Fdgr. (mit dem schwarzen Lager)
- 12 Neu Leipziger Glück Fdgr. ■
- 13 Vereinigt Feld Fdgr. ■
- 14 Vereinigt Hoffnung Fdgr.
- 15 Bruderschafts St. mit dem "Schön Marien lager" am Jugelbach
- 16 Schurfschacht 104
- 17 Schacht 65
- 18 Schacht 55
- 19 Schacht 56
- 20 Schacht 21
- 21 Schacht 39
- 22 Schacht 32
- 23 Schacht 60
- 24 Schacht 120
- 25 Stolln 42
- 26 Schacht 53
- 27 Schacht 54 ■
- 28 Schacht 122 ■
- 29 Schacht 145
- 30 Schacht 52 ■
- 31 Schacht 227
- 32 Schacht 51
- 33 Schacht 124

Bergbaurevier Jugel

- 1 Getreue Einigkeit
- 2 Römisch Reich
- 3 Henneberg Est. ■
- 4 Weinkrugschacht
- 5 Gottes Hilfe St.
- 6 Trau und bau auf Gott
- 7 Schurfschacht 19

Bergbaurevier Rabenberg-Halbmeile

- 1 Heinrich St.
- 2 Reiche Zeche
- 3 Philipp! und Jacobi Fdgr.
- 4 Osterlamm Fdgr.
- 5 Gesegnete Bergmannshoffnung
- 6 Valerian Fdgr.
- 7 Segen Gottes Fdgr.
- 8 Friedrich August St.
- 9 Walts Gott Fdgr.
- 10 Neu Oberhaus Sachsen
- 11 Aaron St.
- 12 Weidemann St.
- 13 Schacht 203
- 14 Schacht 204 ■
- 15 Schacht 243 ■
- 16 Schacht 87 ■
- 17 Schacht 164 ■
- 18 Schacht 126 ■
- 19 Schacht 337
- 20 Schacht 279
- 21 Schacht 253 (Junschoje) ■
- 22 Schacht 336 (Unruhe) ■
- 23 Schacht 346

Bergbaufeld Schneeberg

Bergbaurevier Hartmannsdorf

- 1 Moritz Fdgr.
- 2 Wolfgang St.
- 3 Friede Gottes
- 4 Schacht 131 (Weidmann)

Bergbaurevier Schneeberg

- 1 Katharina Zeche
- 2 Katharina St.
- 3 Helenenschacht
- 4 Montanus
- 5 Schacht 76
- 6 Schacht 9
- 7 König David ■
- 8 Himmlisch Heer
- 9 Eisleben St.
- 10 Schacht 130 (Fröschgeschrei)
- 11 Schacht 47 (Schrotschacht)
- 12 Schacht 50
- 13 Rautenstock
- 14 Michaelis Maßen
- 15 Schacht 3 (Weißer Hirsch) ■
- 16 Schacht 24 (Beustschacht) und Lager in Rosenkranz Fdgr.
- 17 Schacht 11 (Neujahr)
- 18 Himmelfahrt Christi
- 19 Freudenstein Fdgr.
- 20 Sauschwart
- 21 Schacht 75 (Bergkappe)

- 22 St. Bernhard
- 23 Dania
- 24 Schacht 72 (Schindler)
- 25 Siebenschleen
- 26 Priester
- 27 Wildes Schwein
- 28 Schacht 43 (Adam Heber) ■
- 29 Hohe Fichte
- 30 Schacht 83 (Türk-Schacht) ■
- 31 Peter und Paul
- 32 Wolfgangmaßen (einschl. zwei Lager am Treibschacht) ■
- 33 Silberkammer
- 34 Gottes Schickung
- 35 Schacht 26 (Lesnoje)
- 36 Schacht 77 (Friedefürst)
- 37 Pücher
- 38 Herzog Christian
- 39 Neuer Churfürst zu Sachsen Ankunft
- 40 Magnet St. vereinigt Feld
- 41 Lager in Drei Brüder (ehem. Arnold Fdgr.)

Bergbaurevier Schlema-Alberoda

- 1 Schacht 371 (Hartenstein) ■
- 2 Schacht 347
- 3 Schacht 375 (Wildbach)
- 4 Schacht 310
- 5 Schacht 208
- 6 Schacht 207 ■
- 7 Schacht 186 ■
- 8 Schacht 366 (Alberoda) ■
- 9 Schacht 311
- 10 Schacht 309
- 11 Schacht 312
- 12 Schacht 63 (Grünes Schild)
- 13 Schacht 67
- 14 Schacht 5
- 15 Schacht 8
- 16 Schacht 6 ■
- 17 Schacht 13 (Oberschlema) ■
- 18 Schacht 250
- 19 Schacht 65
- 20 Neue Hoffnung
- 21 Ledersack Fdgr.
- 22 Clara Fdgr., Osterlamm St.
- 23 St. Bernhard Tagesschacht
- 24 Rother Felsen St.
- 25 Schacht 360
- 26 Schacht 128
- 27 Schacht 365

Bergbaurevier Aue

- 1 König David Fdgr, mit Himmelsfürst St.
- 2 Reichenbach St. mit Frisch Glück St.
- 3 Hülfe Gottes
- 4 Neuglück St.
- 5 Rau Glück

- 6 Vertrau auf Gott Fdgr.
- 7 Wir bauen auf Gott Fdgr.
- 8 Bärengrund
- 9 Bärenfels St.
- 10 Auer Commun St. ■
- 11 Auer Hoffnung
- 12 Irrgang und Bergfreiheit
- 13 Rothe Grube
- 14 Glücksburg
- 15 Natalie St.
- 16 Burghardswalde Zeche
- 17 Weißer und Rother St. Andreas
- 18 Schacht 246 (Brünlasberg)
- 19 Schacht 297 (Zellerberg) ■
- 20 Schacht 315
- 21 Schacht 299 (Niederpfannenstiel)
- 22 Schacht 316 (Niederer Beckergut)
- 23 Schacht 305 (Hakenkrümme) ■
- 24 Schacht 329 (Lauter)
- 25 Schacht 314 (Neu Alberoda)

Bergbaurevier Zschorlau

- 1 Wolframitgrube Zschorlau; Bergsegen ■

Einzelgruben im Bergbaufeld Schneeberg

- | | | |
|----|---|--|
| Sb | 1 | Hartenstein: Samuelis- und Michaelis Fdgr. mit Heinitz St.; Neuglück Fdgr. mit Beständig Glück St., Weidlich St. |
| Sb | 2 | Martin Römer bei Weißbach |
| Sb | 3 | Suchrevier Affalter |
| Sb | 4 | Brg. E 8/66 Dorfchemnitz |

Bergbaufeld Schwarzenberg

Bergbaurevier Bockau

- 1 Glück mit Freuden St.
- 2 Grauer Gang Fdgr.
- 3 Friede Gottes
- 4 Friede Gottes
- 5 Adolf Beyer St.
- 6 Tiefer Bär St.
- 7 Margarethe Fdgr. und St. Georg
- 8 Lorenz St.
- 9 Gabe Gottes
- 10 Morgenstern
- 11 Morgenstern
- 12 Auferstehung Christi Fdgr.
- 13 Erzengel Michael St. ■
- 14 Wagner Glück St.
- 15 St. Johannes Zeche
- 16 Schurfschacht 18
- 17 Schurfschacht 5
- 18 Schurfschacht 4
- 19 Schurfschacht 1
- 20 Schacht 82 (Johannes)

Bergbaurevier Lauter-Bernsbach

- 1 Verträgliche Gesellschaft St.
- 2 Glück mit Freuden St.
- 3 Himmelsfürst in Lauter
- 4 Clara Fdgr. in Lauter
- 5 Margaretha in Bernsbach
- 6 Lager am Krah
- 7 Dürrer Schönberg
- 8 Lager vom Teufelsfelsen
- 9 Pluto
- 10 Schurfschacht 1 und 2 (Suchrevier Bernsbach)
- 11 Schacht 330 (Henneberg) ■
- 12 Schacht 349 (Lesnoje) ■
- 13 Schurfschacht 1 (Neuwelt)

Bergbaurevier Schwarzenberg

- 1 Ehre Gott St.
- 2 Karl Fdgr.
- 3 Alte Ölpfanne
- 4 Vorsicht St.
- 5 Andreas St.
- 6 Rother Löwe

Bergbaurevier Raschau-Grünstädtel

- 1 Gründonnerstag
- 2 Gelbe Birke
- 3 Herkules Fdgr., Frisch Glück, ■ Himmlisch Heer, Familienglück
- 4 Fürstenberg Fdgr.
- 5 Wildenauer Lager mit den Gruben Treue Freundschaft, Neujahr
- 6 Teubners Hoffnung St., Fröhlicher Bergmann
- 7 Gottes Geschick am Graul ■
- 8 Stamm Asser und Frisch Glück
- 9 Schacht 41 (St. Katharina Fdgr.) ■
- 10 Zweiglers Fdgr.
- 11 Wunderbar Fürstenglück
- 12 Allerheiligen und Segen Gottes
- 13 Glücksburg
- 14 Vier Brüder Fdgr.
- 15 Trau und bau auf Gott
- 16 Suchrevier Wildenau
- 17 Schacht 319
- 18 Schacht 257
- 19 Schacht 278 ■
- 20 Schacht 393 (Beierfeld)

Bergbaurevier Elterlein-Scheibenberg

- 1 Churprinz Segen Gottes Fdgr.
- 2 St. Lorenz in Churprinz Segen Gottes Fdgr.
- 3 St. Barbara
- 4 Engelshaar

- 5 Osterlamm
- 6 Mondschein Fdgr.
- 7 Gott segne beständig Est., Gnade Gottes Vereinigt Feld
- 8 Friedrich St.
- 9 Riedels Fdgr., Friedrich Fdgr., Gelber Zweig
- 10 Hausteins Hoffnung Fdgr., Wilkauer Vereinigt Feld, Meyers Hoffnung Fdgr.
- 11 Liebfrauen Empfängnis Fdgr. •
- 12 Stern St.
- 13 St. Andreas
- 14 Abraham Fdgr.
- 15 Vererzungen im Kalkwerk Oberscheibe
- 16 Beständige Einigkeit Fdgr.
- 17 Hülfe Gottes
- 18 Junger Johannes
- 19 Vererzung auf Höhe 647,6 südwestl. Geyer
- 20 Vererzung im Goldenen Regenbogen St.
- 21 Silberschwan Fdgr.
- 22 Wunderbares Fürstenglück
- 23 Charlotte St.
- 24 Münzer St.
- 25 Schurfschacht 562
- 26 Schacht 210 (Scheibenberg) •

Bergbaurevier Morgenleithe

- 1 St. Wolfgang Est.
- 2 Silberkammer
- 3 Unverhofft Glück
- 4 Weißer und Schwarzer Adler
- 5 Fünf Brüder, Petri und Paul
- 6 Pluto
- 7 Segen Gottes
- 8 St. Johannes mit Johannes St.
- 9 Schurfschacht 23 (Fällbach) •
- 10 Menschenfreude St.

Bergbaurevier Bermsgrün

- 1 Grüner Zweig und Magdeburger Glück
- 2 Wellners Fdgr.
- 3 Prinz Albert Fdgr.
- 4 Kellers Glück St.
- 5 Himmelfahrt Fdgr.
- 6 Heizenbinge Fdgr.
- 7 Michaelis Freude St.
- 8 St. Johannes Fdgr.
- 9 St. Christoph St.
- 10 Schurfschacht 9 (Bermsgrün N)
- 11 Schacht 32 (Bermsgrün S) •

Bergbaurevier Antonsthal

- 1 Schacht 324
- 2 Schacht 333
- 4 Schacht 235 (Weißer Hirsch) •
- 3 Schacht 98

- 5 Schacht 318
- 6 Schacht 248 (Mai-Schacht) •

Bergbaurevier Crandorf

- 1 Paulus am Paulusknochen
- 2 Vererzung am Hohen Rad
- 3 Schacht 308 (Oktober-Schacht)
- 4 Schacht 307
- 5 Schacht 306 •

Bergbaurevier Breitenbrunn

- 1 Oberer Otto St. (Hoffnungslager)
- 2 St. Margarethe und Oberer Otto St. •
St. Christoph Hoffnung u. Oberer Otto St.
- 4 St. Christoph Fdgr. •
- 5 Fortuna am Kaltwasser
- 6 Weidemann Fdgr.
- 7 Alter Segen Gottes Fdgr., Bruder Lorenz und Vier Gesellen, Carolus Getreue Einigkeit, Maximilian, Glücksberg, Sala
- 8 St. Richard Fdgr.

Bergbaurevier Rittersgrün-Nordwest

- 1 Schacht 206 (Segen Gottes Fdgr.) •

Bergbaurevier Pöhla-Globenstein

- 1 Sechs Brüder
- 2 Weinstock und Enderleins Erinnerung
- 3 Frisch Glück
- 4 Goldene Rose
- 5 Hauptlager (Lager 3), Neues Lager (Lager 4) Pöhla
- 6 Hohneujahr
- 7 Neue Silberhoffnung und Engelsburg
- 8 Johannes Überschaar
- 9 Südlager (Lager 5) Pöhla
- 10 Heilige Drei Könige
- 11 Fridolin
- 12 Morgenstern
- 13 Giftzeche
- 14 Segen Gottes Fdgr.
- 15 St. Katharina
- 16 Schurfschacht 24 (Pöhla) •
- 17 St. 19 und Blindschacht KR 16 (Globenstein)
- 18 St. Pöhla-Hämmerlein-Tellerhäuser (Mdl.) •

Bergbaurevier Hämmerlein-Tellerhäuser

- 1 Suchrevier Glimmer St. und Fortuna
- 2 Suchrevier Roter Adler St.
- 3 Unverhofft Glück
- 4 Brügners Hoffnung Fdgr. einschl. Eisen sumpf, Gelbe Halde, Hackers Fdgr.

- 5 St. Richard Fdgr.
- 6 Fuchsloch Fdgr.
- 7 Vererzung am Pöhlwasser, gegenüber Schneise 13
- 8 St. Michaelis Fdgr.
- 9 Hoffnung Gottes Fdgr.
- 10 Grubenfeld Hämmerlein ■
- 11 Schacht 247 (Ehrenzipfel)
- 12 Schurfschacht 16 (Zweibach)
- 13 Kaffenberg St.
- 14 Blindschacht 1 (Grubenfeld Tellerhäuser) ■

Bergbaurevier Oberwiesenthal

- 1 Bleizeche
- 2 Vererzung 1 km westl. Fichtelberg im Forstort Bettelmannsäure
- 3 Hilfe Gottes
- 4 Neujahr St.
- 5 Lämmel St.
- 6 Gläser St.
- 7 Altväter St., Neuer Segen Gottes ■
- 8 Kinder Israel
- 9 Commune Zeche (St. Stephan)
- 10 Suchrevier Oberwiesenthal

Einzelgruben im Bergbaufeld Schwarzenberg

- | | | |
|----|---|--|
| Sw | 1 | Hartmann St. 5,5 km südwestl. Geyer |
| Sw | 2 | Kutten St. und Fdgr. 4,5 km süd westl. Geyer |
| Sw | 3 | Osterlamm St. |
| Sw | 4 | Drandorf Fdgr. |
| Sw | 5 | Neue Gesellschaft, westl. Crottendorf |
| Sw | 6 | Treue Freundschaft Fdgr. |
| Sw | 7 | Vererzung im Kalkwerk Crottendorf |
| Sw | 8 | Lager in der Brg. Owl 1/61 (Wurzel berg 1) |
| Sw | 9 | Stolln 262 (Katzenstein) |

BERGBAUBEZIRK MITTELERZGEBIRGE

Bergbaufeld Zschopau

Bergbaurevier Langenstriegis

- 1 Langes Glück
- 2 Unser Glück
- 3 Treue Einigkeit
- 4 Eleonore ■
- 5 Neue Freude
- 6 Friedrich
- 7 Frohe Hoffnung
- 8 Ladislaus

Bergbaurevier Augustusburg-Grünberg

- 1 Vererzung im Kalkbruch südöstl. Plaue
- 2 Grün Glück

Bergbaurevier Augustusburg-Kunnerstein

keine Grubennamen

Bergbaurevier Zschopau

- 1 Christianus Fdgr.
- 2 Göpel Zeche
- 3 Freudiger Wink St.
- 4 Freudiger Bergmann St.
- 5 Heilige Dreifaltigkeit Fdgr. ■

Bergbaurevier Weißbach

- 1 Wilhelmine Fdgr.
- 2 Suchrevier Weißbach

Bergbaurevier Scharfenstein

- 1 Bau auf Gott Fdgr. und St.
- 2 Bau auf Gott tiefer St.
- 3 Dörrhaus St.
- 4 Suchrevier Grießbach

Bergbaurevier Drebach

- 1 Hoff und trau auf Gott Fdgr.
- 2 Drebachs Hoffnung besserer Zeiten Fdgr. ■
- 3 König David Fdgr.
- 4 St. Johannes Enthauptung Est.
- 5 Kettenhammer St.
- 6 Glücksgarten Fdgr.

Bergbaurevier Herold

- 1 Vererzung im Kalkwerk Herold
- 2 Silberlöfel-Futter St.

Bergbaurevier Jahnsbach-Thum

- 1 Blei- und Silberzechen St.
- 2 Reicher Segen Gottes Fdgr. und Suchrevier Rabenholz
- 3 Frischer Muth (ehem. Constantin Fdgr.)

Einzelgruben im Bergbaufeld Zschopau

- | | | |
|----|---|-------------------------|
| Zs | 1 | Hilfe Gottes |
| Zs | 2 | Himmlicher Segen Gottes |
| Zs | 3 | Neuer Morgenstern St. |
| Zs | 4 | Brg. 877/65 (Günsdorf) |

- Zs 5 Herzog August Est.
- Zs 6 Wille Gottes Est.
- Zs 7 Grünfichter St.
- Zs 8 Schacht 395 (Auerbach)
- Zs 9 Brg. Hy 4/71 (Euba)
- Zs 10 Suchrevier Mühlbach
- Zs 11 Suchrevier Leubsdorf

Bergbaufeld Annaberg

Bergbaurevier Geyer

- 1 Eisengans, Brg. 979/62
- 2 Antonien-Seraphinen St.
- 3 Vereinigt Geschick St., Roter Hirsch
- 4 Danziger Glück St.
- 5 Brg. 2/63 und 8/63
- 6 Kiesgrube
- 7 Gottbeschert Glück
- 8 Silberne Krone
- 9 Reicher Silbertröst
- 10 Hochmuth Fdgr.
- 11 Neues Glück
- 12 Unverhofft Glück
- 13 Spitzberg Est.
- 14 Himmelsfürst
- 15 Schurfschacht 14/67 ■
- 16 Zwitterstock Geyer ■
- 17 Neue Hoffnung an der Mühlleithe
- 18 Vererzung auf Höhe 647,6, ca. 1 km südl. Geyer
- 19 Schurfschacht 1/61
- 20 Dreikinderschacht
- 21 Schurfschacht 1/68

Bergbaurevier Greifensteine

- 1 Suchrevier Röhrenbohrer (Schurzpelzer, Jung Haus Sachsen, Unverhofft Glück, Röhrenbohrer, Johannes Blume) ■
- 2 Suchrevier Greifenstein SO (Benjamin Schmidt, Rosenkranz, Feilig, Leier) ■
- 3 Suchrevier Greifenstein S (Gahrtsch Gegenstrum, Walte Gott, Dreieinigkeith)
- 4 Suchrevier Greifenstein SW (Jung Feilig, Harte Kluff, Butterfladen, Unverhofft Glück, Unvermutet Glück, Einigkeit)
- 5 Schurfschacht 8/63

Bergbaurevier Ehrenfriedersdorf

- 1 Vererzung am Krebs- bzw. Kreyer-Vorwerk
- 2 Unverhofft Glück
- 3 Herzog Carl St.
- 4 Goldgrund St.
- 5 NW-Feld (5) ■ und Heinrichs Hoffnung am Steinbüschel (5a)
- 6 Oberer Sauberg St.

- 7 Schacht 524
- 8 Vererzung an Adams Vorwerk, UT-Vorkommen W-Feld
- 9 Suchrevier Hahnrück
- 10 Zinnerz Ehrenfriedersdorf GmbH, Sauberg Haupt- und Richtschacht ■
- 11 Brg. 64/64
- 12 UT-Vorkommen R.-Str. 3 000 W
- 13 UT-Vorkommen Grubenfeld Sauberg, Dammtor Vierung
- 14 Große Vierung
- 15 Suchrevier Ehrenfriedersdorf Ost (Bereich Sommerleithe)

Bergbaurevier Neundorf-Wiesenbad

- 1 Schottenberg Fdgr. ■
- 2 Drei Brüder Fdgr.
- 3 Hundszeche Fdgr.
- 4 Amethystenzeche
- 5 Prinz Wilhelm St.
- 6 Roter Mann Fdgr.
- 7 Junger Wacholder St.
- 8 Großer Riß; Segen und Hilfe Gottes ■
- 9 Gott trau Zeche
- 10 Schurfschacht 292 (Falkenbach)
- 11 Schurfschacht 532 (Neundorf)
- 12 Schurfschacht 533 (Seidelgrund)
- 13 Schurfschacht 531 (Frauenholz)
- 14 Schurfschacht 515 und 516 (Wiesa)
- 15 Schurfschacht 514 und 517 (Wiesa)
- 16 Schurfschacht 322 (Plattenthal)

Bergbaurevier Hermannsdorf

- 1 Hofmanns Hoffnung
- 2 Engelsburg Fdgr.
- 3 Vestenburg St.
- 4 Sonnenwirbel St.
- 5 Segen Gottes St. ■
- 6 Junger St. Johannes
- 7 Gabe Gottes Fdgr.
- 8 Gnade Gottes Fdgr.

Bergbaurevier Dörfel-Schlettau

- 1 Ehem. Fdgr. 120 m südöstl. Hintermühle nördl. Schlettau
- 2 Zigeuner St.
- 3 Wunderliche Köpfe
- 4 Fürst Michaelis St. ■
- 5 Silberkammer und guter Ausgang
- 6 St. Michaelis
- 7 Grüner Zweig Fdgr.
- 8 Clara Fdgr.
- 9 Segen Gottes Fdgr.
- 10 Schacht 508 (Reichespäth) ■
- 11 Rosenbuscher St.
- 12 Waldschacht

- 13 Schacht 512 (Grundteichschenke) ■
- 14 Schurfschacht 8/70

Bergbaurevier Buchholz

- 1 Schacht 116 (Drei Könige) ■
- 2 Geyern und Conrad
- 3 Saurüssel St.
- 4 Schacht 28 (Himmlich Heer) ■
- 5 Alte Thiele Fdgr.
- 6 Silberkammer
- 7 Junge Susanne Fdgr.
- 8 Alexander St.

Bergbaurevier Annaberg

- 1 Gnade Gottes St.
- 2 Tiefer junger Andreas St.
- 3 König Dänemark
- 4 Gott beschert Glück St.
- 5 Markus Rohling Fdgr. ■
- 6 Kippenhain St.
- 7 Friedrich-August-Schacht
- 8 Tiefer Tausend Ritter St.
- 9 St. Michaelis St. und Fdgr. ■
- 10 Silberne Harnisch Kammer
- 11 Krönung Fdgr.
- 12 Bergmännisch Glück Fdgr.
- 13 Segen Gottes
- 14 Bäuerin Fdgr. ■
- 15 Neu Heilig Kreuz Fdgr.
- 16 Getreue Nachbarschaft
- 17 Altväter Fdgr.
- 18 König David
- 19 Uranus St.
- 20 Himmelfahrt samt Drei Brüder Fdgr.
- 21 Schacht 79 (Markus Rohling) ■
- 22 Schacht 49 (Konstantin)
- 23 Schacht 29 (Malwine)
- 24 Schacht 182
- 25 Schacht 33 ■
- 26 Schacht 78
- 27 Schacht 80
- 28 Schacht 19
- 29 Schacht 194
- 30 Schacht 270 (Michaelis)
- 31 Schacht 21 (Uranus) ■

Bergbaurevier Pöhlberg

- 1 Briccius St.

Bergbaurevier Mildenau

- 1 Goldener Hirsch St.
- 2 Schurfschacht 558 und 559
- 3 Schurfschacht 552 und 553
- 4 Schurfschacht 542

- 5 Schurfschacht 554, 555 und 556
- 6 Schurfschacht 563

Bergbaurevier Königswalde

- 1 Kaden St.
- 2 Schatzkammer St.
- 3 Vererzung am Bahneinschnitt westl. Haltepunkt Königswalde
- 4 Schurfschacht 23 und 24
- 5 Schurfschacht 19 und 21

Bergbaurevier Grumbach-Schmalzgrube

- 1 Römisch Reich
- 2 Andreas Gegentrum
- 3 St. Andreas Fdgr. ■
- 4 Fortuna St. und Fdgr.
- 5 Silberschnur St.
- 6 Drei Brüder St.
- 7 Catharina Fdgr.
- 8 Hoffnung Est.
- 9 St. Stephan St.
- 10 Hilfe Gottes Fdgr.
- 11 Mönchsbrunnen Fdgr.

Bergbaurevier Jöhstadt

- 1 Hilfe Gottes St.
- 2 Joseph St.

Bergbaurevier Niederschlag-Bärenstein

- 1 Christian samt Hoffnung Gottes
- 2 Querinus St.
- 3 Frisch Glück St.
- 4 Prinz Joseph
- 5 St. Johannes, Bärenstein
- 6 St. Johannes samt tiefer Preußen St., Stahlberg
- 7 Kramer St.
- 8 Feuerturm St.
- 9 St. Jakob St.
- 10 Neu Unverhofft Glück Fdgr. ■
- 11 Unverhofft Glück mit Freuden Fdgr.
- 12 Straßburger Glück St.
- 13 Schacht 169
- 14 Schacht 133 b ■
- 15 Schacht 133
- 16 Schacht 111
- 17 Schacht 189
- 18 Schacht 34 b ■
- 19 Schacht 34 ■
- 20 Schacht 282
- 21 Schacht 328
- 22 Schacht 281 (Stalinschacht) ■
- 23 Schacht 245(Niederschlag III) ■

- 24 Schurfschacht 14 (Hammerunterwiesenthal)
- 25 Suchrevier Bärenstein N

Bergbaurevier Neudorf-Kretscham

- 1 Schacht 327 (Nordschacht) ■
- 2 Schacht 249 (Neudorf Süd)
- 3 Schurfschacht 12
- 4 Drei Brüder St.

Einzelgruben im Bergbaufeld Annaberg

- Ab 1 Vier Brüder Est.
- Ab 2 Gnade Gottes und Grüne Tanne St.
- Ab 3 Weinreben St.
- Ab 4 Alte Grube zwischen Bärenstein und Jöhstadt
- Ab 5 Schacht 97 (Grenzschacht)
- Ab 6 Schurfschacht 217 und 250 (Jöhstadt)
- Ab 7 Schurfschacht 2/70 (Hermannsdorf)
- Ab 8 Schacht 566 (Sehma) ■
- Ab 9 Segen Gottes
- Ab 10 Neuer Segen Gottes am Stümpfel einschl. Neuunverhoff Glück, Weigels Est.

Bergbaufeld Marienberg

Bergbaurevier Schönbrunn

- 1 Vererzung im Kalkbruch Hopfgarten
- 2 Vererzung im Kalkbruch Heidelberg
- 3 Grauer Wolf am Thomasberg
- 4 Vererzung nordöstl. Höhe 553,9 (westl. Schönbrunn)
- 5 Vererzung westl. Höhe 565,4 (südwestl. Schönbrunn)

Bergbaurevier Wolkenstein

- 1 Hilfe Gottes St.
- 2 Neu beschert Glück St.
- 3 Arthur St.
- 4 Junger Segen Gottes Est.
- 5 Himmelreich Fdgr.
- 6 Kühler Morgenstolln
- 7 Tropper St.
- 8 Neugeboren Kindlein St.
- 9 St. Johannes Fdgr. ■
- 10 Armer Leute Bergfreude Fdgr.
- 11 St. Elisabeth St.
- 12 Blühend Glück St.
- 13 Schacht 84
- 14 Schacht 137 (Johannes) ■
- 15 Schacht 44 (Himmelreich) ■
- 16 Schacht 48 (Himmelreich)

- 17 Schacht 238 ■
- 18 Schacht 68

Bergbaurevier Gehringswalde

- 1 Schacht 46 (Palmbaum) ■
- 2 Eleonore Fdgr.
- 3 Schacht 138
- 4 Schacht 85 (Neue Drei Brüder Fdgr.)
- 5 Schacht 107
- 6 Schacht 106 (Alte Drei Brüder Fdgr.)

Bergbaurevier Marienberg

- 1 Schacht 45 (Rudolfsch.) ■
- 2 Herzog Carl Fdgr.
- 3 Neu beschert Glück Fdgr.
- 4 Neu beschert Glück St.
- 5 Schacht 153 (Vater Abraham) ■
- 6 Drei Weiber Fdgr.
- 7 St. Fabian (Fabian Sebastian) Fdgr.
- 8 Gewerken Hoffnung Fdgr.
- 9 Rosenstock Fdgr.
- 10 Schöne Tanne St.
- 11 Kaiser Heinrich Fdgr. ■
- 12 Drei Hammerschläge Fdgr.
- 13 Fünf Brüder Fdgr.
- 14 König Friedrich August Jubelfest Fdgr.
- 15 Milde Hand Gottes St.
- 16 Ullrich St.
- 17 Schacht 342
- 18 Schacht 139
- 19 Schacht 302
- 20 Schacht 262

Bergbaurevier Boden

- 1 Elisabeth Fdgr.
- 2 Fortuna
- 3 Grube an der Kermer-Höhe
- 4 Vererzung nördl. Schindelbach
- 5 Emilie
- 6 Schurfschacht 91 (Boden)
- 7 Schurfschacht 101 (Großrückerswalde)
- 8 Schacht 251 (Großrückerswalde)
- 9 Stolln 334 (Schindelbach)
- 10 Stolln Niederschmiedeberg

Bergbaurevier Pobershau

- 1 König Friedrich August Fdgr.
- 2 St. Christoph Fdgr.
- 3 Freude Gottes Fdgr.
- 4 Reicher Segen
- 5 Zinnerne Flasche ■
- 6 Oberneuhau Sachsen Fdgr.
- 7 Ursula Fdgr. ■
- 8 Blühend Glück Fdgr.
- 9 Schießwecken Fdgr.
- 10 Christbescherung Fdgr.

- 11 Tiefer Goldkronen St. und Fdgr.
- 12 Wilhelmine Fdgr.
- 13 Therese Fdgr.
- 14 Fröhliche Hoffnung Fdgr.
- 15 Kieszeche
- 16 Schacht 283 (Gebirge)
- 17 Schacht 303
- 18 Schacht 304
- 19 Schurfschächte 74 - 78
- 20 Schurfschacht 79

Bergbaurevier Reitzenhain

- 1 Theresie St.
- 2 Alexander St.
- 3 Salzer St.
- 4 Rote und Bartholomäus Zeche

Einzelgruben im Bergbaufeld Marienberg

- Ma 1 Gideon tiefer St.
- Ma 2 Williger Bergmann St.
- Ma 3 Eichners Hoffnung Fdgr.
- Ma 4 Schurfschacht 83 (Niederlauterstein)

Bergbaufeld Olbernhau

Bergbaurevier Lengefeld

- 1 Lengefelder Glück St.
- 2 Vorkommen im ehem. Kalkbruch südsüdwestl. Wünschendorf
- 3 Vererzung im Kalkwerk Lengefeld
- 4 Suchrevier Lengefeld N
- 5 Schurfschacht 42 und 43 (Suchrevier Lengefeld S)

Bergbaurevier Sayda

- 1 Alte Eisensteinzeche
- 2 Gnade Gottes Est.
- 3 Berg Sinai
- 4 Grube im Alten Gehau
- 5 Altväter samt Eschig Fdgr. und St. ■
- 6 Michaelis und Johannis St.

Bergbaurevier Niederseiffenbach

- 1 Weißer Löwe
- 2 Rudolph Est.

Bergbaurevier Seiffen

- 1 Kaiser-Wilhelm-Schacht
- 2 Johannes St.
- 3 Heilige Dreifaltigkeit Est.
- 4 Geyerin ■

- 5 Neuglück
- 6 Schurfschacht 9 und 10

Bergbaurevier Deutschkatharinaberg

- 1 Mönch Fdgr.
- 2 Catharina St.
- 3 Fortuna Fdgr. ■

Einzelgruben im Bergbaufeld Olbernhau

- Ob 1 Gottes Segen Fdgr.
- Ob 2 Rother Hirsch Fdgr.
- Ob 3 Orion Fdgr.
- Ob 4 Suchrevier Haselbach

BERGBAUBEZIRK OSTERZGEBIRGE

Bergbaufeld Freiberg

Bergbaurevier Nossen-Siebenlehn

- 1 Zwei Brüder St.
- 2 Glücklicher Kalteborn St.
- 3 Preciosa St.
- 4 Barbara St.
- 5 Friedliche Gesellschaft St.
- 6 Tiefer guter Börnichen (Vereint Feld) St.
- 7 Ronnow St.
- 8 Höllenfahrt St.
- 9 Neubeschert Glück Gottes St.
- 10 Romanus Est. ■
- 11 Zelle Est.
- 12 Adolf St.
- 13 Schäfertisch St.
- 14 Hilfe Gottes Est. und Friedrich St.
- 15 Emanuel Est.
- 16 Emanuelschacht, Riedelschacht

Bergbaurevier Kleinvoigtsberg

- 1 Tiefer Hilfe Gottes St.
- 2 Michaelis Est.
- 3 Freundlicher Johannes St.
- 4 Gesegnete Bergmannshoffnung ■
- 5 Evangelist St.
- 6 Alte Hoffnung Gottes ■
- 7 Radegrube Fdgr.
- 8 Grauer Wolf
- 9 Berg Zion Est.
- 10 Die Radegrube
- 11 Neue Christbescherung ■
- 12 Christbescherung Est.
- 13 Gottvertrauter Daniel Est.

Bergbaurevier Reinsberg

- 1 Salomonis Fdgr.
- 2 Christi Hilfe Fdgr., Richterschacht
- 3 Schönberg Est.
- 4 Gabriel St.
- 5 Freundlicher Sonnenblick Est.

Bergbaurevier Mohorn-Grund

- 1 Schmidts Hoffnung
- 2 Komm wieder Glück mit Freuden Est.
- 3 Erzengel Michael Est. ■
- 4 Neue Hoffnung Gottes St.
- 5 Reicher Matthias Est.
- 6 Weißer Hirsch St.
- 7 Harte Grube

Bergbaurevier Krummenhennersdorf

- 1 Guter Hirte St.
- 2 Freundliche Gesellschaft Est. ■
- 3 Johann Gabriel Fdgr.
- 4 Goldene Aue St.
- 5 Neue Edle Krone St.

Bergbaurevier Halsbrücke-Großschirma

- 1 "Lager II" in "Felsitzone 2" des Felsithorizontes nördl. Freiberg
- 2 "Lager I" in "Felsitzone 1"
- 3 "Lager III"
- 4 Kurprinz Friedrich August St. ■
- 5 Ferdinandschacht
- 6 Neu komm Glück mit Freuden Est.
- 7 Gottes Hilfe Schacht und Isaak Est.
- 8 Beihilfe Richtschacht und Est. ■
- 9 Lorenz Gegentrum
- 10 Silberne Aue Est.
- 11 König August Est.
- 12 Cypressenbaum St.

Bergbaurevier Cunnersdorf

- 1 Neuer Segen Gottes
- 2 Hoff auf Gottes Segen
- 3 Glückes Sonne

Bergbaurevier Bräunsdorf

- 1 Verträgliche Gesellschaft Fdgr.
- 2 Kühschacht
- 3 Neue Hoffnung Gottes Fdgr. ■
- 4 Siegfried Fdgr.
- 5 Neue Gabe Gottes St.
- 6 Gnade Gottes St.
- 7 Lager I bzw. IM des Felsithorizontes

Bergbaurevier Langhennersdorf

- 1 Gott über uns
- 2 Bergmännische Hoffnung Fdgr., Bruno-schacht ■
- 3 Constantin Schacht

Bergbaurevier Kleinwaltersdorf

- 1 Gabe Gottes
- 2 Vergnügte Hoffnung Est. ■
- 3 Joseph Est.
- 4 Neugeboren Kindlein

Bergbaurevier Freiberg-Zentralrevier

- 1 Arbeiter Hoffnung Est.
- 2 Oberes neues Geschrei (Tuttendorf)
- 3 Kobschacht
- 4 Ludwigschacht
- 5 Reiche Zeche ■
- 6 Juliuschacht
- 7 Elisabethschacht
- 8 David-Richtschacht, Himmelfahrt Fdgr. ■
- 9 Abrahamschacht
- 10 Rudolph Est.
- 11 Freundliche Gesellschaft Est. (Halsbach)
- 12 Turmhofschacht ■
- 13 Bergmanns Lust
- 14 Prophet Samuel

Bergbaurevier Naundorf

- 1 Hilfe des Herrn St.
- 2 Johann Friedrich St.
- 3 Traugott Est.
- 4 Traugott St.
- 5 Samuel Est. ■

Bergbaurevier Wegefarth-Oberschöna

- 1 Friedrich August
- 2 Bergmännisch Glückauf
- 3 Eherne Schlange
- 4 Höh Neu Jahr
- 5 Unverhoffter Segen Gottes
- 6 Zenith Fdgr. mit Dorothea Est. ■
- 7 König Salomo Est.
- 8 Junger Schönberg
- 9 Paulschacht
- 10 Daniel Est.

Bergbaurevier Memmendorf

- 1 Hilfe Gottes
- 2 Johannes

Bergbaurevier Oederan

- 1 Neu erbaut Oederan
- 2 Ranis Est. ■

Bergbaurevier Kirchbach

- 1 Neuer Segen Gottes
- 2 Treue Freundschaft

Bergbaurevier Freiberg Mittelgruben

- 1 Segen Gottes
- 2 Herzog August
- 3 Hohe Birke
- 4 Drei Kreuze
- 5 Herzog August
- 6 Drei Brüder Schacht ■
- 7 Kröner Fdgr.
- 8 Junge hohe Birke ■
- 9 Göpelschacht
- 10 Prophet Jonas
- 11 Trost Israel
- 12 Neu- oder Johannesschacht
- 13 Beschert Glück ■
- 14 Constantinschacht
- 15 Alte Mordgrube
- 16 Matthias St.
- 17 Einigkeit Fdgr.
- 18 Moritzschacht
- 19 Sonnenwirbelschacht

Bergbaurevier Hilbersdorf-Muldenhütten

- 1 Neuer Morgenstern Est. ■
- 2 Morgenstern
- 3 Friedrich Est. im Rammeisberge
- 4 Friedrich Est.
- 5 Werner St.

Bergbaurevier Oberbobritzsch

- 1 Morgenstern St.
- 2 Morgensonne (Pfarrbusch)

Bergbaurevier Linda

- 1 Sieben Planeten

Bergbaurevier Brand

- 1 Himmelsfürst Fdgr. ■
- 2 Vertrau auf Gott Schacht
- 3 Gelobt Land Schacht
- 4 Drei Eichen
- 5 Glückauf Schacht ■
- 6 Reichelt Schacht

- 7 Hoffnung Gottes
- 8 Reicher Bergsegen Fdgr.

Bergbaurevier Müdisdorf

- 1 Rudolfschacht
- 2 St. Georg Est.
- 3 Peter Est. ■

Bergbaurevier Berthelsdorf-Weigmannsdorf

- 1 Bartholomäus
- 2 Himmlischer Erzbischof Est.
- 3 Augustus Vereinigtfeld Schacht ■
- 4 Prinz Georg
- 5 Gotthard Est.
- 6 Trau auf Gott

Bergbaurevier Randeck

- 1 Traeger Est.
- 2 König Friedrich August Fdgr. ■

Bergbaurevier Zethau

- 1 Pfarr St.
- 2 Tiefer Friedrich St.

Bergbaurevier Dorfchemnitz

- 1 "Eisenschatz" im Wolfsgrund
- 2 Bernhardt Est.

Bergbaufeld Dippoldiswalde**Bergbaurevier Freital**

- 1 Friedrich-Christian-Schacht
- 2 Kaiserschacht
- 3 Georgschacht
- 4 Albertschacht
- 5 Gottliebschacht
- 6 Schönbeargschacht
- 7 Heinrichschacht
- 8 Emilienschacht
- 9 Neuer Mitte-Schacht
- 10 Schacht 5
- 11 Wiesenschacht
- 12 Arthur-Teuchert-Schacht ■
- 13 Schacht 2
- 14 Döhlener Kunstschacht
- 15 Unterer Revier-Schacht ■
- 16 Wilheminschacht
- 17 König Georg-Schacht
- 18 Carolaschacht
- 19 Augustusschacht
- 20 Lohmannschacht

- 21 Clausschacht
- 22 Schacht Heideschanze ■
- 23 Schacht 4
- 24 Moritzschacht
- 25 Schacht 3
- 26 Gustavschacht
- 27 Meiselschacht
- 28 Schacht 1 und 2 Gittersee ■
- 29 Fortunaschacht
- 30 Reiboldschacht
- 31 Windbergschacht
- 32 Neuhoffnungschacht
- 33 Segen Gottes-Schacht
- 34 Glückauf-Schacht
- 35 Marienschacht ■
- 36 Berglustschacht
- 37 Beckerschacht
- 38 Beharrlichkeitsschacht
- 39 Hermannschacht
- 40 Dippoldschacht

Bergbaurevier Edle Krone

- 1 Segen Gottes
- 2 Silberne Tanne
- 3 Neu Bergmännisch Glück
- 4 Unverhofft Glück
- 5 Edle Krone ■
- 6 Keils Grubenfeld (Tharandt)

Bergbaurevier Klingenberg

- 1 Gottes Segen Fdgr.
- 2 Beistand Gottes Est. ■
- 3 Neujahrswechsel
- 4 Freuden Glück St.
- 5 Aurora St.
- 6 Gottes Neue Hilfe
- 7 St. Michaelis
- 8 Vertrau auf Gott Fdgr.
- 9 Weinholds Glück

Bergbaurevier Beerwalde

- 1 Sonnenglanz St.
- 2 Reicher Segen Gottes Est.

Bergbaurevier Pretzschendorf

- 1 Himmlisch Herr Fdgr.
- 2 Erzengel Est.

Bergbaurevier Reichstädt

- 1 Segen Gottes
- 2 Schmiedebergs Hoffnung Est. (= Hilfe Gottes) ■
- 3 Hohe Tanne Est.

- 4 Morgenstern Est.
- 5 Suchrevier Reichstädt
- 6 Suchrevier Obercarsdorf

Bergbaurevier Dippoldiswalde

- 1 Gnade Gottes ■
- 2 Paradies
- 3 Alt Gottes Gabe ■
- 4 Jesus Sirach St.
- 5 Güldene Fuchs Fdgr.
- 6 Heilige Drei Könige Est. ■
- 7 Osterlamm Fdgr.
- 8 Beständig Glück St.
- 9 Gesegnete Bergmannshoffnung
- 10 Suchrevier Elend

Bergbaurevier Clausnitz

- 1 Ernst Georg Fdgr.
- 2 St. Michaelis Est. und Fdgr.
- 3 König Salomo Est.

Bergbaurevier Frauenstein-Reichenau

- 1 Friedrich Christoph St. ■
- 2 Pfingstfest Est.
- 3 Friedrich August Est. ■
- 4 Gnade Gottes Est.

Bergbaurevier Schönfeld

- 1 Treuer Bergmann tiefer St.
- 2 Segen des Herrn Est.
- 3 Silberberg Est.

Bergbaurevier Schmiedeberg-Niederpöbel

- 1 Gottes Gabe Fdgr.
- 2 Tiefer Pöbler Hauptst.
- 3 Beschert Glück Est.
- 4 Gregorius Est.
- 5 Windleite Est.
- 6 Eichhorn Est.
- 7 Glück und Segen Est.
- 8 Kupfergrube Sadisdorf (Schacht 1 und Pinge) ■
- 9 Unverhofft Glück
- 10 Mittlerer Löwe
- 11 Schacht 196 (Perlschacht) ■
- 12 Silber Hoffnung Est.
- 13 Zinnfang St. und Neue Hoffnung Fdgr. ("Zinnklüfte"); Hilfe Gottes St. einschl. Lagervererzung
- 14 Kieszug
- 15 Erzengel Fdgr.
- 16 Eule Fdgr. ■
- 17 Hoffnung zu Gott Fdgr.

- 18 St. Michaelis Fdgr.
- 19 Himmelsfürst St.
- 20 Suchrevier Hennersdorf
- 21 Suchrevier Kipsdorf
- 22 Brg. 2054/84

Bergbaurevier Glashütte

- 1 Hohe Birke Fdgr. ■
- 2 Suchrevier Glashütte (Israel Fdgr.)
- 3 St. Erasmus Vereinigt Feld
- 4 Hilfe Gottes Est.

Bergbaurevier Schlottwitz

- 1 Stollen 2

Bergbaurevier Johnsbach

- 1 Drei Brüder Est.
- 2 St. Christoph Fdgr.
- 3 Schacht 293 (Johnsbach) ■
- 4 Schacht 209 (Bärenhecke) ■

Bergbaurevier Schenkenshöhe

- 1 Erkundungsrevier (Bohrfeld) Schenkenshöhe

Bergbaurevier Hegelshöhe

- 1 St. Christoph
- 2 St. Johannes Fdgr.
- 3 Neubeschert Glück Fdgr. ■ uns Neue Hoffnung tiefer St.
- 4 Johannes Est.
- 5 Suchrevier Hegelshöhe

Bergbaurevier Sachsenhöhe

- 1 König Salomonis Est.
- 2 St. Michaelis Fdgr. ■
- 3 Hiob St.
- 4 Gabe Gottes Fdgr.
- 5 Daniel Fdgr.
- 6 Dreifaltigkeits St., Glückauf St.
- 7 Neubeschert Segen Gottes samt Frisch Glück Est.

Bergbaurevier Hoher Busch

- 1 Christi Himmelfahrt Est.
- 2 Bergmannshoffnung Est.
- 3 Großer und kleiner Johannes Zug
- 4 Palmbaum Fdgr.

Bergbaurevier Löwenhain-Fürstenwalde

- 1 Vogelköpfen St. am Hutberg
- 2 Himmelfahrt Fdgr.

- 3 Segen Gottes St. an der Stübners Kuppe ■
- 4 Müller Est. an der Zeidelweide
- 5 St. Johannes St. und Fdgr. ■

Bergbaurevier Altenberg

- 1 Glückauf Est.; Suchrevier Zinnkluft ■
- 2 Zinnerz Altenberg GmbH, vormals Vereinigt Feld im Zwitterstock ■
- 3 Rothe Zeche Fdgr., Neufang ■
- 4 Zwitterstock tiefer Est.
- 5 Aron und Zion St., Suchrevier Raupennest
- 6 Geburt Christi
- 7 Carl Fdgr.
- 8 Engel Gabriel Fdgr.
- 9 Römerschacht
- 10 Arno Lippmann Schacht

Bergbaurevier Kahleberg

- 1 Paradies Fdgr. ■
- 2 Joel Fdgr.
- 3 Brg. 2038/84 - 2040/84

Bergbaurevier Zinnwald

- 1 Gnade Gottes St.
- 2 Hülfe Gottes Est.
- 3 Tiefer Büna St. ■
- 4 Hoffnung Gottes Schacht

Bergbaurevier Schellerhau

- 1 Fischer St.
- 2 Glaskopf Fdgr.
- 3 Vergnügter Bergmann Est. ■
- 4 Blühende Hoffnung Est.
- 5 Johannes Est.
- 6 Hilfe Gottes Fdgr.
- 7 Magdalena Est.
- 8 Treue Freundschaft, Wilhelmine St.
- 9 Neuer Segen Gottes St.
- 10 Hilfe Gottes Est.
- 11 Eisenzeche Segen Gottes ■
- 12 Glücksbescherung Fdgr.
- 13 Gelobt Land Est.

Bergbaurevier Teichhaus- (Moldava)

auf deutscher Seite keine alten Gruben

Einzelgruben im Bergbaufeld Dippoldiswalde

- | | | |
|----|---|---|
| Dp | 1 | Prinz Clemens Est. (Friedersdorf) |
| Dp | 2 | Gelobt Land Est. (Röthenbach) |
| Dp | 3 | Bergmanns Hoffnung Fdgr. (Niederfrauendorf) |

Dp	4	Goldene Scheibe Est. (Nassau)
Dp	5	Vererzung im Kalkwerk Hermsdorf
Dp	6	Gottes Zech Fdgr. (Oelsen)
Dp	7	Himmelfahrt Fdgr. östl. Zinnwald
Dp	8	Suchrevier Warmbach
Dp	9	Brg. 231/71 (Oberfrauendorf)
Dp	10	Schurfschacht 14 (Bärenstein)
Dp	11	Brg. 1346/62 (Hausdorf)

Peripher zum Erzgebirge liegende Bergbaureviere

Bergbaurevier Hohenstein-Ernstthal

- 1 Wille Gottes
- 2 Bergmannsgruß
- 3 St. Lampertus

Bergbaurevier Munzig

- 1 Frisch Glück
- 2 "Graf Karl-Eisenstein Fdgr."
- 3 "Gute Hoffnung Fdgr."
- 4 Johann August Fdgr. (früher Lohse Fdgr.)

Bergbaurevier Maxen-Berggießhübel

- 1 Wilhemine Fdgr.
- 2 Friedrich Burkhard
- 3 Vererzung im Kalkbruch Mühlbach
- 4 Augusta Fdgr.
- 5 Grüner Zweig
- 6 Burk Fdgr.

Bergbaurevier Berggießhübel

- 1 Hütten St.
- 2 Tiefer Zwiesler Est.
- 3 Martinschacht
- 4 Mutter Gottes Lager - Vereinigt Feld
- 5 Hammerzeche - Vereinigt Feld

Bergbaurevier Pirna-Königstein

- 1 Schacht 390
- 2 Schacht 388 ■
- 3 Schacht 392
- 4 Schacht 387
- 5 Schacht 398

Periphere Vorkommen, z. T. ohne Bergbau

P	1	Plutoschacht (Oelsnitz)
P	2	Brg. Sef 2/58 (Seifersdorf)
P	3	Beharrlichkeitsschacht (Grüna)
P	4	Suchrevier Galgenberg (Rabenstein)
P	5	Vererzung im Kalkbruch Blankenstein

P	6	Suchrevier Donna-Maxen
P	7	Reicher Trost Fdgr. (Gottleuba)
P	8	Suchrevier Markersbach
P	9	Suchrevier Rosenthal
P	10	Suchrevier Fuchsbach

BERGBAUBEZIRK KRUŠNÉ HORY WEST

Bergbaurevier Horní Luby

1. Alter Hauptstolln

Bergbaurevier Kraslice

1. Hraničář St.
2. Klinger St.
3. Gabriel St.
4. Adam St.
5. Helena Schacht ■
6. Daniel St.

Bergbaurevier Oloví

1. Bělídlo (Bleigrund) St. ■
2. Antonín St.
3. Marie Terezie St.
4. Stolln 112
5. Zelená jedle (Grüne Tanne) St.
6. Marie Pomocná (Mariahilf) St.
7. Ondřej (Andreas) St.
8. Jan St.
9. Petr. St.
10. Schäfer St.

Bergbaurevier Rotava

1. Stolln 1
2. Gerhard Fdgr.
3. Stolln 5
4. Smolná Fdgr.
5. Adeleide Fdgr.
6. Glassberg St. und Pinge
7. Stolln Gang 2

Bergbaurevier Prebuz

1. Rytířská Šachta (Ritterschacht)
2. Schacht 1 ■
3. Otto-Schacht ■
4. Erbstolln
5. Schacht 2

Bergbaurevier Rolava

1. Antonín St.
2. Vraník (Rappen) St.
3. Erbfluss St.
4. Jiří St.

1. Rolava-východ Schacht ■
6. Rolava-východ-hlušínová Schacht
7. Jelení St.

Bergbaurevier Horní Blatná

1. Vlčí a Ledová Pinge ■
2. Rappel Pinge
3. Heiliger Geist St.
4. Wille Gottes St.
5. Hahn St.
6. Konrád St. und Schacht ■
7. Gabriel St. ■
8. Lorenz St.
9. Dušičky Pinge
10. Římský orel Pinge
11. Narození Panny Marie Pinge
12. Drahá kožešina (Edler Pelz) Pinge
13. Nanebevstoupení p. Marie (Himmel fahrt) Pinge
14. Sněžná Pinge
15. Geiser Pinge
16. Zuzana Pinge
17. Wildbahn Pinge
18. Hoffnung und Feuerschacht Pinge
19. Streitpingen St. und Pinge
20. Fischzug Pinge
21. Pískovec Pinge
22. Podlesí St.
23. Glücksburg St. und Pinge
24. Prinz Eugen St.
25. Prinz Eugen Schacht
26. Rozhraní (Halbmeile) St. und Pinge
27. Segen Gottes und Gottvater St.
28. Concordie St.
29. Protasi Pinge
30. Boží Pomoc (Hilfe Gottes) St.
31. Gotthold St.
32. Boží Požehnaní St. und Schacht
33. Štěstí s radostí (Glück und Freude) St.
34. Dušičky St.

Bergbaurevier Potůčky

1. Mír Schacht
2. Schacht 51
3. Magdalena Schacht ■
4. Stolln 1
5. Schacht 3
6. Holandská šťastná lod^v (Holländisches Glücksschiff) St.
7. Ziegenschacht
8. Šedivec St. und Pinge

Bergbaurevier Hřebečná

1. Mauritius Schacht und Pinge ■
2. Blažej St. ■
3. Kryštof (Christoph) St.

4. Jiří St. ■
5. Neuer Eisenstein St.
6. Kreuz St.
7. Eustachus St.
8. Dionisius St.
9. Fensterberger St.
10. Weisse Taube St.
11. Wildbahn und Pantaleon Pinge
12. Nová Pomoc boží (Neue Hilfe Gottes) St.

Bergbaurevier Zlatý Kopec

1. Gott St.
2. V děrách St. ■
3. Hugo Fdgr. ■
4. Rudolf St.
5. Jáchymovské doly St.
6. Brg. Hubertky

Bergbaurevier Jáchymov

1. Jeroným Abertamy Schacht ■
2. Abertamy-východ Schacht
3. Barbora Schacht ■
4. Eva Schacht ■
5. Adam Schacht ■
6. Eliaš Schacht ■
7. Eduard Schacht
8. Schacht Rovnost I ■
9. Schacht Rovnost II
10. Nikolaj Schacht
11. Klement Schacht
12. Svornost Schacht ■
13. Sen Boží Schacht
14. Tomáš Schacht
15. Panoráma Schacht
16. Jižní Schacht
17. Vladimír Schacht
18. Stolln 103
19. Schacht Popov 1

BERGBAUBEZIRK KRUŠNÉ HORY MITTE

Bergbaurevier Vejprty

1. Tři králů (Drei Könige) St.
2. Svatý Jan v. Poušti (St. Johann in der Wüste) St.
3. Klement St.
4. Jedová (Gift) Schacht
5. Špičácká St.

Bergbaurevier Černý Potok

1. Concordia Fdgr.
2. Hluboká (Tiefer) St.

3. Kremsiger Geb. Fdgr.
4. Ausspanner Geb. Fdgr.

Bergbaurevier Přísečnice

1. Wismut St.
2. Nová bizmutová (Neuer Wismut) St.
3. Schacht 62
4. Baumgartner St.
5. Dům rakouský (Haus Österreich) St.

Bergbaurevier Kovářská - Měděnec

1. Kovářská Schacht (Fluorit)
2. Vykmanov St. ■
3. Kovářská Schacht (Magnetit)
4. Křištof (Christoph) St.
5. Mýtinka (Skarnlager)
6. Fischer Zeche
7. Magnetitlager Přísečnice
8. Dorothea Zeche
9. Magnetitlager Měděnec-Nord
10. Měděnec Schacht ■
11. Maria Pomocná (Maria Hilf) St.
12. Štola Božího těla (Fronleichnam) St.
13. Sebastian Zeche

Bergbaurevier Domašín - Hradiště

1. Stolln 3

Bergbaurevier Výsluní - Blahuňov

1. Juda-Tadeáš St.
2. Ametyst St.
3. Blahuňov Schacht

Bergbaurevier Hora sv. Šebestiána

1. Matthäus St.
2. Nebeský kníže (Himmelfürst) St.
3. Boží Požehnání (Segen Gottes) St.
4. Leopold St.
5. Kaiserzug St. ■
6. Leonardi (Silberzeche) St.

Bergbaurevier Hora sv. Kateriny

1. Křížová (Kreuz) St.
2. Ondřej (Andreas) St.
3. Kateřina St. ■
4. Svornost (Einigkeit) St.
5. Mikuláš (Nikolai) St. ■
6. Kalbskopfer St.
7. Hans Offener St.
8. Elias St.

BERGBAUBEZIRK KRUŠNÉ HORY OST

Bergbaurevier Moldava

1. Josef St. ■
2. Papoušek Schacht

Bergbaurevier Hrob - Mikulov

1. Libuše St.
2. Boží Dar (Gottesgab) St.
3. Václav St.
4. Löhnschaftler St.
5. Všem svatých (Aller Heiligen) St.
6. Renner St. ■
7. Křížová (Kreuz) St.
8. Tříkrálová (Dreikönig) St.
9. Písková St.
10. Antonín St.
11. Gabriel St.

Bergbaurevier Cínovec

1. Stará jáma (Alter Schacht) ■
2. Nová jáma (Neuer Schacht)

Bergbaurevier Krupka

1. 5. květen (5. Mai) St. ■
2. Stolln 3
3. Martin und Nový Martin St. ■
4. Göppel Schacht ■
5. Josef St.
6. Jan St.
7. Prokop St.
8. Večerní hvězda (Abendstern) St.
9. Vincent St.
10. Vendelín St.

Bergbaurevier Telnice

1. Boží Požehnání (Segen Gottes) St.
2. Stolln 7

Peripher zum Krušné hory liegende Bergbaureviere

Bergbaurevier Jilové

1. Stolln 1
2. Stolln 2
3. Stolln 3
4. Haspelberg Sněžník St.

Anhang 2

Mineralisationsschemata einiger wichtiger erzgebirgischer Bergbaureviere, getrennt nach morphologischen Typen

Erläuterungen zur Darstellung der Mineralisationsschemata

A. Reviere mit zwei Spaltensystemen

1. Freiberg-Brand [48, 49, 50]
 - a) Stehende Gänge
 - b) Spat- und Flache Gänge
2. Marienberg-Wolkenstein [41]
 - a) Morgengänge
 - b) Spat-, Flache und Stehende Gänge
3. Annaberg [38]
4. Schneeberg [16]
5. Schlema-Alberoda-Hartenstein [14]
6. Johanngeorgenstadt [14]
7. Jáchymov [109]

B. Reviere mit meist nur einem Spaltensystem

1. Schönbrunn [7]
2. Zobes [5]
3. Brundöbra [9]
4. Niederschlag [40]
5. Halsbrücke [46]
6. Moldava-Vápenice [117]
7. Neundorf-Wiesbaden [35] (Störungssystem Wiesbaden)
8. Schlottwitz [58]

Anmerkung: Streichrichtung:
 Stehende Gänge N - S bis NE - SW
 Morgengänge NE - SW bis E - W
 Spatgänge E - W bis NW - SE
 Flache Gänge NW - SE bis N - S

Erläuterungen zur Darstellung der Mineralisationsschemata

1. **Bezeichnung der Folgegruppen:** nach den 2 - 3 charakteristischsten Mineralen bzw. Mineralgruppen
2. **Bezeichnung der Folge:** aufs wesentlichste vereinfachte Parageneseformel, zusammengesetzt aus Mineralnamenskürzel und Signatur der relativen Abscheidungsfolge, abstrahiert:

x/y	Mineral y erscheint synchron mit Mineral x
x-/y	Mineral y erscheint übergreifend gefolgt von x
x-y	Mineral x gefolgt von Mineral y
(x)	Mineral x ist selten bzw. akzessorisch

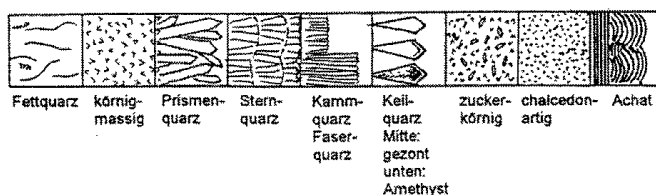
Beispiel: Folge q-ca/hm/u: auf Quarz folgt Calcit zusammen mit Hämatit und Uraninit

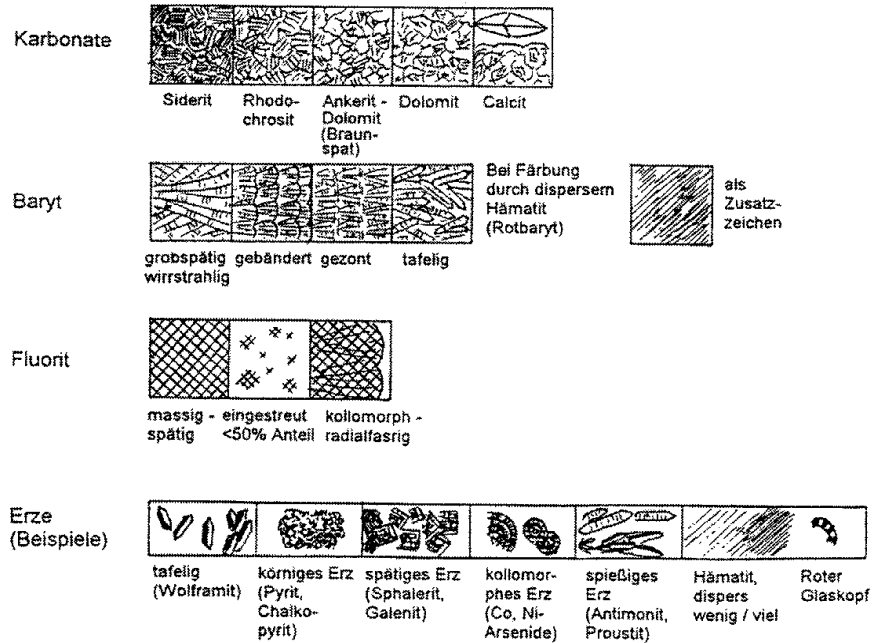
Das Mineralkürzelverzeichnis befindet sich am Ende der Erläuterung

3. **Halbschematisches Bild der Mineralisation.**
 Die Gangarten und Erze sind nach dem Habitus der Mineralaggregate und Minerale gezeichnet

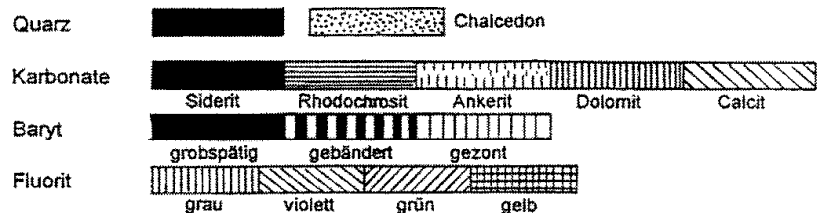
Gangarten:

Quarz





4. Diagrammbalken



5. Tektonische Unterbrechung der Abscheidung (Bewegung) als senkrechte Trennstriche im Schema



6. Mineralkürzelverzeichnis* (Auswahl, nur in der Folgenbezeichnung verwendete Kürzel)

q Quarz, qc Chalcodon, qy Amethyst, qa Achat

kr Karbonate, sd Siderit, rh Rhodochrosit, ai Ankerit, d Dolomit, ca Calcit

ba Baryt, ah Anhydrit, fl Fluorit, sil Silikate, f Feldspat, ad Adular

ks Kassiterit, w Wolframit, sch Scheelit

sf Sulfide, pn Pyrrhotin, py Pyrit, at Arsenopyrit, zn Sphalerit, cu Chalkopyrit, tet Tetraedrit, ten Tennantit, gn Galenit

hm Hämatit, u Uraninit, sel Selenide

Ag gediegen Silber, Bi gediegen Wismut, As gediegen Arsen

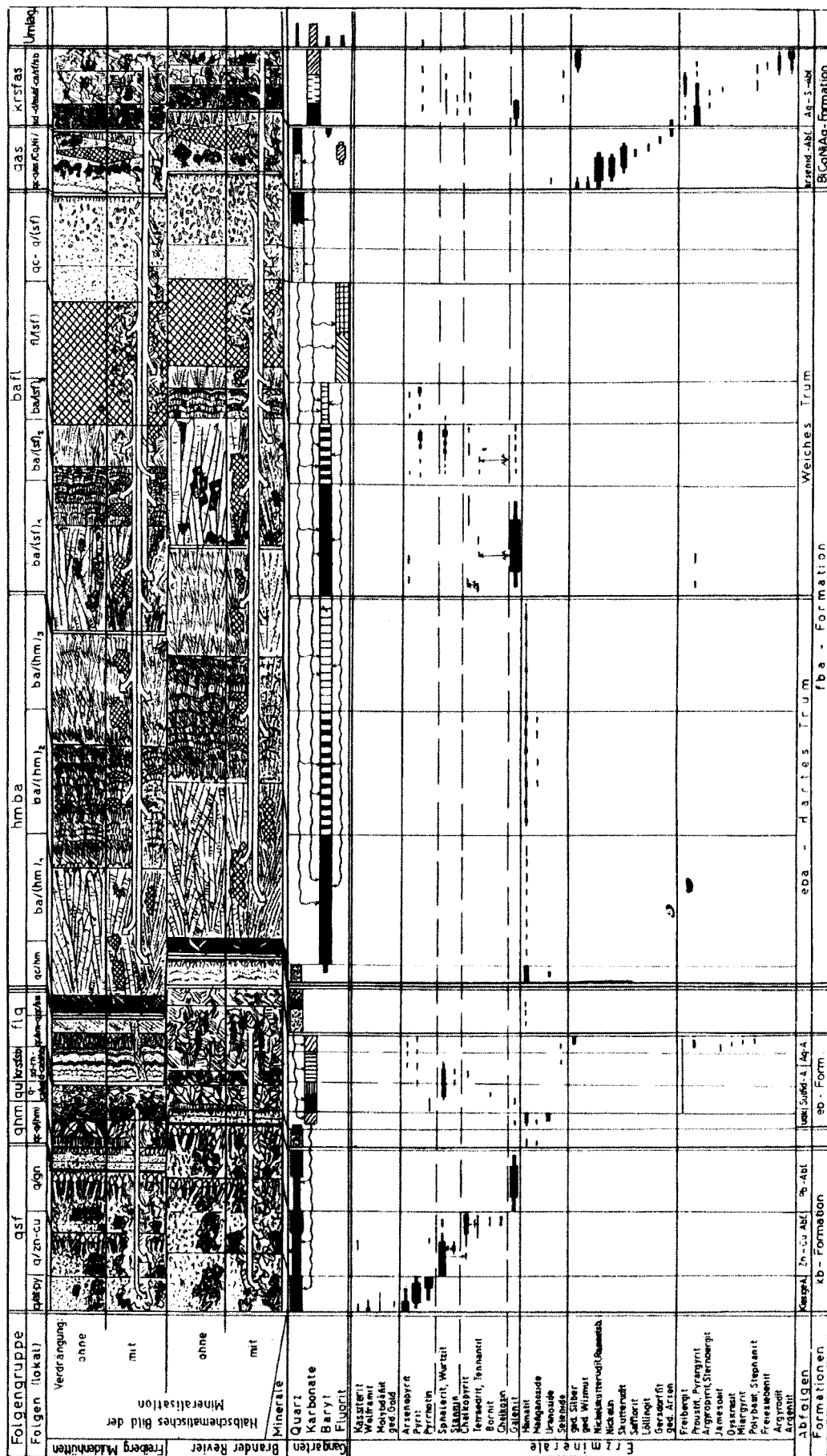
as Arsenide, as-[Co, Ni], Co, Ni-as Cobalt-Nickel-Arsenide

sf-as Sulfarsenide, sf-sb Sulfantimonide, bth Berthierit, ant Antimonit

Ag-sf Silbersulfide, Ag-sfas Silbersulfarsenide, Ag-sfsb Silber-Sulfantimonide

bou Bourmonit

* Internationale Kürzel der Mineralnamen
Anwenderländer: ehemalige DDR, ČSSR, Polen, Ungarn, Rumänien, Bulgarien
Länder der ehemaligen UdSSR, Mongolei



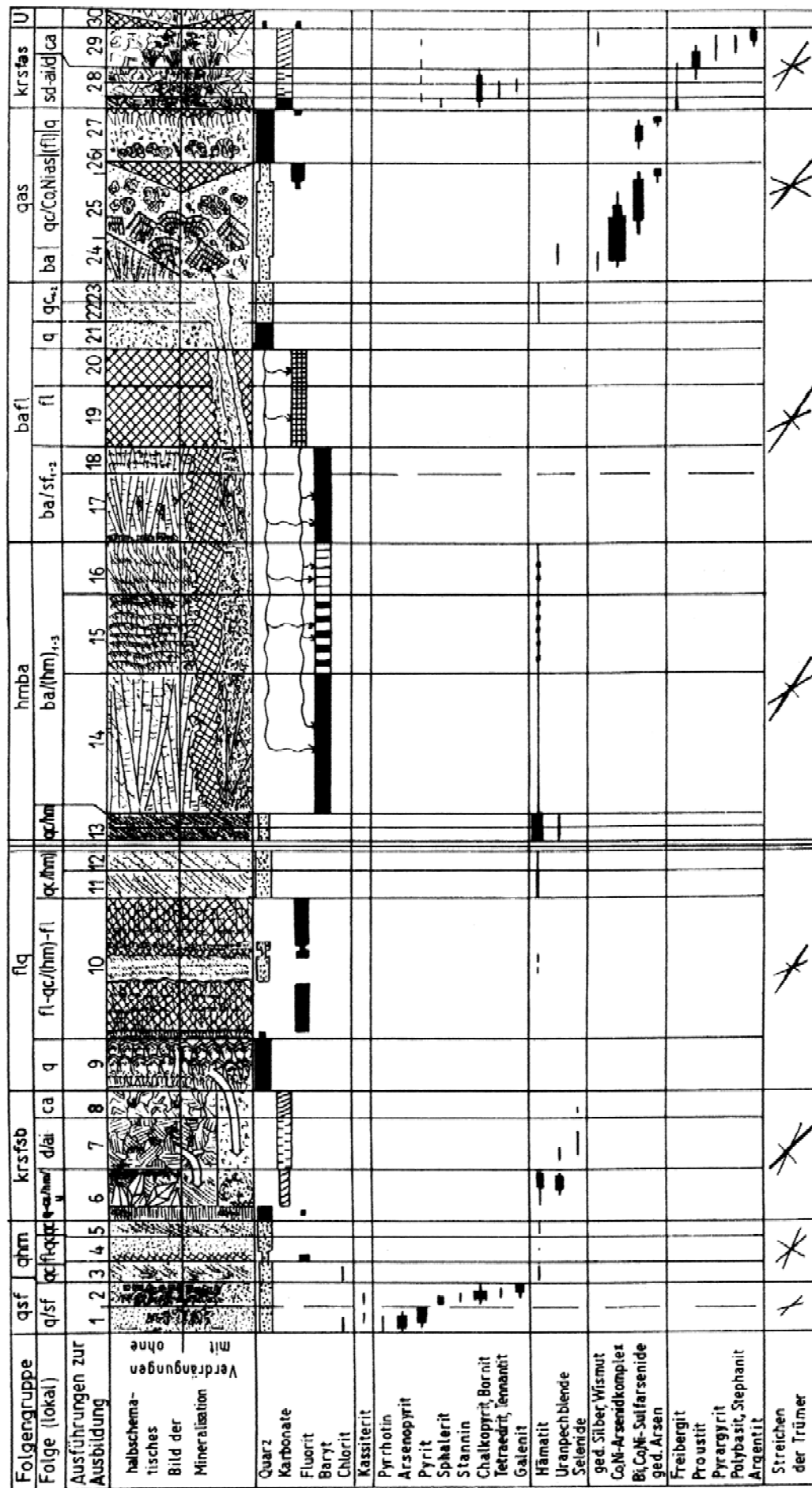
A 1b Mineralisationsschema der Spat- und Flachen Gänge im Mineralganggebiet Freiberg - Brand [48.50] (Streichen: 105-130° WNW - ESE und 140-170° NW - SE)

KUSCHKA 1990

Folgensgruppe	qks(pneumato)lyt	qsf		qhm	krsfsb	flq	hmba	ba/sfl	q	gas	krsfas									
		q/py-lat	q/zn-cu-gn	qc	q-ca/hm	ca	ba/(hm)	ba/sfl	(ba) q/Co,Ni-as (fl)	q	d	ca								
Ausführungen zur Ausbildung	1 2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
halbschema- tisches Bild der Mineralisation																				
Verdrängungen mit Mineralisation																				
Quarz																				
Karbonate																				
Fluorit																				
Baryt																				
Kalifeldspat																				
Helgumier																				
Turmalin																				
Topas, Apatit																				
Chlorit																				
Kassiterit																				
Wolframit																				
Molybdänit																				
Pyrrhotin																				
Arsenopyrit																				
Pyrit																				
Sphalerit																				
Stannin																				
Chalkopyrit, Bornit																				
Tetraedrit, Tennantit																				
Galenit																				
Hämatit																				
Urenpechblende																				
ged. Silber, Wismut																				
Co, Ni-Arsenidkomplex																				
Bi, Co, Ni-Sulfarsenide																				
ged. Arsen																				
Freibergit																				
Prousttit																				
Pyrrargyrit																				
Polybasit, Stephanit																				
Argentit																				
Streichen der Trümer																				

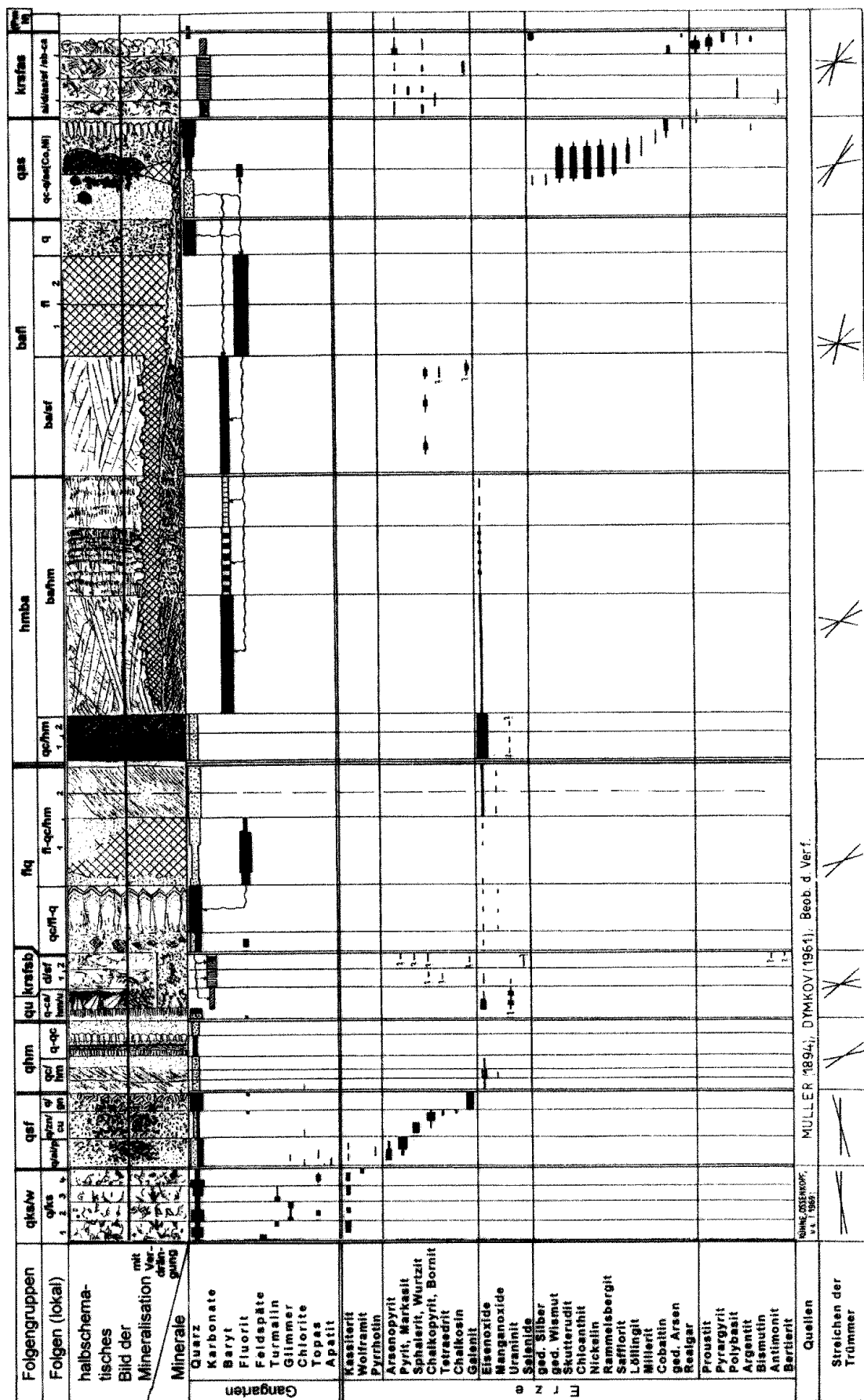
KUSCHKA 1993

A 2a Mineralisationsschema der Morgengänge im Mineralganggebiet Marienberg - Wolkenstein [41]



KUSCHKA 1993

A 2b Mineralisationsschema der Spat-, Flächen- und Stehenden Gänge im Mineralganggebiet Marienberg - Wolkenstein [41]



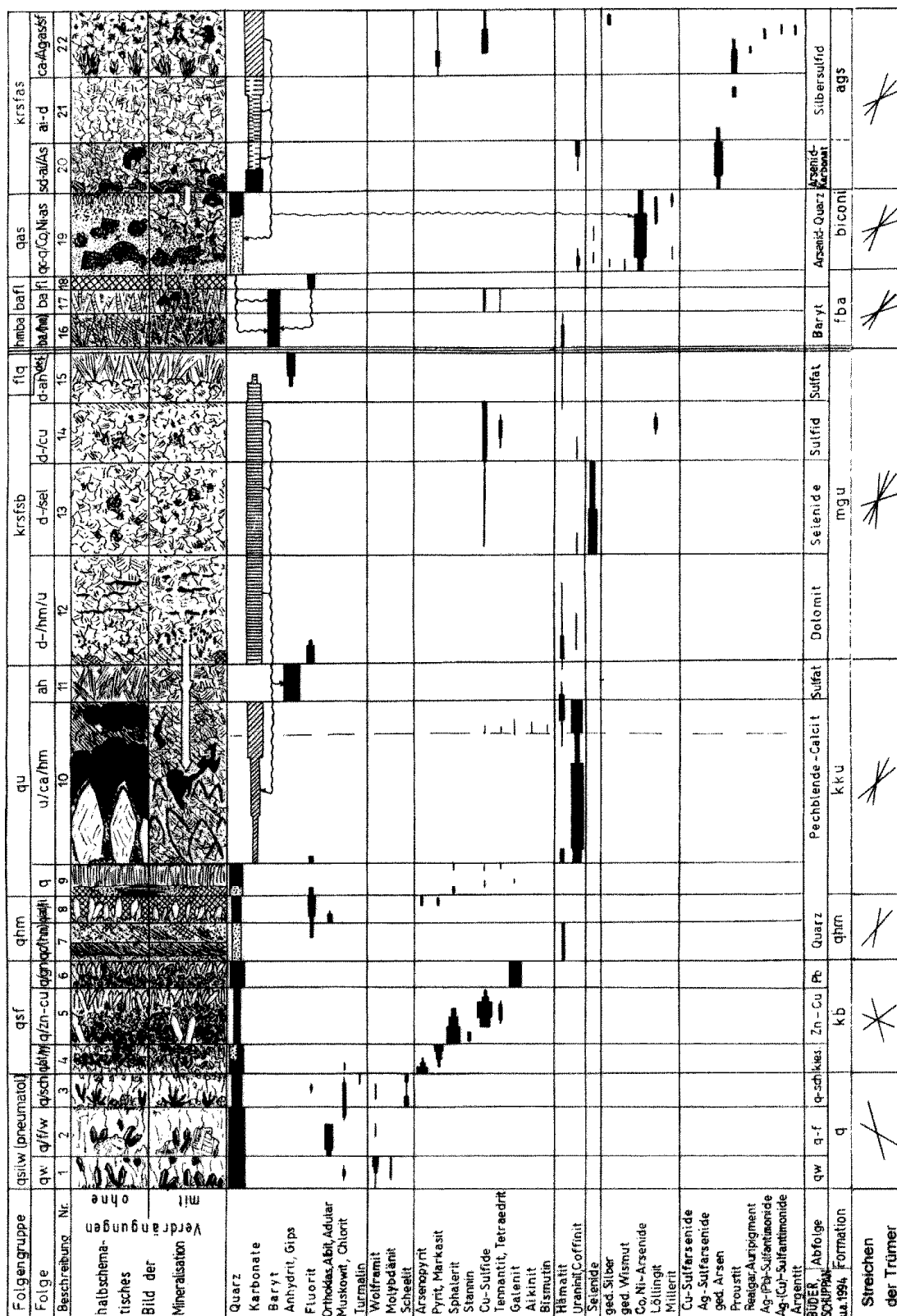
KUSCHKA 1994

A3 Mineralisationsschema des Mineralganggebietes von Annaberg [38]

Folien(gruppen)	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Folien (lokal)	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Ausbildung der Hauptminerale	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
ohne Metasoma-tose	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
mit Metasoma-tose	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Metasoma-tose	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Quarz	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Karbonate	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Baryt	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Fluorit	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Adular	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Silikate	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Kassiterit	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Wolframit	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Scheelit	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Arsenopyrit	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Pyrit	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Pyrit, Markasit	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Sphalerit, Wurzit	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Cu-Sulfide	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Fahlerz	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Galenit	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Bournonit	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Hämatit	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Uraninit, Coffinit	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Selenide	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
ged. Silber	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
ged. Wismut	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Co, Ni-Arsenide	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Löllingit	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Millit	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Bismut	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
ged. Arsen	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Auripigment, Realgar	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Proust	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Argentit	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Aikinit	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Stembergit	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Ag(Cu)-Sulfantimonide	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Limont	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Manganhydroxide	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin
Streichen der Trümer	oks/w	qs/w	qs	qhm	qu	krsfb	flq	hmba	bafl	qas	krtbas	qimmin

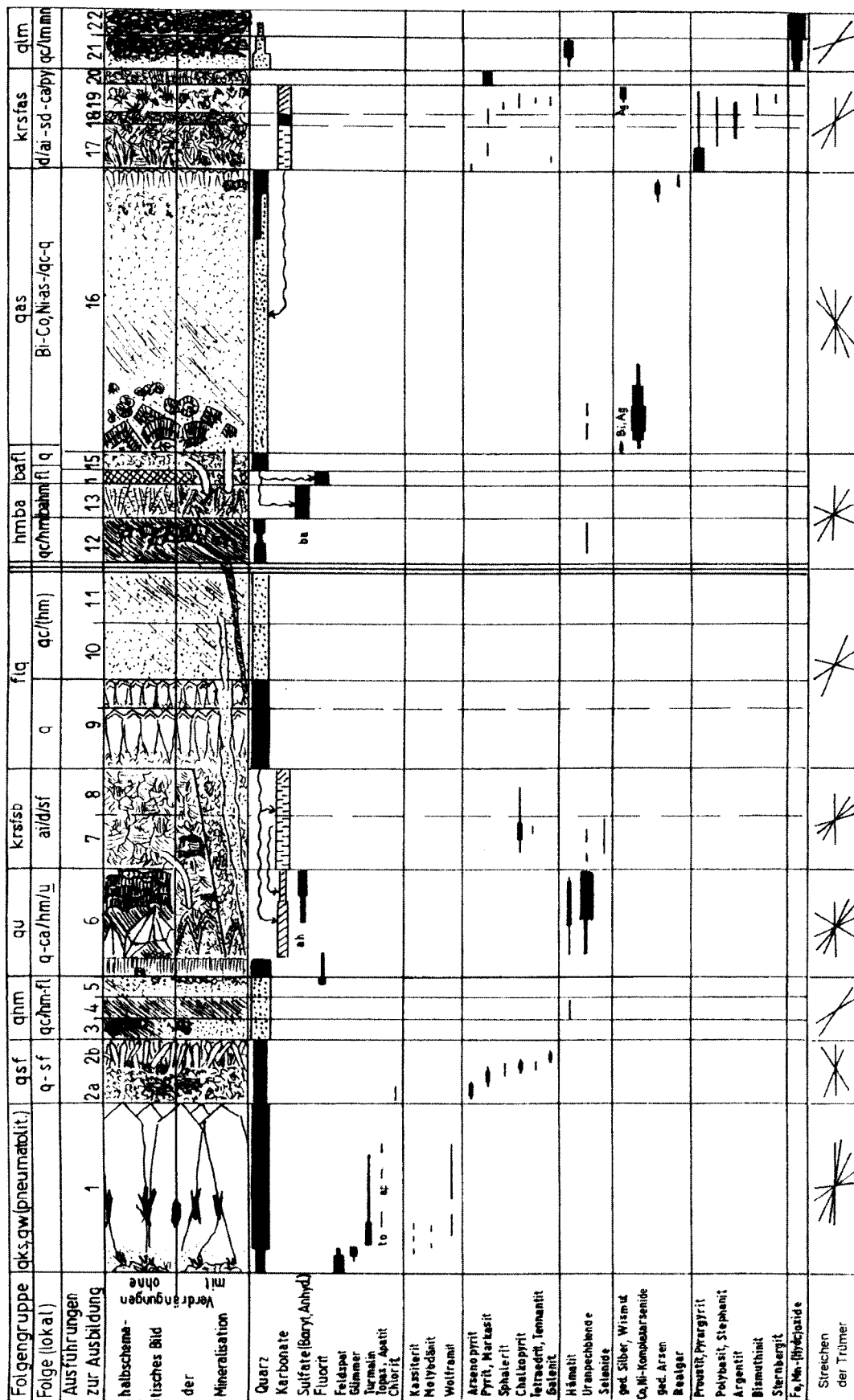
KUSCHKA 1994

A 4 Mineralisationsschema des Mineralgangesgebietes von Schneeberg [16]



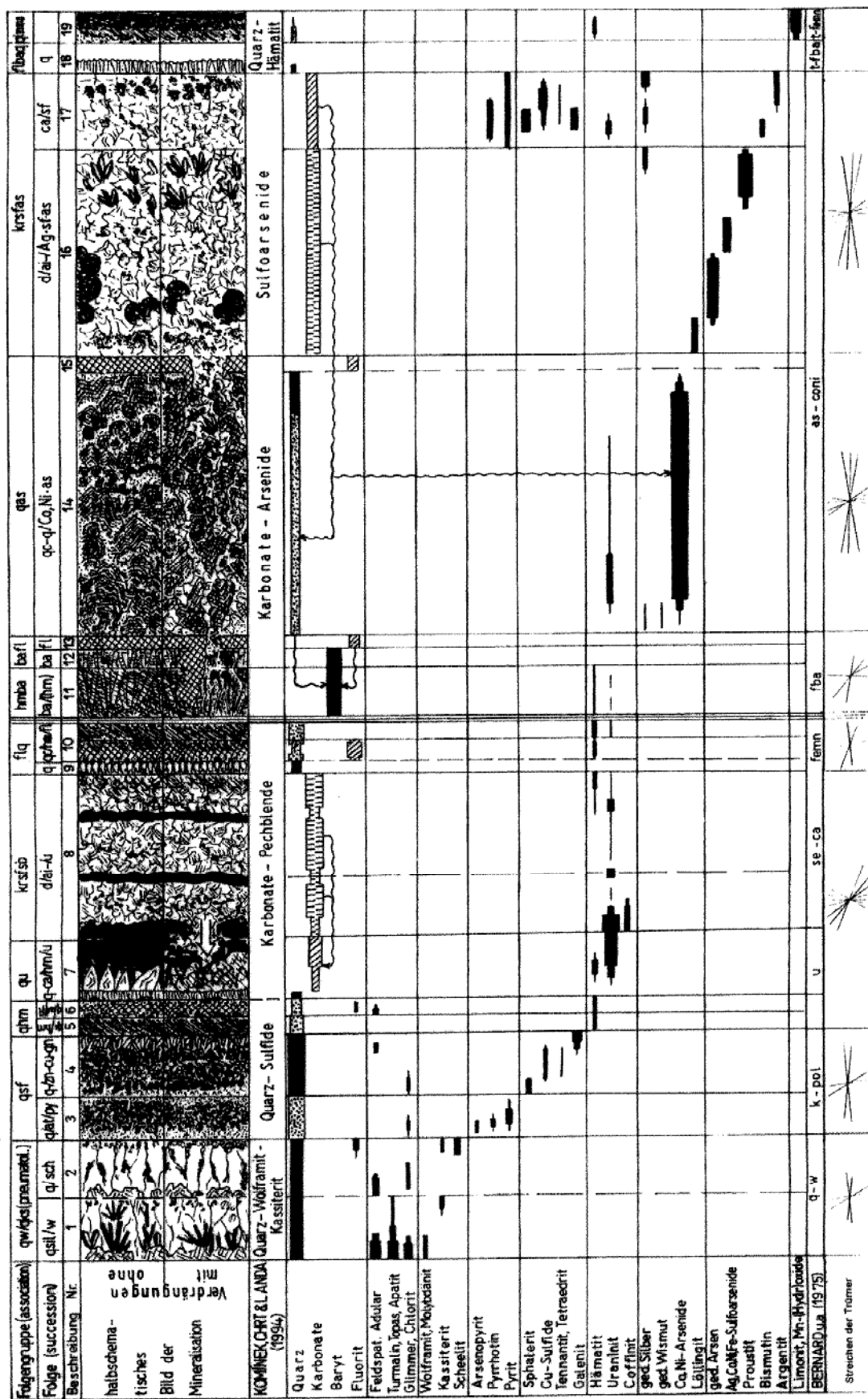
A 5 Mineralisationsschema des Mineralgangesgebietes von Schlema - Alberoda - Hartenstein [17]

KUSCHKA 1994



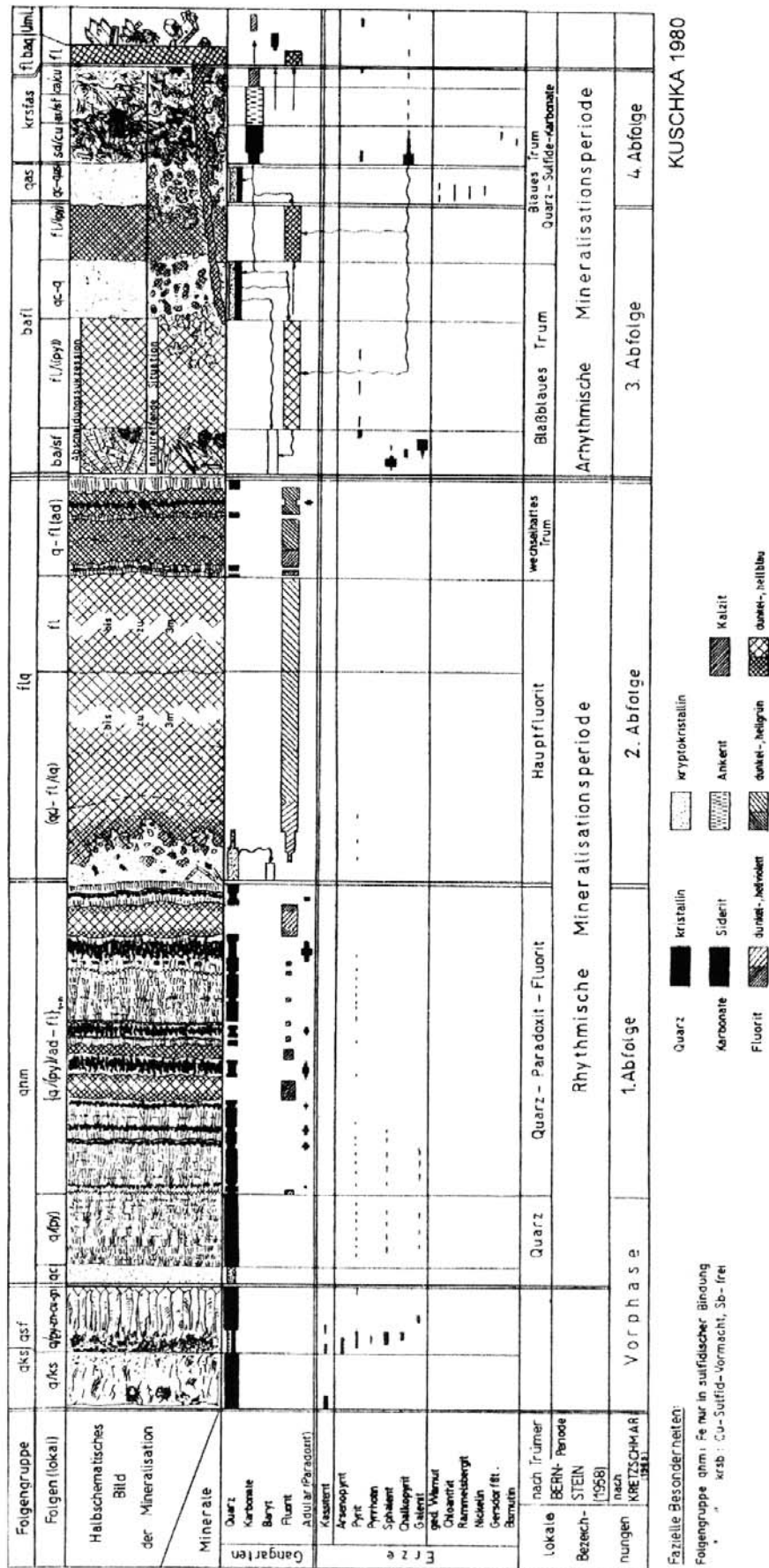
KUSCHKA 1993

A 6 Mineralisationsschema des Mineralganggebietes von Johanngeorgenstadt [14]



KUSCHKA 1980

A 7 Mineralisationsschema des Mineralganggebietes von Jáchymov [109]



KUSCHKA 1980

B 1 Mineralisationsschema der Hauptgangzone Schönbrunn [7]
 (Streichen: 130-145-165° NW - SE)

Folgenreihe	qhm	qu	krstsb	flq	hmba	baf		qas	krstfas			flbaq
Folgen (lokal)	q/hm	q-hm	d/sf	q/hm-q	ba/hm	ba/sf	fl/sf	q/sf	q/cu	cu/a	a/d	sdsf
Ausbildung der Hauptminerale	qt 1 grau 2 braun 3 hellbraun	qt, grau + fl Keilq, ge- zont	qt + Keilq ca-Skaleoeder	qt, h'braun, zuletzt mit Keil-q wechselnd	Rotbaryt grobspätig	Weißbaryt grobspätig	Fluorit gelb, grün	qt, grau körniger	Keilq	Braunspat + sf	Siderit + sf	fl violett, gelb, ba gelb
ohne Metasom- tose												
mit Metasom- tose												
Halbschematisches Bild der Mineralabscheidung												
Quarz												
Karbonate												
Baryt												
Fluorit												
Chlorit												
Fe(As)-Sulfide												
Cu, Zn, Pb-Sulfide												
Fe, Mn-Oxide												
Uraninit												
Selenide												
Bi/Co, Ni-Arsenide												
Ag, Sb-Minerale												
Streichen der Trümer												

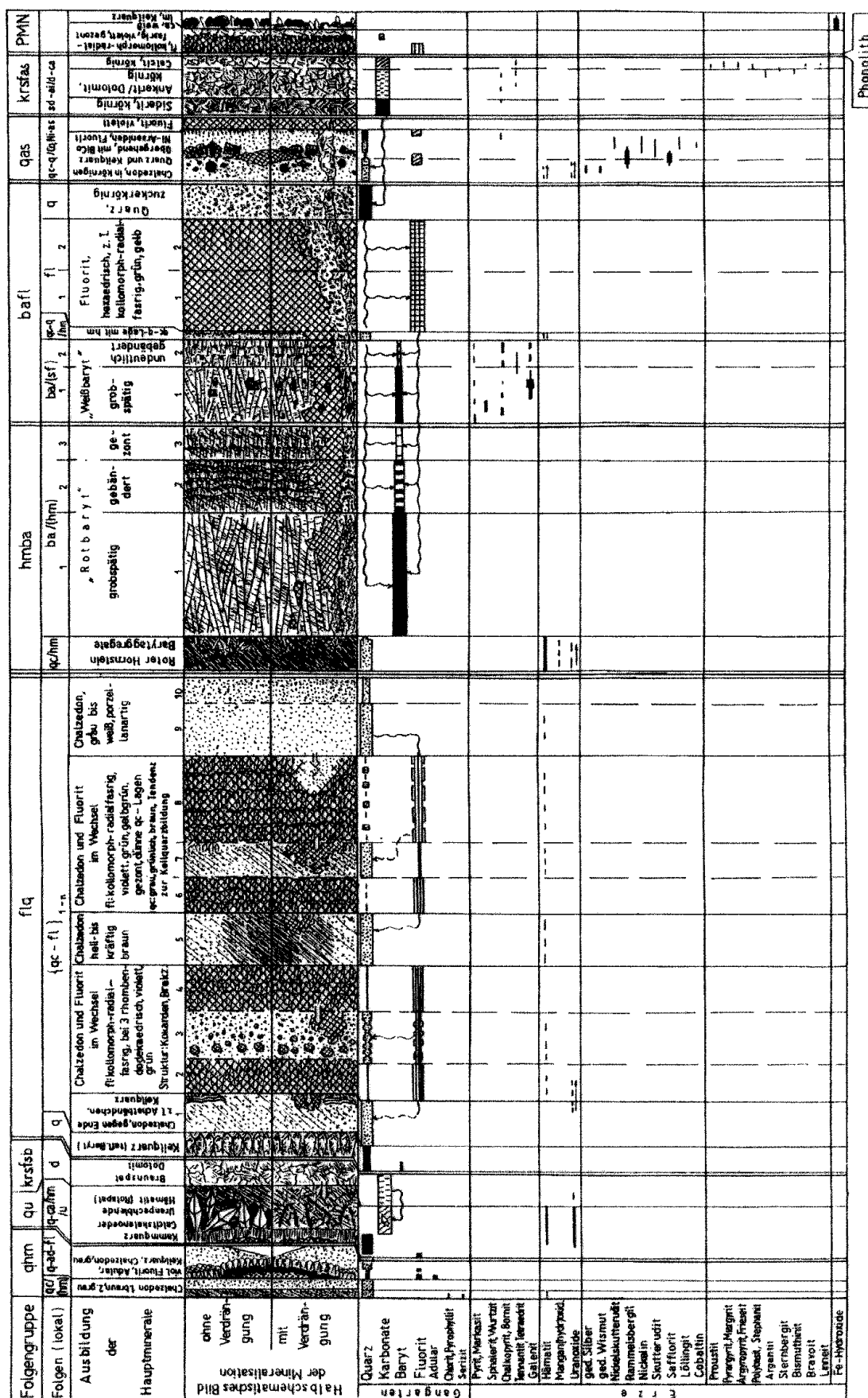
KUSCHKA 1970

B 2 Mineralisationsschema des Mineralganggebietes von Zobes [5]

Foliennummer	qsf	qhm	qu	krfsb	flq	hmba	bafl	qas	krfsa	qlmmn
Folien (lokal)										
Auscheidung der Hauptminerale	Quarz, feinkörnig Quarz, ellomorph-prismatisch Quarz, feink. & Chalzedon	Keilquarz, farblos Kammquarz-bis Sternquarz-Lage	Keilquarz, farblos, 1. gezont, bis zu 3 Lagen, 2. Zwischenlagen Chalzedon, 3. Chal.	Karbonat Kammquarz	Chalzedon rosa oder hellbraun, bis hellbraun 1 2 3	Roter Hornstein grobspätig gebändert-kollomorph a b c	Weißbaryt, (schwach rosa bis weiß, grobspätig bis tafelig (erzarm)) Quarz, zuckerkörnig	Chalzedon, braunfleckig in Keilquarz (z.T. Rauchquarz) übergehend (erzarm)	Siderit Limonit, Mangansulfide Roter Glaskopf, (Baryt, Quarz)	
ohne Verdrängung										
mit Verdrängung										
halbchemisches Bild										
Quarz	q	q	q	q	q	q	q	q	q	q
Karbonat	kr	kr	kr	kr	kr	kr	kr	kr	kr	kr
Baryt	ba	ba	ba	ba	ba	ba	ba	ba	ba	ba
Fluorit	fl	fl	fl	fl	fl	fl	fl	fl	fl	fl
Feldspat	fd	fd	fd	fd	fd	fd	fd	fd	fd	fd
Heliochrom	hg	hg	hg	hg	hg	hg	hg	hg	hg	hg
Arsenopyrit	at	at	at	at	at	at	at	at	at	at
Pyrit	py	py	py	py	py	py	py	py	py	py
Sphalerit	zn	zn	zn	zn	zn	zn	zn	zn	zn	zn
Chalkopyrit	cu	cu	cu	cu	cu	cu	cu	cu	cu	cu
Bornit	bo	bo	bo	bo	bo	bo	bo	bo	bo	bo
Galienit	gh	gh	gh	gh	gh	gh	gh	gh	gh	gh
Hämatit	hm	hm	hm	hm	hm	hm	hm	hm	hm	hm
Manganoxydide	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u
Uraninit	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u
ged. Silber	ag	ag	ag	ag	ag	ag	ag	ag	ag	ag
ged. Wismut	bi	bi	bi	bi	bi	bi	bi	bi	bi	bi
Skutterudit	sk	sk	sk	sk	sk	sk	sk	sk	sk	sk
Chloant	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Nickelin	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni
Kammsbergit	rm	rm	rm	rm	rm	rm	rm	rm	rm	rm
Safflorit	sf	sf	sf	sf	sf	sf	sf	sf	sf	sf
Löllingit	ll	ll	ll	ll	ll	ll	ll	ll	ll	ll
Millerit	ml	ml	ml	ml	ml	ml	ml	ml	ml	ml
ged. Arsen	as	as	as	as	as	as	as	as	as	as
nach BOLDUAN, RICHTER-TISCHENDORF (1961)										
VORPHASEN	Quarz I	Quarz I	Quarz I	Quarz I	Quarz I	Quarz I	Quarz I	Quarz I	Quarz I	Quarz I
HORNSTEIN-QUARTZ	Quarz I	Quarz I	Quarz I	Quarz I	Quarz I	Quarz I	Quarz I	Quarz I	Quarz I	Quarz I
ROTEISEN-BARYT-FORMATION	Be Ia	Be Ia	Be Ia	Be Ia	Be Ia	Be Ia	Be Ia	Be Ia	Be Ia	Be Ia
FLUORBARYTISCHE FORMATION	Ba II	Ba II	Ba II	Ba II	Ba II	Ba II	Ba II	Ba II	Ba II	Ba II
QUARTZ IV	Quarz IV	Quarz IV	Quarz IV	Quarz IV	Quarz IV	Quarz IV	Quarz IV	Quarz IV	Quarz IV	Quarz IV
STOFFLAGERUNGEN										

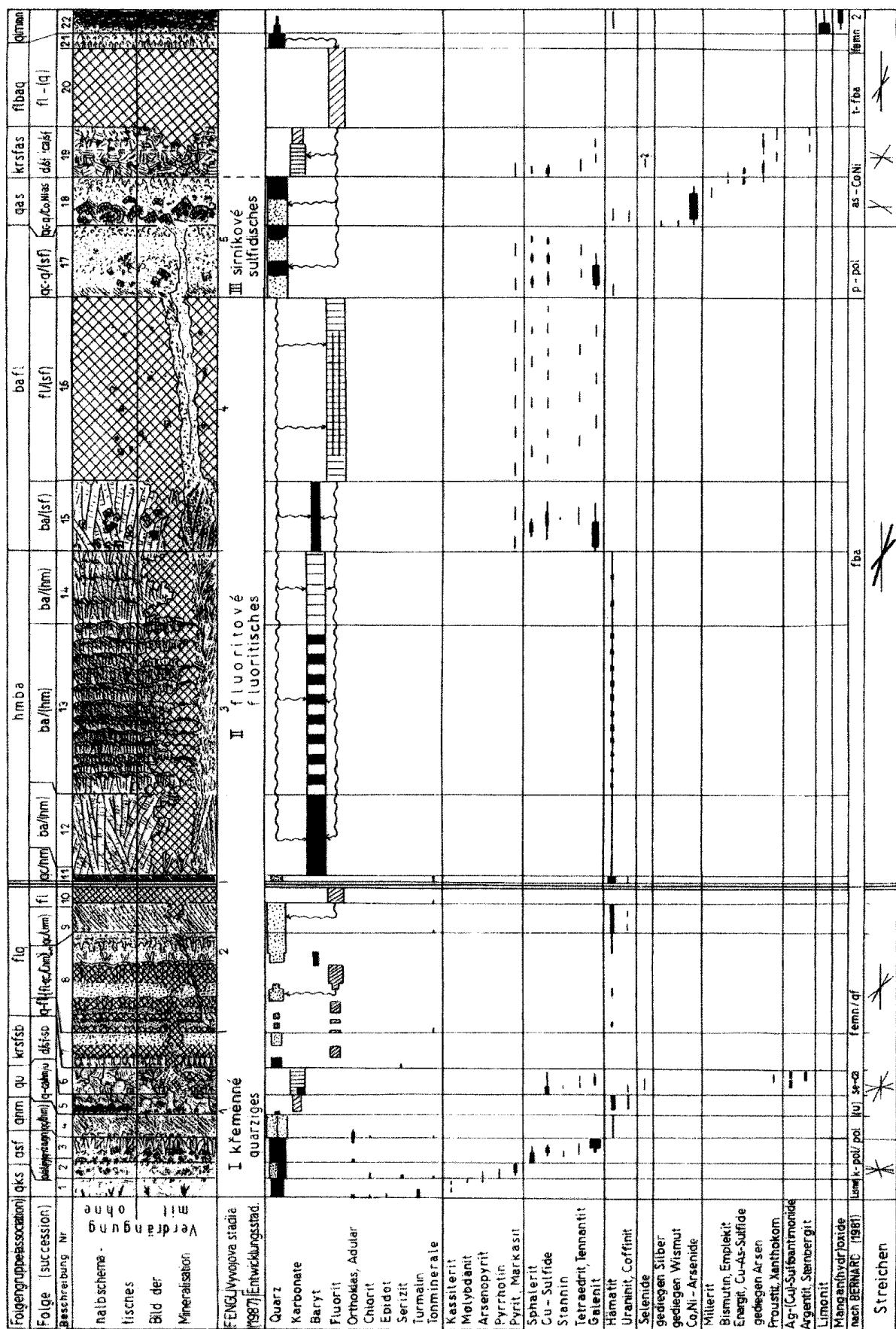
KUSCHKA 1980

B 3 Mineralisationsschema der Hauptgangzone von Brunndöbra [9]
(Streichen: 130-150° NW - SE)



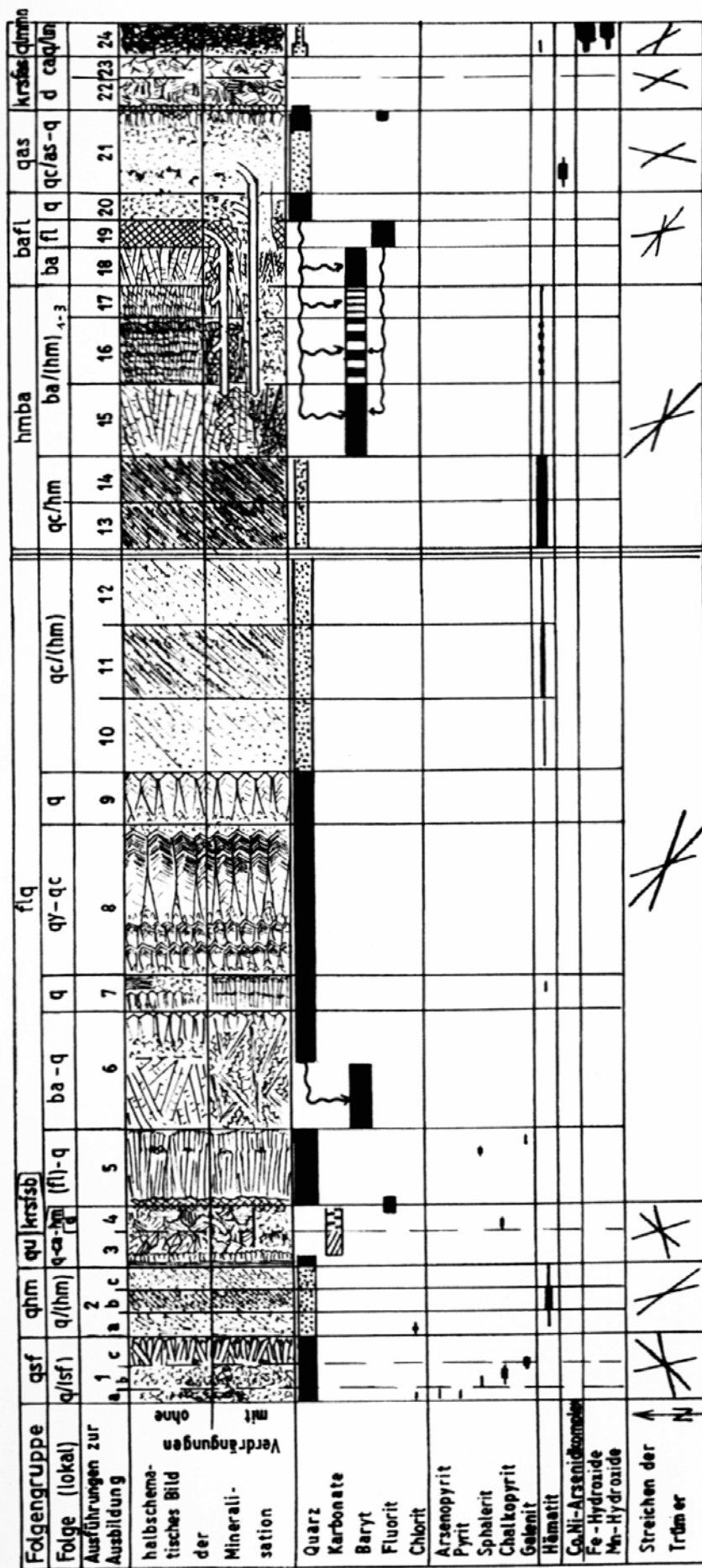
B 4 Mineralisationsschema der Hauptgangzone von Niederschlag [40]
(Streichen: 140-160° NW - SE)

KUSCHKA 1989



KUSCHKA 1994

BB 6 Mineralisationsschema des Mineralganggebietes von Moldava - Vápenice [117]



B 7 Mineralisationsschema des Mineralganggebietes von Neundorf - Wiesenbad [34, 35]. Störungssystem Wiesenbad

KUSCHKA 1990

in der Reihe

Bergbau in Sachsen:

- Band 1: G. HÖSEL, unter Mitarbeit von K. HOTH, D. JUNG, D. LEONHARDT, M. MANN, H. MEYER & U. TÄGEL: Das Zinnerz-Lagerstättengebiet Ehrenfriedersdorf/Erzgebirge. - (Bergbaumonographie)
189 Seiten, 132 Abbildungen, 40 Tabellen, umfangreiche Verzeichnisse zur veröffentlichten und unveröffentlichten Literatur, als Beilage 1 geologische Karte 1 : 25 000 und 5 Sohlenrisse, Freiberg 1994.
- Band 2: E. KUSCHKA & W. HAHN: Flußspatlagerstätten des SW-Vogtlandes: Schönbrunn, Bösenbrunn, Wiedersberg.- (Bergbaumonographie)
283 Seiten, zusätzlich 22 Einschlagtafeln, 201 Abbildungen, zahlreiche Tabellen im Text und 50 größere Tabellen in einem Anlagenteil, 239 Literaturangaben zur veröffentlichten und unveröffentlichten Literatur, 3 farbige Kartenbeilagen, Freiberg 1995 (Januar 1996).
- Band 3: (dieser Band)
- Band 4: G. HÖSEL, unter Mitarbeit von E. FRITSCH, U. JOSIGER & P. WOLF: Das Lagerstättengebiet Geyer- (Bergbaumonographie)
112 Seiten, 110 Abbildungen, 24 Tabellen, umfangreiche Verzeichnisse zu veröffentlichter und unveröffentlichter Literatur. Manuskriptabschluß 1995. In Druckvorbereitung.
- Band 5: E.-M. ILGNER & W. HAHN: Die Schwerspatlagerstätte Brunndöbra und das Schwerspatforkommen Schnarrtanne im Ostvogtland/Westerzgebirge.- (Bergbaumonographie)
ca. 117 Seiten, 63 Abbildungen, 22 Tabellen, zahlreiche Literatur, in Druckvorbereitung.

Bestellungen über

Landesvermessungsamt Sachsen
Postfach 10 03 06, D-01073 Dresden
bzw. Olbrichtplatz 2, D-01099 Dresden

Tel.: (0351) 82 83 - 608, Fax: (0351) 82 83 - 202

