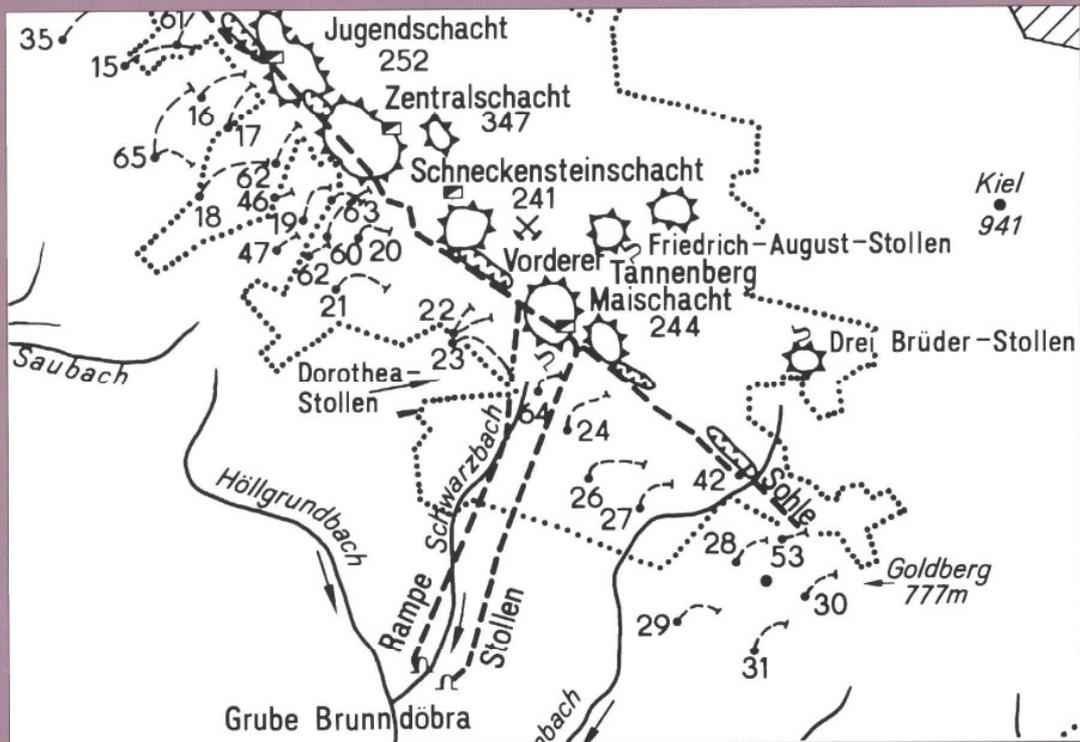




**Die Schwerspatlagerstätte Brunn döbra und
das Schwerspatvorkommen Schnarrtanne
im Ostvogtland/Westerzgebirge**



Bergbaumonographie

Freistaat  Sachsen

Landesamt für Umwelt und Geologie
Oberbergamt

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

Band 5: Bergbaumonographie „Die Schwerspatlagerstätte Brunndöbra und das Schwerspatvorkommen Schnarrtanne im Ostvogtland / Westerzgebirge“.- Geologisch-lagerstättenkundlich-bergwirtschaftlich und umweltgeologische Monographie des Kenntnisstandes bei Einstellung des Bergbaues.

2 Autoren, 120 Seiten 63 Abbildungen, 23 Tabellen, umfangreiche Verzeichnisse zur Veröffentlichten und zur unveröffentlichten Literatur. Manuskriptabschluß 1996.

Titelbild: Ausschnitt aus Abb. 3 (Seite 11) mit der Lage von Aufschlußpunkten im Gebiet Brunndöbra - Schneckenstein

Impressum

Herausgeber: Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Zur Wetterwarte 1, D - 01109 Dresden
und Sächsisches Oberbergamt
Kirchgasse 11, D - 09599 Freiberg

Redaktion: Prof. Hermann Brause
Redaktionsschluß: Mai 1998

Copyright: © Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie/
Bleich Boden und Geologie, Freiberg
Diese Arbeit ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks von Auszügen und der fotomechanischen Wiedergabe, sind dem Herausgebern vorbehalten.

Druck und Herstellung: Meissner Druckhaus GmbH

Vertrieb: Landesvermessungsamt Sachsen
Olbrichtplatz 3, 01099 Dresden
Postanschrift: Postfach 10 03 06, 01073 Dresden
Tel.: (03 51) 82 83 – 608, Fax: (03 51) 82 83 – 342
Schutzgebühr: DM 25,00

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 Wahlwerbung verwendet werden. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme des Landesamtes zugunsten einzelner Gruppen verstanden werden kann. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.

**Die Schwerspatlagerstätte Brunndöbra und das
Schwerspatvorkommen Schnarrtanne
im Ostvogtland/Westerzgebirge**

Eva-Maria ILGNER (†)
Wilfried HAHN

Freiberg, Mai 1998

Vorwort

Der Band 5 der Reihe "Bergbau in Sachsen" schließt mit der Lagerstättenmonographie zur Schwerspatlagerstätte Brunndöbra und zum Schwerspatvorkommen Schnarrtanne räumlich und sachlich an Band 2 an.

Vor der Aufnahme der eigentlichen Schwerspaterkundung erlebte der Lagerstättenzug am Schneckenstein eine kurze Hochblüte des Uranerzbergbaus. Dabei erfolgten in einem Grubenfeld von etwa 6 km² Fläche Aufschlußarbeiten bis in 800 m Teufe. Auf dem Schneckensteinplateau wurde mit dem Objekt 32 eine Aufbereitung eingerichtet. Mitte der 50er Jahre arbeitete in diesem Gebiet eine Belegschaft von in der Größenordnung 10 000 Personen.

Von den erkundeten Schwerspatvorräten der Lagerstätte Brunndöbra mit 3,6 Millionen Tonnen wurde seit der Aufnahme der Produktion 1966 bis zur Schließung der Grube im Jahre 1991 rund 0,9 Mio t abgebaut.

Auf der kleineren Barytgangstruktur Schnarrtanne wurden Erkundungsarbeiten betrieben, die 57 400 t Schwerspat als Vorrat bezifferten.

In beiden Bereichen sind die Arbeiten eingestellt. Die vorgelegte Monographie soll gegenwärtigen und späteren Interessenten den Zugang zu den bisher veröffentlichten und unveröffentlichten Unterlagen erleichtern.

Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
Vorwort	3	3.3.2.1	Charakteristik des Gebirgsverbandes..... 66
Inhaltsverzeichnis.....	4	3.3.2.2	Ingenieurgeologische Einheiten 67
Zusammenfassung	5	3.3.3	Vorratssituation 68
Summary.....	6	3.3.4	Bergbautechnologie 71
1 Allgemeiner geographischer Überblick.....	8	3.3.4.1	Uranbergbau 71
2 Regionalgeologische Übersicht.....	9	3.3.4.2	Schwerspatbergbau 73
3 Die Schwerspatlagerstätte Brunn- döbra	10	3.3.5	Entwicklung der Produktion..... 75
3.1 Geschichte der geologischen Untersuchung	10	3.3.6	Aufbereitung, Produkte und ihr Ein- satz..... 76
3.1.1 Altbergbau	10	3.4	Verwahrung der Gruben und Schutz der Tagesoberfläche 78
3.1.2 Bergbau der SDAG Wismut	13	4	Die Barytgangstruktur Schnarrtanne..... 79
3.1.3 Bergbau sowie geologische Suche und Erkundung auf der Schwerspat- lagerstätte Brunnödöbra	13	4.1	Geschichte der geologischen Untersuchung..... 80
3.2 Geologische Position der Lagerstät- tenstruktur Brunnödöbra.....	17	4.2	Geologie der Barytgangstruktur Schnarrtanne..... 83
3.2.1 Stratigraphie	18	4.2.1	Stratigraphie..... 83
3.2.2 Lagerungsverhältnisse	24	4.2.2	Lagerungsverhältnisse 84
3.2.3 Lagerstättentektonik	27	4.2.3	Tektonik der Barytgangstruktur..... 88
3.2.3.1 Die Lagerstättenstruktur (Hauptgangzone)	27	4.2.4	Mineralisation und Rohstoffcharak- teristik..... 91
3.2.3.2 Mineralgangtektonik	37	4.2.4.1	Mineralparagenesen 91
3.2.4 Mineralisation und Rohstoffcharak- teristik	40	4.2.4.2	Verteilung der Mineralparagenesen 93
3.2.4.1 Mineralparagenesen.....	40	4.2.4.3	Rohstoffcharakteristik 94
3.2.4.2 Verteilung der Mineralparagenesen in der Lagerstättenstruktur Brunn- döbra	43	4.2.5	Zur Geochemie der Barytgangstruktur Schnarrtanne..... 98
3.2.4.3 Rohstoffcharakteristik.....	46	4.2.5.1	Geochemische Charakterisierung der Gesteine einschließlich Nebenge- steinsveränderungen..... 98
3.2.5 Zur Geochemie der Lagerstätte Brunndöbra.....	48	4.2.5.2	Primäre geochemische Aureole..... 99
3.2.5.1 Geochemische Charakterisierung der Gesteine einschließlich Nebenge- steinsveränderungen	49	4.2.6	Zum Bildungsablauf der Barytgang- struktur Schnarrtanne 100
3.2.5.2 Geochemische Aureolen um Baryt- gänge.....	54	4.3	Bergbautechnischer und bergwirt- schaftlicher Überblick..... 102
3.2.6 Zum Bildungsablauf der Lagerstätte Brunndöbra.....	57	4.3.1	Hydrogeologische Verhältnisse..... 102
3.3 Bergbautechnischer und bergwirt- schaftlicher Überblick	60	4.3.2	Ingenieurgeologische Verhältnisse 103
3.3.1 Hydrogeologische Verhältnisse	60	4.3.3	Vorratssituation und Gewinnbarkeit 104
3.3.1.1 Geographisch-hydrographische Situation.....	60	5	Literatur..... 107
3.3.1.2 Hydrogeologische Einheiten	62	5.1	Veröffentlichte Literatur..... 107
3.3.1.3 Hydrochemische Verhältnisse	63	5.2	Unveröffentlichte Literatur..... 109
3.3.1.4 Hydrodynamische Verhältnisse	64	5.3	Unveröffentlichte Qualifizierungs- schriften..... 112
3.3.1.5 Zur Entwicklung der Wasserqualität.....	66	6	Abbildungsverzeichnis 112
3.3.2 Ingenieurgeologische Übersicht	66	7	Tabellenverzeichnis 114
		8	Abkürzungsverzeichnis 114

Zusammenfassung

Das Mineralganggebiet Brunndöbra-Schneckenstein mit der Schwerspatlagerstätte Brunndöbra liegt am Westrand des oberkarbonischen Eibenstocker Granitmassivs in kontaktmetamorph veränderten kambro-ordovizischen Phylliten. Dieser Gesteinskomplex wird von Bruchstörungen mit Auf- und Abschiebungscharakter in ein Schollenmosaik zerlegt, in dem linsenförmige Leistenschollen vorherrschen. Einige der NW-SO-, N-S- und WSW-ONO-Störungen sind regionale Größtstörungen und bei 3 bis 10 km Länge stärker tektonisch ausgeprägt.

Die zugehörige NW-SO-streichende Lagerstättenstruktur (Hauptgangzone) Brunndöbra ist durch Bergbau und Bohrungen auf ca. 5 km Länge näher untersucht. Sie ist ein kompliziert gebautes Störungs- und Mineralgangsystem und hebt sich durch reichere Durchtrümerung und höhere tektonische Beanspruchung von einem Liegend- und Hangendkomplex ab. Zahlreiche Längs- und Diagonalstörungen mit gekrümmtem Flächenverlauf, die sich durch wiederholtes An- und Abscharen miteinander verflechten, schließen dabei linsenartige Gesteins- und Mineralgangkörper ein. Die Mineralfüllungen sind an Störungen gebunden, wobei den mehrfach aktivierten Hauptstörungen eine lagerstättenkontrollierende Rolle zukommt. So befinden sich die wirtschaftlich bedeutenden Barytmineralisationen im Liegenden der innerhalb der Hauptgangzone verlaufenden Hauptstörung, an deren Fläche die meisten dachziegelartig aneinandergereihten Großscherlinsen angeordnet sind. Die im Streichen zur Hauptstörung subparallele, aber flacher einfallende Liegendhauptstörung schneidet die Lagerstättenstruktur in der Teufe ab. Eine Fortsetzung der Hauptgangzone nach der Teufe wird nicht angenommen.

Die im Zentralbereich der Hauptgangzone ausgebildeten Komplexgänge mit überwiegend Zerrspaltencharakter und teilweiser Fiedergangfunktion einzelner Abschnitte bilden die bauwürdigen Gangmittel. Die Mächtigkeit der Barytrohstoffkörper schwankt zwischen 0,3 und 6 m und beträgt im Durchschnitt 1 bis 2 m. In geringerem Maße befinden sich Rohstoffkörper im SO- bzw. NW-Flankenbereich der Hauptgangzone.

Der wichtigste Mineralisationstyp im Bereich der Lagerstätte ist die hydrothermale Mineralisation auf den Gängen und Trümmern. Untergeordnet treten Pyrit-Arsenopyrit-Assoziationen und pneumatolytische Mineralisationen auf. Die hydrothermale Mineralisation der Hauptgangzone von Brunndöbra entstand in drei Etappen.

Die ältere, zum 1. Mineralisationszyklus gehörende Mineralisation beginnt mit einer schwachen Quarz-Sulfidphase, führte zur Ausbildung mächtiger Quarz-Hämatit-Gänge. Uranpecherz wurde nur auf den kleineren Gangstrukturen des Schneckensteiner Mineralgangsystems ausgeschieden und unterlag dem völligen Abbau durch die SDAG Wismut.

Die jüngere Mineralisation des 2. Mineralisationszyklus setzte mit Rotbaryt, dem produktiven Hauptbaryt ein, Hämatit ist in ihm färbendes Pigment. Die Rotbarytphase ging nahtlos in eine Abscheidung weißen Baryts mit akzessorischen Sulfiden über. Zur nächsten, 3. Etappe wurde massenhaft Quarz in zuckerkörniger Konsistenz abgeschieden. Dieser Quarz verdrängte den Baryt aller Generationen bereichsweise bis zum vollständigen Ersatz des Baryts durch Quarz.

Der Gesamtvorrat der Lagerstätte Brunndöbra in den abgebauten und untersuchten Teilen beträgt 3,6 Millionen Tonnen Schwerspat. Von dieser Menge wurden seit Aufnahme der Produktion im Jahre 1966 bis zur Schließung der Grube Brunndöbra im Jahre 1991 rd. 0,9 Millionen Tonnen Schwerspat im oberen Lagerstättenbereich abgebaut.

Der Abbau des Schwerspates erfolgte zunächst im Firstenstoßbau mit schräggestellten Abbauscheiben, versuchsweise wurde auch ein abwärtsgeführter Teilsohlenabbau mit Versatz erprobt. Im Zentralteil der Lagerstätte wurde der Abbau im Teilsohlenbruchbau vorgenommen und die oberflächennahen Gangteile im Tagebau gewonnen.

Die Zerkleinerung, Aufmahlung, Flotation und anschließende Entwässerung des Schwerspathaufwerkes erfolgte in der zentralen Aufbereitung in Lengenfeld/Vogtland. Dabei wurden strontium- und fluoritarme Schwerspatkonzentrate mit >97 % BaSO₄-Gehalt erreicht. Diese Konzentrate fanden vorwiegend als Reduzierspat in der chemischen Industrie und als Belastungsspat in der gummi- und kunststoffverarbeitenden Industrie sowie zum Beschweren von Bohrspülungen Verwendung.

Das vergleichsweise kleine Mineralgangsystem von Schnarrtanne stellt die nord-nordwestliche Zerschlagungssituation einer regionalen Störung am NW-Rand des Eibenstocker Granitplutons dar, welche auf ihrem letzten, 3 km langen Abschnitt mineralisiert ist. Die diesem System zugehörige schwach ausgebildete Barytgangstruktur Schnarrtanne wurde ab Ortslage Bad Reiboldsgrün durch Schürfe und Bohrungen untersucht. Die Baryt-

gangmineralisation beschränkt sich auf einige wenige Barytkörper von 6-30, maximal 100 m Länge in der Horizontalen bei durchschnittlich 1 m Mächtigkeit. Die gesamte Hauptgangzone wird von einer Staffel Querstörungen in 40 bis 150 m Abstand zerstückelt und derart beeinflußt, daß die Barytkonzentrationen steilstehend sich bis in 300 m Teufe erstrecken. Die Barytführung der Hauptgangzone hält insgesamt nur über 300 m im Streichen aus.

In Schnarrtanne sind nur hydrothermale Gangmineralparagenesen verbreitet. Im Vergleich zu Brunndöbra treten sie hier weniger und unvollständiger auf. Als vorbarytische Mineralisation tritt Chalzedon bis feinkörniger Quarz auf. Die jüngere Mineralisation des 2. Mineralisationszyklus wird von rotem Hornstein gebildet, dem Rotbaryt als produktiver Hauptbaryt folgt, Weißbaryt fehlt. Danach erfolgte hauptsächlich die Abscheidung von zuckerkörnigem Quarz, der den Baryt mehr oder weniger intensiv verdrängt. Der Gesamtvorrat des Schwerspatvorkommens im untersuchten Abschnitt beträgt 57 400 Tonnen Schwerspat. Qualitativ gleicht der Barytrohstoff jenem der Lagerstätte Brunndöbra. Ein Abbau der verhältnismäßig geringen Mengen wurde wegen schwieriger ingenieur-geologischer Verhältnisse nicht ins Auge gefaßt.

Summary

The barite deposit Brunndöbra is situated in the South-West of Saxony in Germany, a few km northern the town Klingenthal. It is the biggest deposit of barite in Saxony.

Between the years 1966 to 1990 the body of deposit was miningly explored up to a length of 3,5 km and down to a depth of 500 m. Between the years 1980 to 1985 it was prospected geological by drilling holes and prospecting tranches up to a length of 4,5 km and down to a depth of 800 m.

The geological position of the deposit is the metamorphic aureole in Cambrian to Ordovician phyllites at the western border of the Upper Carboniferous granite massif of Eibenstock in the anticline, so called „Fichtelgebirgisch-Erzgebirgische Antiklinalzone“.

The zone of the barite-master lode („Hauptgangzone“) of the deposit is a part of a network of mineral veins with a magnitude of 3 km². This veins are striking mostly NW-SE. They are quartz-hematite-veins with uranium-ore minerals, explored by the soviet joint-stock company „Wismut“ (SAG Wismut) between the years 1950 to 1959.

The master lode of barite is without uranium minerals. The lode consists in a NW-SE-striking zone of shearing strain with a thickness of 5-30 m and 2-3 plate to lenticular interlocking placed barite veins. Besides the barite veins there are some barren quartz-hematite veins in te master lode. A master fault („Hauptstörung“), which is dipping 60-75° to SW, is the hangig border of the master lode-zone.

The barite vein bodies are 0,3 up to 6 m (maximum 14 m) thick and up to 150 m long. Projected upon a vertical section they have ragged-lenticular contoures. The barite lenticles are cutted by crossing NW-SE-faults which are dipping 50° SW and are junctioned at the master fault. A so called „Liegend-Hauptstörung“ (lying master fault) which is striking NW-SE and dipping 50° SW cuts the master fault in the depth in an boat-formed line of junction. This is the limit line of the deposit in an depth up to 500 m. Below this line the master lode is barren. The mineralization of the veins of master lode is composed by some hydrothermal mineral associations:

Varistic mineralization:

1. Quartz-sulphides (pyrite, sphalerite, chalkopyrite, galena), seldom;
2. Quartz-hematite
3. Quartz-hematite-calcite-pitchblende (very seldom);
4. Quartz (Amethyst)-chalcedony with rare fluorite

Mesozoic mineralization:

1. Hematite-barite in three generations: 1. coarse-spary, 2. banded-fine sparry, 3. zonary fine sparry;
2. Barite, coarse-spary, white, with rare sulphides;
3. Quartz, sugary grained, replaced the barite intensivly;
4. Quartz-Co-Ni-arsenic ores.

Supergeny minerals: limonite, manganese ores.

The economical usable main-minerals red- and white coloured barite contains in the rock in place of the barite lode 96 to 73 % BaSO₄. Associated minerals are quartz and between 1 % and 4 % Fe₂/Mn₂-O₃ (limonite, manganite and others). The quartz is younger then the barite and replaced themselves.

The barite deposit Brunndöbra was containig altogether 3 846 kilotons of raw barite in the rock in place. In the years 1966 to 1991 was worked

of that 1 094 kilotons of raw barite. The available reserve are 2 752 kilotons of raw barite.

In the beginning the mining method was longwall stoping and later sublevel stoping, close to the surface also surface mining.

The preparation of the barite raw-spate was made in a central preparation plant near the town Lengenfeld in Vogtland.

The practised method of preparation was crushing, grinding, flotation and finale dewatering of the concentrate. The product was Sr- and F-poor barite-concentrate with >97 % BaSO₄.

Applikation in the industrie:

- reducing agent in the chemical industrie,
- as load agent in the production of rubber and synthetic substances and as drilling mud additive.

The barite occurrence of Schnarrtanne near Bad Reiboldsgrün lies about 10 kilometers northern the barite deposit of Brunndöbra. There were proved barite bearing mineral veins by prospecting tranches and drilling holes. The barite lodes are 6-30 m (maximum 100 m) long. The average thickness is 1 m and the traceable depth is 300 m.

The mineralization of this veins is comparable that of Brunndöbra with the same red coloured barite. The available reserve is 57,4 kilotons of barite. A commercial using is not planned.

1 Allgemeiner geographischer Überblick

Das Gebiet mit der Schwerspatlagerstätte Brunndöbra und dem Schwerspatvorkommen Schnarrtanne liegt im südwestlichen Teil des Regierungsbezirkes Chemnitz des Freistaates Sachsen zwischen den Städten Auerbach im Nordwesten und Klingenthal, unmittelbar an der Grenze zur Tschechischen Republik im Südosten. Es gehört zum sächsischen Bergland und umfaßt mittlere sowie höhere Kammlagen des Westerzgebirges. Die Morphologie wird geprägt durch die wallartige Hochlagen der Kontakthöfe der Granitmassive von Bergen, Kirchberg und Eibenstock und durch zahlreiche NO-SW-, NW-SO- sowie auch N-S- und O-W-verlaufende teils flache, teils V-förmige Täler

von Bächen und Flüssen. Entsprechend der Höhenlage zwischen 600 m und über 900 m NN herrscht hier Mittelgebirgsklima mit einer mittleren Jahrestemperatur von 4-5°C und mittleren jährlichen Niederschlagshöhen von 1.000-1.050 mm vor. Die Entwässerung erfolgt über zahlreiche Bäche zur Weißen Elster, Zwickauer Mulde und über die Zwota zur Ohre (Eger).

Das gesamte Gebiet unterliegt einer intensiven forstwirtschaftlichen Nutzung, nur ca. 20 % der südöstlichen und ca. 40 % der nordwestlichen Fläche sind Ackerland mit Bebauung.

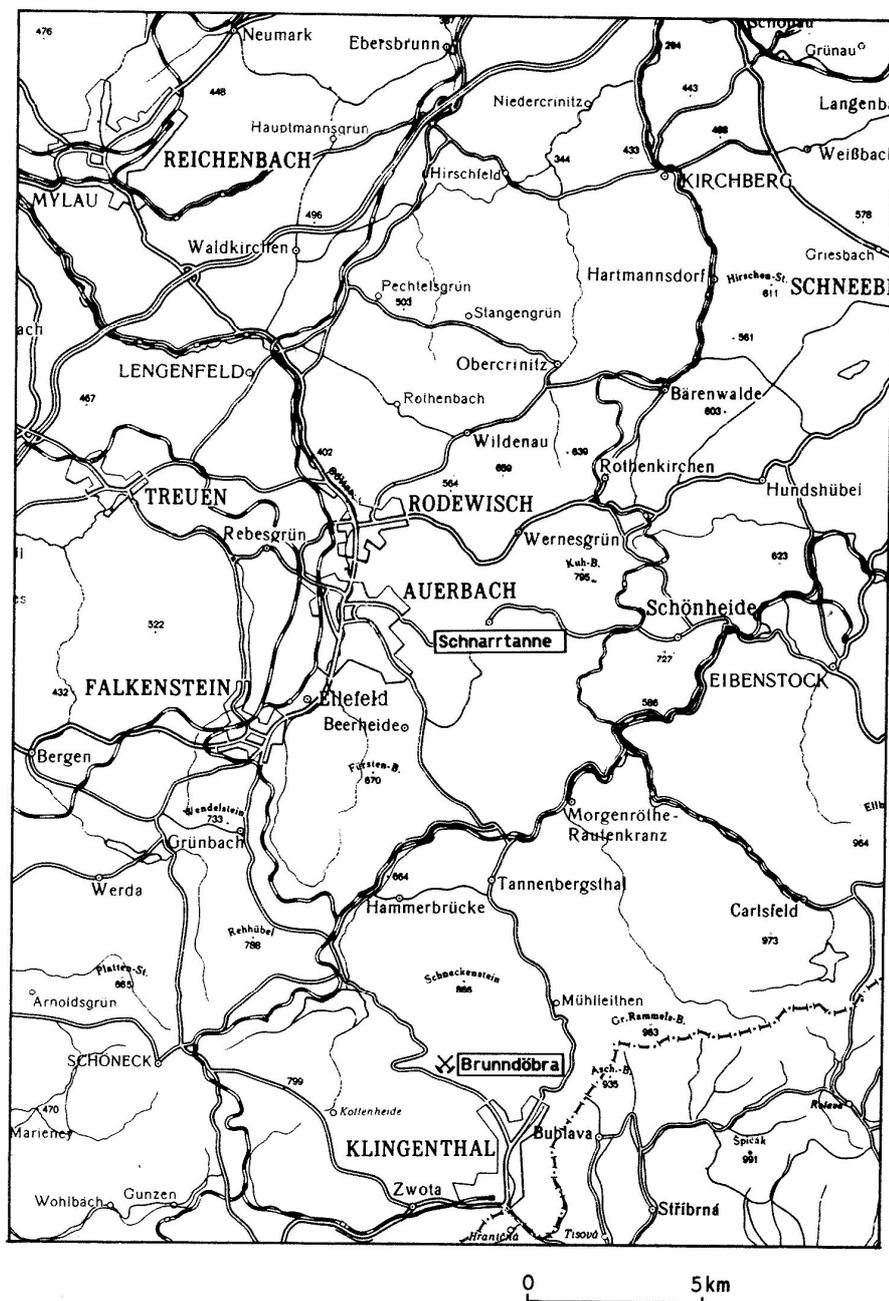


Abb. 1 Geographische Übersichtskarte

2 Regionalgeologische Übersicht

Die in vorliegender Arbeit behandelten Untersuchungsgebiete mit den Mineralgangsystemen von Brunndöbra und Schnarrtanne befinden sich im Zentralbereich der Südvogtländisch-Westerzgebirgischen Querzone, einer Teilstruktur im Westabschnitt der Fichtelgebirgisch-Erzgebirgischen Antiklinalzone. In dieser ist der westerzgebirgische Teilpluton als Bestandteil des großen, die gesamte Fichtelgebirgisch-Erzgebirgische Antiklinalzone unterlagernden granitischen Körpers besonders hoch aufgedrungen (Granitplutone von Bergen, Kirchberg und Eibenstock).

Die Hauptgesteinsserien, aus denen die Querzone aufgebaut wird, sind paläozoische Phyllite und Tonschiefer mit ihren charakteristischen Einlagerungen von Quarziten, Amphibol- und Chlorit-schiefern sowie Schwarzschiefern. Die Intrusion der Granite vollzog sich im Zeitintervall Oberkarbon bis Unterperm im Anschluß an die Hauptfaltungsphase des varistischen Orogens (TISCHENDORF, 1970). Infolge der Kontaktmetamorphose sind die sie umgebenden Phyllite und Tonschiefer in Frucht-, Fleck- und Garbenschiefer im äußeren Kontaktbereich sowie zu Cordierit-Andalusit-

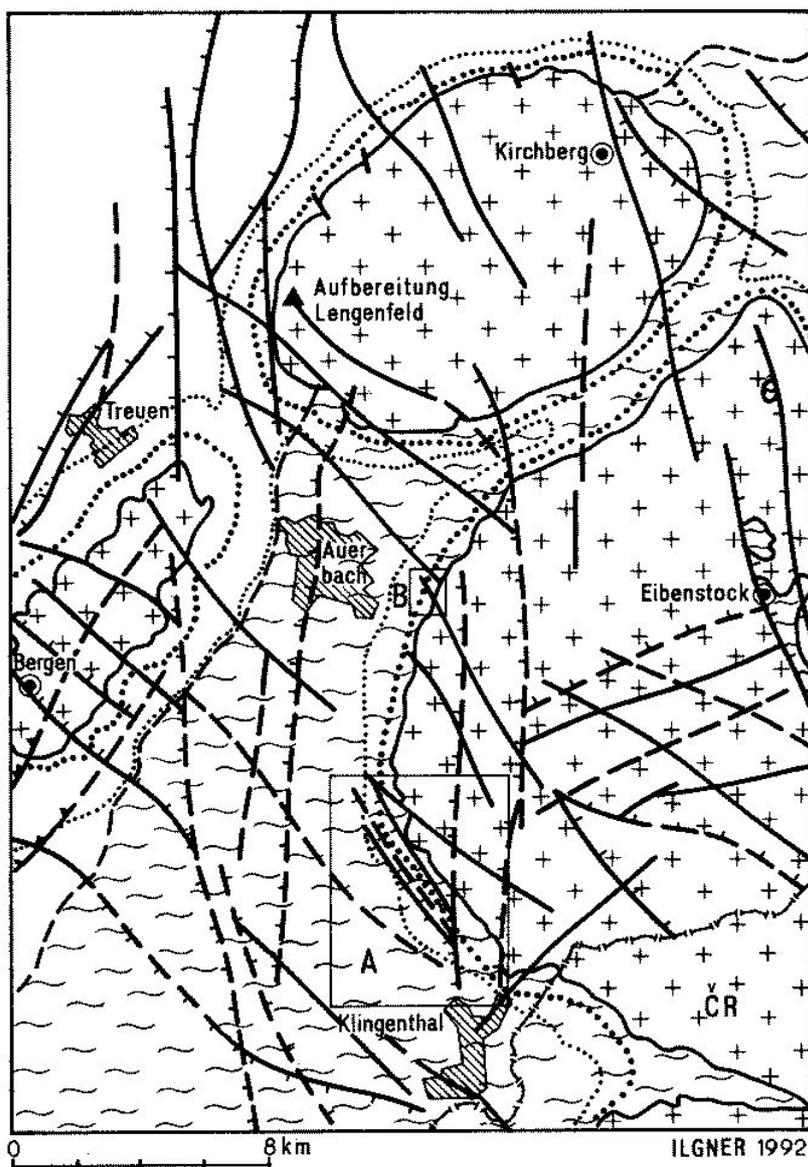
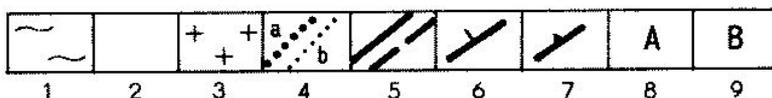


Abb. 2: Geologisch-tektonische Übersichtskarte Vogtland-Westerzgebirge
 1 - Phyllite, 2 - ungegliedertes Paläozoikum, 3 - Granite, 4 - Kontaktmetamorphose, a - innerer Kontakthof, b - Grenze des äußeren Kontakthofes, 5 - Störungen, sicher/vermutet, 6 - Abschiebung, 7 - Aufschiebung, 8 - Untersuchungsgebiet der Schwespatlagerstätte Brunndöbra, 9 - Untersuchungsgebiet des Schwespatvorkommens Schnarrtanne



Schiefern und Hornfels im inneren Kontaktbereich umgewandelt worden.

Regionaltektonisch befindet sich das betrachtete Gebiet im Kreuzungsbereich von mehreren Tiefenbruchzonen, die in ihrer streichenden Erstreckung weit über das Untersuchungsgebiet hinausgehen:

- der NW-SO-verlaufenden Tiefenbruchzone Cernava-Brunndöbra-Netzschkau - der NO-SW-verlaufenden Mittelerzgebirgischen Tiefenstörung (HÖSEL, 1972) - der N-S-verlaufenden Westböhmisches Tiefenbruchzone (KUSCHKA, 1987).

Vorgezeichnet durch diese, dominieren bei den regionalen Bruchstörungen die NW-SO- und NO-SW-Richtungen, in einzelnen Bereichen tritt auch die N-S-Richtung relativ stark hervor. Die O-W-Richtung ist dagegen hauptsächlich durch lokale Störungen besetzt, die granittektonisch bedingt, gehäuft im Eibenstocker Granitmassiv zu beobachten sind.

3 Die Schwerspatlagerstätte Brunndöbra

Das Untersuchungsgebiet der Lagerstätte beginnt unmittelbar nördlich der Ortsteile Brunndöbra und Georgenthal der Stadt Klingenthal und erstreckt sich in nordwestlicher Richtung über 5 km Länge bis zum südlichen Ortsrand von Hammerbrücke an der Zwickauer Mulde (vgl. Abb. 3).

Verkehrsmäßig erreichbar ist das Gebiet über eine Straße zwischen den Orten Klingenthal, Muldenberg und Falkenstein, mit der die jetzt auflässige Grube Brunndöbra über eine 400 m lange Werksstraße verbunden ist. Die Entfernung zur nächsten Bahnstation in Klingenthal beträgt ca. 4 km, bis zur Bahnstation in Muldenberg ca. 7 km.

Das Untersuchungsgebiet liegt mit seinem Nordteil im Einzugsgebiet der Zwickauer Mulde, zu der die Entwässerung über mehrere Bäche, wie Saubach, Silberbach und Salzbach erfolgt. Im Südosten wird das Gebiet und zugleich die Schwerspatgrube einschließlich der Grubenbaue der SDAG Wismut durch die Brunndöbra und ihre Nebenbäche zur Zwota entwässert.

3.1 Geschichte der geologischen Untersuchung

3.1.1 Altbergbau

Bergbau wurde in der Umgebung der Schwerspatlagerstätte Schneckenstein-Brunndöbra bereits seit mehreren Jahrhunderten mit wechselnder Intensität betrieben. Vor allem viele der zahlreichen

Durch die Vergitterung mehrerer Störungssysteme kam es zu einem komplizierten Leistenschollenbau. Horizontale und vertikale Bewegungen in diesen Systemen führten zur Bildung von Scher- und Fiederspalten, die u. a. auch für die Platznahme der hydrothermalen Mineralisation günstig waren. Als bevorzugte Bereiche hierfür erwiesen sich insbesondere die Kreuzungsbereiche von Bruchstörungen und die Exokontakte der Granite.

Die Abbildung 2 zeigt den zentralen Teil der Südvogtländisch-Westerzgebirgischen Querzone mit den Granitplutonen von Eibenstock im Osten, Bergen im Westen und Kirchberg im Norden, die von Phylliten und Tonschiefern umhüllt sind. Das komplizierte Mineralgangsystem Schneckenstein mit der Schwerspatlagerstätte Brunndöbra und das Schwerspatvorkommen Schnarrtanne befinden sich in der kontaktmetamorph überprägten Schieferhülle am W- bzw. NW-Rand des Eibenstocker Granitmassivs, die hier eine ca. 1,5 km breite Zonen um das Granitmassiv bildet.

Gesteins- und Mineralgänge, die das Eibenstocker Granitmassiv und seine Schieferhülle durchsetzen, waren Gegenstand des bergbaulichen Interesses.

In kleineren Gruben (Sachsenberg/Klingenthal) wurde Vitriol (Kupfer, Eisen) gewonnen. Bedeutender war der Zinnbergbau in Mühlleithen und Gottesberg.

Bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts ging auch in der Grube "Königskrone" am Schneckenstein Bergbau um, in der die weingelben Topaskristalle dieses in Deutschland einzigartigen Vorkommens gewonnen wurden. Heute sind die Reste des einmal fast 24 m hohen Quarztopasbrockenfelsens als Naturdenkmal geschützt.

Über den südwestlich des Schneckensteins austreichenden Schwerspatgang gibt es aus der Vergangenheit nur spärliche Nachrichten. Denen zufolge soll auf diesem lediglich im vorderen Tannenbergs-Fundschacht Brauneisenerz und Baryt in nicht bekannten Mengen abgebaut worden sein.

Innerhalb des Bergbaugesbietes Schneckenstein-Brunndöbra existierten der "Friedrich-August-Stolln" (847 m NN), die "Drei-Brüderstolln I" (799,8 m NN) und II (791,9 m NN) sowie der "Alte und Neue Dorothea-Stolln" (772,2 m NN).

Der Zweck dieser Gruben ist nicht bekannt. Der Dorothea-Stolln durchörterte als einziger auch den Barytgang. Abbau auf Baryt erfolgte aber nicht.

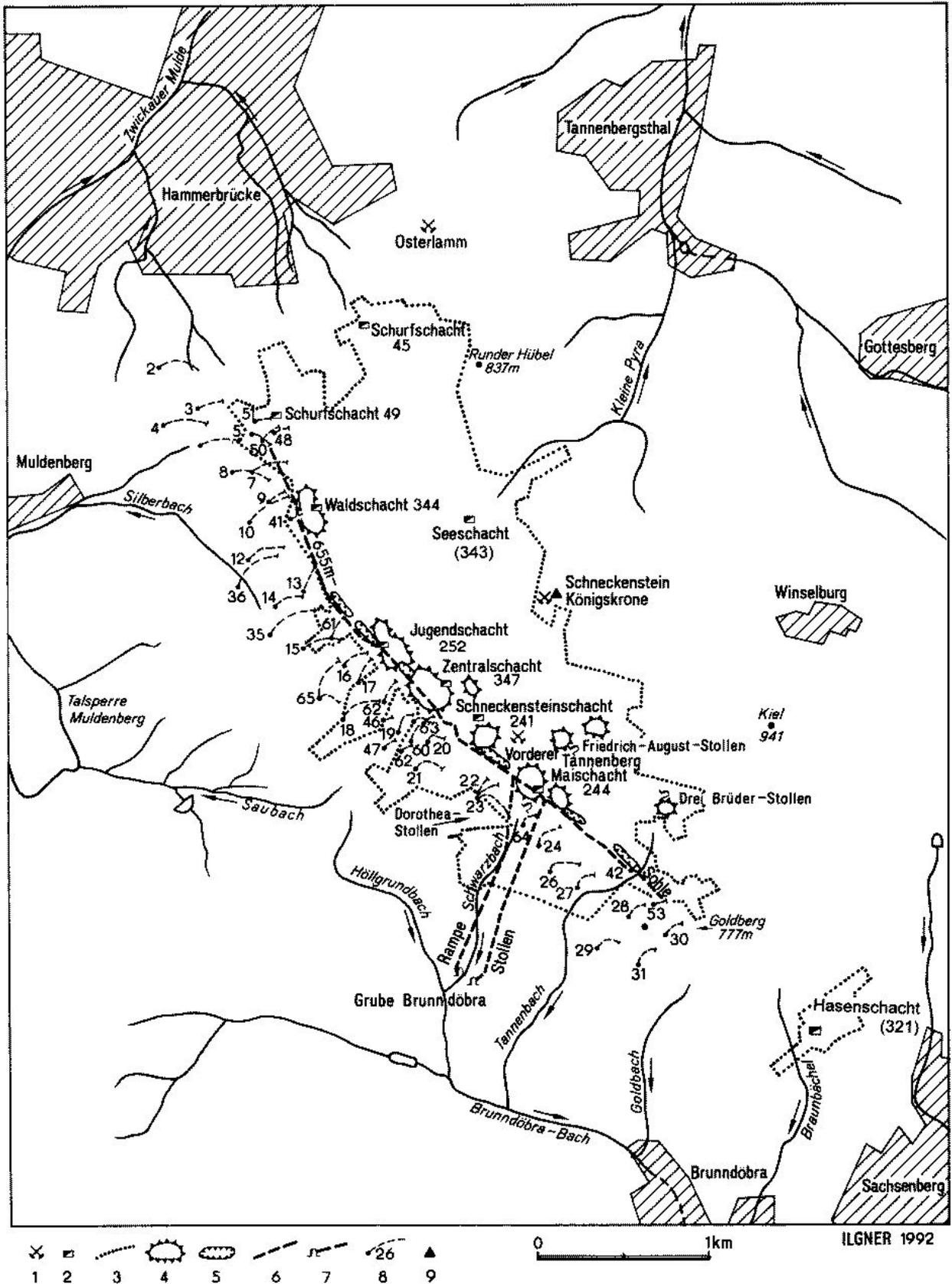


Abb. 3: Aufschlußverhältnisse im Untersuchungsgebiet Brundöbra
 1 - Altbergbau vor 1945, 2 - ehemalige Schächte der SDAG Wismut, 3 - Umriss des bergmännisch ver-
 ritzten Gebietes des SDAG Wismut, 4 - Halden, 5 - Tagebaue auf Schwerspat, 6 - Verlauf der 655 m-
 Sohle (an die Oberfläche projiziert), 7 - Mundloch und Verlauf von Stollen und Rampe, 8 - Schnittspuren
 der 1980 bis 1984 geteufen Bohrungen, 9 - Naturdenkmal

Tabelle 1

Verteilung des Abbauperzents in Tm^2 (Seigerfläche) nach Gängen und Tarifenbereichen

Gang	40	70	100	145	175	190	205	235	265	295	325	355	385	415	445	475	505	535	565	595	625	655	685	715	745	775	790	805	820	835	Gesamt		
Albert																																6,0	
Besungjanaja																																	50,0
Buraja																																	27,4
Dolrajaja																																	79,1
Ap. 1 Dal'naja																																	54,4
Ap. 2 Dal'naja																																	3,3
Neuer Gang																																	2,4
Neuester Gang																																	4,0
Nissow																																	1,2
Gang 1																																	1,2
Gang 2																																	18,5
Gang 4																																	7,8
Gang 5																																	10,4
Ap. Gang 5																																	11,0
Gang 6																																	1,5
Drei Brüder																																	0,1
Gang 2 (344)																																	0,7
Granitnaja																																	0,3
Juschnaja																																	71,4
Ap. 1 Juschn.																																	16,7
Ap. 2 Juschn.																																	5,9
Ap. 3 Juschn.																																	1,0
Kontrolnaja																																	0,6
Krutnaja																																	9,7
Mai																																	2,4
Max - Max																																	0,3
Poslednaja																																	0,9
Rita																																	1,7
Sapadnaja																																	51,4
Ap. Sapadnaja																																	8,7
Severnaja																																	4,1
Slutschnaja																																	1,0
Strecke 4 a																																	0,1
Strecke 10 a																																	1,1
Strecke 17 a																																	0,6
Lislo-waja																																	78,0
Ap. Lislo-waja																																	11,3
Wostorochnaja																																	192,0
Ap. 1 West.																																	9,2
Ap. 2 West.																																	0,6
Ap. 3 West.																																	2,4
Ap. 4 West.																																	44,5
Zone II																																	1,8
Hammerbrücke																																	2,0
Summe	2,8	6,2	9,9	5,8	8,5	14,9	25,4	20,2	14,2	10,5	17,8	28,1	27,3	36,1	29,4	36,5	39,2	49,9	64,3	70,7	65,8	67,5	60,4	39,5	21,6	11,3	7,9	1,3	0,2			801,7	

3.1.2 Bergbau der SAG Wismut

Eine neue große Bergbauperiode setzte erst nach dem 2. Weltkrieg mit dem Aufkommen des Uranbergbaus der SAG (Sowjetische Aktiengesellschaft) Wismut im östlichen Teil Deutschlands ein. Im Jahre 1946 begann diese im Bereich des Westerzgebirges und oberen Vogtlandes mit weiträumigen Schurfarbeiten und radiometrischen Untersuchungen. Dabei wurde auch im Bereich des seit Alters her bekannten Schwerspatganges südwestlich des Schneckensteins stärkere Radioaktivität festgestellt.

Durch die SDAG Wismut wurden im Objekt Schneckenstein (ab 1950 unter der Bezeichnung Objekt 6) 7 Tagesschächte und 39 Schurfschächte geteuft. Im Zuge der Untersuchung und Ausrichtung erfolgte auch die Aufgewältigung des Friedrich-August- und des Dorothea-Stollns. Untertage wurden 2 Blindschächte und 43 Gesenke aufgefahen. Das Grubenfeld hatte eine Ausdehnung von ca. 6 km² (vgl. Abb. 3), unter Einbeziehung der nicht angeschlossenen Schurfschächte von ca. 8 km², es erreichte mit der 40 m-Sohle eine Teufe von rund 800 m. Auf insgesamt 44 Gängen und Apophysen wurde Uranerz abgebaut und dabei ca. 800.000 m² Gangfläche (Seiger) verhauen (vgl. Tab. 1). Die Haupterzmengen konzentrierten sich auf die Gänge Bessimjanaja, Bura-ja, Dalnaja, Juschnaja, Sapadnaja, Uslowaja und Wostotschnaja mit ihren Apophysen. Diese Gänge enthielten rd. 90 % des gesamten Lagerstättenaufkommens an Uranerzen. Insgesamt wurden im Objekt Schneckenstein 959,2 t Uran gefördert.

Zur Verarbeitung der Erze wurde die Zinnerzaufbereitung der Grube Tannenberg/Mühlleithen auf dem Schneckensteinplateau genutzt und erweitert (Objekt 32). Die Belegschaft soll in Spitzenzeiten Mitte der 50er Jahre im Gebiet Klingenthal, Gottesberg, Schneckenstein nahezu 10.000 Mann betragen haben.

3.1.3 Bergbau sowie geologische Suche und Erkundung auf der Schwerspatlagerstätte Brunndöbra

Mit Erschöpfung der Uranerze zum Ende der 50er Jahre wurden durch den Geologischen Dienst Freiberg begrenzte bergmännische Erkundungsarbeiten auf dem durch die Grubenbaue der SDAG Wismut mehrfach durchörterten Schwerspatgang durchgeführt. Im Ergebnis der Untersuchungen wurden 2.170 kt Barytvorräte mit 73 % BaSO₄ ermittelt (RICHTER, 1960), die als Grundlage für die Aufnahme einer Schwerspatproduktion dienen konnten.

Die weiteren Untersuchungsarbeiten wurden von der VVB NE-Metallindustrie Eisleben übernommen. In deren Auftrag wurde zunächst von der SDAG Wismut im Jahre 1960 vom Schwarzbachtal bei Brunndöbra im Niveau der 3. Sohle (655 m-Sohle) ein Wasserlösungsstollen von 1,2 km Länge bis zum Maischacht aufgefahen (vgl. Abb. 3), um die Lagerstättenteile oberhalb dieses Niveaus wasserfrei und damit für eingehendere Untersuchungsarbeiten zugänglich zu machen. Unterhalb der 3. Sohle wurden alle Grubenbaue geflutet. Damit konnte die Aus- und Vorrichtung der Schwerspatvorräte nahtlos an die 1959 ausgelauene Uranerzförderung angeschlossen werden.

Die Vorrichtungsarbeiten wurden ab 1960 bis 1962 durch den VEB Schachtbau Nordhausen im Auftrag der VVB Nichteisenmetallindustrie Eisleben, der auch die Fluß- und Schwerspatgruben im Vogtland, Harz und Thüringer Wald angeschlossen waren, durchgeführt.

Ab 1963 erfolgte die Angliederung der Schwerspatgrube Brunndöbra an den VEB Wolfram-Zinnerz Pechtelsgrün, dem auch die Flußspatgrube Schönbrunn als Betriebsabteilung angehörte.

Mit Hilfe der freiwerdenden Bergleute aus der 1964 eingestellten Zinnerzförderung der Grube Mühlleithen wurden die Arbeiten fortgesetzt.

Bis zur Produktionsaufnahme im Jahre 1968 wurde der nordwestliche Teil des Schwerspatganges mittels eines von der 655 m-Sohle aufwärts geführten Blindschachtes mit der 715 und 775 m-Sohle aufgeschlossen.

Am Stollenmundloch des Wasserlösungsstollens entstanden Betriebsgebäude wie Kaue, Werkstätten, Verwaltungs- und Sozialeinrichtungen sowie Garagen.

Für die Verarbeitung der Schwerspatförderung wurde in Lengenthal (Kreis Reichenbach) eine zentrale Aufbereitungsanlage errichtet, die auch Flußspat der Grube Schönbrunn verarbeiten konnte.

Die Förderung aus den bereits 1966 angelaufenen Versuchsabbauen wurde bis 1968 zwischengelagert. Strukturveränderungen in der Wirtschaft der DDR führten zu Namenswechsel der Betriebe und deren Zuordnungen.

Ab 1969 wurde der VEB Wolfram-Zinnerz Pechtelsgrün, nachdem 1968 auch die Wolframerzförderung eingestellt wurde, in VEB Vogtlandgruben Lengenthal umbenannt und nach Auflösung der VVB NE-Metallindustrie der VVB Kali in Erfurt unterstellt.

Tabelle 2: Verzeichnis der auf der Lagerstätte Brunndöbra niedergebrachten Tiefbohrungen

Bez.	Nr./Jahr	Hochwert	Rechtswert	NN-Höhe höchster Punkt	Flache Teufe	NN-Höhe tiefster Punkt	Bohrlochabweichung	
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	Horizont. Abw. (m)	Richtungs- winkel (g)
Kt	2/82	5587867,7	4529917,2	717,2	600	162	210	100
	3/82	87626,1	30124,5	735,4	401	365	151	81
	4/82	87516,7	29926,4	730,9	651	139	246	99
	5/82	87473,3	30347,4	746,8	600	187	208	119
	6/82	87393,7	30147,3	735,8	550	234	198	102
	7/82	87242,6	30430,8	752,4	510	295	220	83
	8/82	87233,8	30317,0	745,2	595	202	224	112
	9/81	87020,0	30533,4	755,3	300	484	127	50
	10/82	86932,7	30423,1	747,9	568	253	266	62
	11/81	86731,3	30557,3	765,6	424	384	181	32
	12/82	86713,8	30403,4	755,5	650	159	230	80
	13/81	86524,4	30740,4	789,8	300	525	139	26
	14/81	86436,5	30573,1	781,0	547	266	160	76
	15/81	86195,5	39721,5	805,8	700	151	222	91
	16/81	86079,8	30950,3	821,9	500	348	147	70
	17/81	85975,3	31053,7	826,9	451	410	168	24
	18/81	85756,9	30941,7	814,2	781	87	259	67
	19/80	85684,2	31281,3	820,8	690	157	144	56
	20/81	85611,3	31445,5	819,3	494	351	132	89
	20H/81	85611,3	31445,5	819,3	384	455	96	81
	21/80	85461,6	31376,1	806,5	747	88	169	104
	22/80	85281,5	31751,3	791,7	642	189	200	129
	23/80	85282,9	31750,8	791,9	342	476	125	25
	23A/80	85283,1	31752,2	791,7	143,3	660	55	20
	23A/81	85282,7	31751,5	791,8	501	312	137	59
	24/80	84982,2	32098,4	776,4	588	218	171	50
	25/80	84879,5	32256,1	754,9	470	307	126	65
	26/80	84842,7	32159,7	758,8	675	114	177	87
	27/82	84738,2	32328,0	717,6	68,2	-	-	-
	27A/82	84738,8	32326,6	717,7	450	288	128	54
	28/82	84564,9	32622,2	772,1	446	346	121	57
	29/83	84382,1	32440,4	734,4	600	156	134	83
	30/82	84457,6	32844,4	771,2	354	433	99	56
	31/82	84284,7	32671,9	765,5	505	282	134	56
	34/81	85672,1	31270,2	820,1	950	66	319	151
	35/83	86262,0	30538,7	791,0	701	157	274	64
	36/84	86548,1	30359,9	758,4	674	164	286	52
	41/81	86957,0	30668,8	766,2	151,5	627,4	61	80
	42/82	84833,8	32639,3	743,3	150	606,5	61	51
	46/83	85752,8	31204,3	823,7	100,1	732,7	42	62
	47/83	85591,7	31195,8	807,9	175	647,9	71	57
	48/82	87357,3	30576,7	760,0	224	555	90	70
	49/81	87475,9	30570,3	758,1	200	569,5	66	71
	50/82	87437,9	30514,9	755,9	300	472	96	60
	51/82	87543,6	30458,4	751,9	200	568,1	78	90
	52/82	85563,6	31295,6	813,6	150	676,8	61	60
	53/83	84649,5	32783,2	772,0	150	637,7	67	55
	60/81	85610,4	31344,2	817,7	550	312	201	45
	61/82	86245,8	30890,9	811,2	320	524	140	32
	62/83	85869,9	31191,2	830,2	400	452	126	37
	63/83	85729,4	31366,7	827,2	329	523	122	44
	63A/83	85729,6	31363,8	827,4	400	444	100	105
	64/83	85111,4	32005,1	771,3	450	336	100	57
	65/83	85875,7	30814,8	812,3	644	228	252	28
	65A/83	85875,4	30815,6	812,5	457	378	117	114

Mit dem 01.01.1970 wurde der VEB Fluß- und Schwerspatbetrieb mit Sitz in Lengendorf gegründet, dem alle Spatgruben der DDR als Werke angehörten. Der VEB Vogtlandgruben wurde das Stammwerk Lengendorf. Der Betrieb gehörte seitdem dem aus der VVB Kali hervorgegangenen VEB Kombinat Kali an.

Mit Aufnahme der Produktion im Jahre 1968 stieg die Förderung schnell an und erreichte im Jahr 1972 mit 82,8 kt Rohspat, aus dem 47,7 kt Schwerspatkonzentrat hergestellt wurden, die höchste Produktion.

Danach wurde die Förderung auf 30 bis 40 kt zugunsten einer Erhöhung der Flußspatförderung in Schönbrunn reduziert. Ein Teil der Arbeitskräfte wurde im Rahmen dieser Maßnahmen nach Schönbrunn umgesetzt.

Die hohe Förderung der Jahre 1971/72 erforderte die weitere Ausrichtung der Lagerstätte nach Nordwesten. Dazu wurden zunächst bergmännische Erkundungsarbeiten aufgenommen, die aus dem Staatshaushalt finanziert wurden. Im NW der Lagerstätte wurde der Blindschacht II (Fortsetzung des ehemaligen Schurfes 26 der SDAG-Wismut) hochgebrochen und die 745 m-Sohle aufgeföhren. An der NW-Flanke wurde der 1959 verfüllte "Waldschacht" der SDAG Wismut aufgewältigt und als Wetterschacht ausgebaut.

Neben den bergmännischen Erkundungsarbeiten wurden durch den VEB Geologische Forschung und Erkundung Freiberg in Kooperation mit den Vertragspartnern VEB Geophysik Leipzig, VEB Geologische Erkundung Stendal (Bohrungen) und VEB Bergbauerkundung Oelsnitz (Schürfe) ab 1971 mit komplexen Sucharbeiten im Bereich der Lagerstättenstruktur und ihrer vermuteten Fortsetzung begonnen. Dabei kamen neben geologischer Kartierung oberflächengeophysikalische Verfahren und pedogeochemische Aufnahmearbeiten zur Bestimmung des Verlaufes der Lagerstättenstruktur und von Parallelstrukturen zum Einsatz. Zur Untersuchung des Lagerstättenausbisses, insbesondere in den Flankenbereichen, wurde ein umfangreiches Programm von Basis- und Verdichtungsschürfen (69 Schürfe mit 10.242 m³ Aushub) realisiert. Für die Teufenerkundung der Lagerstätte kamen nur Kernbohrungen von Übertage infrage, da das alte Grubengebäude unterhalb der 655 m-Sohle unter Wasser stand. Insgesamt wurden im Zeitraum 1977 bis 1983 54 Tiefbohrungen mit insgesamt 24.580 m (vgl. Tab. 2) niedergebracht, davon ein nicht unbeträchtlicher Teil bis unter das Niveau der 295 m-Sohle (vgl. Abb. 4), der damals konzipierten Bauteufe für die Lagerstätte Brunndöbra. Die

Sucharbeiten in Verbindung mit bergmännischen Vorerkundungsarbeiten führten zur Abgrenzung der Lagerstätte sowohl nach der Teufe als auch nach den Flanken. Im Ergebnis dieser Arbeiten wurde von KUSCHKA (1985) durch komplexe Interpretation aller Aufschlüsse, Dokumentationen und sonstiger Fakten ein geologisches Lagerstättenmodell der Lagerstättenstruktur Brunndöbra erarbeitet, das in seiner Gesamtheit die lagerstättengeologischen sowie ingenieurgeologisch-bergtechnischen Verhältnisse darstellt und damit zur möglichst präzisen Ermittlung der Vorräte und der Perspektiven der Lagerstätte beitrug. Nach Abschluß dieser Erkundungsarbeiten wurde die Vorratsmenge mit 2.832 kt Rohspat und 77 % BaSO₄ (KUSCHKA, GORNY, HAHN; 1985) festgestellt.

Diese Ergebnisse bildeten die Grundlage für den Aufschluß der Lagerstätte unterhalb der 655 m-Sohle. Die Vorbereitungsarbeiten begannen bereits im Jahre 1980. Zur Sicherung einer hohen Produktivität in Ausrichtung, Gewinnung und Förderung wurde der Aufschluß gleislos projektiert und eine Rampe mit einem Profil von 22 m², einer Neigung von 12,5 % und 1.300 m Länge geplant. Diese Rampe sollte eine Teufe von zunächst 160 m Teufenintervall erreichen. Die Sumpfung der Grube erfolgte über den ehemaligen "Maischacht" der SDAG Wismut.

Das Mundloch der Rampe wurde im Juli 1983 angeschossen. Der Durchschlag zum Maischacht erfolgte im Dezember 1988. Ausgehend von der Hauptrampe wurde eine Zwischensohle (567 m NN) angelegt. Zur Abförderung wurde ein Bunker von der Hauptrampe zur Zwischensohle fertiggestellt.

Parallel zu den bergmännischen Arbeiten wurden im Betriebsgelände Werkstätten für die Großgeräte, Kompressorenstation, Mischanlage für Spritzbeton und Verwaltungsbaracken errichtet.

Die bergmännischen Arbeiten wurden vorwiegend durch den VEB Schachtbau Nordhausen realisiert.

Im Jahre 1990 wurden nach Fertigstellung der Wasserhaltung am Rampenfuß die weiteren Auföhhrungen eingestellt, nachdem erkennbar wurde, daß die Grube unter marktwirtschaftlichen Bedingungen keine Perspektive hat.

Gleichzeitig wurde der VEB in die Fluß- und Schwerspat GmbH umgewandelt, zunächst der Mitteldeutschen KALI AG zugeordnet, um ab Ende 1992 der Gesellschaft zur Verwahrung und Verwertung stillgelegter Bergwerksanlagen anzugehören.

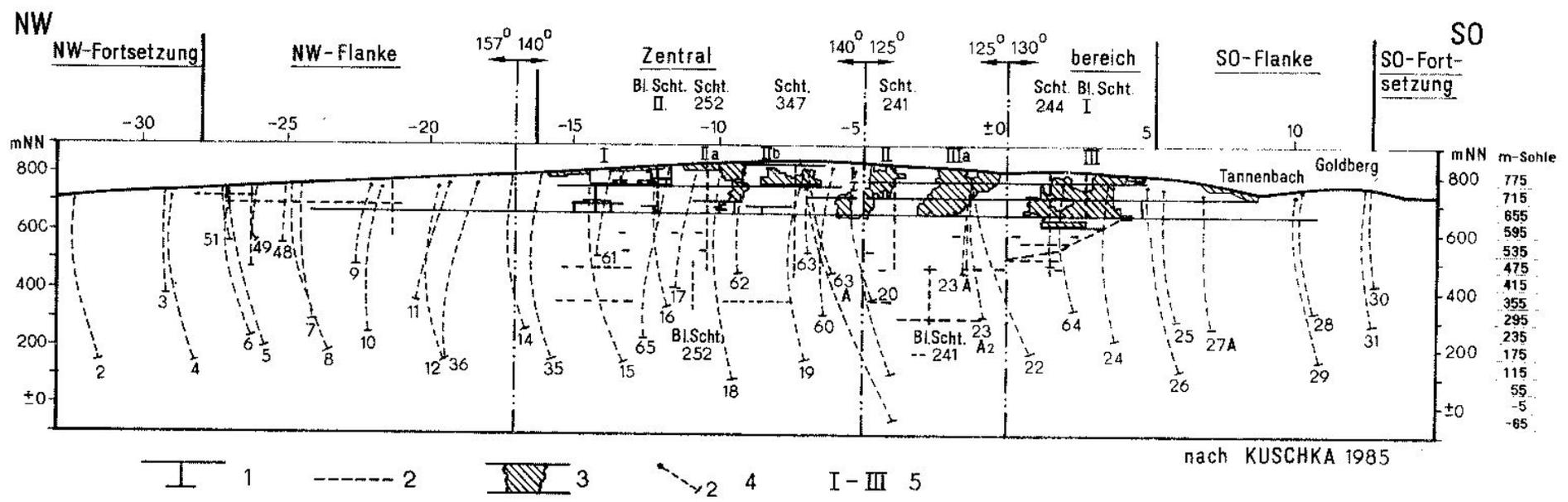


Abb. 4 Längsschnitt durch die Lagerstätte Brunndöbra, Aufschlußverhältnisse
 1 - bergmännische Auffahrungen, 2 - Erkundungsstrecken, 3 - abgebaute Fläche im Tiefbau oder Tagebau,
 4 - Bohrungen, auf die Hauptseigerrißebene projiziert, 5 - Bezeichnung der Schwespatlinsen

Tabelle 3: Streckensystem der Grube Schneckenstein-Brunndöbra

Sohle	Rohstoff	Strecken gesamt m	dar. Gangauf- fahrung m
40	Uran	300	150
70	Uran	400	250
100	Uran	1400	1000
145	Uran	600	300
175	Uran	5400	2650
190	Uran	700	600
205	Uran	2000	1650
235	Uran	3650	3150
265	Uran	2650	2150
295	Uran	4650	2700
295	Schwerspat	400	-
325	Uran	3150	2800
355	Uran	12300	7100
355	Schwerspat	1050	-
385	Uran	4500	3700
415	Uran	7900	5600
445	Uran	5700	4700
475	Uran	22200	11750
475	Schwerspat	950	-
505	Uran	6200	5400
535	Uran	18800	11300
565	Uran	8800	7150
595	Uran	22600	13200
625	Uran	11000	8950
625	Schwerspat	300	200
655	Uran	23700	14300
655	Schwerspat	9200	750
685	Uran	16050	11550
715	Uran	31500	17200
715	Schwerspat	3650	700
745	Uran	7450	5500
745	Schwerspat	1850	1100
775	Uran	18400	11200
775	Schwerspat	2050	500
790	Uran	1800	850
805	Uran	5200	4050
805	Altbergbau	150	Drei Brüder- stolln
820	Uran	1100	700
825	Schwerspat	600	400
850	Uran	1450	600
850	Altbergbau	>350	Stolln. Friedr. August
OT-486	Schwerspat	1500	Rampe
567	Schwerspat	550	Zwischensohle aus Rampe
486	Schwerspat	300	Sumpf aus Rampe
Summe	Uran	251550	162200
	Schwerspat	22400	3650
	Altbergbau	500	
Gesamt		274450	165850

Die Förderung wurde am 31.01.1991 eingestellt.
Mit Abschaltung der Pumpen am 05.06.1991

wurde die Flutung der Grube begonnen und am 13.11.1991 mit Austritt des Wassers aus der Rampe abgeschlossen.

Vorstellungen, einen Teil der Grube als Schaubergwerk zu erhalten, zerschlugen sich im August 1993 endgültig.

Die mit Einstellung der Förderung aufgenommene Entsorgung und Verwahrung der Grube wurde im Jahre 1994 abgeschlossen.

Neben den bereits genannten vertikalen Auffahrungen ist während der Bergbauperiode 1948 bis 1991 in der Grube Schneckenstein-Brunndöbra ein umfangreiches Streckennetz aufgefahrene worden. In den Tabellen 3 und 4 sind die aufgefahrene Strecken sohlenweise und rohstofforientiert aufgeführt.

Tabelle 4: Auffahrung des Uranbergbaus aus Schurfschächten, die nicht mit dem Grubengebäude verbunden sind

Sohle	Rohstoff	Strecken gesamt m	dar. Gangauf- fahrung m
675	Uran	150	50
705	Uran	650	550
715	Uran	1300	750
725	Uran	750	550
745	Uran	1300	900
775	Uran	1250	750
800	Uran	950	450
Zwischensumme Uran		6350	4000

Grubenrevier gesamt:

Uran	257900	166200
Schwerspat	22400	3650
Altbergbau	500	
Gesamt	280800	169850

3.2 Geologische Position der Lagerstättenstruktur Brunndöbra

Wie die Abbildung 5 zeigt, liegt die Lagerstättenstruktur Brunndöbra am Westrand des oberkarbonischen Eibenstocker Granitmassivs in kontaktmetamorph überprägten vorwiegend phyllitischen, quarzitführenden monotonen Schluff- und Tonschiefern sowie Phylliten des tieferen Ordoviziums und oberen Kambriums.

Die Lagerung dieser Schichten im Lagerstättenbereich ist relativ ruhig und gleichförmig bei 20-40^g Neigung nach NW. Sie bilden die NW-Flanke des Adorf-Kottenheider Sattels, dessen Achse südöstlich der Lagerstättenstruktur liegt und nach SW

abtaucht. Daraus ergibt sich eine kuppelförmige Lagerung mit umlaufendem Streichen. Die kambroordovizischen Schiefer und Phyllite werden von Schwärmen von Gesteinsgängen (Rhyolite, Mikrogranite, Lamprophyre) mit hauptsächlich WSW-ONO-Streichen durchschlagen. Der gesamte Nebengesteinskomplex wird von Bruchstörungen mit Auf- und Abschiebungscharakter in ein Schollenmosaik zerlegt, in dem linsenförmige Leistenschollen vorherrschen (vgl. Abb. 6 bis 9).

Einige der NW-SO-, N-S- und WSW-ONO-streichenden Störungen sind regionale Großstörungen und bei 3-10 km Länge stärker tektonisch ausgeprägt. Die zugehörige Lagerstättenstruktur von Brunndöbra ist eine regionale Störung von mehr als 5 km Länge und sitzt als ausgeprägte Teilstruktur mitten im bis 1,7 km breiten Störungs- und Mineralgangsystem von Schneckenstein.

3.2.1 Stratigraphie

Die stratigraphische Zuordnung der Nebengesteine der Lagerstättenstruktur Brunndöbra geht aus dem stratigraphischen Normalprofil des Gebietes Hammerbrücke/Klingenthal hervor (vgl. Abb. 10).

Kambrium

Die ältesten im Untersuchungsgebiet aufgeschlossenen Schichten sind die *Georgenthaler Schichten*. Sie bestehen aus hellfarbenen (hellgrau, hellgraugrünlich bis bräunlich) vorherrschend stark quarzitischen Schluff- bis Quarzphylliten mit einem hohen Anteil an quarzitischen Einschaltungen.

Diese werden überlagert von den *Brunndöbraer Schichten*, die sich aus einer Wechsellagerung

von graugrünen zumeist Schluff- untergeordnet Tonphylliten mit Quarzphylliten, Quarzbändern und -streifen zusammensetzen. Stellenweise sind in diese auch Quarzitschiefer bis Quarzite eingeschaltet. Selten treten dünnbankige dunkelgrüne bis graugrüne Metabasite auf, in deren Liegenden vereinzelt lagerförmige Sulfiderzhorizonte bis 0,1 m Mächtigkeit zu finden sind.

Die *Quittenbacher Folge* ist durch Phyllite von dunkelbrauner, blaugrauer und grünlichgrauer Farbe vertreten, die eine feinkörnige Ausbildung besitzen (Ton- bis Quarzphyllite); Quarzitstreifen sind nur in unbedeutendem Umfang eingeschaltet.

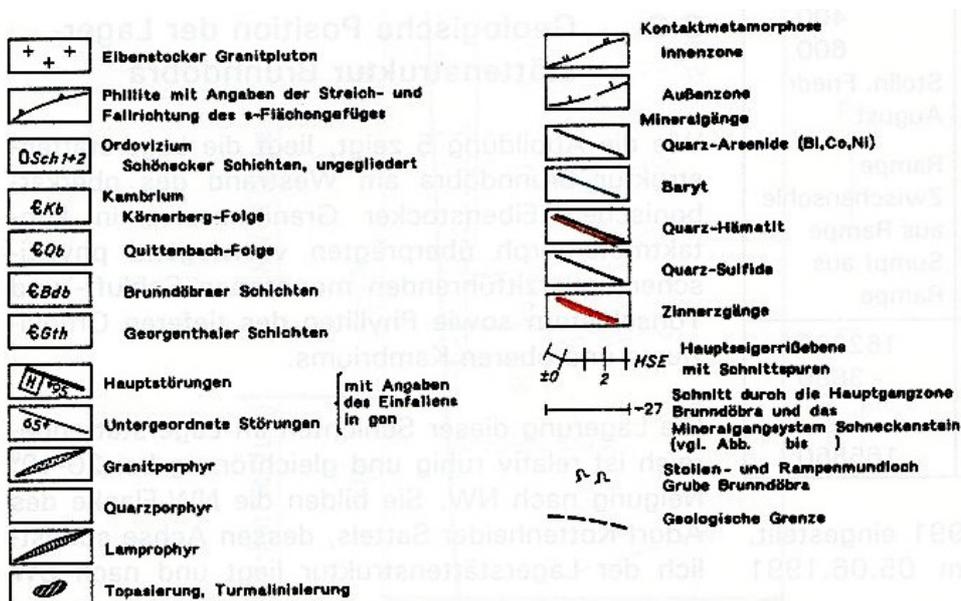
Die *Körnerbergfolge* setzt sich aus vorwiegend grauen meist einförmigen Schluffphylliten mit einem sehr geringen Anteil von Quarzitstreifen zusammen. Lokal sind größere Quarziteinlagerungen (bis ca. 10 m Mächtigkeit) mit einzelnen großen Quarzkörnern eingeschaltet.

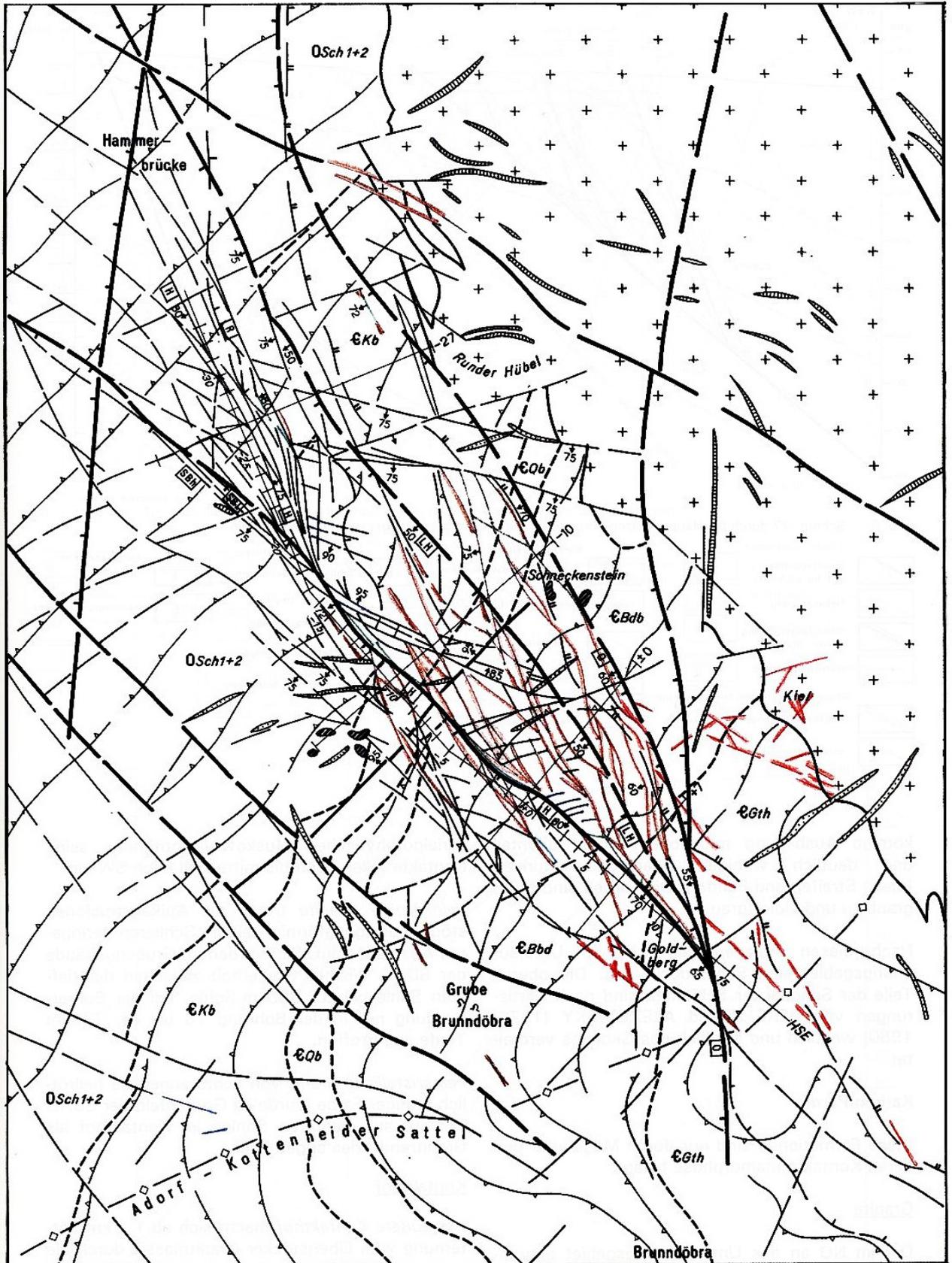
Ordovizium/Frauenbachfolge

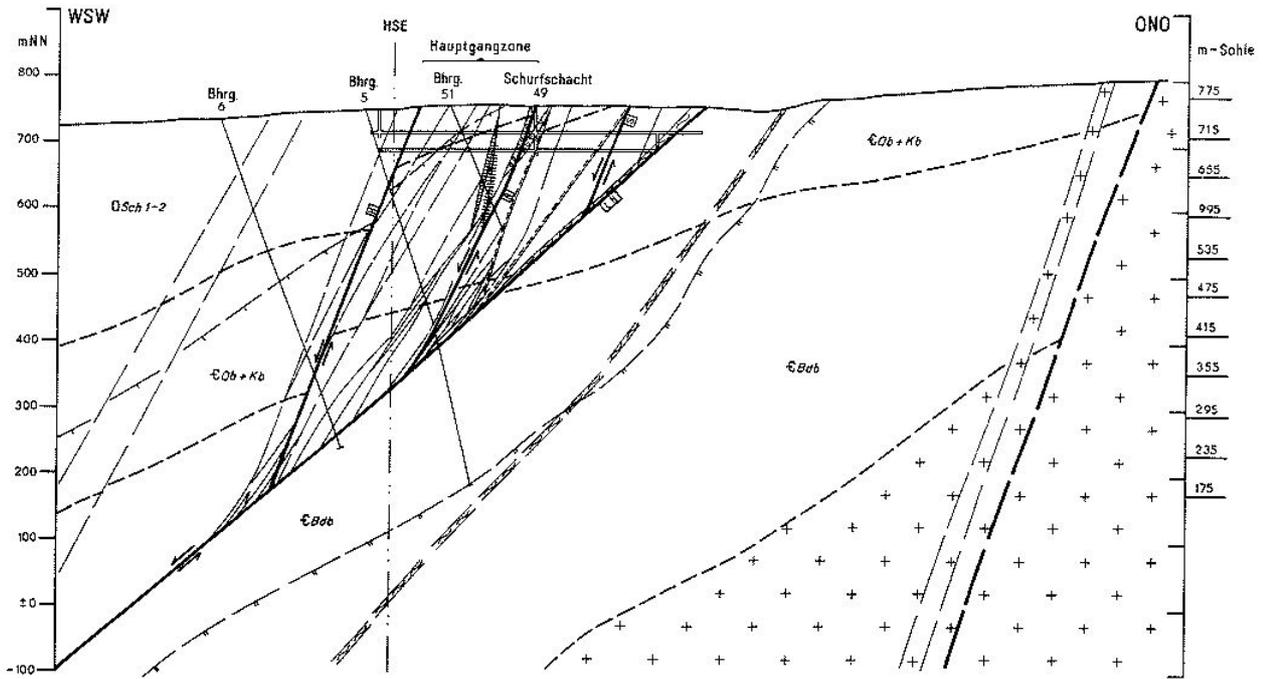
Im *unteren Teil der Schönecker Schichten* treten neben Schluff- und z. T. Tonphylliten mit einem stark wechselndem Anteil an quarzitischen Einschaltungen Wechsellagerungen von Quarz-, Schluff- und Tonphylliten mit Quarziten (quarzitische Sandsteine) als Bänder, Lager und Streifen auf. Die Farben der Phyllite variieren zwischen verschiedenen Grautönen. Vereinzelt wurden in diesen Schichten geringmächtige (bis 5 cm) lagerförmige Sulfiderzhorizonte (Pyrit-Arsenopyrit-Assoziation) angetroffen.

Der *mittlere Teil der Schönecker Schichten* unterscheidet sich vom unteren Teil durch eine fein-

Abb. 5: Minerogenetische Karte Mineralgangsystem von Brunndöbra-Schneckenstein (auf Seite 18)

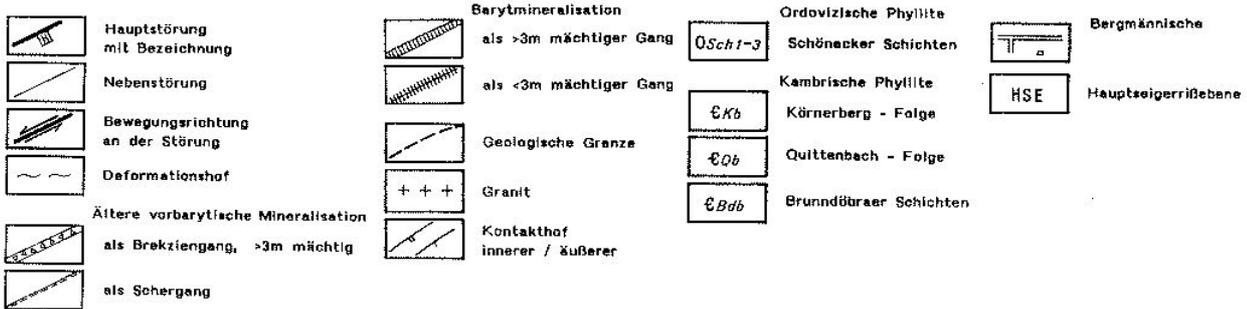






nach KUSCHKA 1983

Abb. 6: Schnitt -27 durch die Hauptgangzone Brundöbra und das Mineralgangsystem Schneckenstein



körnige Ausbildung mit hohem Tonphyllitanteil und deutlich weniger Quarzeinschlüssen (meist Streifen und Bänder). Die Farben sind grün, graublau und violettgrau.

Nach diesen Ablagerungen tritt im Untersuchungsgebiet eine Schichtlücke auf. Die oberen Teile der Schönecker Schichten sind nach Kartierungen von BERGER und ALEXOWSKY (1976-1980) westlich und nördlich des Gebietes verbreitet.

Karbon/Perm

Diese Formationen sind nur durch Magmatite und deren Kontaktmetamorphose belegt:

Granite

Der im NO an das Untersuchungsgebiet angrenzende Syeno- bis Monzogranit vom Typ Eibenstock ist ein mittel- bis vorwiegend grobkörniger,

serialporphyrischer (Muskovit)-Biotitgranit, seine Kontakte fallen flach bis mittelsteil nach SW ein.

Feinkörnige Granite treten als Apikalintrusionen stock- oder gangförmig, teils in Schlieren geringeren Ausmaßes auf. Sie wurden im Grubengebäude der SDAG Wismut wiederholt zwischen der tiefsten Sohle bis zur 355 m-Sohle, bei der Bohrkundung nur in der Bohrung 18 bei ca. 779 m Teufe angetroffen.

Feinkristalliner Granit von lichtbrauner bis hellrötlich-brauner Farbe wurde im Grubenfeld der SDAG Wismut auf mehreren Sohlen im Kontaktthof als Granitrandfazies angetroffen.

Kontaktthof

Der *äußere Kontaktthof* macht sich ab 1-2 km Entfernung vom Eibenstocker Granitmassiv durch die Umwandlung der Phyllite in Cordierit-führende

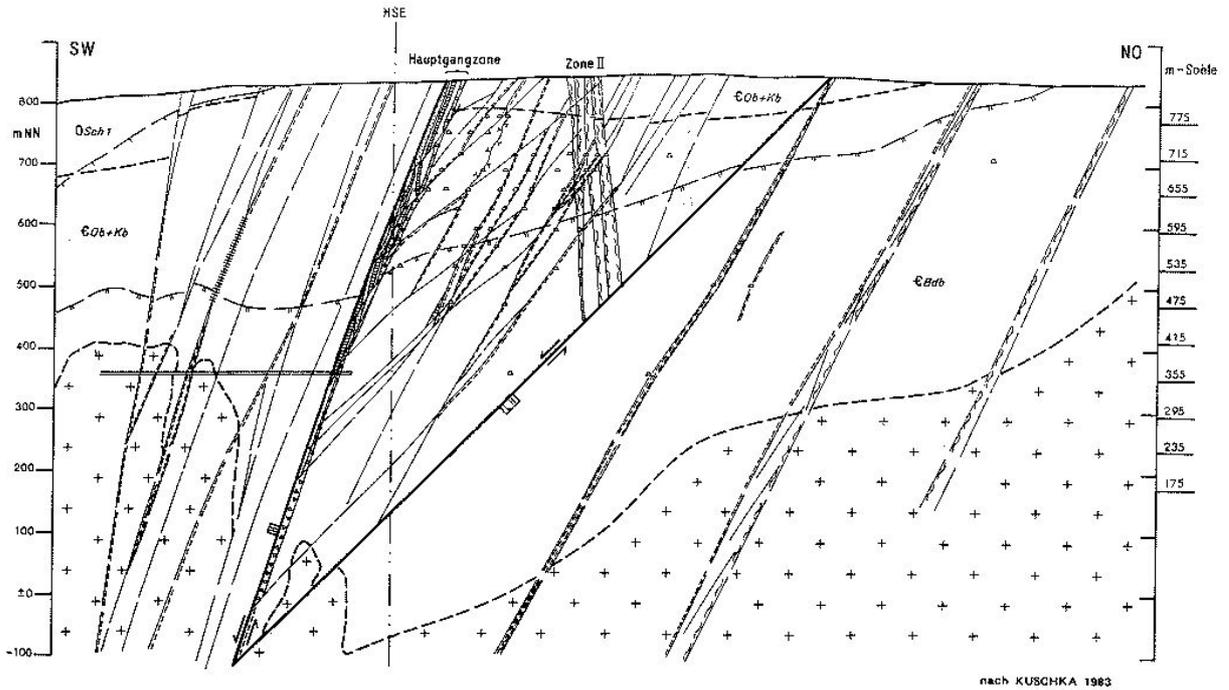


Abb. 7: Schnitt -10 durch die Hauptgangzone Brundöbra und das Mineralgangsystem Schneckenstein

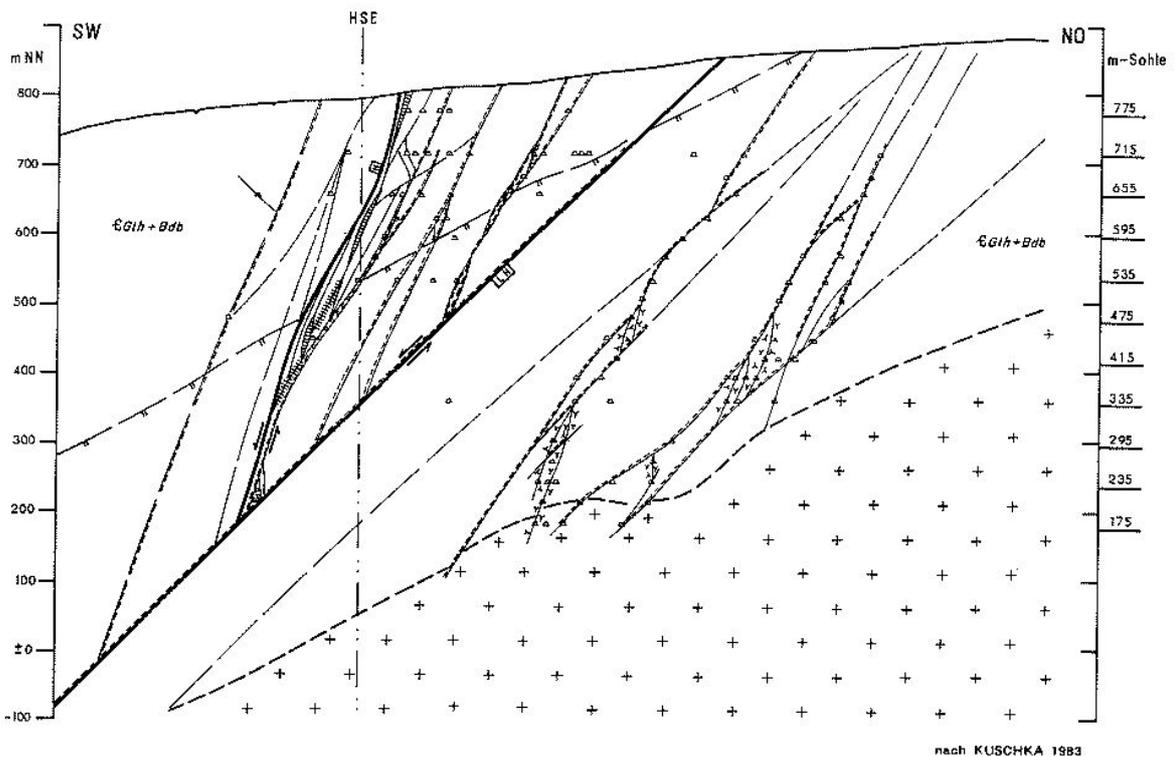
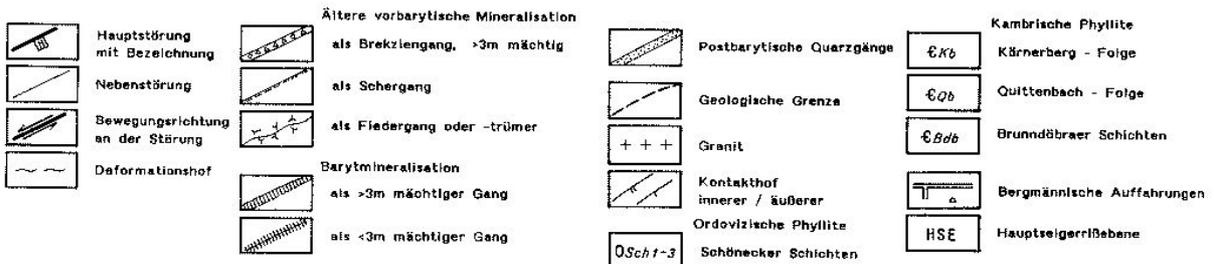
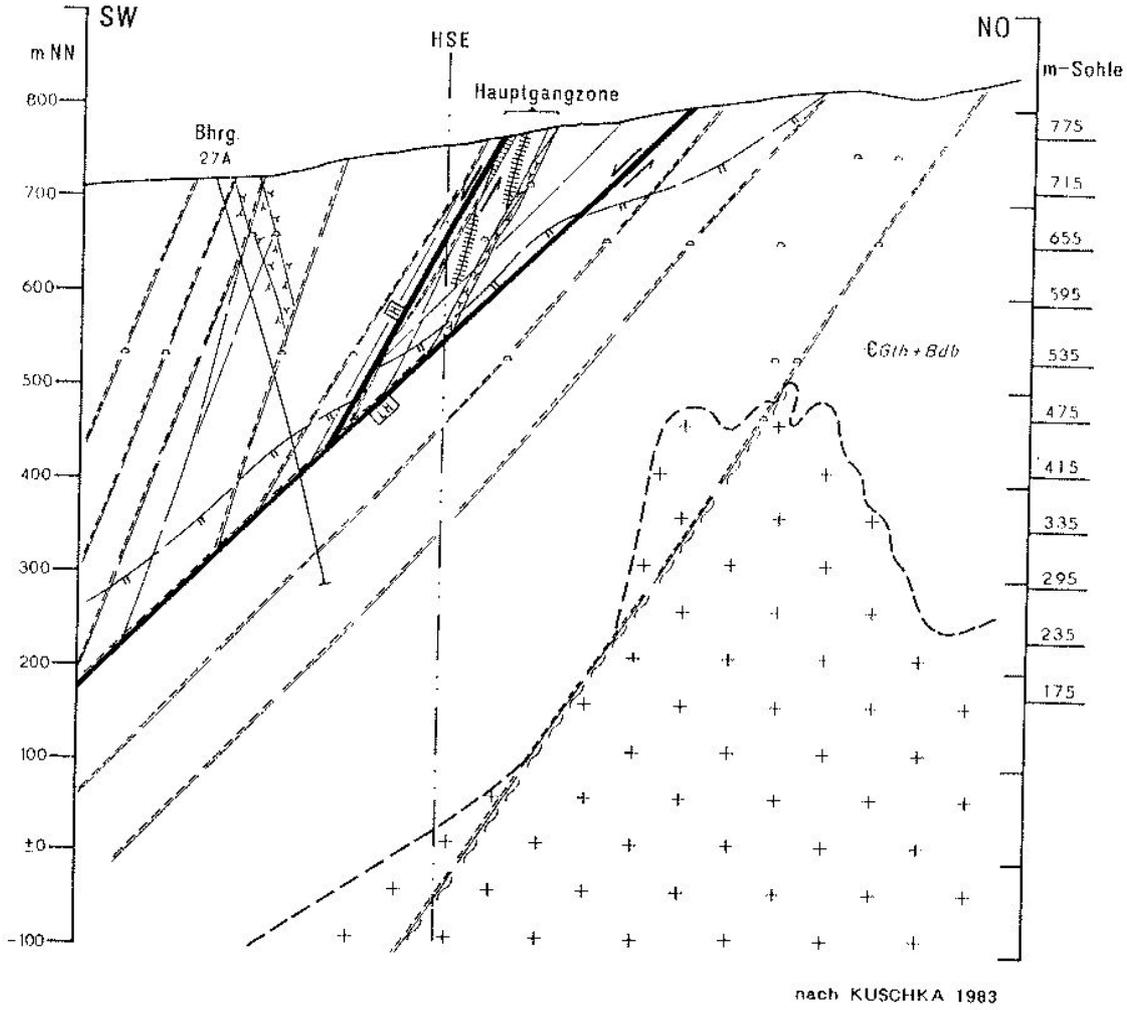
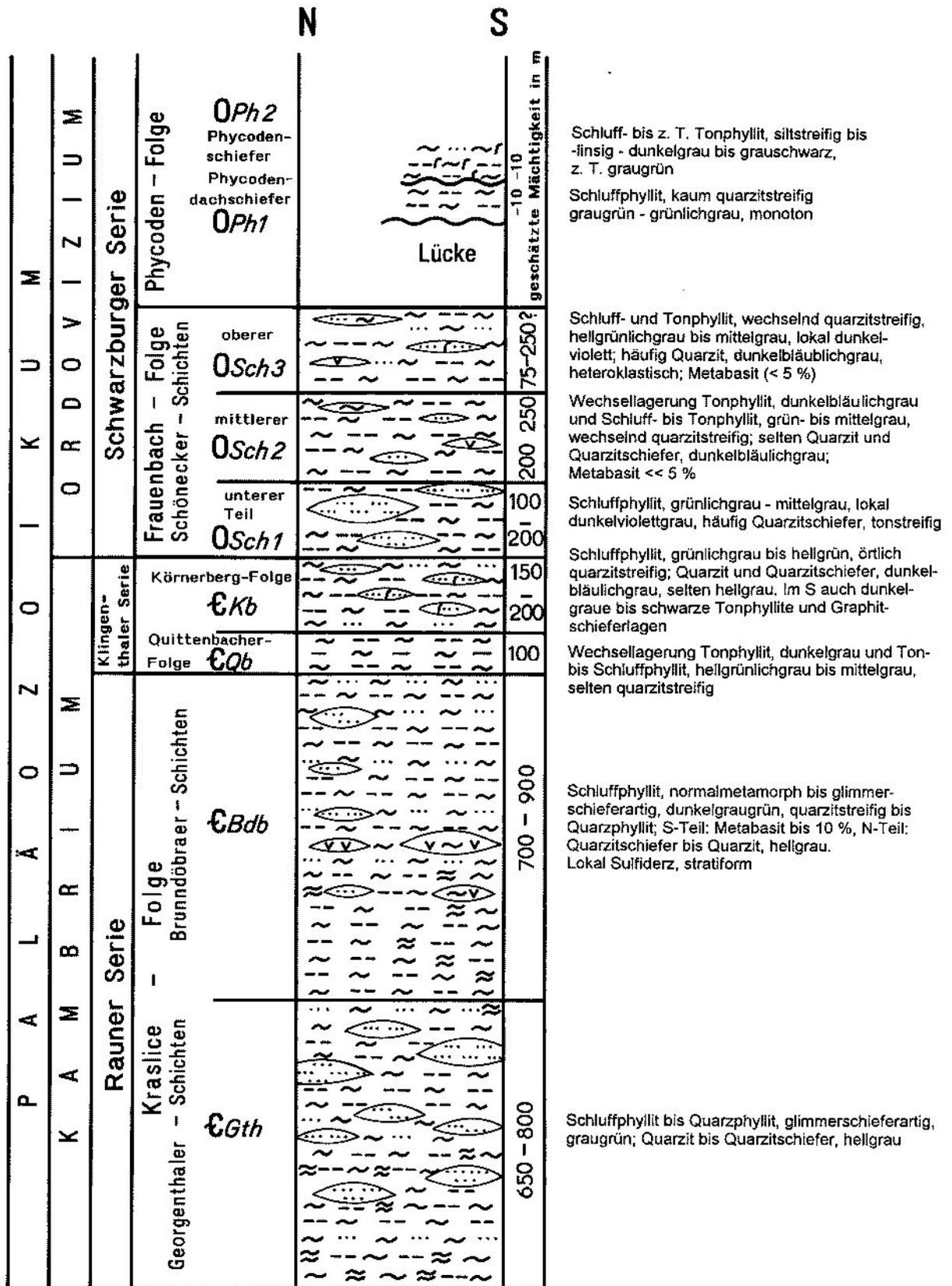


Abb. 8: Schnitt ±0 durch die Hauptgangzone Brundöbra und das Mineralgangsystem Schneckenstein



- | | | | |
|--|--|----------------------------|---------------------------------|
| | Hauptstörung
mit Bezeichnung | | Geologische Grenze |
| | Nebenstörung | | Granit |
| | Bewegungsrichtung
an der Störung | | Kontaktzof
innerer / äußerer |
| | Deformationshof | Kambrische Phyllite | |
| | Ältere vorbarytische Mineralisation
als Schergang | | €Bdb
Brunndöbraer Schichten |
| | als Fiedergang oder -trümer | | €Gth
Georgenthaler Schichten |
| | Barytmineralisation
als >3m mächtiger Gang | | Bergmännische Aufahrungen |
| | als <3m mächtiger Gang | | HSE
Hauptseigerrißebene |

Abb. 9: Schnitt ±7 durch die Hauptgangzone Brunndöbra und das Mineralgangsystem Schneckenstein



nach ALEXOWSKY und BERGER
in KUSCHKA (1985)

Abb. 10: Stratigraphisches Normalprofil
Gebiet Hammerbrücke/Klingenthal

Fleck- und Knotenschiefer bemerkbar. Mit Annäherung an den Granit erscheinen zunehmend Biotit und Andalusit. Die Ausgeprägtheit der Kontakterscheinungen ist umso deutlicher, je toniger das Ausgangsgestein ausgebildet ist. Bei zunehmendem Quarz- bzw. Quarzanteil und zunehmender Anchi- bis Normalregionalmetamorphose zu Phylliten und glimmerschieferartigen Phylliten verringern sich die Kontakthofanzeichen mit Annäherung an den Granit.

Im Bereich der Lagerstättenstruktur Brunndöbra sind die Merkmale des *inneren Kontakthofes* des Eibenstocker Massivs makroskopisch nur undeutlich in den unteren Niveaus anzutreffen, wobei typische Glimmer- und Hornfelse zumeist fehlen. Die Gesteine des inneren Kontakthofes sind erkennbar an ihrer kompakteren festeren Ausbildung. In ihnen ist nur undeutlich eine Schieferung zu erkennen, ihre Farbe ist betont grau bis braun durch Biotitneubildungen; Knoten- bzw. Fleckschiefer sind nicht mehr abgrenzbar.

Der für den inneren Kontakthof typische Hornfels wurde auf mehreren Sohlen im Grubenfeld der SDAG Wismut als 8-10 m mächtiger Grenzbereich zu den Apikalintrusionen des Mikrogranits angetroffen, wobei die Grenze Hornfels/Granit unscharf ist. Der Hornfels ist dicht bis feinkörnig, von dunkelblaugrüner bis graugrüner Farbe, splittig-muschelig brechend. Schieferung ist nur andeutungsweise erkennbar. Zum Mineralbestand gehören Andalusit, Sillimanit, Cordierit, Staurolith.

Übergangsmagmatite (Ganggesteine)

Im geologischen Rahmen der Lagerstättenstruktur Brunndöbra wurden wiederholt im Grubengebäude (vor allem der SDAG Wismut), in den Übertagebohrungen und Schürfen gangförmige Bildungen meist geringer Mächtigkeit (1 m bis max. 10 m) in folgenden Typen angetroffen:

- *Mikrogranite* als blaßrötliches Gestein mit feinkörniger bis dichter Matrix und bis 12 cm großen Orthoklas- sowie bis 0,5 cm großen Quarzeinsprenglingen (Bohrung 17).
- *Mikrogabbros* bzw. Mikrodiorite (Lamprophyre) in porphyrischer Ausbildung mit dunkelgrüner, dichter bis feinkörniger Grundmasse (Augit, Plagioklas, wenig Quarz, sehr wenig Olivin, Kalzit, Magnetit) und Einsprenglingen von Plagioklas, Augit, z. T. Quarz, gelegentlich Xenolithe von Orthoklas, Quarz.
- *Kersantit* (nur einmal auf der 295 m-Sohle), schwarz bis grau, dicht, einsprenglingsfrei (Biotit, Augit, Quarz, Plagioklas, Magnetit, Hornblende).

Quartär

Die im Untersuchungsgebiet verbreiteten pleistozänen Ablagerungen setzen sich aus einer periglaziären Deckserie (Berglehm-Braunerde mit wechselndem Skelettanteil) in einer Gesamtmächtigkeit von 1,5 bis 3,5 m zusammen.

Holozäne Bildungen treten vorwiegend als Kiese und Lehme in Bachauen, als anmoorige Bildungen über Stagnogley sowie Hangmoortorf geringerer Mächtigkeit (kleiner 1 m) in flachen Geländemulden auf.

3.2.2 Lagerungsverhältnisse

Das Untersuchungsgebiet befindet sich an der NW-Flanke des Adorf-Kottenheider Sattels, der zum Fichtelgebirgisch-Erzgebirgischen Antiklinorium des Varistikums gehört, und zwar im Phyllitstockwerk (vgl. Abb. 5). Der Phyllit fällt bei relativ ruhiger Lagerung mit 20-40° Neigung nach Nordwesten ein. Der Südabschnitt des Untersuchungsgebietes nähert sich dem genannten Sattel, dem hier eine flache lokale Kuppel westlich des Kiel-Berges aufgesetzt ist.

Die an der Lagerstättenstruktur Brunndöbra erfolgte summarische Schollenverschiebung von max. 300 m führte beiderseits zu deutlichen stratigraphischen Unterschieden im Anschnittsniveau der kambrisch-ordovizischen Schichten und damit des Hangend- und Liegendkomplexes der Lagerstättenstruktur (vgl. Abb. 11).

Lagerungsverhältnisse im Hangendkomplex

Die Phyllite des Ordoviziums und der oberkambrischen Klingenthaler Serie (Körnerberg- und Quittenbacher Folge) sind im Nordwestteil des Hangendkomplexes bis etwa zur Mitte der Lagerstättenstruktur Brunndöbra verbreitet. Sie reichen somit um ca. 1,4 km weiter nach SO als im Liegendkomplex. Danach schließen sich nach Südosten die Phyllite der Brunndöbraer und Georgerthaler Schichten an.

Das Schicht- und Schieferungsflächengefüge ist über weite Bereiche annähernd gleich und besitzt, von flachwelligen Verbiegungen und Falten im Dezimeterbereich abgesehen, ein generelles Streichen zwischen 40-60° bei einem Einfallen von 20-40° nach NW.

Die Phyllite des Hangendkomplexes sind an zahlreichen Auf- und Abschiebungsstörungen in ein Schollenmosaik zerlegt worden. Die Maxima der Hauptstörungsrichtungen sind in nachfolgender Tabelle (Tab. 5) aufgeführt.

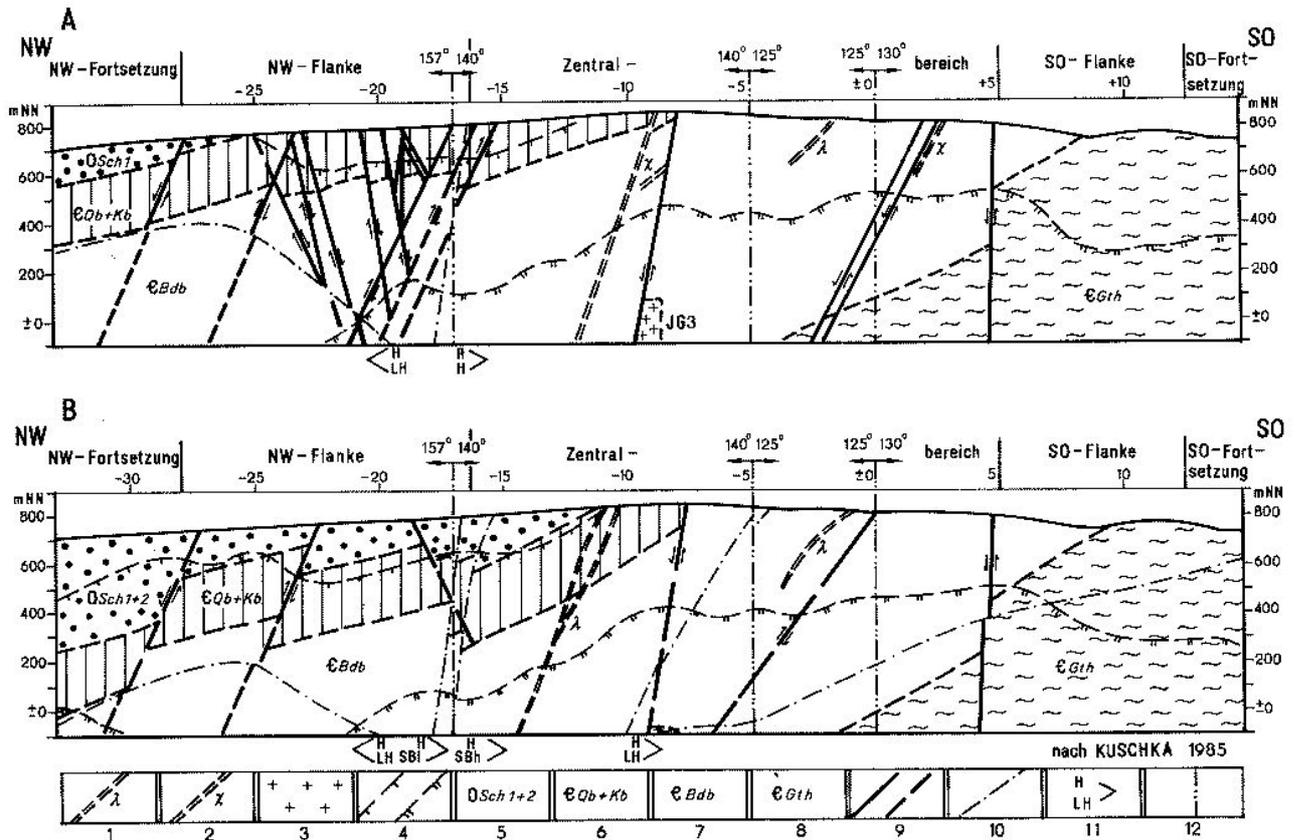


Abb. 11: Längsschnitt durch die Lagerstätte Brunndöbra, Die geologischen Verhältnisse; A im Liegenden der Hauptgangzone; B im Hangenden der Hauptgangzone;
 1 - Lamprophyr, 2 - Quarzporphyr, 3 - feinkörniger Granit und Mikrogranit, 4 - Grenze des äußeren und des inneren Kontakthofes, 5 - Schönecker Schichten 1 und 2, 6 - Quittenbach- und Körnerbergfolge, 7 - Brunndöbraer Schichten, 8 - Georgenthaler Schichten, 9 - Störungen, 10 - Scharungslinie, 11 - Kennzeichnung der Scharungslinie, 12 - Knicklinie in der Hauptseigerrißebene

Tabelle 5: Maxima der Hauptstörungsrichtungen

NO-SW-Störungen	65-75 ^g /65-85 ^g SO 55 ^g /75-90 ^g NW	Verschiebungsbeträge bis zu 200 m,
SSW-NNO-Störungen	20-30 ^g /80-90 ^g NNW	Auf- und Abschiebungen
WNW-OSO-Störungen	115-130 ^g /50-90 ^g WSW und ONO	Abschiebungen
NW-SO-Störungen	145-160 ^g /65-90 ^g SW teilweise NO 170-195 ^g /70-80 ^g WSW	

Die intensivste Zerlegung der Phyllite in linsenartige Leistenschollen an NW-SO-Störungen wurde im NW-Abschnitt des Hangendkomplexes zwischen der Lagerstättenstruktur Brunndöbra und der Hangendstörung des Silberbachstörungssystems (zwischen den Schnittlinien -17 und -32) nachgewiesen. Darüberhinaus wird der Hangendkomplex von weiteren NW-SO-Störungssystemen

und Einzelstörungen durchsetzt, die z. B. bei den Schnittlinien -16/-17 und -2/-1 von der Lagerstättenstruktur abscharen.

Im Phyllitstockwerk setzen einige Mikrogranit (Granitporphyr, Quarzporphyr) und Lamprophyrgänge auf, die sich um folgende Hauptrichtungen gruppieren:

Mikrogranitgänge

O-W- bis NO-SW-Gänge: 90-60^g/20-75^g N
bis NNW,
NW-SO-Gänge: 145-175^g/Fallen steil,
meist unbekannt

Lamprophyrgänge

nahe N-S: 195-10^g/Einfallen unbekannt
NO-SW-Gänge: 75-90^g/22-55^g NW,
vereinzelt SO
75^g NW und SO
NW-SO-Gänge: 125-150^g/5^g NO, 75^g NO.

Am häufigsten sind diese in einem etwa W-O-gerichteten ca. 1 km breiten Streifen vertreten, der die Barytgangstruktur Brunndöbra im Zentralbereich kreuzt und sich in den Liegendkomplex fortsetzt. Dies ist auch das Verbreitungsgebiet von vermutlich stockförmigen Mikrogranitauftragungen und Topasierungs- sowie Turmalinisierungszonen.

Im Hangendkomplex wurden einzelne unbedeutende Mineralgänge und -trümer angetroffen, die im wesentlichen an die oben angeführten Störungen gebunden sind. O-W- bis NO-SW-gerichtete Strukturen führen Zinn- und Sulfiderze in geringem Umfang.

Zahlreiche NW-SO-streichende Störungen, die von der Barytgangstruktur abscharen oder in ca. 300 m Abstand dazu aufsetzen, sind mit vorbarytischem Quarz-Hämatit mineralisiert. Auf einigen dieser Trümer fand sich auch in geringen Mengen Rotbaryt.

Im SO-Abschnitt des Hangendkomplexes treten desweiteren NW-SO-streichende Gänge und Trümchen mit spärlicher Zinnmineralisation auf, die in früheren Jahrhunderten bebaut worden sind.

Die Lage des Kontakthofes des Eibenstocker Granitplutons im Hangendkomplex ist aus der Abbildung 11 zu ersehen. Die Fläche der äußersten Verbreitung der Kontakterscheinungen (z. B. Knötchenbildung) ist sehr uneben und unscharf. Sie fällt mit ca. 15-30^g nach WSW ein und wurde von der Lagerstättenstruktur Brunndöbra im Zentralbereich und in der NW-Flanke um ca. 50 m verworfen.

Lagerungsverhältnisse im Liegendkomplex

Die den Liegendkomplex fast vollständig einnehmenden kambrischen Schichten des Phyllitstockwerkes sind im groben sehr ähnlich wie im Han-

gendkomplex gelagert. Das Schicht- und Schieferungsgefüge zeigt aber im Detail eine stärkere Gliederung in angedeutete Quersättel (bzw. -schwellen) und Quermulden sowie flache Kuppeln (z. B. am Runden Hübel und am SO-Gipfel des Kielberges). Hier ist die bruchtektonische Schollengliederung noch stärker ausgeprägt als im Hangendkomplex.

Die Maxima der Störungsrichtungen sind prinzipiell die gleichen, wie schon vom Hangendkomplex aufgeführt.

Die SW-NO- und SSW-NNO-Störungen setzen sich im wesentlichen aus dem Hangendkomplex in den Liegendkomplex mit Unterbrechung und Seitenverschiebung fort. An einer markanten Störung dieser Richtung springt am Runden Hübel der Eibenstocker Granit um ca. 500 m nach Westen vor. In der streichenden Fortsetzung dieser Störung schloß ein Schurf eine WSW-ONO-gerichtete Quarz-Hämatitbrekzienzone mit Mylonit und geringer Rotbarytführung auf.

WNW-OSO-streichende Störungen, die im NW-Flankenbereich an die Lagerstättenstruktur herantreten, bilden im Hangendkomplex ein disharmonisches Schollenfeld:

Im knapp 1 km breiten Nordteil derselben setzt eine 75-90^g nach SSW fallende Abschiebungsstaffel auf. Die Südgrenze des Schollenfeldes bildet die ca. 95^g nach NNO-einfallende "Zone II".

Hierbei handelt es sich um eine bis 70 m mächtige Zerrüttungszone mit einer Schar Aufschiebungen. Einige der Störungen führen Mylonit, Brekzien und Sulfide (Pyrit, Arsenopyrit, Kupfersulfidminerale); in der "Zone II" sind Sulfidimprägnationen (Pyrit, Arsenopyrit) ausgebildet, die auf mehreren Sohlen untersucht wurden.

Am ausgeprägtesten sind die NW-SO-Störungen. Sie gehören zum hier kräftig entwickelten Mineralgangsystem Schneckenstein mit vorwiegend Quarz-Hämatitmineralisation und wurden intensiv auf Uranerze bebaut. Am Ostrand des o. g. Mineralgangsystems erstreckt sich vom Goldbergbereich über den Schneckenstein bis zum Runden Hübel ein dichter Gang- und Störungszug, in dessen Südabschnitt bis Schneckenstein zahlreiche Quarz-Kassiterit-Strukturen und einzelne Quarz-Sulfidgänge ausgebildet sind.

Der etwa 1 km nordwestlich des Runden Hübel beschürfte Osterlamm-Gang bei Hammerbrücke und die ihn begleitenden Nebengänge und Trümerzonen sind Quarz-Hämatit-Brekziengänge und an der Oberfläche barytfrei angetroffen worden.

Auch im Liegendkomplex setzen zahlreiche Gesteinsgänge auf. Der im Hangendkomplex einsetzende W-O- bis SW-NO-streichende Quarzporphyrgangzug kreuzt die Lagerstättenstruktur Brunndöbra im Zentralbereich und setzt sich in den Liegendkomplex fort. Diese Gesteinsgänge sind durch Auffahrungen der SAG Wismut abgeschlossen worden. In noch größerer Anzahl wurden in diesem Grubengebäude geringmächtige (bis 1,2 m) Lamprophyrgänge, gehäuft zwischen den Schnittlinien -1 und +4, angetroffen.

Der Liegendkomplex wird fast völlig vom äußeren Kontakthof des Eibenstocker Granitplutons eingenommen. Der Ausbiß der sehr unscharfen Grenzfläche des Auftretens der Kontaktmetamorphose springt zwischen den Schnittlinien -12 und -25 bis zu 300 m von der Lagerstättenstruktur Brunndöbra nach Osten zurück, so daß Teile genannter Struktur bis zum Niveau 600 m NN in unverändertem Phyllit stehen.

Der Eibenstocker Granitpluton selbst wurde im weiträumigen Grubengebäude und durch Überbohrungen nirgends eindeutig angetroffen. Die auf einzelnen Sohlen und in der Bohrung 18 aufgeschlossenen Mikrogranite sind vermutlich Gänge und Stöcke bzw. lokale Apikalintrusionen geringen Umfangs und gehören nicht zum Eibenstocker Granit. Nach älteren Bohrergebnissen (RICHTER, 1961) und der 1984 vom VEB Geophysik Leipzig vorgelegten Bouguer-Schwerkarte fällt die Granitoberfläche vermutlich mit 40-60^g nach SW ein und ist in sich gegliedert.

3.2.3 Lagerstätten tektonik

3.2.3.1 Die Lagerstättenstruktur (Hauptgangzone)

Die Lagerstättenstruktur Brunndöbra ist vom südwestlichen Hang des Goldberges (ca. 1,5 km nördlich vom Ortsteil Brunndöbra) bis zum südlichen Ortsrand von Hammerbrücke auf eine streichende Erstreckung von rd. 5 km durch Schürfe, Bohrungen, bergmännische Aufschlüsse sowie oberflächengeochemische und -geophysikalische Aufnahmearbeiten sicher nachgewiesen worden.

Der südöstlichste Ausgangspunkt der Lagerstättenstruktur (vgl. Abb. 5) ist Scharpunkt dreier regionaler Störungen: der sogenannten Oststörung (O), der Liegendhauptstörung (LH) und der Hauptstörung (H). Von diesem Ausgangspunkt in Richtung NW streicht die Lagerstättenstruktur zunächst 170-160^g bei ca. 60-65^g SW-Fallen. Das Streichen schwenkt dann in die 155-140^g-Richtung ein bei generellem Fallen von 70-80^g SW. Abschnittsweise Verflachen und Versteilen der Streichrichtung führt zu einem schwach doppelt

bogenförmigen Verlauf. Das NW-Ende der Lagerstättenstruktur streicht schließlich 175^g und wird an der Hammerbrücker N-S-Störung nach Aufsplitterung blockiert.

Unter diesem Verlauf teilt die Lagerstättenstruktur von Brunndöbra das Mineralgangnetz Schneckenstein in zwei ungleichgroße Teilgebiete (vgl. Abb. 12). Der südwestliche, zum Hangendkomplex gehörende Bereich ist schwach entwickelt und nur bis zu 0,5 km breit, während der nordöstliche Teilbereich (Liegendkomplex) sich ab Kreuzung mit der Oststörung (O) am Goldberg nach NW bis auf 1,2 km verbreitert. Obwohl alle Störungen des Mineralgangnetzes Schneckenstein eine genetische wie tektonische-funktionelle Einheit bilden, wird im weiteren die systemzugehörige Lagerstättenstruktur Brunndöbra wegen ihrer relativen Geschlossenheit und lagerstättenwirtschaftlichen Bedeutung i. w. allein betrachtet.

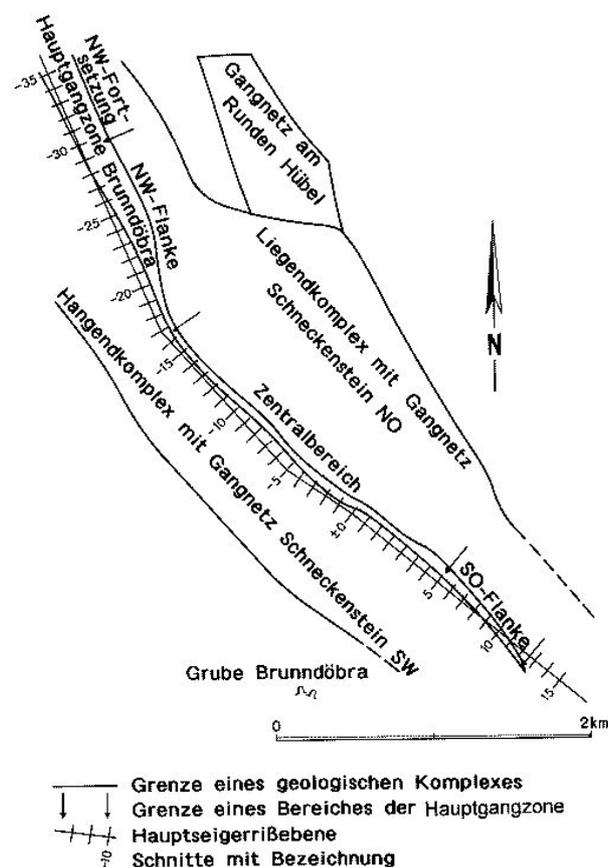


Abb. 12: Übersicht über die Einteilung der Lagerstätte Brunndöbra mit Hauptseigerrißebene und Schnitteinteilung (KUSCHKA 1985)

Das Volumen der Lagerstättenstruktur wird von einem Störungssystem eingenommen, dessen Störungsflächen von Mineralgängen und -trümmern, darunter von den Barytgängen der Lagerstätte,

besetzt sind. Deshalb wird auch das Störungs- und Mineralgangsystem als *Hauptgangzone* angesprochen. Die Hangend- und Liegendbegrenzung der Hauptgangzone wurde festgelegt, da beide Grenzflächen infolge des An- und Abscharens zahlreicher Einzelstörungen, Mineralgänge und -trümer aus dem Hangend- und Liegendkomplex unscharf sind. Danach verläuft die Begrenzung der Hauptgangzone entlang der jeweils äußersten Störungsfläche, die das reich durchtrümmerte, relativ hoch beanspruchte Innervolumen der Hauptgangzone gegen das geringer beanspruchte und durchtrümmerte Nebengestein abgrenzt. Wie die Abbildungen 5 und 13 zeigen, wechselt die Mächtigkeit der so definierten Hauptgangzone in ihrem Verlauf zwischen weniger als 10 m und 200 m (NW-Flanke). Im Zentralbereich ist die Hauptgangzone 5 bis 30 m mächtig.

Die *Hauptstörung* (H) durchzieht als wichtigste und tektonisch ausgeprägte Hauptgleitfläche des Systems die Hauptgangzone als Längsstörung auf ihrer gesamten streichenden Länge und zur Teufe.

Die *Liegendhauptstörung* (LH) streicht in bis zu 0,7 km nordöstlicher Entfernung von der Hauptstörung zu Tage aus. Mit 50° Einfallen ist sie wesentlich flacher als die Störung H. Ihre lagerstättenkontrollierende Stellung besteht darin, daß sie nach der Teufe die Lagerstättenstruktur abschneidet und nach unten begrenzt. Der Schnittlinien- bzw. Scharlinienverlauf der Störungen H/LH ist in den Abbildungen 13, 14 und 15 dargestellt. Die Schnittlinie taucht von den Flanken her zum Zentralbereich flach ab. Eine Fortsetzung der Hauptgangzone unterhalb der Störung LH war mit den geteufte Schrägbohrungen nicht nachzuweisen und wird als unwahrscheinlich angenommen.

Die *Störung 0* als Ostgrenze des Gesamtsystems blockiert die Hauptstörung und Hauptgangzone von Brunndöbra im Südosten. Mit einem Schurf wurde die weitere SO-Fortsetzung der Störung nach einem Sprung von ca. 100 m nach Süden wahrscheinlich gemacht. Den vorliegenden Informationen zufolge ist sie von dort ab barytfrei.

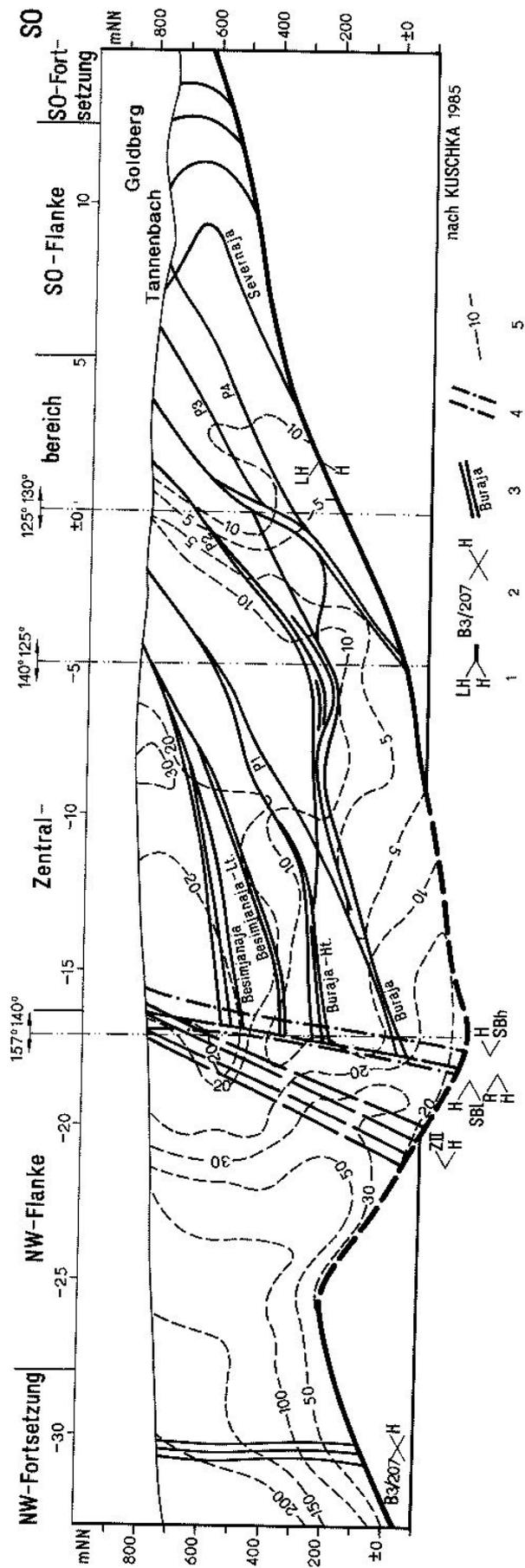
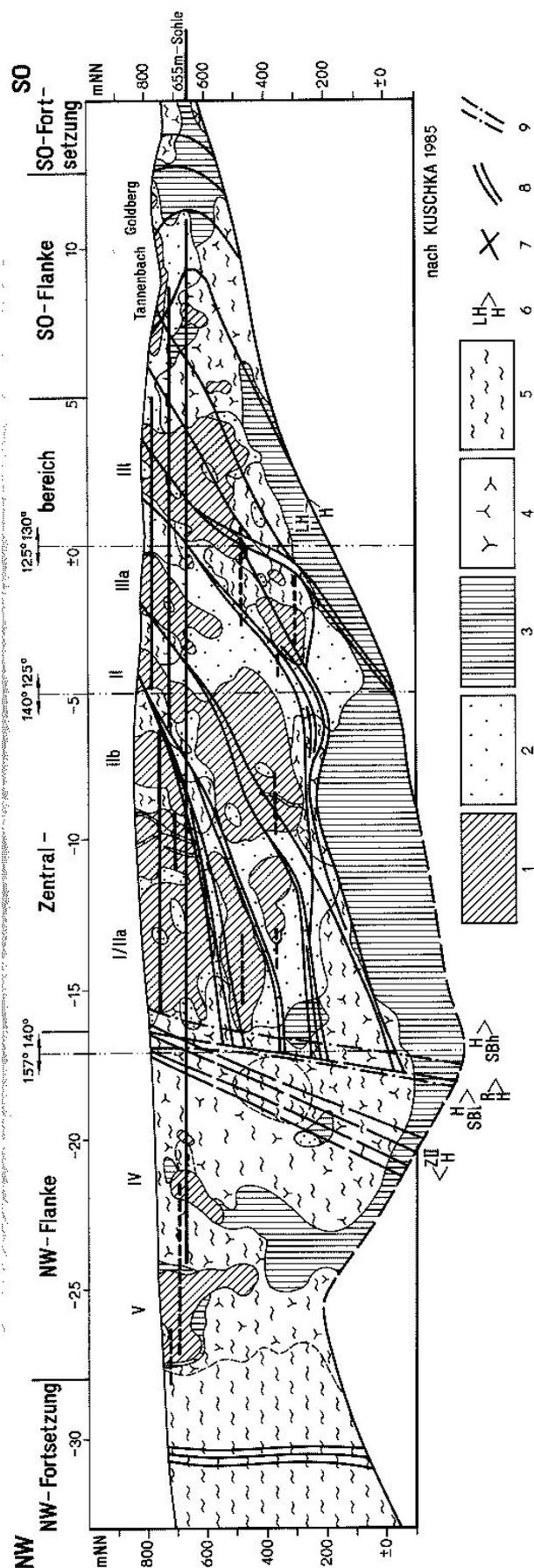


Abb. 13: Tektonische Verhältnisse und Mächtigkeit der Hauptgangzone Brunndöbra (Längsschnitt) 1 - Scharung der Störung H und LH, 2 - Kreuzung Störung B3/207/H, 3 - aus dem Liegendkomplex an die Störung H anscharende Struktur mit Bezeichnung, 4 - aus dem Hangendkomplex an die Störung H anscharende Störungen SBI und SBh, 5 - Mächtigkeit der Hauptgangzone im Liegenden der Störung H (Isolinien mit Meterangaben)



Rund 3,2 km nordwestlich des Scharpunktes der Störungen H, LH und O zerschlägt sich die Hauptgangzone, das System fächert nach Nordwesten auf.

Die Hauptstörung findet eine ihrer Fortsetzungen in der *Silberbachstörung* (SBh, SBI) und in der *Störung R*, an deren Hangendem sich die Hauptgangzone unter Abschwächung und schließlichem Zerschlagen noch über ca. 1 km hinzieht. Etwa bei Schnitt -16 scharft die Störung R von der Störung H ab, streicht steiler als diese ($190^{\circ}/90-80^{\circ}$ WSW). Sie bildet danach als nordöstliche Randstörung die Liegendbegrenzung der Hauptgangzone gegen den Liegendkomplex. Die Sprunghöhe der an ihr versetzten Gesteinskomplexe ist mit wenigen Dekametern gering.

Die zahlreichen Nebenstörungen des Systems sind meist Längs- und Diagonalstörungen mit schwach gekrümmten Flächenverläufen, die sich durch wiederholtes An- und Abscharen verflechten und dabei steilstehende linsenartige Gesteins- und Mineralgangschollen umschließen. Ihrem Erscheinungsbild nach ergeben sie ein Scherlinsengroßgefüge, wie es auch aus den Abbildungen 16 und 17 sehr deutlich hervorgeht.

Der interne Scherlinsenbau der Hauptgangzone von Brunndöbra wird durch eine Staffel aus dem Liegendkomplex kommender einkreuzender und an die Hauptstörung anschauer Nachbarstrukturen des Schneckensteiner Mineralgang- und Störungssystems modifiziert (s. Abb. 13 und 18, Scharlinien der Gänge Besimjanaja, Buraja, Sapadnaja, Sernernaja u. a.). Diese mit $50-65^{\circ}$ SW flacher fallenden, NW-streichenden Störungen und Mineralgänge führen beim Durchschlagen der Hauptgangzone und Anscharen an die Hauptstörung H zur höheren tektonischen Beanspruchung und zum Zerschlagen der Gangmittel (vgl. Abb. 14).

Hinsichtlich des generellen Baues der Hauptgangzone von Brunndöbra lassen sich drei Abschnitte der Lagerstättenstruktur unterscheiden:

←

Abb. 14: Minerogenetischer Längsschnitt durch die Lagerstätte Brunndöbra; Gangmineralisationen 1 - Baryt, 2 - postbarytischer Quarz, 3 - Quarz-Hämatit-Assoziation, Trümmermineralisationen, 4 - Quarz-Hämatit-Assoziation, 5 - vorherrschend Ruschel, 6 - Scharung (hier Störungen H/LH), 7 - Kreuzung, 8 - aus dem Liegendkomplex an die Störung H anschauernde Struktur, 9 - aus dem Hangendkomplex an die Störung H anschauernde Struktur

Die *Südostflanke* - ein vom Scharpunkt der Störungen H und O aus sich über ca. 1 km Länge nach NW erstreckender Abschnitt - wird vom Auskeilen und Verdrücken des Gesamtsystems bestimmt. Hier nähert sich unter einem Winkel von ca. 10° die 10 bis 20 m mächtige intensiv zerscherte Severnaja-Struktur der Hauptgangzone. Ungefähr ab Profil +2 lösen sich von der Hauptgangzone etliche flacher (d. h. diagonal) streichende und steil 80-95° SW-fallende, z. T. mit Mineralgängen und -trümmern besetzte Störungen ab und scharen an die Severnaja-Struktur an. Mit Annäherung an die Strukturen verflechten sich die Störungsflächen beider Systeme immer intensiver miteinander.

Der nach NW anschließende *Zentralbereich* der Struktur ist der produktivste Lagerstättenteil mit den größten Barytmitteln. Diese sind innerhalb der Hauptgangzone kulissenartig oder subparallel, z. T. fiederspaltentartig angeordnet. Zur Scharung H/LH in der Teufe nimmt die Gesamtbreite der Hauptgangzone sukzessive ab.

Innerhalb des Zentralbereiches kommen aus dem Liegendkomplex Staffeln etwa parallel bis spitzwinklig zur Hauptgangzone streichender und zwischen 45-55° SW fallender Störungen und Störungssysteme, kreuzen in die Hauptgangzone ein und scharen an die Störung H an. In diesen

Scharbereichen ist die tektonische Beanspruchung in der Hauptgangzone größer, da sich deren viele Störungsflächen addieren und miteinander verweben. Die Folge ist ein Aufsplittern oder Enden der Mineralgänge auf oder an den in die Hauptgangzone einkreuzenden Strukturen. Deshalb sind die Scharbereiche oft zugleich Verbaubungsbereiche. Diese bewirkten im Hauptgangzonenvolumen des Zentralbereiches eine zusätzliche Gliederung in taube und höffige Bereiche. Die aus dem Liegenden anscharenden Störungen und Störungssysteme sind über gewisse Erstreckungen geringmächtig vorbarytisch mineralisiert worden. Diese gangartigen Strukturbereiche wurden von der SAG Wismut stellenweise bebaut, die aus dieser Bergbauperiode stammenden Gangbezeichnungen wurden übernommen.

Folgende Scharbereiche mit negativem Einfluß auf die Gangausbildung kann man unterscheiden (vgl. dazu Abb. 13 und 14):

- Besimjanaja/H
- Besimjanaja-Liegendtrümer (Lt)/H
- Buraja-Hangendtrümer (Ht)/H
- Buraja/H. Sie ist die tiefste nachgewiesene Scharlinie mit der Störung H und verbindet sich nach SO mit der

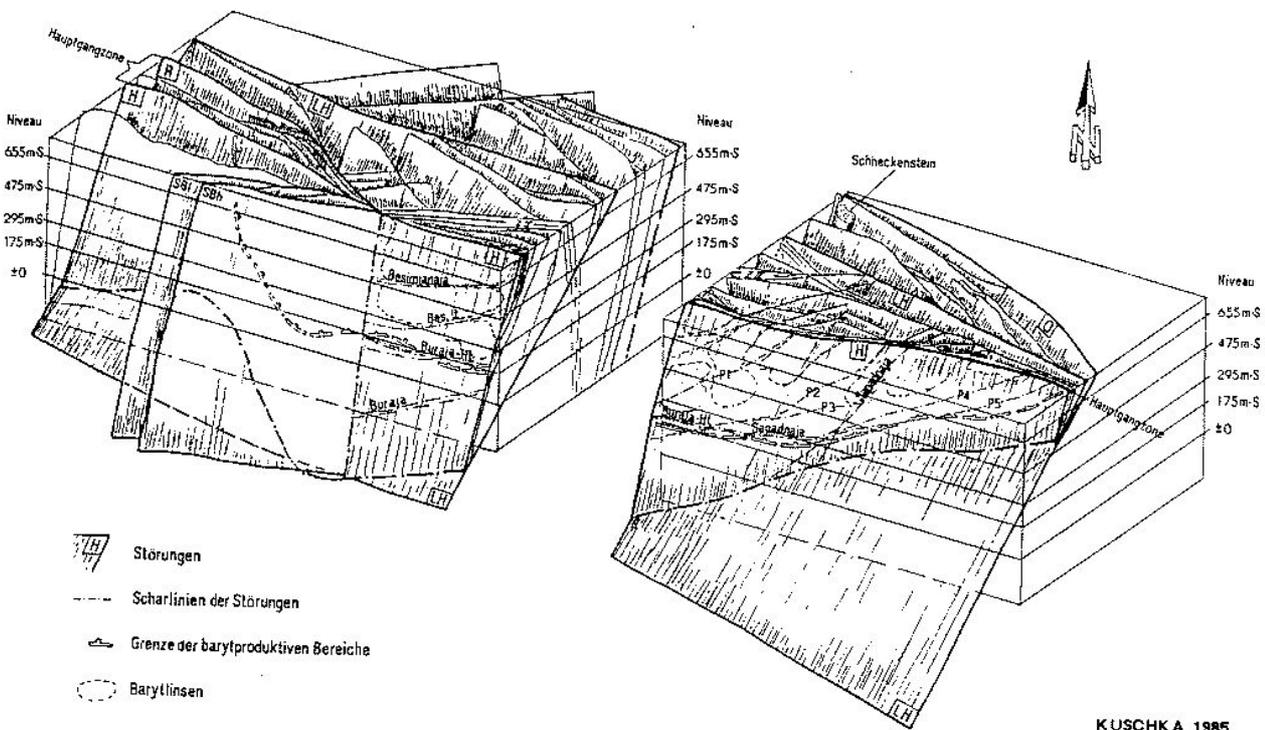
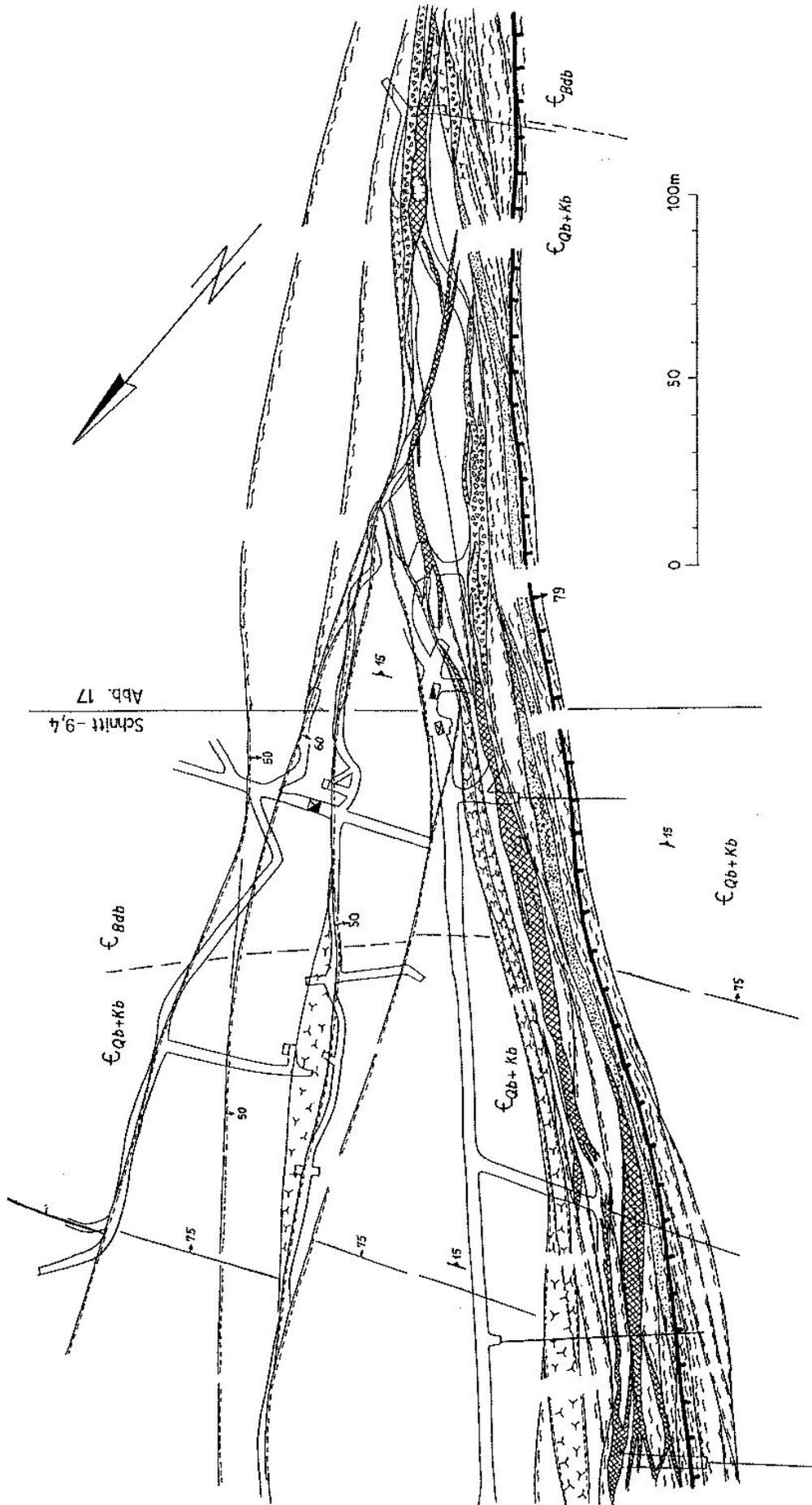


Abb. 15: Blockskizze der Lagerstättenstruktur Brunndöbra



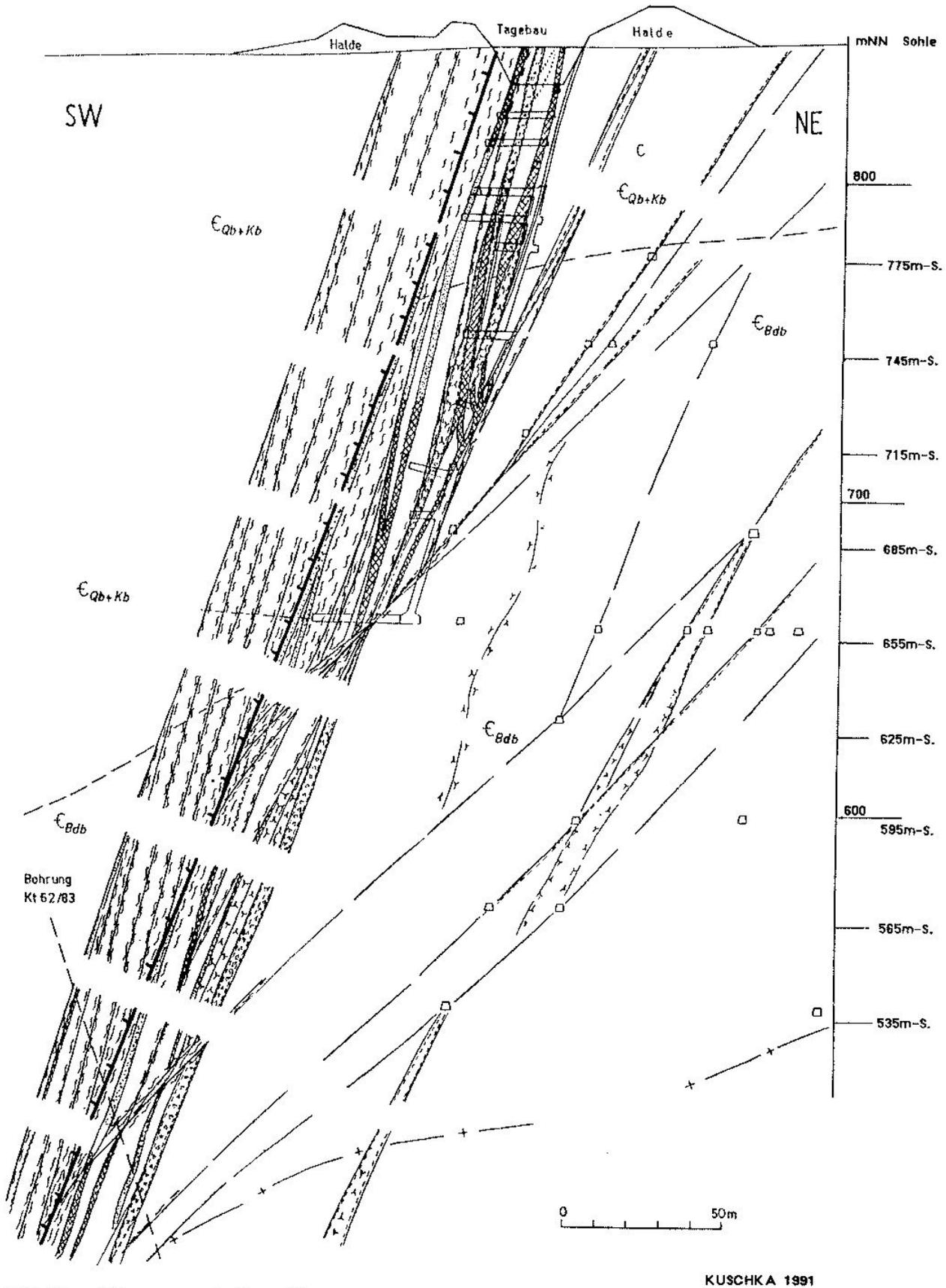
- Auslaugungsschlotten im Baryt
- postbarytische Quarzmineralisation z.T. sandig zerrieben
- ε_Qb+Kb
- ε_Bdb
- s-Flächenrichtung
- 15° (Neugrad)

- Deformationshof
- Barytmineralisation
a) als Gang, > 1m mächtig
- b) als Relikte im Quarzgang
- c) als geringmächtige Trümer

- Hauptstörung
- Nebenstörung (Neugrad)
- Ältere vorbarytische Mineralisation
a) als Brekziengang, > 1m mächtig
- b) als Schergang, < 1m mächtig
- c) als Trümerzone

Bemerkung: Die Gangstrecken im Barytgang sind zur Entlastung der Zeichnung weggelassen

KUSCHKA 1991



KUSCHKA 1991

Abb. 17 Schwerspatgrube Brunndöbra
Ausschnitt aus dem geologischen Schnitt - 9,4

- Sapadnaja/H. Diese Scharlinie steigt bis Profil +4 zur Tagesoberfläche auf.
- P1 bis P6/H, sie sind unmineralisierte Störungen mit 50° SW-Fallen, die parallel (P) zur Störung LH verlaufen.

Von Bedeutung für den Innenbau der Hauptgangzone im Zentralbereich ist darüberhinaus noch folgendes:

Wie besonders oberhalb der 655 m-Sohle zu beobachten ist, verlassen die Gangstrukturen Besimjanaja und Sapadnaja einige Dekameter bis Hektometer vor der Scharung mit der Hauptgangzone die um 50° SW fallenden Störungsflächen und bilden im kaum tektonisch vorbeanspruchten Phyllit steiler (60-75° SW) fallende, kompliziert gestaltete, bis 10 m mächtige Gangkörper, in denen Brekzienstruktur vorherrscht. Derartige Bereiche sind besonders standfest, weil sie durch die Quarz-Hämatit-Mineralisation weiter konsolidiert wurden. Bei einer späteren Dehnungsbeanspruchung rissen meist am Hangendsalband neue Spalten auf, die mit Baryt gefüllt wurden. In einer solchen günstigen Position befinden sich namentlich die Schwerspaltlinsen II b und III.

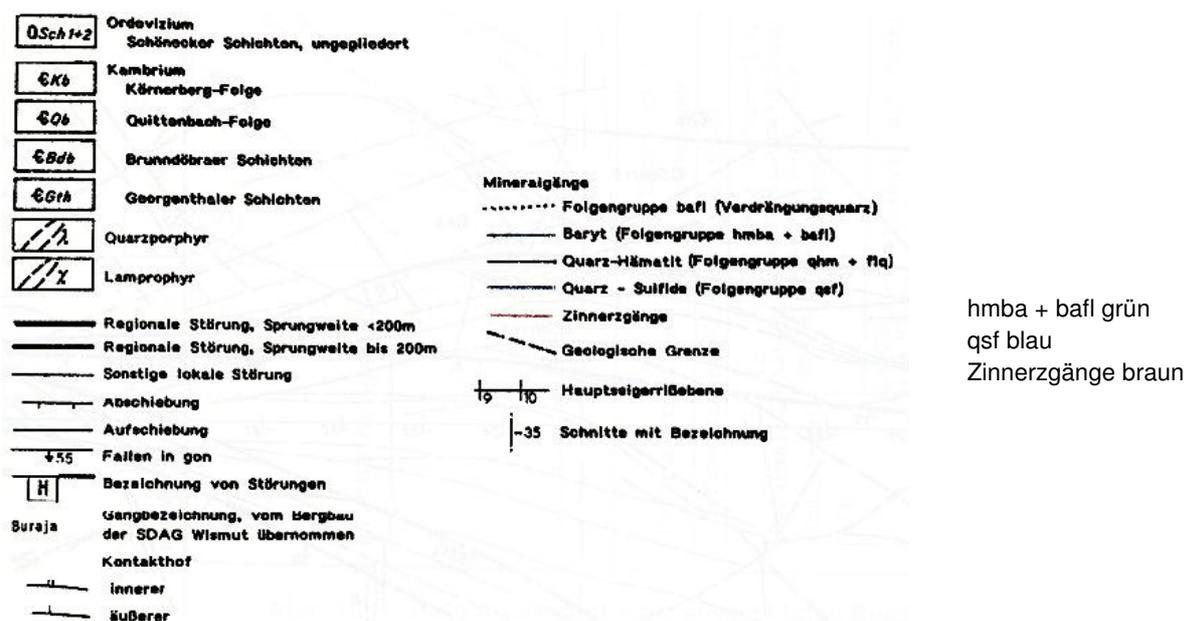
Der Zentralbereich endet nach ca. 2,1 km langem Verlauf nach NW an der Scharstelle der "Zone II", einer flacher als die Hauptgangzone NW-streichenden und steiler einfallenden Zerrüttungszone mit stellenweisen Sulfidimprägnationen, sowie der Störungen des Silberbachsystems (SBh und SBI) und der Randstörung R. In diesem Bereich ist die tektonische Beanspruchung der Hauptgangzone besonders intensiv.

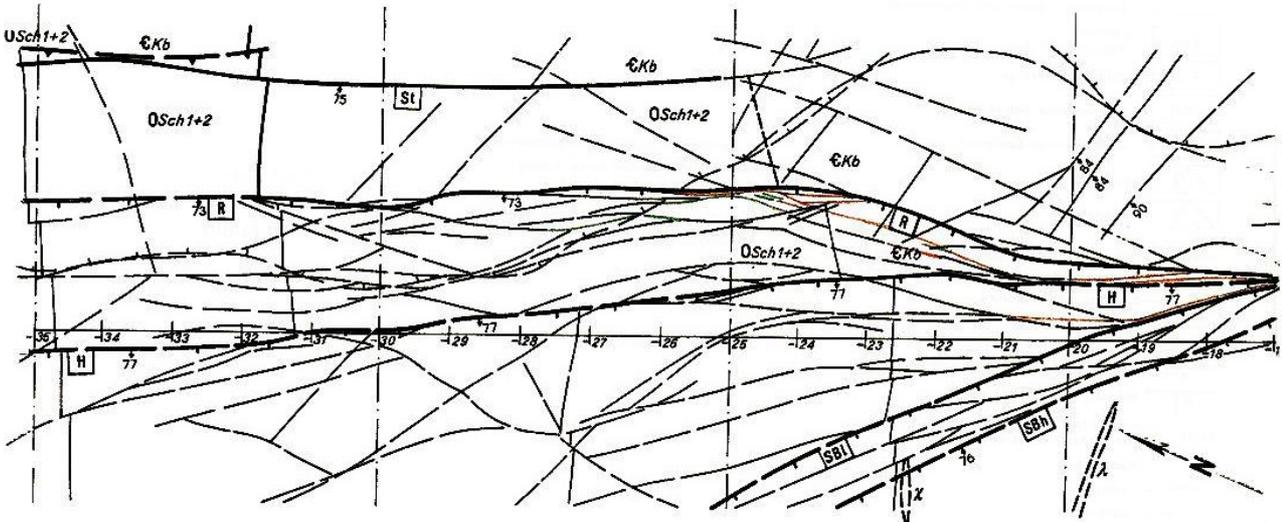
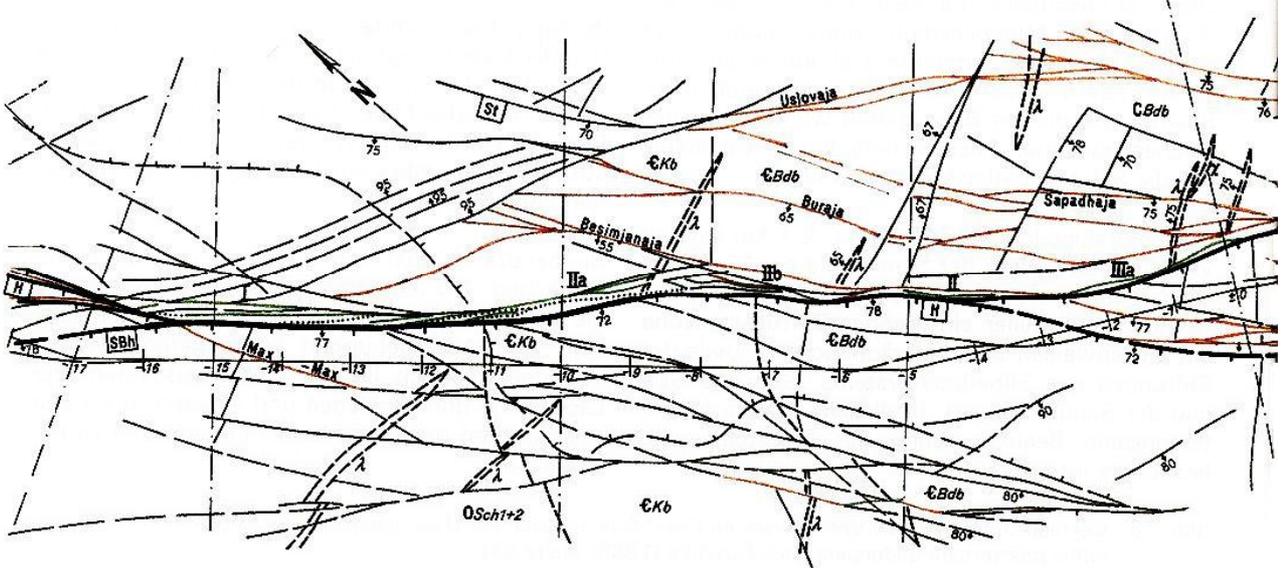
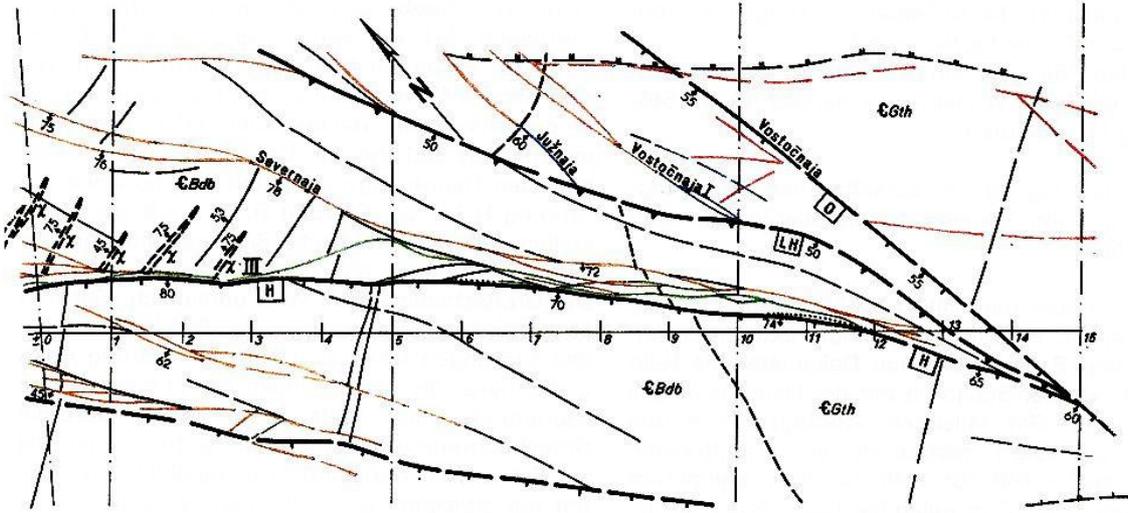
In der *NW-Flanke* setzt von den Scharlinien der Störungen R/H und SBh + SBI/H eine Auffächerung der gesamten Lagerstättenstruktur ein, die sich nach NW weit öffnet. Die Hauptgangzone ist in der NW-Flanke nachweislich relativ schwach mineralisiert und frei von Barytgängen. Betrachtet man den Hauptgangzonenanteil im Liegenden der Störung H bis zur Störung R, so muß man feststellen, daß die tektonische Beanspruchung in diesem Bereich nach NW immer weiter zurückgeht. Der Großscherlinsenbau wird unendlich. Scharen von 180-195° streichenden, ca. 80° WSW fallenden Störungen lösen sich von der Störung H ab und scharen an die Störungen R und eine weitere Störung etwa ab Schnitt -23/-24 an. Hier wird die Streichrichtung o. g. Störungen flacher bis parallel zur Störung H. Nennenswerte Gangbildungen treten nur zwischen den Schnitten -24 und -27 im Hangenden der Störung R auf (Linse V).

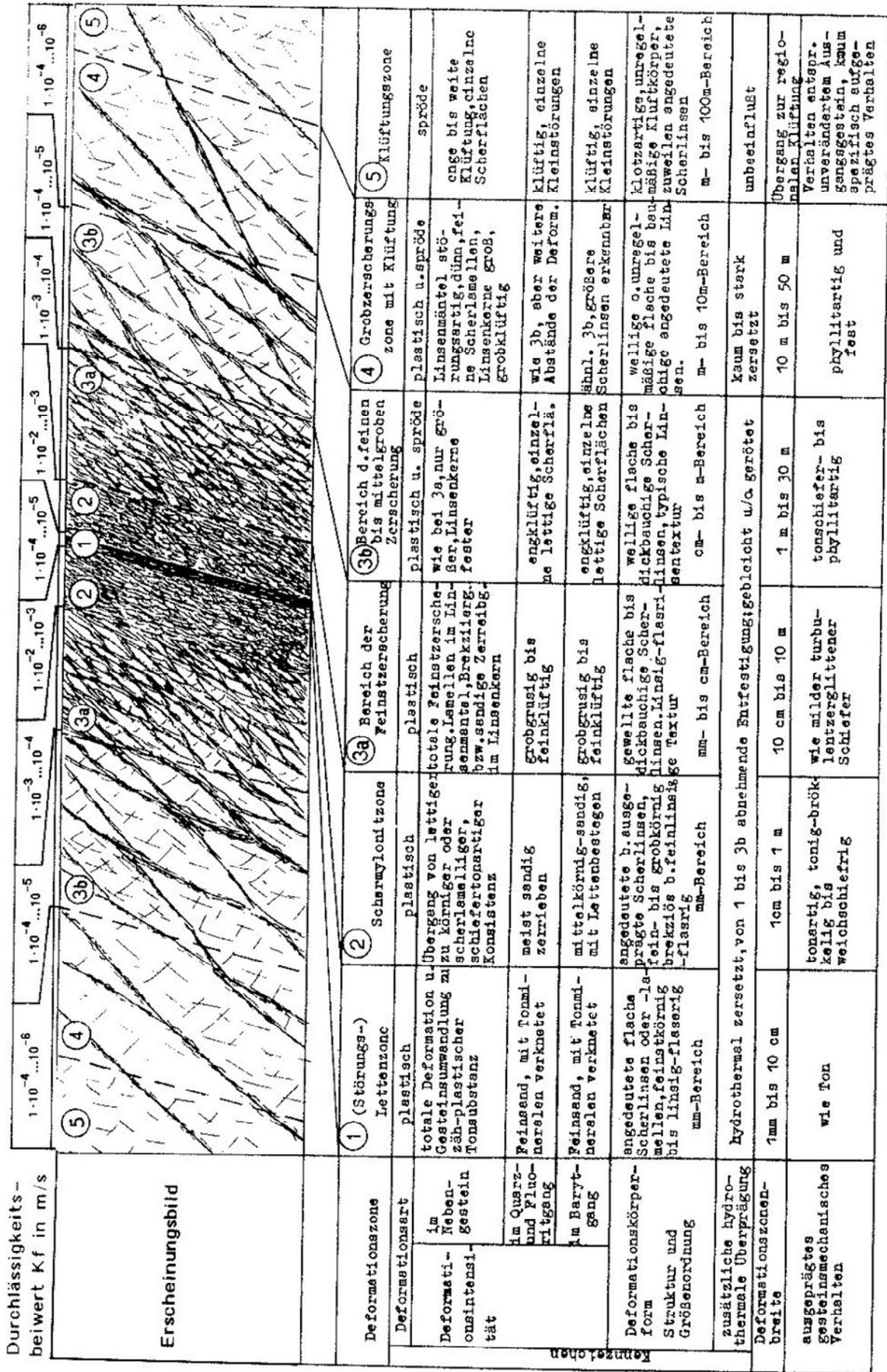
Jenseits des Schnittes -27 nimmt die Mineralisation der Hauptgangzone rasch ab und verliert sich völlig. In Schürfen und in den Bohrungen 2 bis 4 wurde keinerlei Mineralisation mehr angetroffen. Deshalb wurde als NW-Grenze der Lagerstättenstruktur Brunndöbra der Beginn jener totalen Vererbung angenommen.

Die bereits im Abschnitt 3.2.2 genannten, im wesentlichen NO-SW-streichenden Störungen, die die Gesteinslagerung durch teilweise beträchtliche Auf- und Abschiebungen komplizieren, werden von dem deutlich jüngeren Störungssystem der Lagerstätte durchschlagen und versetzt, ohne den tektonischen Innenbau der Hauptgangzone zu beeinflussen.

Abb. 18: Geologisch-tektonische Verhältnisse im Oberflächenbereich der Hauptgangzone von Brunndöbra (ohne posttertiäre Bildungen) nach Kuschka (1985) (Seite 34)







K. URSCHKA 1983

Abb. 19: Deformationshof einer ausgeprägten Bruchstörung (halbschematisch)

In der Hauptgangzone treten außerdem noch sekundäre Störungen auf, die zwischen den bedeutenden Längsstörungen, ohne diese zu durchsetzen, zu finden sind. Sie streichen in Bezug auf die Längsstörungen quer oder diagonal. Durchsetzen sie Mineralgänge und -trümer, wird ihre Funktion als einengende Aufschiebungen, seltener als deh nende Abschiebungen sichtbar.

Als wichtige Begleiterscheinung der Störungen der Hauptgangzone ist deren *Deformationshof* zu nennen. Dieser ist an den Störungen bilateral-symmetrisch in unterschiedlicher Breite ausgebildet und umschließt die Kerne der weniger deformierten und meist nur grob geklüfteten Grobscherlinsen. Nach abnehmender Deformationsintensität sind bei einer ausgeprägten Bruchstörung folgende Zonen unterscheidbar (vgl. dazu auch Abb. 19):

Starkstrainzone

- 1. Zone: Störungsletten (plastisch), 1-10 cm mächtig, Belag der Hauptrupturenfläche
- 2. Zone: Schermylonit, bis zu 1 m mächtig
- 3. Zone: Zerschierung, zunächst fein mit mm- bis cm-großen Linsen, die sich allmählich bis zu metergroßen Scherlinsen vergrößern

Schwachstrainzone:

- 4. Zone: Grobscherlinsen mit meter- bis dekametergroßen Scherlinsen und intensiver Klüftung
- 5. Zone: Klüftungszone

Die Deformationshöfe der Nebenstörungen sind analog, aber wesentlich geringmächtiger (zuweilen nur wenige Zentimeter breit) entwickelt. Bei Dehnungsbeanspruchungen in den einzelnen Mineralisationsperioden rissen viele der die Scherlinsen umgebenden Nebenstörungen zu bis zu mehreren Metern mächtigen Spalten auf. Die Spaltenbildung an den krummflächigen Störungen ist auch die Ursache für die linsenartige bzw. linsenaggregatartige Morphologie der Mineralgangbildungen in der Lagerstätte.

Die Klüftung des Nebengesteins ist meist außerhalb des Scherbereichs der Deformationshöfe zu erkennen. In der Tabelle 6 sind die ermittelten Klüftmaxima aufgeführt.

Wenn man die Werte der Klüftmaxima mit denen der Störungsmaxima (Tab. 5) vergleicht, kann man feststellen, daß die Klüftverteilung weitgehend mit der Störungsverteilung übereinstimmt, was ihren genetischen Zusammenhang unterstreicht.

Tabelle 6: Ausprägung der Klüftmaxima des Nebengesteins in der Lagerstätte Brunndöbra

Streichen		Einfallen					
Streichrichtungssektor	Ausprägung	Ausprägung Hauptrichtung			Ausprägung Gegenrichtung		
		schwach	mittel	stark	schwach	mittel	stark
120-150 ^g (NW-SO)	stark	45-55 ^g SW - -	- 65-75 ^g SW -	- - 75-96 ^g SW	- 60-70 ^g NO 80-98 ^g NO	- - -	- - -
175-25 ^g (um N-S)	Gruppe kleiner schwacher Maxima diffus verteilt	70-8 ^g O	- 90-97 ^g O	- -	- um 80 ^g W	- -	- -
25-55 ^g (NO-SW)	stark	50-70 ^g SO -	- 75-99 ^g SO	- -	- 75-99 ^g NW	- -	- -
60-75 ^g (ONO-WSW)	schwach	51 ^g SSO	- 80-90 ^g SSO	- -	- 80-90 ^g NNW	- -	- -
95-110 ^g (O-W)	mittel	um 60 ^g S - -	- - 85-100 ^g S	- 74-85 ^g S -	- - -	- - 85-100 ^g N	- - -

3.2.3.2 Mineralgangtektonik

Mineralgänge und Trümerzonen

Innerhalb der Hauptgangzone von Brunndöbra treten die Mineralgänge meist kulissenartig, subparallel zur Störung H auf oder bei spitzwinkliger Lage zur Hauptstörung dachziegelartig übereinandergreifend, im Streichen zwischen 130 und 170° wechselnd. Ihr Einfallen verläuft parallel zur Hauptstörung H oder um $5-15^\circ$ steiler als diese (vgl. dazu Abb. 16 und 17).

Auch in ihrer Gestaltung folgen die Mineralgänge dem Großscherlinsenbau, da es sich um Mineralausfüllungen von Hohlräumen des gezerrten Längsstörungsinventars des Großscherlinsengefüges handelt. Dabei bestehen keine Unterschiede, welcher Mineralisationsperiode diese Gänge angehören. Eine Ausnahme bilden die ältesten hydrothermalen Quarz-Sulfid-Mineralisationen, die anderen Richtungen folgen.

Der vorherrschende *Ganggefügetyp* in der Lagerstätte Brunndöbra sind Komplexgänge, - eine vielfältige Kombination von Scher-, Fieder- und Zerrspaltengängen -, wobei in ihnen der eine oder andere Gefügetyp vorherrschen oder zurücktreten kann. Die Komplexgänge erreichen einige 100 m bis zu 1000 m Erstreckung im Streichen und Fallen und sind in allen Teufenbereichen sowie in der gesamten streichenden Erstreckung der Hauptgangzone angetroffen worden. Sie gehen häufig im Streichen in Trümerzonen über, was insbesondere auf die vorbarytischen Quarz-Hämatit-Gänge zutrifft.

Fast sämtliche bauwürdigen Gangmittel sind Ab-

schnitte von Komplexgängen, vorwiegend mit Zerrspaltencharakter und Brekzienstruktur, häufig auch mit Fiedergangfunktion, einzelne Abschnitte tragen auch Fiederspaltenscharakter.

Einfache Gänge in Gestalt von Scher-, Fieder- oder Zerrspaltengängen sind über die gesamte Hauptgangzone verbreitet, jedoch selten als selbständige Gänge, sondern meist als Teil der Komplexgänge in Nähe der Endschaft der Gangzone.

Die in den Abbildungen 20 und 21 dargestellte Mächtigkeit der Gangmineralisationen aller Paragenesen spiegelt summarisch die tektonische *Öffnungsweite* in der Hauptgangzone wider. Aus ihr kommt als allgemeine Tendenz die Abnahme der Spaltenweite zur Teufe zum Ausdruck. In Oberflächennähe örtlich bis 12 m, geht sie bei Annäherung an die Scharlinie H/LH bis auf wenige Meter zurück, d. h. die Gänge entstanden bei Ausweitbewegungen, die in Oberflächennähe wesentlich stärker auftraten als in der Teufe.

In der *SO-Flanke* sind mächtigere Gänge i. w. nur oberhalb der 655 m-Sohle und im Scharbereich der Hauptgangzone mit der Severnaja-Struktur entwickelt. Sonst herrschen Mylonit und Trümerzonen vor, letztere in Form dünner Matrix zwischen den Scherkörpern und Gesteinsbrekzien.

Im *Zentralbereich* der Hauptgangzone sind die Mineralgänge am stärksten entwickelt und dort speziell zwischen den Scharlinienbereichen. In letzteren und über weite Räume unterhalb der Buraja-Sapadnaja-Scharlinie sind nur Trümerzonen ausgebildet. Zwischen den Scharlinien H/LH und H/Buraja-Sapadnaja füllt einzig ein vorbarytischer Komplexgang die Hauptgangzone aus.

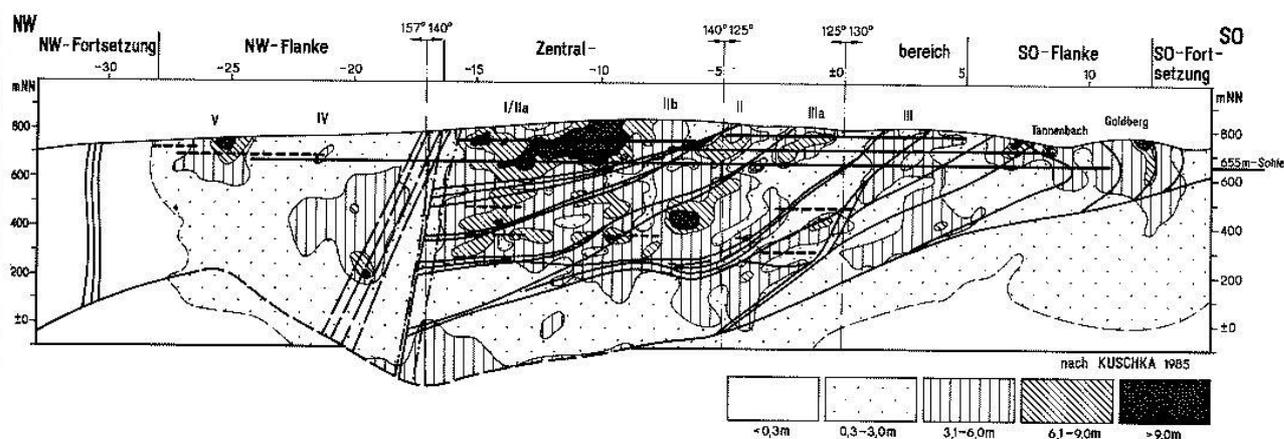


Abb. 20 Summenmächtigkeit der Gangmineralisationen aller Paragenesen in der Hauptgangzone Brunndöbra (Längsschnitt)

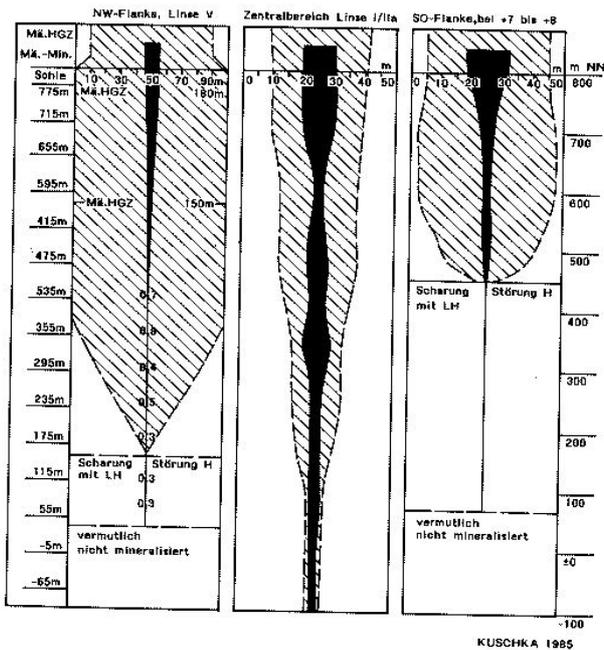


Abb. 21: Relative Entwicklung der Summenmächtigkeit aller Mineralparagenesen und der Gesamtbreite der Hauptgangzone der Lagerstättenstruktur Brunndöbra nach der Teufe

älter Mineralgangfüllungen. Das Barytgefüge ist das von Zerrspaltengängen, teils ungleichbilateralsymmetrisch, teils grobe Brekzie älterer Barytgenerationen.

- Die Barytfüllung unterlag bei einigen Gangkörpern der Verdrängung durch Quarz in ganz unterschiedlichem Grade.

Die Mächtigkeit der Barytrohstoffkörper schwankt zwischen 0,3 m bis maximal 6 m, liegt in der Mehrheit aber bei 1-2 m und ist stark absetzig. Hierbei sind Beziehungen zur Ausdehnung der Linsenaggregate zu beobachten: Je größer diese sind, desto geringer ist die Absetzigkeit. Die stärkste Absetzigkeit tritt in den Randpartien der Linsenaggregate auf, nicht in deren Zentren.

In der *NW-Flanke* sind gegenüber dem Zentralbereich auffallend weniger und geringer dimensionierte Mineralgänge und -trümer entwickelt. Das Volumen der Hauptgangzone wird hier weitgehend von Schermylonit ausgefüllt.

Ein Zentrum der Gangausbildung mit kulissenartiger Anordnung der Einzelgänge ist im Hangenden der Hauptstörung H zwischen den Profilen -18 und -23 und in Oberflächennähe zwischen den Profilen -24 bis -28 entwickelt.

Barytrohstoffkörper

Die in der Hauptgangzone auftretenden Barytrohstoffkörper sind unregelmäßig plattig bis mehr oder weniger deutlich linsenartig gestaltet. Die einzelnen, vom Bergmann als "Linsen" (im Hauptseigerriß Linsen I bis V) bezeichneten Erzkörper sind genetisch Linsenaggregate, die sich weiter in Einzellinsen auflösen lassen. Diese sind zufällig zueinander angeordnet, z. B. als Linsenketten oder dachziegelartig übergreifend. Meist durchbrechen die jüngeren Barytgenerationen als durchgängige Trümer die gesamten Komplexe und verwischen das Linsengefüge.

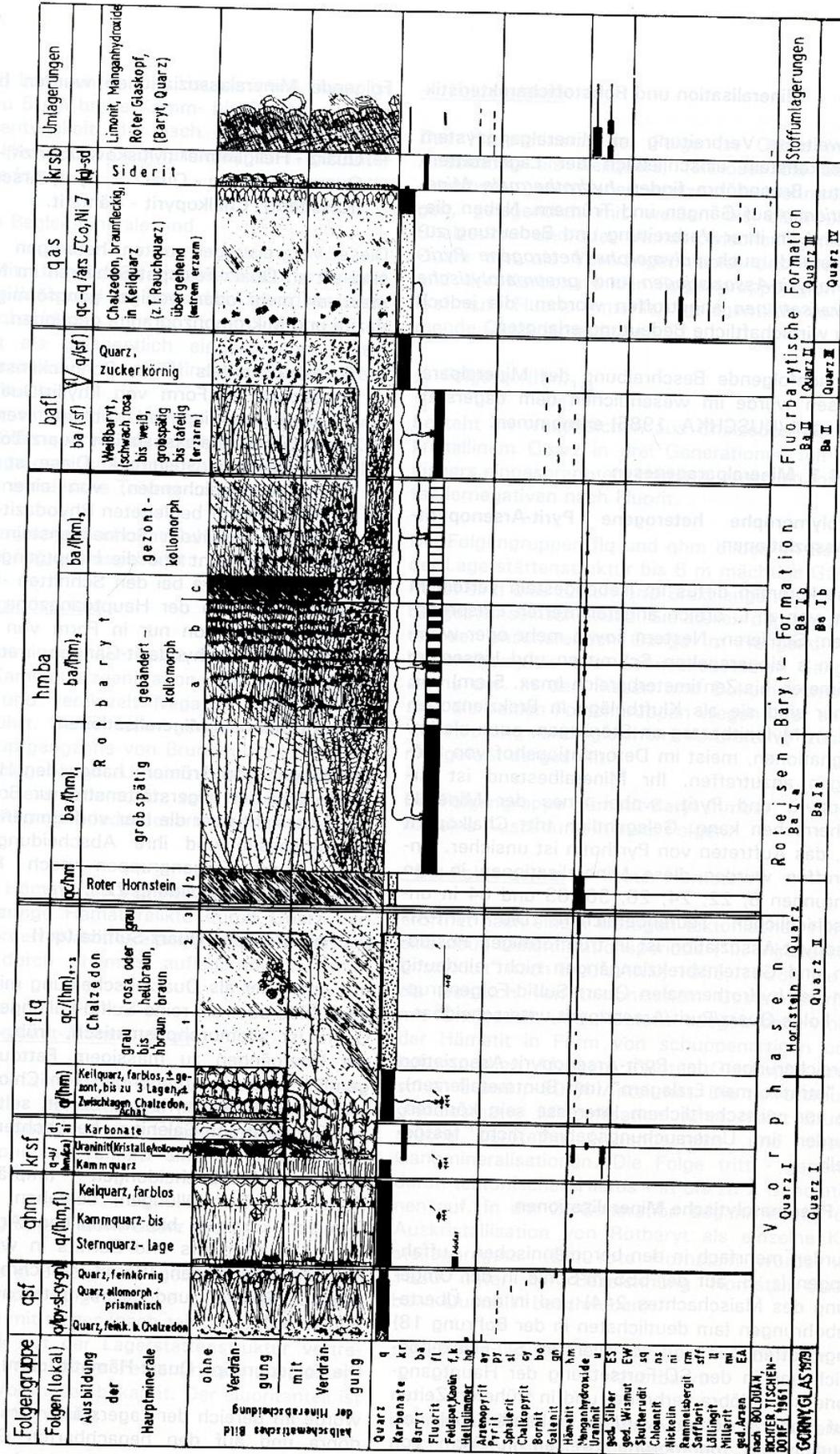
Unter den Mineralgängen der Hauptgangzone zeichnen sich die Barytrohstoffkörper durch zwei Besonderheiten aus:

- Die Gangspalte ist überwiegend mit Baryt in mehreren Generationen gefüllt. Nur gelegentlich und meist randlich bildet der Quarz die Matrix von Bruchstücken des Nebengesteins oder

Innerhalb der Gangzone ist die Anordnung der Barytrohstoffkörper die gleiche wie auch bei den übrigen vorher beschriebenen Mineralgängen. Ihre Verteilung in der Flächenprojektion (Hauptseigerrißebene) ist in der Abbildung 14 dargestellt. Die Mehrzahl der Barytrohstoffkörper konzentriert sich im *Zentralbereich* der Lagerstätte, die größten davon befinden sich oberhalb der Besimjanaja-Scharlinie. Zur Teufe hin werden die Barytrohstoffkörper immer kleiner und absetziger, die untersten enden an den Scharlinien Buraja-Ht., Buraja-Sapadnaja und P 5. Bei der Linse III lösen sich fiederartig die Barytkörper Fiedertrum I und II sowie weitere kleine Trümer ab.

In der *SO-Flanke* der Lagerstätte Brunndöbra finden sich Barytrohstoffkörper nur in der Nähe der Tagesoberfläche. Einige wenige, wesentlich kleinere Barytlinsen sind unterhalb der 655 m-Sohle zu vermuten.

Die *NW-Flanke* ist durch auffallend wenig Barytrohstoffkörper gekennzeichnet. Linse IV und V bilden zwei Verteilungszentren, die sich in weitere kleine Linsen auflösen. Die Chance, hier weitere Barytrohstoffkörper aufzufinden, ist gering, da die Hauptgangzone in diesem Bereich bei enormer Mächtigkeitszunahme in eine Vielzahl von Störungsflächen auffächert und weitgehend von Schermylonit ausgefüllt wird.



KUSCHKA 1983

Abb. 22: Mineralabscheidungsfolge in der Baryt-Hauptgangzone Brunndöbra (nach Kuschka)

3.2.4 Mineralisation und Rohstoffcharakteristik

Die weiteste Verbreitung im Mineralgangssystem Schneckenstein einschließlich der Lagerstättenstruktur Brunndöbra finden *hydrothermale Mineralisationen* auf Gängen und Trümmern. Neben diesen sind, in ihrer Verbreitung und Bedeutung zurücktretend, auch *polymorphe heterogene Pyrit-Arsenopyrit-Assoziationen* und *pneumatolytische Mineralisationen* angetroffen worden, die jedoch keine wirtschaftliche Bedeutung erlangten.

Die nachfolgende Beschreibung der Mineralparagenesen wurde im wesentlichen dem Lagerstättenmodell (KUSCHKA, 1985) entnommen.

3.2.4.1 Mineralparagenesen

1. Polymorphe heterogene Pyrit-Arsenopyrit-Assoziationen

Diese kommen diffus im Nebengestein verteilt in Form von z. T. örtlich angereicherten Einsprenglingen, Schlieren, Nestern sowie mehr oder weniger in s eingeregelteten Schmitzen und Linsen im Millimeter- bis Zentimeterbereich (max. 5 cm) vor. Ferner sind sie als Kluftbeläge in Brekzienzonen und im Mylonitbesteg an Störungen, auch als Imprägnationen, meist im Deformationshof von Störungen anzutreffen. Ihr Mineralbestand ist Arsenopyrit und Pyrit, wobei eines der Minerale vorherrschen kann. Gelegentlich tritt Chalkopyrit auf, das Auftreten von Pyrrhotin ist unsicher. Angetroffen wurden diese Mineralisationen in den Bohrungen 8, 22, 24, 26, 36, 63 und 64 in unterschiedlichen Teufenbereichen. Die Pyrit-Arsenopyrit-Assoziation ist in trumförmigen Positionen und Gesteinsbrekziengängen nicht eindeutig von der hydrothermalen Quarz-Sulfid-Folgenregruppe, Folge Quarz/Pyrit/Arsenopyrit unterscheidbar.

Anreicherungen der Pyrit-Arsenopyrit-Assoziation zu "stratiformen Erzlagern" (mit Buntmetallerzen), die von wirtschaftlichem Interesse sein könnten, wurden im Untersuchungsgebiet nicht festgestellt.

2. Pneumatolytische Mineralisationen

wurden mehrfach in den bergmännischen Auffahrungen (z. B. auf der 655 m-Sohle in der Umgebung des Maischachtes 244) und in den Übertagebohrungen (am deutlichsten in der Bohrung 18) angetroffen. Sie sind vor allem im SO-Flankenbereich und in der SO-Fortsetzung der Hauptgangzone Brunndöbra verbreitet und in früheren Zeiten auf Zinnerze bebaut worden. Es handelt sich vermutlich um topomorphe Greisen in Form von Trümmern, Gängen, Stöcken oder Schlieren.

Folgende Mineralassoziationen wurden beobachtet:

- Quarz - Hellglimmer (Muskowit/Serizit)-Greisen
- Quarz - Turmalin - Quarz ± Pyrit, Arsenopyrit, (Kassiterit), Chalkopyrit - Hämatit.

Diese Vergreisungen treten heterogen auf und sind oft an Quarz-Feldspat-Schlieren im Nebengestein, an mehr oder weniger gangförmige Rhyodazite und Mikromonzogranite gebunden.

- Topasbrockenfels (Typ Schneckenstein und Saubachtal) in Form von Phyllit/Quarzit- und Rhyodazit-Brekzie, verkittet und verwachsen durch die Mineralassoziation Quarz-Topas-(Turmalin)-Quarz ± Steinmark. Diese ist an einen WSW-ONO-streichenden, von einer Störung mit Brekzienhof begleiteten Rhyodazit-Gangzug gebunden, der vom Schneckenstein bis zum Saubachtal reicht und die Hauptgangzone von Brunndöbra etwa bei den Schnitten -9 bis -11 quert. Innerhalb der Hauptgangzone ist diese Mineralassoziation nur in Form von schwach vergreisten Rhyodazit-Gängen angetroffen worden.

3. Hydrothermale Mineralisationen

auf Gängen und Trümmern haben den Hauptanteil am Aufbau der Lagerstättenstruktur Brunndöbra. Eine Übersicht über die hier vorkommenden Mineralparagenesen und ihre Abscheidungsfolge in Folgen und Folgenregruppen nach KUSCHKA (1972) gibt die Abbildung 22.

Die Folgenregruppe Quarz-Sulfide (qsf)

tritt entweder als Quarzabscheidung mit oder ohne Sulfide oder als reine Sulfid-Füllungen auf. Der Quarz ist allomorphprismatisch, trüb, grau-weiß mit Übergängen zu massigem Fettquarz. Gelegentlich sind Einsprengungen von Chlorit, Arsenkies, Pyrit, Chalkopyrit und Bornit, selten Spuren von Sphalerit und Galenit zu beobachten.

Reine Sulfidabscheidungen (Imprägnationen, Kluft- und Trumfüllungen) bestehen aus einem Gemisch körnigen bis kristallinen Arsenopyrits, Pyrits, Chalkopyrits und Bornits in wechselnden Mengenverhältnissen (Bornit manchmal vorherrschend). Sphalerit und Galenit treten nur selten in Spuren auf.

Die Folgenregruppe Quarz-Hämatit (qhm)

wurde im Bereich der Lagerstättenstruktur Brunndöbra und auf den benachbarten Gängen des Schneckensteiner Gangsystems nur in einer Folge

q/(hm, fl) beobachtet. Das Hauptmineral Quarz ist als bis zu 5 cm breite Kamm- bis Sternquarzablagung entwickelt, der nach schwachem tektonischen Hiatus bis 1 cm farbloser, z. T. gezonter Keilquarz folgt.

Typische Begleitminerale sind

- Hämatit, feindispers eingesprengt, besonders an der Basis und am Ende der Quarzgeneration zu beobachten.
- Fluorit als gelegentlich eingesprengte Oktaedernegative ist nie als Mineral enthalten, stets ausgelaugt.
- Adular tritt örtlich an der Basis des Kamm- bzw. Sternquarzes als körnige Masse oder Kristallaggregate auf. Gelegentlich bildet Adular monomineralische Trümer im Gestein.

Die Folgenreihe Karbonat-Sulfide (krfs)

ist in zwei Folgen ausgebildet:

- Folge q-u/hm (ca)

Das Hauptmineral der Folge ist Quarz als eine weitere Kammquarzgeneration, die bis zu 2 cm breit ist und vereinzelt Negative oktaedrischen Fluorits führt. Fluorit ist nirgends mehr erhalten. In der Hauptgangzone von Brunndöbra ist der paragenesenzugehörige Uraninit völlig ausgelaugt (Kavernen, teils kolloidmorph, teils Negative würfelförmig mit Rhombendodekaedern kombinierter Kristalle).

Kalzit und Hämatit als Begleiter des Uraninits sind bis auf geringe Hämatitreste durch Quarz verdrängt worden (Kalzit-Skalenoeder als "Schattenumrisse" durch ehemals auflagernden Hämatit markiert).

- Folge Dolomit-Ankerit (d, ai)

Die Minerale sind überwiegend durch den Quarz der nächsten Folgenreihe flq verdrängt bzw. ausgelaugt worden, nur auf unbedeutenden lagerstättenperipheren Trümmern sind sie gelegentlich erhalten.

Die Folgenreihe Fluorit-Quarz (flq)

ist ebenfalls in 2 Folgen ausgebildet. Beide Folgen sind neben der Folgenreihe qhm und in enger Verbindung mit dieser (nach tektonischem Hiatus) relativ stark auf der Lagerstättenstruktur vertreten. Bisher war diese Folgenreihe als "älterer Quarz der Vorphase" bekannt. Der Fluoritanteil ist vollständig ausgelaugt.

- Folge q/(hm)

Das Hauptmineral der Folge ist Quarz in der Ausbildung als Keilquarz, farblos bis blasser Amethyst, gezont oder ungezont, in mehreren Lagen, gelegentlich mit weißen bis blaßbräunlichen Chalzedon- und/oder Achat-Zwischenlagen. Der Quarz tritt als Verdrängermineral des Uraninits und der Karbonate der Folgenreihe qhm und krfs auf. Fluorit hinterließ gelegentlich vorkommende Oktaedernegative.

- Folge qc/(hm)₁₋₃

besteht im wesentlichen aus Chalzedon bis feinkristallinem Quarz in drei Generationen mit feindispers eingesprengtem Hämatit, zuweilen mit Oktaedernegativen nach Fluorit.

Die Folgenreihen flq und qhm bilden im Bereich der Lagerstättenstruktur bis 6 m mächtige Gänge. Meist sind dies Scher- und Brekziengänge mit Nebengesteinseinschlüssen. Sie stellen den Hauptanteil der anschauenden Gänge im Hangend- und Liegendkomplex des Schneckensteiner Gangsystems dar. In den Rissen und Dokumentationen sind die beiden Folgenreihen wegen ihrer engen Verknüpfung und gleichen Verbreitung zusammengefaßt dargestellt.

Die Folgenreihe Hämatit-Baryt (hmba)

hat eine Ausbildung in zwei Folgen:

- Die Folge qc/hm = "Roter Hornstein"

eröffnet nach einem kräftigen tektonischen Hiatus eine neue Mineralisationsperiode ("II. Mineralisationszyklus" nach BAUMANN, 1965, 1968). Sie ist als Gemisch von tektonischem Gesteinsdetritus mit Chalzedon und Hämatit ausgebildet, wobei der Hämatit in Form von schuppenartigen oder kolloidmorphischen Massen ("Roter Glaskopf") zwischen 5 und >50 % Anteil hat. Die tiefrotbraune glanzlosmatte Mineralisation führt meist Bruchstücke geröteten Nebengesteins und älterer Gangmineralisationen. Die Folge tritt - getrennt durch tektonischen Hiatus - in bis zu 2 Generationen auf. In der 2. Generation begann häufig die Auskristallisation von Rotbaryt als einzelne Kristallaggregate. (Der rote Hornstein wurde vor 1980 unter der Bezeichnung Hornstein-Quarz bzw. Quarz II" beschrieben).

- Die Folge (ba/hm) = "Rotbaryt" - produktiver Hauptbaryt

ist durch 3 Generationen von Baryt, getrennt durch tektonische Hiatus, vertreten. Die rötliche

Färbung des Baryts rührt von feindispers eingesprengten Hämatitflittern her.

1. Generation:

Fleischroter bis weißfleckiger kollomorpher grob-spätiger Baryt (auch als Grobapat bezeichnet) in fächerartig angeordneten, häufig gekrümmten Einzelkristallen.

2. Generation:

Kollomorpher, grob- bis feinspätiger Baryt. Der Hämatitanteil ist zonal angereichert und ruft eine ± deutliche Bänderung hervor (Bänderspat). Gegen Abschluß dieser Bildung lösen sich die einzelnen Bänder krummschalig ab mit typisch kollo-morphen, blumenkohlartig strukturierten Zwischenflächen.

3. Generation:

Blaßroter, meist feinspätiger Baryt, der durch unscharfe zonale Hämatitanreicherungen undeutlich gezont ist (Zonenspat).

In den Rissen und Dokumentationen sind die drei Barytgenerationen nicht getrennt dargestellt. In den Gängen und Barytrohstoffkörpern treten sie gewöhnlich gemeinsam auf, meist als grobe Brekzie, seltener als gering gestörte bilateralsymmetrische Gangfüllung.

Folgenreihe Baryt-Fluorit (bafI)

Diese sonst im Grundgebirge der "Mitteldeutschen Hauptscholle" weit verbreitete, in drei Folgen (Baryt-, Fluorit- und Quarzfolge) auftretende Folgenreihe ist auf der Lagerstättenstruktur Brunndöbra völlig fluoritfrei. Hier sind nur zwei Folgen ausgebildet: ba/(sf) und q/(sf).

- Folge ba/(sf) = "Weißbaryt" (frühere Bezeichnung Baryt II)

Diese Mineralabscheidung folgt nach tektonischem Hiatus unmittelbar auf den Rotbaryt. Hauptmineral ist Baryt, dicktafelig-kristallin bis spätig-blättrig. Seine Farbe ist weiß, nur im Einflußbereich älterer hämatitführender Mineralisationen blaßrosa durch die Aufnahme paragenesenfremden Hämatits.

Als Begleitminerale treten sehr selten und örtlich Aggregate von Chalkopyrit, Bornit und Galenit auf.

- Folge q/(sf), Verdrängungsquarz (früher Quarz II bzw. III)

Nach dem "Weißbaryt" folgt, eingeleitet durch geringe tektonische Bewegungen, unter totem Ausfall der sonst im Erzgebirge/Vogtland verbreiteten Fluoritfolge, unmittelbar Quarz in Form körniger Massen mehr oder weniger verwachsener bipyramidaler Kristalle ("zuckerkörnig"). Die quarzabscheidenden Lösungen drängen auf Kristallflächen und sonstigen Trennfugen in den Baryt aller Generationen (sowohl der Folgegruppe hmba als auch bafI) ein und verdrängten diesen wechselnd intensiv. Diese Erscheinung ist auf der gesamten Lagerstättenstruktur nachgewiesen und führte nicht selten zu totem Ersatz des Baryts durch Quarz. Bevorzugt ging die Verdrängung von tektonischen Trennflächen (z. B. Längsstörungen) aus. Verdrängungsmetamorphosen von Quarz nach Baryt sind allorts zu beobachten. Da sehr häufig die einzelnen Quarzkristalle wenig miteinander verwachsen sind und sich schon bei geringer tektonischer Beanspruchung trennten, zerfallen die verquarzten Bereiche leicht zu Sand, der dann durch die fast allgegenwärtigen zirkulierenden Wässer aufgeschwemmt und verfrachtet wurde. Als mobiler Schwimmsand behindert er den Bergbau außerordentlich. (Eine Deutung dieses Quarzes als Verdrängungsquarz nach Anhydrit ist eindeutig unzutreffend. Anhydrit ließ sich auf der gesamten Lagerstättenstruktur nicht nachweisen, die CaSO_4 -Gehalte der Barytabscheidungen sind sehr gering.)

Die Folgenreihe Quarz-Arsenide (qas)

ist im Mineralgangsystem Schneckenstein einschließlich der Hauptgangzone Brunndöbra in einer für das Erzgebirge typischen Ausbildung verbreitet. Hauptmineral ist Quarz, chalzedonartig, braunfleckig, über körnig-massige Ausbildung in Keilquarz übergehend (z. T. Rauchquarz). Als Erzminerale treten gediegen Silber, Skutterudit, vorherrschend Chloanthit, Nickelin, Rammelsbergit, Safflorit, Löllingit, Millerit, gediegen Arsen auf. Diese Folgenreihe ist auf der Lagerstättenstruktur Brunndöbra meist nur durch Quarz vertreten, der sich auch an der Verdrängung des Baryts beteiligt. Spuren von zugehörigen Arseniden/Sulfarseniden wurden in den Bohrungen 5 und 22 angetroffen.

Die Folgenreihe Karbonate-Antimonide (krsb)

ist im Bereich der Lagerstättenstruktur Brunndöbra in der Teufe und NW-Flanke in Form selbständiger Trümer von Quarz und Siderit - jedoch nicht in Zusammenhang mit Barytgängen bzw. -trümmern - beobachtet worden. Das Auftreten von Sulfiden, Sulfantimoniden, Sulfarseniden im Karbonatanteil ist im Gangnetz Schneckenstein mög-

lich, jedoch noch nicht einwandfrei festgestellt worden.

Umlagerungen

Im Ergebnis oxidativer Umwandlungen sind, besonders oberhalb der 655 m-Sohle, auf der Lagerstättenstruktur Brunndöbra Neubildungen von Barytkristallen, Eisen- und Mangan-Oxid(hydraten), Limonit, roter und schwarzer Glaskopf, Hollandit, Lithiophorit, Steinmark, Kaolin sowie – selten – Malachit, Chrysokoll auf Klüften und Hohlräumen (Drusen), verbreitet. Diese Umwandlungsprodukte treten jedoch nicht in wirtschaftlich nutzbaren Mengen auf.

In diesem Zusammenhang ist auch das von ERBE u. a. 1987 beschriebene, erstmals auf dem Gebiet der DDR röntgenographisch, optisch und chemisch nachgewiesene Vorkommen des Minerals *Gorceixit*, einem wasserhaltigen Barium-Aluminium-Phosphat, in einem geringmächtigen Quarzgang bei Hammerbrücke zu nennen. Statt des dort aufgrund einer Bariumanomalie vermuteten Baryts wurde mit Schürfen ein ca. 0,3 m mächtiger Gang in stark gestörten, hydrothermal zersetzten und geröteten Phylliten angetroffen, der vorwiegend ein graues bis rötliches sandiges Material mit einigen kleinen Bruchstücken von Phyllit und hellglimmerreichen Granitoid enthielt. Daneben wurden leicht zerbrechliche Bröckchen von niedrigthermale Keilquarz mit violetten Spitzen festgestellt. Die Hauptmenge des Ganges bestand aus Quarz; weiterhin waren Hämatit, Limonit und Manganoxide (eindeutig festgestellt Lithiophorit) enthalten, Baryt fehlte.

Die chemische Untersuchung des Materials ergab neben überwiegend SiO₂ nennenswerte Mengen an BaO. Da der vermutete Baryt nicht festgestellt werden konnte, wurde ein Schlichkonzentrat angefertigt und mineralogisch analysiert. Dabei wurde nach röntgenographischer Untersuchung das Mineral *Gorceixit* einwandfrei diagnostiziert. Dieses Material ist farblos oder gelblich bis bräunlich gefärbt, die dünnen Krusten bis schaligen Aggregate sind mikro- bis kryptokristallin entwickelt. Eine erste naßchemische Analyse von unter dem Stereomikroskop ausgelesenem Material ergab folgende Zusammensetzung:

SiO ₂	5,7 %	BaO	21,2 %
TiO ₂	1,0 %	Na ₂ O	0,06 %
Al ₂ O ₃	30,2 %	K ₂ O	0,31 %
Fe ₂ O ₃	4,1 %	SO ₃	< 0,01 %
MgO	0,05 %	P ₂ O ₅	26,4 %
CaO	0,22 %	H ₂ O ⁺	10,5 %
SrO	0,30 %	Summe	100,5 %

Die feinkristalline krustenartige Ausbildung des *Gorceixits* beweist einen Absatz aus wäßrigen Lösungen. Die Elemente Al, P und Ba werden aus den hydrothermal zersetzten Nebengesteins- und Gangpartien übernommen, ein oxydierendes Milieu wird durch die Goethit-Lithiophorit-Paragenese belegt. ERBE u. a. (1987) sehen den *Gorceixit* von Hammerbrücke als eine oberflächennahe tiefthermale Bildung an, die auch im Oberflächenbereich anderer Barytvorkommen des Vogtlandes und Erzgebirges auftreten kann.

3.2.4.2 Verteilung der Mineralparagenesen in der Lagerstättenstruktur Brunndöbra

Die Beobachtungen in der Lagerstätte Brunndöbra ergaben, daß einzelne Mineralparagenesen assoziativ als selbständige Gangbildungen auftreten und sich deshalb bei der Verteilungsbetrachtung wie folgt zusammenfassen lassen:

- pneumatolytische Bildungen
- Paragenesen der Folgenreihe Quarz-Sulfide (qsf)
- Assoziation Quarz-Hämatit (-Adular), vorbarytisch
- Barytmineralisationen
- Assoziation postbarytischer Quarze.

Die Verteilung der Mineralparagenesen ist in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt. Diese Zusammenstellung resultiert aus der von KUSCHKA (1985) durchgeführten Auswertung der Risse und Schnitte des Lagerstättenmodells, gestützt durch alle vorhandenen Aufschlußergebnisse und unter Berücksichtigung des erkannten tektonischen Baustils der Hauptgangzone.

Daraus geht hervor, daß

- die Intensität der Mineralisation der Hauptgangzone generell nach der Teufe, und zwar zusammen mit der Hauptgangzonenmächtigkeit, stetig abnimmt,
- nordwestlich der Scharung der Hauptgangzone mit der "Zone II" zwar die Hauptgangzonenmächtigkeit erheblich zunimmt, jedoch relativ dazu die Mineralführung stark abnimmt (vgl. Abb. 20 und 21).

Pneumatolytische Bildungen

Sie treten im Hauptgangzonenbereich sehr sporadisch als Quarzgreisen und Quarzglimmergreisen ohne Vererzungen auf (z. B. auf der 655 m-Sohle im Bereich der Linse III). Diese Mineralisationen sind dem Phyllit konkordant eingelagert oder treten trumartig mit flachem Einfallen auf. Es sind Umwandlungen von pegmatit- oder aplitartigen

Schlieren, von Rhyolitgängen und Apikalintrusionen feinkörnigen Granits (z. B. in Bohrung 18).

Den pneumatolytischen Bildungen ebenfalls zugeordnet werden vereinzelt auftretende erhöhte bis anomale Zinngehalte, die mittels Spektralanalyse in Kernsplitterproben angetroffen wurden. Wegen ihrer geringen und sporadischen Verbreitung kommt diesen jedoch keine wirtschaftliche Bedeutung zu.

Paragenesen der Folgenreihe Quarz-Sulfide

Diese sind über den gesamten Hauptgangzonenbereich sporadisch verteilt, wobei eine relative Häufung von Pyrit-Arsenopyrit-Imprägnationen und z. T. auch Verquarzung im Bereich der "Zone II" sowie in der NW-Flanke als fast O-W-streichende, steil südfallende Trümer und bis max. 0,3 m mächtige Gänge mit Phyllitbrekzie auftritt (vgl. Abb. 23). Diese Paragenesen wurden nirgends im Hauptstreichen der Lagerstättenstruktur angetroffen.

Assoziation Quarz-Hämatit (-Adular)

Hierzu gehören die Paragenesen der Folgegruppen Quarz-Hämatit (qhm), Karbonate-Sulfide (krsf) und Fluorit-Quarz (flq). Die Karbonate sind nur gelegentlich und auf dünnen Trümmchen erhalten geblieben, in Gängen sind sie durchweg durch den Quarz der Folgegruppe flq verdrängt worden.

Diese Assoziation ist innerhalb der Hauptgangzone am weitesten verbreitet und findet in der NW-Flanke (etwa bei Schnitt -27,5) ihre Begrenzung (vgl. Abb. 23). Die Schwerpunkte ihrer Verbreitung in Form linsenartiger bis 6 m mächtiger Gänge zeigen klare Beziehungen zur tektonischen Situation - sie liegen zwischen den Scharlinien der aus dem Liegendkomplex kommenden, an die Hauptstörung anschauenden Gänge und Störungen. Innerhalb genannter Scharbereiche ist ein deutlicher Intensitätsrückgang und eine Ausbildung meist als Trümerzonen zu verzeichnen. Bemerkenswert ist, daß sich meist die Maxima des Auftretens der Quarz-Hämatit(-Adular)-Assoziation mit jenen der Barytmineralisationen decken (Zusammenhang mit Öffnungsmechanismus).

Barytmineralisationen

Diese Assoziation wird vom "Rotbaryt" einschließlich dem "Roten Hornstein" der Folgegruppe hmba und dem "Weißbaryt" der Folgegruppe bafl gebildet. Bei der geologischen Aufschlußdokumentation konnten beide Baryte infolge ihrer sehr engen Verquickung meist nicht getrennt werden. Der Anteil beider Baryte am Ganginhalt ist stark wechselnd und zeigt keine Teufenabhängigkeit oder Abhängigkeit vom Streichen. Mit zunehmender Verquarzung sind beide Baryte immer schlechter auseinanderzuhalten.

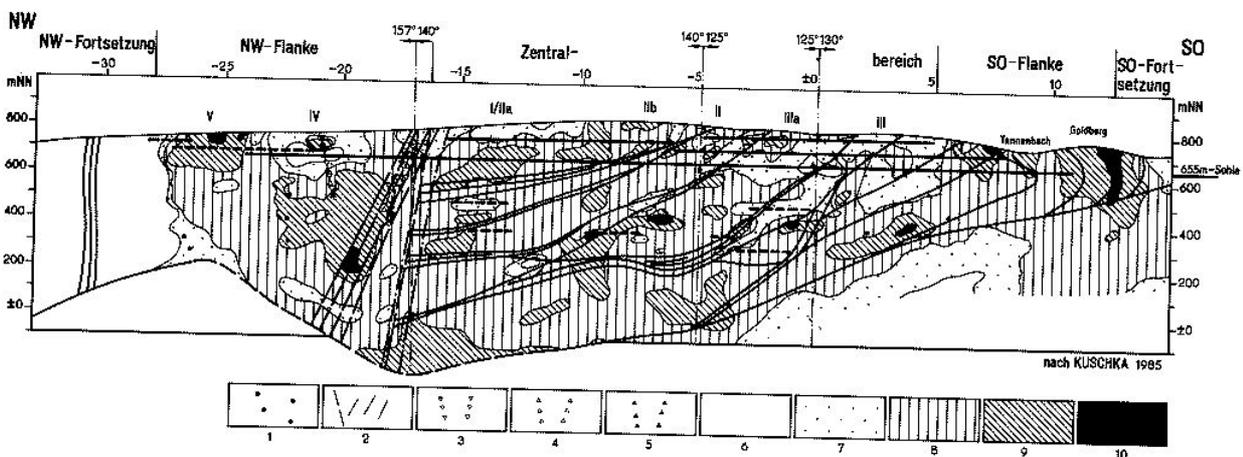


Abb. 23: Verteilung der Mineralisationen der qsf-, qhm- und flq- Paragenesen innerhalb der Hauptgangzone Brunndöbra

1 - erhöhte Zinngehalte im Nebengestein, qsf-Mineralisation, 2 - qsf-Gang (Nähe IV) mit 3 - Arsenopyrit, 4 - Pyrit, 5 - Chalkopyrit; Summenmächtigkeit aller Gänge und Trümer mit qhm-flq-Mineralisation, 6 - weniger als 0,3 m, 7 - 0,3-1,0 m, 8 - 1,1-3,0 m, 9 - 3,1-6,0 m, 10 - über 6,0 m

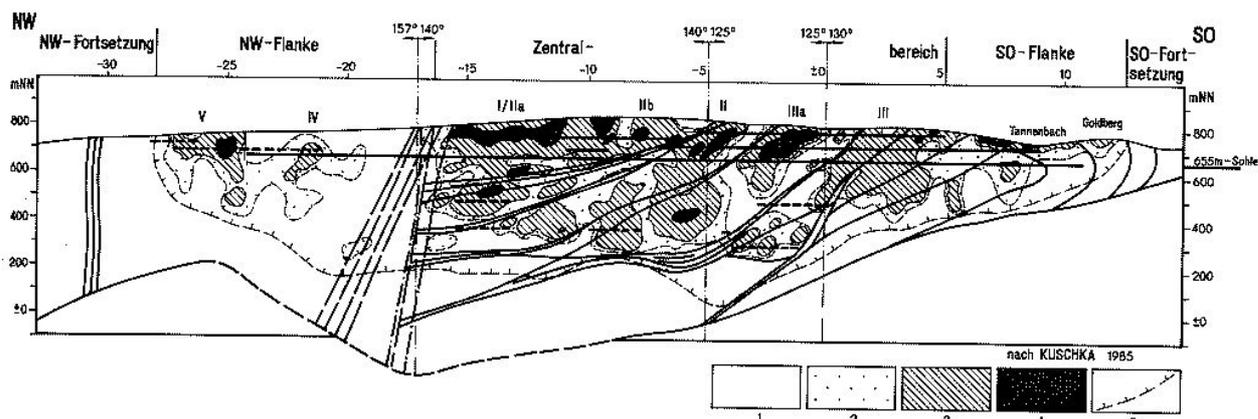


Abb. 24: Verteilung der Mineralisationen Baryte der Folgruppierungen hmba und bafl innerhalb der Hauptgangzone Brunndöbra
 Summenmächtigkeit aller Barytgänge: 1 - kleiner als 0,3 m, 2 - 0,3-1,0 m, 3 - 1,1-3,0 m, 4 über 3,0 m; 5 - vermutliche Untergrenze des Auftretens von Baryt

Wie die Abbildungen 24 und 25 zeigen, besteht generell eine sukzessive Abnahme der Barytmineralisation, von örtlichen Schwankungen abgesehen, nach der Teufe zu. Die Grenze des barytproduktiven Bereichs ist in ihrem Verlauf, den Aufschlußverhältnissen entsprechend, wechselnd gut belegt. Sie ist relativ sicher im Zentralbereich sowie in der SO-Flanke der Hauptgangzone, dort im wesentlichen tektonisch bedingt. In der NW-Flanke ist die Grenzziehung aufgrund der wenigen Aufschlüsse relativ unsicher.

Die Untergrenze des Auftretens von Baryt in der Hauptgangzone ist in ihrem Verlauf wenig gesichert und wurde durch KUSCHKA (1985) im wesentlichen aus dem Lagerstättenmodell abgeleitet. Sie ist zugleich Untergrenze des Verdrängungsquarzes.

Die Konzentration des Baryts zu linsenartigen Rohstoffkörpern ist streng tektonisch determiniert: Maxima zwischen den Scharlinien, Minima im Scharlinienbereich der aus dem Liegendkomplex kommenden, an die Hauptstörung (H) anschließenden Störungen und Gänge.

Die Vertaubungen sind zurückzuführen auf

- öfningstektonisch bedingte Endschafften der Barytrohstoffkörper
- starke Aufsplitterung des bruchtektonischen Inventars, verbunden mit extremer Mächtigkeitzunahme, z. B. Kreuzungsbereich der Hauptgangzone mit der "Zone II" oder die NW-Flanke der Hauptgangzone
- extreme Verringerung der Hauptgangzonenmächtigkeit, z. B. zwischen den Schnittlinien ± 0 und -2
- Verdrängung des Barytgingehaltes unter Quarzabscheidung.

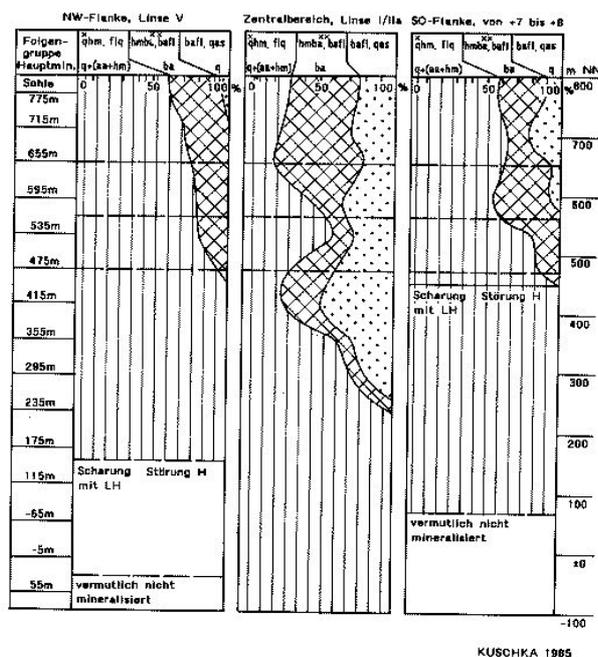


Abb. 25: Relative Verteilung der Mineralparagenesen in der Hauptgangzone der Lagerstätte Brunndöbra
 x - Der Anteil der Folgruppierung qsf (Quarz-Sulfide) an der Gesamtmineralisation ist durchweg kleiner als 1 %, xx - der Anteil der ersten Folgruppierung hmba (qhm) schwankt zwischen 1 und 5 % und wird nicht berücksichtigt.

Auf der Barytlagerstättenstruktur Brunndöbra wurde kein Übergangsstockwerk Baryt-Fluorit und kein Fluoritstockwerk angetroffen.

Assoziation postbarytischer Quarze

Diese Assoziation wird gebildet vom Quarz der Folgegruppe Baryt-Fluorit (baf), Folge q(sf) und der Folgegruppe Quarz-Arsenide (qas mit BiCoNi-Erzen). Sie konzentriert sich auf die Hauptverbreitungsbereiche der Baryte, insbesondere im Zentralbereich und in der SO-Flanke der Hauptgangzone (vgl. Abb. 26). Die postbarytischen Quarze treten in der NW-Flanke ab Kreuzung "Zone II" mit der Hauptgangzone auffallend stark zurück.

Die ehemaligen Barytkonzentrationen sind vor allem im unmittelbaren Liegenden der Hauptstörung stark bis total durch Quarz verdrängt. Unterhalb der Buraja-Ht.-Scharlinie (unterhalb 200 m NN) gibt es nur noch Verdrängungsquarz. Außerdem treten Verdrängungserscheinungen verstärkt an allen postbarytisch aktivierten Längsstörungen innerhalb oder an den Salbändern der Barytrohstoffkörper auf (Baryttrümer unter 0,3 m Mächtigkeit blieben in der Regel unverdrängt) sowie an den oberen und unteren Endschaften der Barytrohstoffkörper, besonders häufig aber im Scharbereich der Störungen aus dem Liegendkomplex mit der Hauptstörung.

Mit zunehmender Verquarzung des Baryts geht eine spürbare Abnahme des SrSO₄-Gehaltes der Gänge einher.

Aus dem Verbreitungsriß des Verdrängungsquarzes geht ferner hervor, daß

- an der NW-Flanke die Verquarzung zur Teufe schneller abnimmt als der Baryt

- im Zentralbereich die Verquarzung bis zur 415 m-Sohle örtlich auch bis zur 355 m-Sohle, deutlich zunimmt
- in der SO-Flanke etwa bis zur Schnittlinie +9 zur Teufe eine rasche Abnahme der Verquarzung und weiter im SO, im Scharbereich Hauptgangzone/Severnaja-Struktur, infolge verstärkter tektonischer Aktivität wieder eine starke Zunahme des Quarzes bis zur völligen Verquarzung der Barytmittel zu beobachten ist.

Im Bereich der postmineralisch aktivierten Längsstörungen der Gänge, vor allem im Deformationshof der Hauptstörung, wurde der Verdrängungsquarz z. T. feinsandig zerrieben. Bei gleichzeitiger Wasserführung tritt er als Schwimmsand auf.

Zur Folgegruppe Quarz-Arsenide (qas) gehörende (BiCoNi-) Erzminerale wurden innerhalb der Hauptgangzone nur als Spuren in den Bohrungen 5 und 21 angetroffen.

3.2.4.3 Rohstoffcharakteristik

Mineralogische Rohstoffcharakteristik

Die Hauptbestandteile der bauwürdigen Mineralgänge in der Hauptgangzone von Brunndöbra sind Baryt und Quarz. Als Begleitminerale treten Eisen- und Manganoxide auf.

Der Baryt kommt vorwiegend massig, grobspätig oder gebändert, gelegentlich auch in idiomorphen Kristallaggregaten in Drusen vor. Er ist durch feinschuppigen Hämatit in unterschiedlicher Intensität gefärbt. Die sehr feinen Hämatitschüpp-

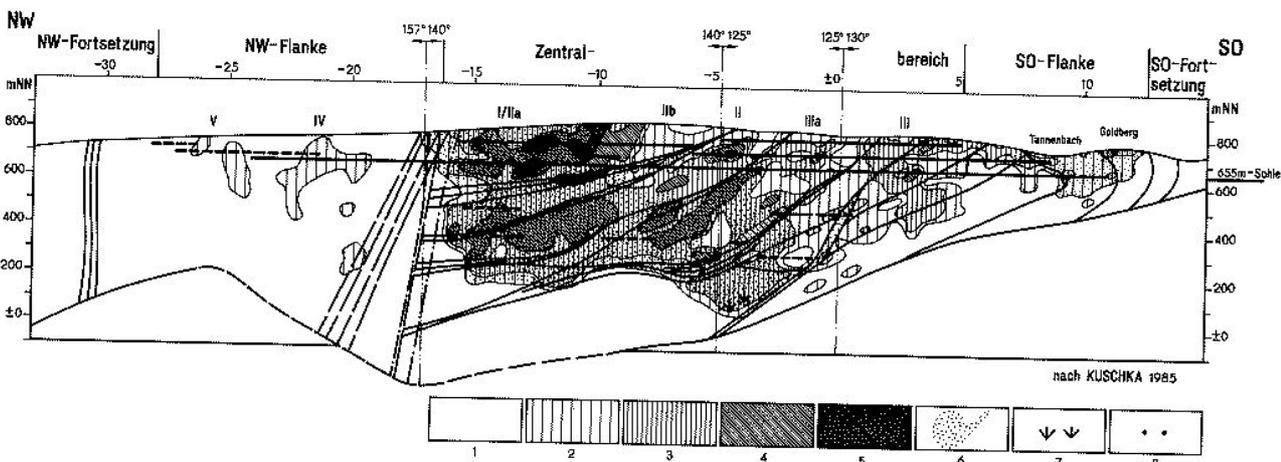


Abb. 26: Verteilung der postbarytischen Verquarzung (Folgegruppen baf und qas) in der Hauptgangzone Brunndöbra
 Summenmächtigkeit Quarz über alle Gänge und Trümer: 1 - kein Quarz, 2 - 0,0-1,0 m, 3 - 1,1-3,0 m, 4 - 3,1-6,0 m, 5 über 6,0 m; 6 - Quarzsandbereiche, 7 - Barytnegative, 8 - Fundpunkt von Bi Co Ni-Erzmineralen der Folgegruppe qas

chen sind pigmentartig im Baryt eingewachsen. Der Baryt ist mit Quarz im allgemeinen grob verwachsen, in Bereichen mit jüngerer Quarzverdrängung ist die Verwachsung beider mittelgroß bis fein. Die verdrängenden Quarzaggregate sind hypidiomorph bis idiomorph im Baryt ausgebildet. Bei fortgeschrittener Verquarzung ist der Baryt nur noch reliktsch im körnigen bzw. sandigen Quarz vorhanden. Sekundäre Bildungen von Eisen- bzw Manganoxiden kommen in Form von Glaskopf in Hohlräumen des Ganges vor und sind auf Baryt oder Quarz aufgewachsen.

Chemische Rohstoffcharakteristik

Der BaSO_4 -Gehalt im anstehenden Mineralgang liegt in den bebauten Lagerstättenteilen (oberhalb der 655 m-Sohle) im Durchschnitt bei 73 bis 78 % (vgl. dazu Tab. 7). Während in den Linsen III, III a und II die Gehalte um 78 % BaSO_4 betragen, geht in den Linsen II a, II b und I durch zunehmende Auftrümerung und Verquarzung der Durchschnittsgehalt auf 73 % BaSO_4 zurück. In den Erkundungsbohrungen wurde für den Lagerstättenteil unterhalb der 655 m-Sohle ein durchschnittlicher BaSO_4 -Gehalt von 77 % ermittelt.

Somit ist hinsichtlich der BaSO_4 -Gehalte kein wesentlicher Unterschied zwischen den Vorräten oberhalb und unterhalb der 655 m-Sohle feststellbar. Ähnliches trifft auf die SiO_2 -Gehalte in der Gesamtlagerstätte zu, die im Durchschnitt bei ca. 20 % in den Mineralgängen liegen.

Der R_2O_3 -Anteil, der vorwiegend aus Eisen- und Manganoxiden besteht, beträgt im Durchschnitt im oberen Lagerstättenteil ca. 4 %. Für die Vorräte unterhalb der 655 m-Sohle wurde ein etwas niedriger Durchschnittswert von 1,5 % R_2O_3 ermittelt, der durch die Zunahme von Weißbaryt (Folengruppe Baryt-Fluorit) nach der Teufe bedingt ist.

Durch Untersuchungen von TISCHENDORF (1962) an Schwerspatproben von Schneckenstein

(Brunndöbra) wurde isomorph im Baryt eingelagerter SrSO_4 , PbSO_4 und CaSO_4 nachgewiesen. Da die PbSO_4 -Werte mit 10-20 g/t und die CaSO_4 -Werte mit 20-200 g/t jedoch aufgrund ihrer geringen Konzentration keinen Einfluß auf die Rohstoffqualitäten haben, wurden keine weiteren Untersuchungen diesbezüglich durchgeführt.

Der SrSO_4 -Gehalt wurde seit Beginn der Untersuchungsarbeiten regelmäßig analysiert, da nach der in der DDR geltenden TGL 6555 für die Produktion von Reduzierspat bestimmte Grenzwerte (zwischen 2,5 und 4 % SrSO_4) einzuhalten waren. Die ermittelten Durchschnittswerte von 1,47 % SrSO_4 oberhalb und 1,43 % unterhalb der 655 m-Sohle weisen einen gleichgroßen Durchschnittsgehalt im gesamten bekannten Lagerstättenbereich auf, wobei eine Zunahme der Streubreite nach der Teufe erkennbar ist. (vgl. Tab. 7).

Die CaF_2 -Gehalte in den durchgeführten Analysen waren außerordentlich niedrig und lagen größtenteils unter der Nachweisgrenze von 0,02 %. Hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung des Rohstoffs war zwischen den bergmännisch aufgeschlossenen Lagerstättenteilen und den durch Bohrungen untersuchten in der Teufe kein Unterschied festzustellen, so daß für die Verarbeitung der Vorräte aus der Teufe die Bedingungen der laufenden Produktion angenommen werden konnten.

Physikalische Rohstoffcharakteristik

Im anstehenden Gang ist der Baryt im allgemeinen kompakt und fest und hat eine Dichte von $4,3 \text{ g/cm}^3$. Durch Verwachsungen mit Quarz und Nebengesteinsmaterial sinkt die durchschnittliche Dichte des bauwürdigen Ganges auf $3,8 \text{ g/cm}^3$ ab. Die Farbe des Baryts ist, bedingt durch die innige Verwachsung mit Hämatit, zumeist rötlich

Tab. 7: Chemische Rohstoffkennzeichnung der Mineralgänge von Brunndöbra (in Gew.-%)

Komponenten	Durchschnittsgehalt oberhalb / unterhalb 655 m-Sohle		Streubereich oberhalb / unterhalb 655 m-Sohle	
	BaSO_4	73-78	77	6
SrSO_4	1,47	1,43	0,4	- 3,35
SiO_2	bei 20		1	- 83
R_2O_3	4	1,5	0,3	- 11,6
davon Fe_2O_3	1,9		0,3	- 5,3
CaF_2	0,12		0,03	- 0,21
PbSO_4	-		0,001	- 0,002*
CaSO_4	-		0,002	- 0,02*

(*TISCHENDORF, 1962)

bis dunkelrotbraun. Aufgrund seiner geringen Härte (3) und seiner guten Spaltbarkeit fällt bei Gewinnungsarbeiten ein relativ hoher Anteil in feiner Kornfraktion an.

In einzelnen Bereichen der Schwerspatgänge treten Drusen und karstartige Schlotten auf, die häufig mit Lehm, Nebengesteinsmaterial und einzelnen Barytbruchstücken gefüllt sind. Diese vorwiegend unregelmäßig geformten Hohlräume können bis zu mehrere Meter Durchmesser besitzen. Sie sind z. T. über mehrere Sohlen verfolgbar und wurden in allen bisher untersuchten Linsen in sehr unregelmäßiger Verteilung bis einschließlich der 295 m-Sohle angetroffen. Der Anteil dieser Hohlräume wurde durch Untersuchungen für den überwiegenden Teil der Lagerstätte oberhalb der 655 m-Sohle mit 1 % des Gangvolumens ermittelt. Lediglich im bisher aufgeschlossenen Bereich der Linse II b wurde ein Anteil von 6 % Hohlräumen festgestellt. In Gangpartien, in denen Baryt durch Quarz verdrängt wird, kommt es lokal zu einer grusig-feinsandigen Ausbildung des Ganges.

Technologische Rohstoffcharakteristik

Während der bergmännischen Vorerkundungsarbeiten in den Jahren 1958/59 wurde der Schwerspat der Lagerstätte Brunndöbra auf seine Eignung auf Farbspat untersucht, wobei auch Bleichversuche mit verdünnter Salzsäure durchgeführt wurden (im Institut für angewandte Mineralogie Dresden). Diese Untersuchungen verliefen jedoch negativ, da infolge einer intensiven Verwachsung von feinschuppigem Eisenglanz mit dem Schwerspat keine Farbspatsortimente mit hohen Weißwerten gewonnen werden konnten.

Die zur selben Zeit durchgeführten Untersuchungen des Forschungsinstituts für Aufbereitung Freiberg im Rahmen von Laborversuchen an Haufwerksproben aus dem Niveau der 655 m-, 475 m-, 355 m- und 295 m-Sohlen ergaben, daß durch Anreicherung mittels Klaubung und Setzmaschinen ein hochprozentiges Fertigprodukt erzeugt werden kann, welches als Belastungsspat verwendbar ist. Darüberhinaus wurde durch Flotation

ein Schwerspatkonzentrat gewonnen, das alle Anforderungen an Reduzierspat erfüllte. Damit war prinzipiell die Aufbereitbarkeit des Barythaufwerks aus den tieferen Bereichen der Lagerstätte nachgewiesen. Durch die im Jahre 1968 aufgenommene Produktion mit Material aus der Lagerstätte oberhalb der 655 m-Sohle wurden diese Ergebnisse bestätigt.

Reduzierspat zur Herstellung von Bariumverbindungen und Lithoponen durfte nach der in der DDR gültigen TGL 6555 vom Dezember 1976 für die Klassen R 97 A (strontiumärmer) und R 97 B (strontiumreicher) sowie R 95 A und R 95 B folgende Höchstwerte an schädlichen Beimengungen nicht überschreiten (Tab. 8).

Entsprechend den in der TGL gestellten Forderungen wurde in der Zentralaufbereitung Lengenfeld Reduzierspat der Klasse R 97 A und in geringer Menge R 95 A produziert. Als günstig hierbei hat sich das völlige Fehlen von CaF₂ und der relativ geringe Gehalt an SrSO₄ erwiesen.

3.2.5 Zur Geochemie der Lagerstätte Brunndöbra

Die Untersuchung und Bewertung geochemischer Aureolen zusammen mit sekundären Dispersionsaureolen als wichtige Erzindikatoren erlangte in jüngster Zeit immer mehr Bedeutung für die Lösung praktisch-suchmethodischer und prospektionsgeochemischer sowie moderner umweltorientierter bodengeologischer Aufgaben. Einen Beitrag zur Klärung der Fragen nach der Existenz, Bildung und Ausbildung von geochemischen Aureolen um gangförmige hydrothermale Barytmineralisationen leistete dabei HERTWIG (1991) mit seiner Dissertation "Geochemische Aureolen um gangförmige hydrothermale Barytmineralisationen des sächsischen Vogtlandes und Erzgebirges". In ihr betrachtete er neben zwei weiteren Vorkommen im Erzgebirge *Brunndöbra* als gut untersuchte Lagerstätte mit mächtigen, großen Barytlinsen und *Schnarrtanne* mit einer Brunndöbra fast gleichen Barytmineralisation.

Tab. 8: Zulässige Höchstwerte nach TGL 6555

Bezeichnung der Klasse	BaSO ₄	Gehalt in Masse-% bezogen auf Trockenmasse		
		Fe ₂ O ₃	CaF ₂	SrSO ₄
R 97 A	über	1,0	0,5	2,5
R 97 B	97,0	1,5		4,0
R 95 A	95,1	2,0		2,5
R 95 B	bis 97,0	2,5		4,0

Für beide Barytgangstrukturen ist charakteristisch, daß die hydrothermale gangförmige Mineralisation fast ausschließlich an stark ausgeprägte tektonische Störungen gebunden ist. Diese tektonischen Störungen besitzen einen durch mechanische Beanspruchungen und hydrothermale Veränderungen hervorgerufenen, makroskopisch gut vom unbeanspruchten Nebengestein abgrenzbaren Störungsbereich (Hauptgangzonenbereich). Dieser Fakt liegt der in HERTWIG's Arbeit angewandten Aureolenabgrenzungsmethode zugrunde, mit der die Elementgehalte im beanspruchten Hauptgangzonenbereich zu denen im unbeeinflussten Nebengestein in Beziehung setzt.

Zur Untersuchung kamen ca. 4500 Sammelsplitterproben aus dem hangenden und liegenden Nebengestein der barytführenden Hauptgangzonen von Brunndöbra und Schnarrtanne, die aus Bohrungen und Schürfen entnommen wurden. Die Probenintervalle in den Aufschlüssen betragen in der Regel 5 m, dabei wurden deutliche Gesteinswechsel bei der Probeeinteilung berücksichtigt.

Die Elementauswahl war durch die Vorgaben der laufenden Untersuchungsprogramme beschränkt. Für die Proben wurden mit der Methode der optischen Spektralanalyse (OSA) die Elemente B, Be, Bi, Co, Cu, Li, Mn, Mo, Nb, Ni, Pb, Sn und mit der Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) die Elemente As, Ba, Sb, W und Zn im Zentrallabor des VEB Geologische Forschung und Erkundung Halle bestimmt.

In die Arbeit von HERTWIG flossen auch die Ergebnisse der pedogeochemischen Probenahme aus dem Untersuchungsobjekt Brunndöbra (KASPER, 1984) mit ein. Das Probenahmernetz betrug hier 100 x 25 m, die Profile waren quer zum Streichen der Struktur angelegt. Die pedogeochemischen Proben wurden aus einer Tiefe von 20-40 cm (B-Horizont) entnommen und im Spektallabor des VEB Geophysik Leipzig untersucht.

Sämtliche Berechnungen statistischer Maßzahlen sowie auch die multivariate Statistik wurden getrennt für die einzelnen stratigraphischen Einheiten, den Liegendkomplex sowie für die verschiedenen Gang- und Störungszonenbereiche unter Berücksichtigung des statistischen Verteilungstyps der Elemente durchgeführt.

Für die Berechnung der Untergrundgehalte eines jeden Gesteins wurden jeweils immer *hydrothermal* und *tektonisch unbeeinflusste* Proben genutzt, die möglichst weit entfernt von der Vererzung lagen.

3.2.5.1 Geochemische Charakterisierung der Gesteine einschließlich Nebengesteinsveränderungen

Elementgehalte in den Gesteinen

Für den Bereich der Barytgangstruktur wurden von HERTWIG die lokalen Untergrundgehalte sowie mittleren Elementgehalte ermittelt (Tab. 9), die durch mittlere Elementgehalte in den Gesteinen verschiedener stratigraphischer Einheiten sowie verschiedener Lagerstättenbereiche (Tab. 10 bis 12) ergänzt wurden. Daneben sind in der Tabelle 9 die Elementgehalte im Boden über den entsprechenden Gesteinen bzw. Lagerstättenbereichen angegeben.

Ausgehend von den ermittelten Werten nimmt HERTWIG nachfolgende geochemische Charakterisierung der Gesteine in der Barytgangstruktur Brunndöbra vor:

Die berechneten Untergrundgehalte für Phyllit (vgl. Tab. 9) sind bis auf Ba, Be und W den regionalen Clarkewerten für dieses Gestein (PÄLCHEN u. a., 1987) sehr ähnlich bis fast gleich. Einerseits spricht das für eine relative regionale Monotonie der Gehalte in den Phylliten des Vogtlandes, andererseits auch für die Qualität der für die Untergrundbestimmung herangezogenen Proben aus den verschiedenen Lagerstätten- und stratigraphischen Bereichen. Die gegenüber dem regionalen Clarkewert erhöhten Ba-Gehalte belegen, daß bis zu einem Abstand von ca. 1000 m der Gesteinsuntergrundgehalt an Ba durch die im Zentrum der Lagerstätte befindlichen Spatlinsen beeinflussbar ist. (Die meisten Proben für die Untergrundberechnung stammen aus den bis zu 1000 m entfernten Flankenbereichen der Lagerstätte.) Dieser Fakt weist auf eine noch in dieser Entfernung von großen Spatlinsen (= Zentrum der Vererzung) herrschenden Lösungszirkulation, auf eine bedeutende "Potenz" der Lösungen und nicht zuletzt auch auf die Elementführung dieser Lösungen hin.

Erhöhte Be-Gehalte in den Phylliten führt HERTWIG darauf zurück, daß sich die untersuchten Phyllite alle noch im Exokontaktbereich des Eibstocker Granitplutons befinden, d. h., daß sie mit der chemischen und thermischen Einflußnahme des Plutons zusammenhängen.

Für W könnte gleiches zutreffend sein; allerdings sind die berechneten 15 ppm gleichzusetzen mit Gehalten an der Nachweisgrenze, und sie sollen hier nur der Vollständigkeit halber aufgeführt werden.

Tab. 9: Untergrund und Anomaliegehalte (ppm) von Phylliten in Brunndöbra

	1	2		3		4		5	6	7
	M	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}
As	n.b.	32	0,440	14	18	45	0,389	59	15	128
B	65	66	0,342	101	26	105	0,088	48	73	142
Ba	675	744	0,097	772	246	560	0,087	1896	1570	1100
Be	3	4,5	0,129	3,8	0,8	3,6	1,2	5	3,5	3,6
Bi	n.b.	n.n.		n.n.		n.n.		6	n.n.	(0,9)
Co	14	15	0,119	12	4	12	0,130	6	4	6
Cu	26	27	0,241	29	11	39	0,249	173	67	40
Li	84	79	30	87	39	n.b.		(36)	(51)	n.b.
Mn	1050	1000	0,301	914	295	1100	0,253	239	147	204
Mo	n.b.	n.n.		n.n.		(0,9)	1	(0,5)	n.n.	(1)
Nb	n.b.	12	0,094	n.b.		n.b.		12	n.b.	n.b.
Ni	39	42	0,115	41	11	31	0,128	15	12	23
Pb	21	22	0,259	26	8	n.b.		55	56	n.b.
Sb	n.b.	n.n.		n.b.		n.b.		(11)	n.b.	n.b.
Sn	5	6	0,228	9	3,2	9	0,124	17	15	27
W	2	15	0,462	28	2	11	0,304	32	33	15
Zn	115	111	0,116	113	30	94	0,194	39	36	47

- 1 Regionaler Clarkwert Phyllit, nach PAULICHEN u.a. (1937), Median, n=353
 - 2 Untergrundgehalt Phyllit, Bohrkernproben, n=328
 - 3 Untergrundgehalt Phyllit, Schurfproben, n=21
 - 4 Untergrundgehalt Boden ueber Phyllit, n=255
 - 5 Mittlerer Gehalt, Anomalie, Phyllit, Bohrkernproben, n=174
 - 6 Mittlerer Gehalt, Anomalie, Phyllit, Schurfproben, n=45
 - 7 Mittlerer Gehalt, Anomalie, Boden ueber Phyllit, n=178
- \bar{x} Untergrundgehalt
 s Standardabweichung
 n.b. nicht bestimmt
 n.n. nicht nachweisbar
 n Probeanzahl

Tab. 10: Mittlere Elementgehalte (ppm) in Phylliten verschiedener stratigraphischer Einheiten von Brunndöbra

	1		2		3		4		5		6		7	
	\bar{x}	s												
As	18	0,45	39	0,61	152	0,57	57	0,52	82	0,59	34	0,51	142	0,70
B	63	25	83	0,38	130	0,26	82	0,35	94	0,31	99	32	80	22
Ba	695	0,07	865	0,24	1026	0,28	1017	0,24	1094	0,18	786	121	666	136
Be	3,9	0,17	5,1	0,23	4,1	0,11	4,1	0,16	4,0	1,0	4,6	1,2	3,9	0,7
Bi	174	0,11	(7)	0,66	(10)	0,65	(5)	0,70	(3)	0,62	n.n.		n.n.	
Co	16	7	17	7	20	0,26	14	0,31	14	6	17	3	16	8
Cu	32	0,20	55	0,40	102	0,48	71	0,41	72	0,35	28	0,31	49	0,37
Li	n.b.		50	0,24	(33)	0,19	n.n.		n.n.		n.b.		n.b.	
Mn	1096	542	1174	0,30	856	0,25	928	0,42	851	0,30	1065	591	1227	349
Mo	n.n.													
Nb	10	1	12	5	13	0,08	12	5	12	4	13	2	11	2
Ni	35	7	41	12	43	11	38	16	40	12	45	9	37	8
Pb	18	0,14	16	0,33	17	0,23	20	0,28	19	0,22	2	0,27	22	0,24
Sb	n.n.													
Sn	8	4	19	0,25	19	0,20	17	0,20	19	0,39	8	0,30	21	0,43
W	25	9	24	0,38	23	0,21	27	15	27	11	22	12	26	18
Zn	92	19	81	0,23	66	0,15	76	0,31	79	28	104	0,23	100	39

- 1 Mittlerer Gehalt Phyllit, Bohrungen, Georgenthaler Schichten, n=75
- 2 " " , Brunndöbraer Schichten n=740
- 3 " " , Quittenbacher Folge, n=50
- 4 " " , Koernerbergfolge, n= 246
- 5 " " , Schoenecker Schichten 1, n=170
- 6 " " , Schoenecker Schichten 2, n=133
- 7 " " , Schoenecker Schichten 3, n= 36

In Tabelle 10 sind die mittleren Elementgehalte in Phylliten verschiedener stratigraphischer Einheiten aufgeführt. Hervorzuheben sind die z. T. stärker von den mittleren Phyllitgehalten abweichenden Elementgehalte in der Quittenbacher Folge und im mittleren Teil der Schönecker Schichten. Dies wird durch die vom Durchschnitt abweichende Ausbildung einzelner Schichtglieder hervorgerufen: Auftreten von dunkelgrauen, graublauen und violettgrauen Tonphylliten gegenüber sonst meist grünlichen sandig-schluffigen Phylliten.

Die mittleren Elementgehalte in den Nebengesteinen verschiedener Lagerstättenbereiche (Tab. 11) weisen auf einige allgemeingültige Verhältnisse hin:

- Die Gesteine des Hangendkomplexes sind mehr durch barytzuführende und -ablagernde Prozesse beeinflusst (höhere Ba-, Cu-, niedrigere Co-, Ni-, Mn- und Zn-Gehalte) als die des Liegendkomplexes. Die Veränderlichkeit der Elementgehalte (Variationskoeffizient = v) ist im Liegendkomplex aus diesem Grund geringer als im Hangendkomplex. Ausnahmen bilden die Elemente, die mit dem wachsenden Einfluß des inneren Kontakthofes des Eibenstocker Granits in Verbindung gebracht werden können: B, Be, W, Sn.
- Die Einteilung (Rayonierung) der Lagerstätte in bezug auf die Häufigkeit von Barytlinsen in Zentral- oder Flankenbereiche wird durch die unterschiedliche Spurenelementführung in diesen eingeteilten Bereichen unterstützt (Ba, Cu, Mn, Zn).
- Der durch geologisch-tektonische Kriterien ausgehaltene Hauptgang- und Störungszonenbereich zeigt stark von den mittleren abweichende Elementgehalte.

Die mittleren Elementgehalte in den Phylliten verschiedener Gangzonenbereiche (Tab. 12) zeigen ebenfalls einige allgemeine Tendenzen:

- Im Zentralteil der Lagerstätte sind die barytlevanten Elemente gegenüber den Flankenbereichen angereichert (Ba, Cu) bzw. verarmt (Mn, Co, Ni, Zn), wobei bei diesen Elementen die etwas veränderte Lithologie in der SO-Flanke zu berücksichtigen ist (größerer Anteil der Georgenthaler Folge).
- Gleiche Verhältnisse sind zu beobachten, wenn man den stärker vererzten oberen mit dem schwächer vererzten unteren Bereich des Zentralteiles vergleicht.

Somit spiegeln diese Verhältnisse die höhere hydrothermale Beanspruchung des oberen Zentraltei-

les im Gegensatz zum unteren bzw. die höhere Beanspruchung des Zentralteiles gegenüber den Flanken wider.

Elementgehalte in den Böden

Die absoluten Elementgehalte im Boden sind in der Tabelle 9 mit aufgeführt. Bei einer relativen Betrachtungsweise kann man folgende Schlußfolgerungen treffen (s. Abb. 27): Das Haupterzelement erfährt in den Pedoproben eine Verdünnung, die in den Anomaliebereichen stärker ist als in den Untergrundbereichen. In beiden Belangen umgekehrt verhalten sich meist die Elemente, die die negativen geochemischen Aureolen bilden. D. h., mechanische und im Boden ablaufende geochemische Prozesse haben eine relative Abschwächung des Kontrastes pedogeochemischer Anomalien zur Folge.

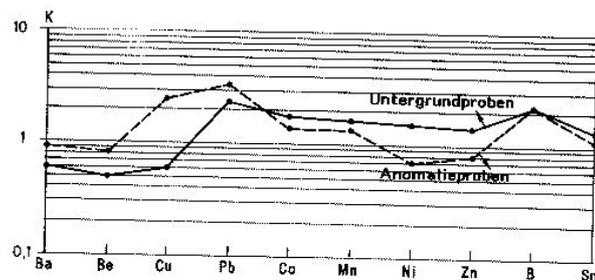


Abb. 27: Verhältnis (K) der Elementgehalte in pedogeochemischen Proben zu Elementgehalten in lithogeochemischen Proben (nach HERTWIG 1991)

Diese relativen Verhältnisse stellen allerdings keine Negierung der Aureolenabgrenzungsmethode dar, da die Veränderungen der absoluten Elementgehalte (z. B. Ba, Mn, Co, Ni) zwischen Untergrund- und Anomaliebereichen in litho- und pedogeochemischen Proben gleichsinnig verlaufen.

Nebengesteinsveränderungen an hydrothermalen Barytgängen

Zur Untersuchung der Nebengesteinsveränderungen wurden auf der Lagerstätte Brunndröbra aus Querschlägen der 655 m- und 745 m-Sohle Proben von unveränderten und hydrothermal veränderten Phylliten in verschiedenen Abständen vom Barytgang genommen und an ihnen Silikat-, Röntgenphasen- und Spektralanalysen durchgeführt. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in der Abbildung 28 dargestellt.

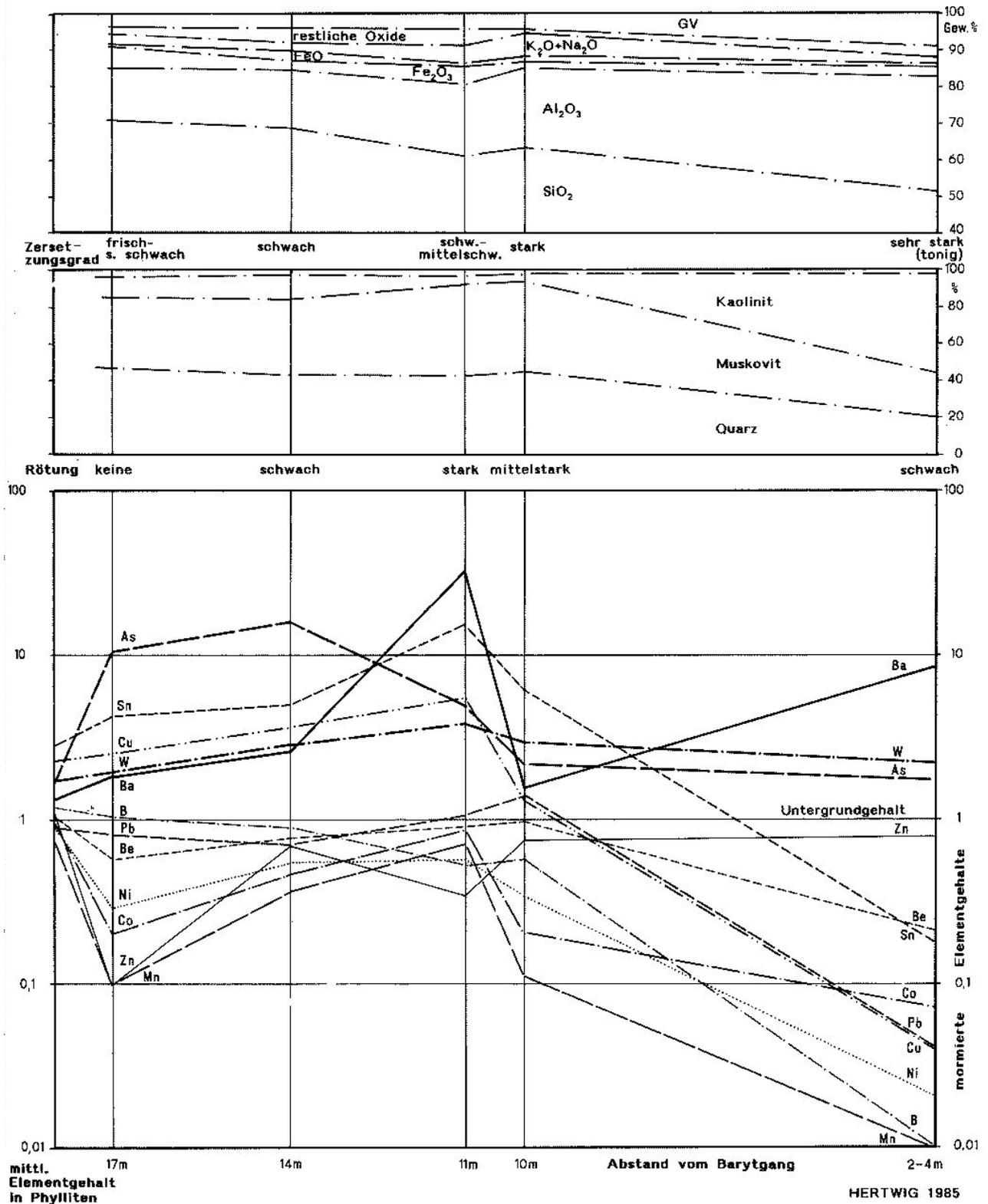


Abb. 28: Veränderung des Mineral- und Elementbestandes der Phyllite bei Annäherung an den Barytgang von Brundöbra

In allen veränderten Phylliten sind Quarz, Glimmer, Kaolinit, für die Hälfte der Proben Chlorit und in Einzelfällen Montmorillonit, Goethit und Hämatit festgestellt worden.

Im Verhältnis zum unveränderten Phyllit ist bei Annäherung an den Barytgang und mehr oder weniger vollständiger hydrothormaler Zersetzung des Phyllits eine Entwicklung von Kaolinit auf Ko-

sten von Muskowit und Quarz zu beobachten. Dabei verringert sich der Quarzgehalt von 50 % auf 20 %, der Muskowitgehalt von 40 % auf ca. 25 %, während der Kaolinitgehalt von 10 % auf ca. 50 % ansteigt. In derselben Richtung ist eine deutliche Abnahme des SiO_2 - sowie des Na_2O - und K_2O -Gehaltes bei gleichzeitiger Zunahme des Al_2O_3 -Gehaltes zu verzeichnen.

Diese chemischen und mineralogischen Veränderungen - Kaolinisierung des Nebengesteins - entsprechen den Nebengesteinsveränderungen des 2. Mineralisationszyklus im Freiburger Revier nach KÜHNE (1967).

Die Entwicklung der Spurenelementgehalte (in der Abb. 28, normiert auf Untergrundgehalte) zeigt eine Anreicherung der Elemente Ba, Cu, Sn, W, As in veränderten Gesteinen und ein fast vollständiges Herauslösen dieser Elemente (bis auf Ba, W und As) im unmittelbaren Gangbereich. Die Elemente Co, Ni, Mn, Zn, B, Pb, Be und Sn werden in Gangnähe durch hydrothermale Einflüsse sehr stark bis vollständig aus dem Phyllit herausgelöst. Mit Ausnahme von W (Gehalte nahe der Nachweisgrenze) sind mit Ba und As in unmittelbarer Gangnähe nur das Hauptmineralisationselement und ein Element angereichert, das zur nachbarytischen BiCoNi-Assoziation gehört.

3.2.5.2 Geochemische Aureolen um Barytgänge

Primäre geochemische Aureolen

Unter einer primären geochemischen Aureole versteht man eine den Erzkörper (Barytkörper) umhüllende Zone, die an bestimmten chemischen Elementen angereichert oder verarmt ist. Die Elementanreicherung oder -verarmung ist als das Resultat seiner Zufuhr oder Herauslösung und Umlagerung im Gefolge der Erzzufuhr/Erzablage mittels hydrothermalen Lösungen anzusehen.

Aufgrund von Mittelwertbetrachtungen stellte HERTWIG fest, daß die hydrothermal veränderten Phyllite im Gang- und Störungszonenbereich von Brunndöbra deutlich erhöhte bis anomale Gehalte an Ba und Cu sowie deutlich erniedrigte bis negativ anomale Gehalte an Co, Ni, Mn, Zn und z. T. B aufweisen. Dieses deutlich ausgeprägte Elementverhalten trifft in den Einzelbohrungen immer nur auf den Gang- und Störungszonenbereich zu und ist weder für die Gesteine des Hangend- und Liegendkomplexes allgemein, noch für die der verschiedenen stratigraphischen Einheiten typisch.

Das spezifische Verhalten oben angeführter Elemente wurde von HERTWIG zur Feststellung bzw. Abgrenzung der primären geochemischen Aureolen

benutzt. Dazu kamen zwei multiplikative Koeffizienten zur Anwendung, die die zugeführten und die erniedrigten (herausgelösten) Elemente verknüpfen:

$$K1 = \frac{\text{Ba}_2 \times \text{Cu}_2}{\text{Co} \times \text{Ni} \times \text{Mn} \times \text{Zn}}$$

$$K2 = \frac{\text{Co} \times \text{Ni} \times \text{Mn} \times \text{Zn}}{\text{Ba}_2 \times \text{Cu}_2}$$

Für die Bestimmung der Anomalwerte wurden in die Koeffizientenformeln K1 und K2 für Ba und Cu die positiv anomalen Schwellengehalte ($x + 2s$) und für Co, Ni, Mn und Zn die negativen Schwellengehalte ($x - 2s$) eingesetzt (x - Untergrundgehalt, s - Standardabweichung). Die somit festgestellte und vom Nebengestein abgegrenzte primäre geochemische Aureole hat zu diesem einen Kontrast von im Schnitt 10^4 bis 10^5 bei gut ausgeprägter Störungszone und Barytvererzung und liegt in Einzelproben sogar zwischen 10^6 und 10^8 . Die Aureole wurde noch in der tiefsten, die Gangzone durchörternden Bohrung bei etwa 100 m NN angetroffen, jedoch ist sie in den äußersten Flankenbereichen der Struktur nicht mehr nachweisbar (vgl. Abb. 29). Insgesamt überstreicht die primäre geochemische Aureole einen Bereich von ca. 800 m Teufe und ca. 3500 m in streichender Erstreckung. Sie ist in den meisten Fällen sehr viel mächtiger als der Störungszonenbereich, der sich im Hangenden an den Mineralgang anschließt. Mit zunehmender Teufe nimmt die Mächtigkeit der geochemischen Aureole ab, ihre weitere teufenmäßige Erstreckung ist im Prinzip nicht geklärt.

Für die primäre geochemische Aureole wurde von HERTWIG die vertikale sowie Längszonalität nach der in BEUS und GRIGORJAN (1975) beschriebenen Methode ermittelt.

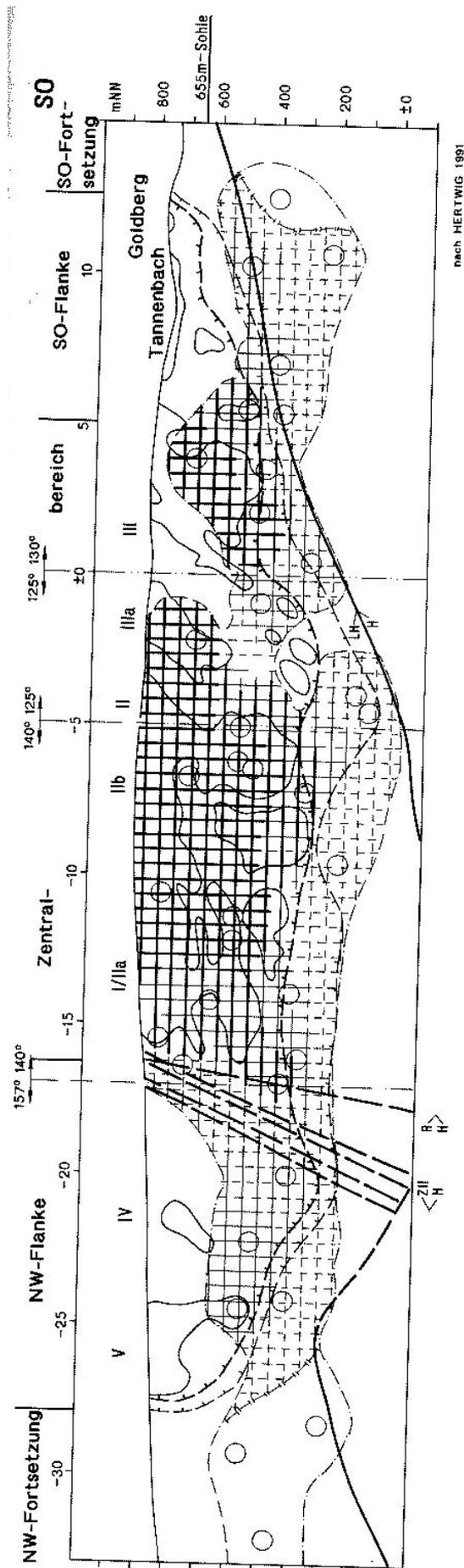
Die Berechnung der vertikalen Zonalität ergab folgende Zonalitätsreihe der Elementindikatoren (von oben nach unten):

B-Ba-Bi-As-Cu-Pb-Sb-Sn-Mn-Co-Ni-Zn-W-Nb-Mo-Be.

Sie stimmt prinzipiell mit der "Typen-Zonalitätsreihe" von BEUS und GRIGORJAN (1975) überein:

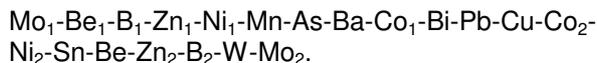
Ba-(Sb, As₁, Hg)-Cu₁-Cd-Ag-Pb-Zn-Sn₁-Au-Cu₂-Bi-Ni-Co-Mo-U-Sn₂-As₂-Be-W.

Die Abweichungen in der Stellung von Bi, As und Cu sind durch das Auftreten von Kupferfahlerz in den oberen Niveaus der Lagerstätte Brunndöbra begründet. Die relativ zentrale Stellung von Sn ist nach FELIX, BESSER und KLUJEV (1985) bei oxidisch gebundenem Zinn charakteristisch.



nach HERTWIG 1991

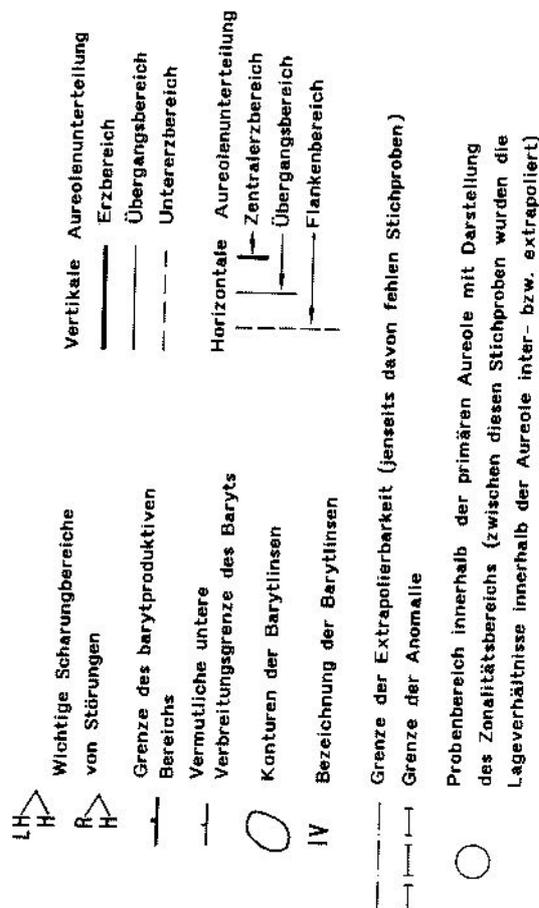
Die geochemische *Längszonalität* der primären Aureolen ist durch folgende Zonalitätsreihe gekennzeichnet (von NW nach SO):



Die Reihe der Längszonalität beschreibt die horizontalen Veränderungen der verschiedenen Mineralisationszyklen/Elementassoziationen: Die Flankenbereiche der Barytvererzung sind durch eine Mo-W-Be-Sn-B-Assoziation gekennzeichnet, die charakteristisch ist für eine altangelegte, relativ weit verbreitete Mineralisation; mit Annäherung an das jüngere Baryt-Mineralisations-"Zentrum" (Zentralteil der Lagerstätte Brunndöbra) folgt eine Sulfidassoziation As-Bi-Pb-Cu (-Co), die das Barium in seiner Stellung in der Zonalitätsreihe (sowie auch z. T. in der Lagerstätte) flankiert. In gleicher Richtung erreichen Zn, Ni sowie - z. T. - Co und Mn Normalwerte, um dann im Zentralbereich vermindert zu werden.

Stark schematisiert können die Verhältnisse der geochemischen vertikalen und Längszonalität wie in Abbildung 30 dargestellt werden.

Abb. 29: Primäre geochemische Aureole der Hauptgangzone von Brunndöbra (Längsschnitt)



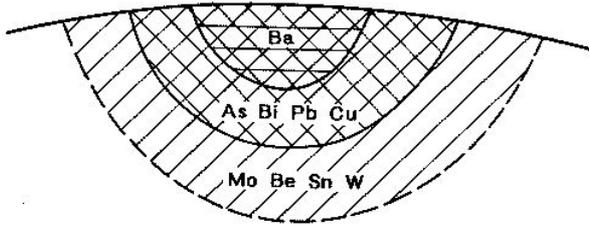


Abb. 30: Zonale Elementverteilung in einer mineralisierten Bruchstruktur mit mehreren Mineralisationstapen (nach HERTWIG 1988)

Die mineralogisch-tektonische Entwicklung einer mehrphasig mineralisierten Bruchstruktur erfolgt von Mineralisations"schub" zu Mineralisations"schub" (die an den postkinematischen Erzgebirgsgranit gebundenen Be-W-Mo-Mineralisation, die spätvaristische Quarz-Sulfidmineralisation, die saxonische Barytmineralisation) dahingehend, daß eine nachfolgende Mineralisation einerseits eine mehr oder weniger versteifte Struktur vorfindet und andererseits nur noch in den tektonisch prädestinierten Zentralbereich der alt angelegten "Ausgangs"struktur eindringen kann. Demnach ist im vorliegenden Fall die Zonalität der geochemischen Aureolen um den Barytgang Produkt einer mehrphasigen Entwicklung.

Die hauptsächlich auf der Grundlage der Stellung der Elemente in der Zonalitätsreihe gebildeten Zonalitätskoeffizienten zeigen einen ausreichenden Kontrast sowie einen \pm stetigen Verlauf in Abhängigkeit von der Teufenlage der Aureole und erlauben unter Beachtung der geologischen Gegebenheiten eine vertikale Unterteilung der Lagerstätte in einen Erz-, Übergangs- und Untererzbereich sowie eine seitliche/horizontale Einteilung der Lagerstätte in Flanken-/Übergangs- und Zentralbereich (Erzberg). Ein Übererzbergbereich kann für die Lagerstätte Brunndöbra aufgrund des rezenten Erosionsniveaus nicht ausgehalten werden.

Das Ergebnis der Anwendung ausgewählter Zonalitätskoeffizienten auf die Aureolenbereiche der Einzelbohrungen ist in der Abbildung 31 schematisch dargestellt.

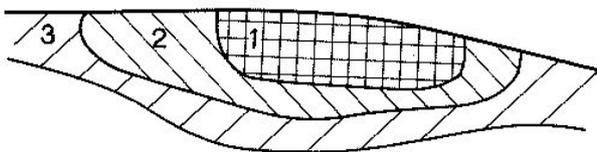


Abb. 31: Zonalität der primären geochemischen Aureolen (Längsschnitt) (nach HERTWIG)
1 - Erzbergbereich, 2 - Übergangsbereich, 3 - Flanken- bzw. Untererzbergbereich

tisiert und in der Abbildung 29 im Detail dargestellt. Es ist eine deutliche Konturierung der Aureolen in ihrem Streichen und Fallen zu erkennen.

Sekundäre Dispersionsaureolen

Sekundäre Dispersionsaureolen stellen neben Mineralisationserzsteinen die ersten wichtigsten stofflichen Hinweise auf eine Mineralisation im Untergrund dar. HERTWIG (1991) hat in seiner Dissertation die Beziehungen der sekundären Dispersionsaureolen zur primären Vererzung bzw. zu den primären Aureolen untersucht. Dabei wurde von ihm die Methode der Aureolenabgrenzung, wie in den Bohrungen von Brunndöbra angewandt, auf pedogeochemische Proben übertragen (Probenahme, Analysen durch VEB Geophysik Leipzig).

Zur Aureolenabgrenzung wurde der Koeffizient

$$K1 = \frac{Ba_2 \times Cu_2}{Co \times Ni \times Mn \times Zn}$$

benutzt, wobei die Untergrundgehalte für die pedogeochemischen Proben des Phyllitgebietes (KASPER, 1984) verwendet wurden.

Auf der Abbildung 32 sind die Werte des Koeffizienten K1 auf Profilen quer zur Barytstruktur dargestellt, wonach die Barytstruktur als deutlicher Anomaliebereich des Koeffizienten zu erkennen ist. Geringe Gehalte an Co, Ni, Mn des Eibenstocker Granits bewirken ebenfalls eine Erhöhung der Koeffizientenwerte.

Auch der Vergleich des Verhältnisses von Anomalie- zu Untergrundgehalten von Litho- und Pedoproben aus Brunndöbra (vgl. Abb. 33) beweist das analoge Verhalten der Elemente in diesen Proben. Als Ergebnis wurde festgestellt, daß sich die Lagerstättenstruktur Brunndöbra bis in die Pedoproben durchpaust und der barytführende Teil der Struktur von den Flankenbereichen abgrenzbar ist.

Spurenelementgehalte der Mineralparagenesen

Die Untersuchung der Spurenelementgehalte der Mineralparagenesen in der Lagerstätte Brunndöbra führte zu folgendem Ergebnis (vgl. dazu Abb. 34):

- In den vorbarytischen Quarzen ist eine große Streubreite der Gehalte sowie ein breites Elementespektrum zu verzeichnen.
- Die Baryte der Folgegruppe ba (hm) werden durch extreme Spurenelementarmut charakterisiert, dabei treten in den verschiedenen

Barytfolgen nur geringe Unterschiede in den nachgewiesenen Spurenelementgehalten Cu, Pb und Mo auf, während die As-Gehalte in ihnen annähernd konstant bleiben. Gleiches trifft auf den Sr-Gehalt der Baryte zu, nur im jüngeren Zonenspat liegen dessen Gehalte etwas niedriger.

- Der nachbarytische zuckerkörnige Verdrängungsquarz ist durch eine Elementverarmung gekennzeichnet. Die im Baryt enthaltenen Elemente sind in ihm ebenfalls nachzuweisen bzw. sind sogar angereichert.

3.2.6 Zum Bildungsablauf der Lagerstätte Brunndöbra

Der Bildungsablauf der Lagerstätte läßt sich struktur- und parageneseanalytisch an Hand der relativen Altersverhältnisse und im Analogievergleich mit dem regionalen Umfeld ermitteln. Absolute Zeitmarken fehlen.

Prämineralische Entwicklung der Lagerstättenstruktur

Vermutlich zur sudetischen geotektonischen Phase wurde das aus geosynklinalen Sedimenten des Oberkambriums und Ordoviziums stammende Nebengestein des geologischen Rahmens unter Regionalmetamorphose gefaltet und geschiefert, mit NO-SW-streichenden (Faltungs-) B-Achsen- und Flächengefüge¹. In der Endphase dieser NW-SO-Einengungsbewegungen mit NO-SW-Zerrung ging die plastische Verformung in Bruchverformung über: Es entstanden Auf- und Abschiebungen mit NO-SW- bis O-W-Streichen und NW- bzw. SO-Fallen (hOL-Flächen). Wahrscheinlich setzte bereits zu dieser Zeit die embryonale Anlage der NW-SO- und N-S-Brüche ein (regionale ac-, Okl- und hKO-Flächen zu B), zu denen auch die Barytstruktur gehört.

Zur Periode mit den erzbergischen bis asturischen Phasen erfolgte die Platznahme der mehrphasigen Granitfolge des Eibenstocker Plutons. Eine Analyse der dabei abgelaufenen bruchtektonischen Prozesse ist noch nicht erfolgt. Zu erwarten sind Abschiebungen und Horizontalverschiebungen an NW-SO-Störungen, aber auch Aktivierungen des übrigen Bruchflächeninventars sowohl bei Hochdehnungsprozessen als auch im Gefolge des "Übersichbrechens" des aufsteigenden Magmas. Im Bereich der Lagerstättenstruktur erfolgte die Kontaktmetamorphose des Nebengesteins, verbunden mit Änderungen der mineralischen und mechanischen Gesteinseigenschaften.

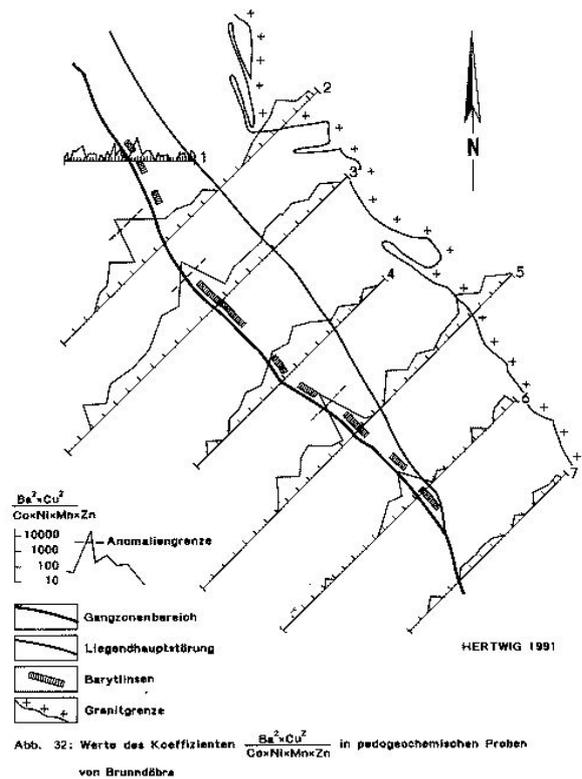


Abb. 32: Werte des Koeffizienten $\frac{Ba^2 \times Cu^2}{Co \times Ni \times Mn \times Zn}$ in pedochemischen Proben von Brunndöbra

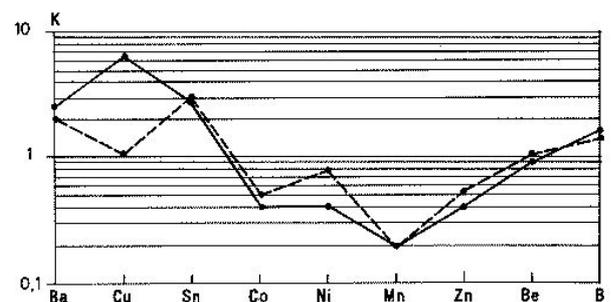


Abb. 33: Verhältnis (K) der Aureolen - bzw. Anomalien - zu Untergrundgehalten in litho- und pedochemischen Proben von Brunndöbra in einander entsprechenden Bereichen (ausgewählte Elemente nach HERTWIG) durchgezogene Linie - Untergrundgehalten gestrichelte Linie - Gehalte in Aureolen

¹ Teile der Beanspruchung dürften bereits frühpaläozoisch sein (Red.)

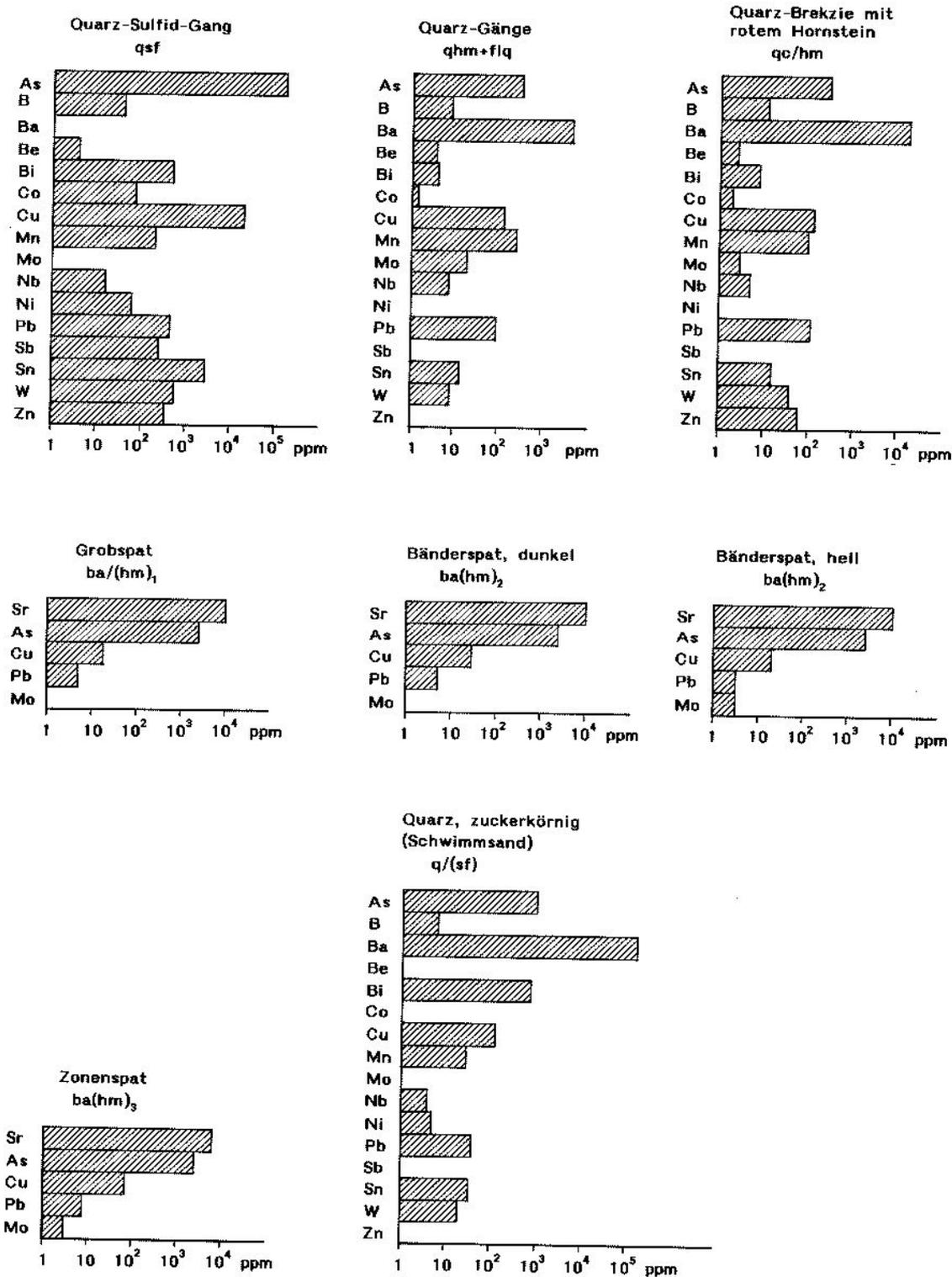


Abb. 34: Spurenelementgehalte in Parageneseproben von Brunndöbra

In die darauf folgende Zeit der asturischen bis saalischen Aktivierungsphasen bis etwa Ende Unterperm werden regionale WNW-OSO-Dehnungen und schwächere NNO-SSW-Pressung eingeordnet sowie abkühlungskontraktive Kräfte, die vom Pluton ausgingen. Vermutlich kam es dabei zur vollen Durchbildung des Schneckensteiner Störungssystems einschließlich der Lagerstättenstruktur Brunndöbra unter Ausbildung des Großscherlin-

sengefüges und zur Abscherung der steileren Hauptstruktur durch die Störung LH.

Der gleichen Periode gehören weitere magmatische bis pneumatolytische Bildungen an. Nach geringfügigem Quarz-Wolframit-Absatz - hauptsächlich im Pluton - folgten mehrmalig und alternierend die Entstehung der Mikrogranit- und Lamprophyrgänge an Brüchen und Zerrfugen mit prä-

metasomatischen Explosionsbrekzien (im Pluton) sowie Vergreisungen (z. B. im Phyllit Topasierung und Turmalinisierung). In die Endphase dieser Periode werden die hydrothermalen Quarz-Sulfid-Mineralisationen - vornehmlich an NO-SW-Strukturen - gestellt.

Die Entwicklung der Lagerstättenstruktur während der hydrothermalen Mineralisierungsperiode

Zu Beginn der alpidischen Ära, wahrscheinlich in Perm und Trias, in Verbindung mit den thüringischen bis altkimmerischen geotektonischen Phasen, erfolgten wiederholt weitere WNW-OSO-Dehnungen und geringe NNO-SSW-Pressungen mit Aktivierung der NW-SO-Brüche. Dabei erhielt das Schneckensteiner Störungssystem mit der Brunndöbraer Lagerstättenstruktur die mehraktige Quarz-Hämatitmineralisation. Die Spuren einer Karbonat-Zwischenphase wurden durch die Paragenesen der Folgenreihe flq infolge Karbonatverdrängung durch Quarz beinahe gelöscht.

In der Hauptgangzone bildeten sich unter Abschiebungsbewegungen an den NW-SO-Störungen komplizierte Scher-, Zerr- und Fiederspaltengänge, meist zu Komplexgängen vereinigt, heraus. Im Ganggefüge dominieren Scher- und Brekzien-Texturen.

Die Gängigkeit und der Öffnungsmechanismus des Gang- und Störungssystems zu allen Perioden der Mineralisation wurde von KUSCHKA durch Modellversuche (s. Abb. 35) geprüft. Die Ergebnisse stützen die hier entwickelten Vorstellungen über die Mineralganggenese.

Nach einer längeren Periode relativer Ruhe riefen erneute Dehnungsbewegungen in WNW-OSO bzw. NO-SW-Richtung (subherzynisch bis pyrenäisch?) Reaktivierungen des vorhandenen Störungsinventars der Barytgangstruktur hervor, und zwar:

- Abschiebungen an den Störungen H und R sowie weiteren Längs- und Diagonalstörungen der Hauptgangzone, mit weiterer Durchbildung der Deformationszonen. Mineralisierung einzelner Mylonitzonen mit Quarz-Hämatit ("Roter Hornstein").
- Gleichzeitig oder mit kurzem zeitlichen Unterschied wurden einzelne H-parallele Brüche und zu Störung H spitzwinklige Großscherlinsenflächen gezerrt und geöffnet (mit 10-15° Winkelunterschied zum Hauptstreichen und -fallen). Die Rotbaryt-Mineralisierung füllte die bis zu 6 m breiten Spalten: Anhaltende gleichsinnige Bewegungen führten zu Schergangstrukturen und Brekzierungen im Baryt mit nachfolgender

Verkittung bzw. Durchtrümerung durch jeweils jüngere Barytgenerationen.

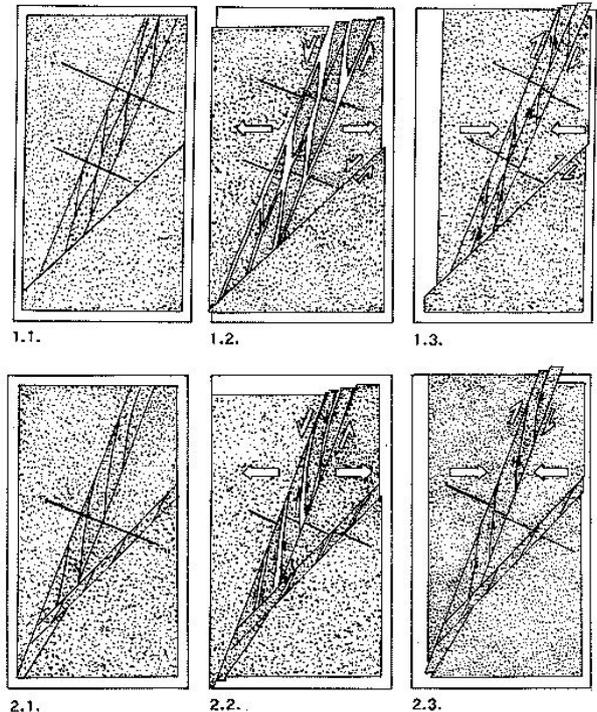


Abb. 35: Baryt Brunndöbra. Modellversuche zur bruchtektonischen Bewegungs- und Öffnungsmechanik im Querschnitt durch die Struktur

- Bei erneutem und gleichsinnigem Reaktivierungsschub setzte sich die Mineralisierung fort. Dabei änderte sich allmählich der Hydrothermenchemismus. Zunächst entstand hämatitfreier Weißbaryt. Dann führten quarzabscheidende Lösungen zur verschiedengradigen Verdrängung des Baryts. Eine für das Erzgebirge typische Fluoritabscheidungsperiode blieb auf der Barytgangstruktur Brunndöbra aus. Sie ist aber in bescheidenem Maße im Oststörungsbereich und dem diesen begleitenden Gang- und Störungszug (insbesondere am Seeschacht) ausgebildet. Den Abschluß bilden die Absätze der Folgenreihe gas - auf der Lagerstättenstruktur fast vollständig nur Quarz, im Seeschachtgebiet bevorzugt BiCoNi-Erzminerale - und als schwache Karbonatphase die Folgenreihe krsb (im Seeschacht-Bereich).

Postmineralische Entwicklung der Lagerstättenstruktur

In jüngerer Zeit (pyrenäisch bis wallachisch?) führten NO-SW-Pressungen zur geringen Einengung des Hauptgangzenvolumens. Neben schrägen Aufschiebungen an der Störung H und anderen Längsstörungen entstanden - meist zwischen zwei kräftigen Störungen - Scharen listrischer Quer- und Diagonalstörungen, an denen die Gänge in Schollen zerlegt und staffelweise in Richtung NO um Dezimeter verschoben wurden.

Andere jüngere gangdurchschlagende Störungen weisen auf zwischenzeitlich wirksam gewesene schwache NO-SW-Dehnungen hin.

Spätestens zu diesen Bewegungen führten Druck- und Zugbeanspruchungen in weiteren Bereichen der Lagerstätte, bevorzugt in unmittelbarer Umgebung der Störung H und weiteren kräftigen Längsstörungen zu einem Zerfall und zur Zerreibung des zuckerkörnigen Verdrängungsquarzes zu Sand.

Bis in die jüngste Zeit hinein, vielleicht auch noch rezent, vollzogen sich noch drei weitere Entwicklungen auf der Lagerstätte:

- Im Störungsbereich zirkulierende Wässer führten im Baryt zu echten Verkarstungserscheinungen mit Schlotenbildung unter Auswaschungen, hauptsächlich im Bereich der Linsen I/II a und II b, ferner zu Verfrachtungen unter weiterer Korngrößenklassierung des Quarzsandes.
- Als dritte Erscheinung sind komplizierte sekundäre Umbildungs- und Umlagerungsprozesse zu nennen. Dabei entstanden neben Baryt- und Quarzkristallen eine breite Palette der Oxidations- und Zementationsminerale von Eisen, Mangan, Kupfererzen u. a. m.

3.3 Bergbautechnischer und bergwirtschaftlicher Überblick

3.3.1 Hydrogeologische Verhältnisse

3.3.1.1 Geographisch-hydrographische Situation

Wie schon eingangs beschrieben, liegt das Schwerspatbergwerk Brunndöbra auf dem als Höhenzug herausragenden Kontakthof des Eibenstein-Granitmassivs. Die Höhenlage wechselt hier zwischen 700 und 900 m ü. NN. Das Gebiet ist im NW wenig, im SO stärker durch Bachtäler gegliedert.

Die Lagerstättenstruktur durchzieht die Einzugsgebiete des Brunndöbrabaches, des Silberbaches und des Salzbaches mit ihren Nebenbächen und verläuft wenige 100 m unterhalb eines vom Kiel (945 m NN) ausgehenden, NW-streichenden Höhenzuges, der eine Wasserscheide zwischen den o. g. Bachsystemen und der kleinen Pyra, einem weiteren Nebengewässer der Zwickauer Mulde bildet. Die vor über 60 Jahren angelegte, die Zwickauer Mulde anstauende Muldenberger Talssperre liegt 1,5 km westlich der Lagerstättenstruktur von Brunndöbra.

Das bergmännisch verritzte Gebiet einschließlich des von der SDAG Wismut aufgefahrenen Bergbaukomplexes von Schneckenstein nimmt eine Fläche von rd. 7 km² im Wasserscheiden- und Quellbereich o. g. Bäche ein. Die Strecken- und Querschlagsauffahrungen reichen über etliche Sohlen mit 30 m Abständen bis ins Niveau der 40 m-Sohle hinab und umfassen mehr als 260 km Auffahrungen.

Das oberirdische Einzugsgebiet des gesamten Mineralgangsystems mit der Lagerstätte Brunndöbra nimmt eine Fläche von ca. 11 km² ein, das unterirdische Einzugsgebiet des gesamten Mineralgangesnetzes Schneckenstein und der bergmännischen Auffahrungen umfaßt eine Fläche von 7,4 km².

Für die hydrographische Situation von Brunndöbra sind weiterhin folgende Angaben von Bedeutung:

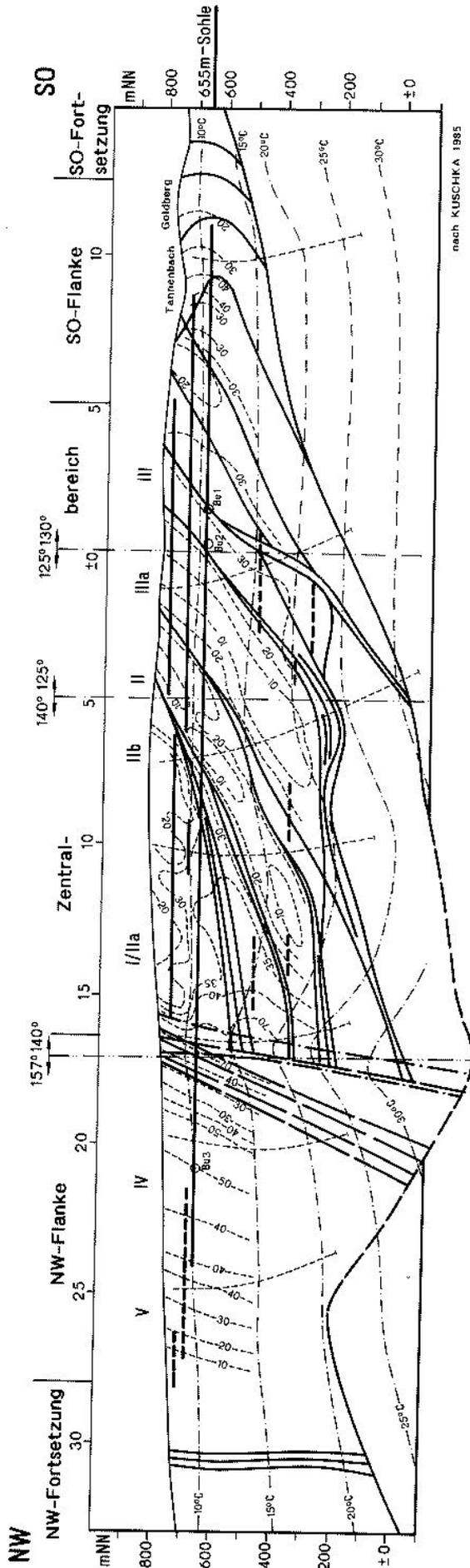
1. Die durchschnittlichen Jahresniederschläge betragen 1100 mm (lt. N-A-U-Atlas der DDR) bei einem A/U-Verhältnis von 600/500 mm.
2. Das Klima ist das der höheren Berg- und Kammlagen des Mittelgebirges, sehr feucht, kühl und rau. Die Jahresdurchschnittstemperatur beträgt 5°C.
3. Die Schneebedeckung reicht von Oktober bis Mai.
4. Das Gelände wird von einem geschlossenen Forstgebiet eingenommen, mit flachen vermoorten Hochflächen in den Quellgebieten der Nebenbäche.
5. Entsprechend der für tektonisch mäßig bis stark beanspruchte Festgesteine zutreffenden Schlüsselkurve nach KRAFT u. SCHRÄBER (1982) kann bei 1100 mm Niederschlag mit einer mittleren Abflußspende von 8,1 l/s km² gerechnet werden, bei Minimal- und Maximalwerten von 7,4 bis 9,5 l/s km². Der Mittelwert des insgesamt dem Grubengebiet zuströmenden Wassers von 3,6 m³/min stimmt mit der Abflußspende des unterirdischen Einzugsgebietes des Gangreviers Schneckenstein überein.

Tab. 13: Hydrogeologische Einheiten der Lagerstätte Brunndöbra
Eingeschätzte Daten zur Tektonik und Wasserführung

Gesteinsheit	Bruchtektonische Kennzeichnung Deformationszone	GLK ¹⁾ und Standfestigkeit	Wasserleitende Eigenschaften	Wasserführung im Grubenauflauf	Kluftvolumen (%)	Durchlässigkeitswert (k_f in m/s)	anzuwendende Schlüssel ²⁾	n_0 (mm \cdot s $^{-1}$)	eingeschätztes Grundwasserangebot von - bis Mittelwert	wahrscheinlicher Wert
Gesteine										
Phyllite, konkretionär überprägt	Kluftig mit vielen Abhängigflächen	A - D standfest bis nachbrüchig	schlechter Wasserleiter bis Wasserstauer	bergfeucht, stellenweise gut durchfeuchtet u. Tropfwasser	0,1 - 0,5	$1 \cdot 10^{-6} \dots 10^{-7}$	II. 1	1050	2,3 - 3,4	2,9
Mineralienag. <u>unterhalb des Informationsniveaus der Störungen</u>										
Baryt + Quarz	schwach bis stark kluftig	A - B standfest, gering nachbrüchig	schwach wasser-durchlässig bis Stauer	bergfeucht, stellenweise Tropfwasser	0,1 - 1	$1 \cdot 10^{-7} \dots 10^{-8}$	I. 1/II. 1	1050	0,6 - 3,5	2,5
Struktursteinzone										
Deformationshof										
in Gestein und	Kluftzone bis Grobzerscherung	C standfest bis gering nachbrüchig	gering bis mäßig durchlässig	bergfeucht, an Klüften Tropfwasser, lokal starkes Tropfen	0,5 - 1	$1 \cdot 10^{-6} \dots 10^{-4}$	II. 2	1050	4,0 - 5,6	4,7
in Mineralgängen, Quarz	Enklinitis + Kluftzonenbildung	C - D nachbrüchig bis sehr nachbrüchig	gering bis mäßig durchlässig	intensiv durchfeuchtet, flächenhaftes Tropfwasser	0,5 - 1	$1 \cdot 10^{-4} \dots 10^{-5}$	II. 2	1050	4,0 - 5,6	4,7
	Feinzerscherung + Mikrobrekzie	D - E sehr nachbrüchig bis gebrochen	gering bis mäßig durchlässig	intensiv durchfeuchtet, starkes flächenhaftes Tropfwasser, vereinzelt Ausflüsse	1 - 2	$1 \cdot 10^{-3} \dots 10^{-4}$	II. 3	1050	6,6 - 8,7	7,2
	Scherzonen + Störungseisen-karaktlast	E - F gebrochen bis sehr gebrochen	hochdurchlässig	intensiv durchfeuchtet, starkes flächenhaftes Tropfwasser, mehrfach Ausflüsse	1 - 5	$1 \cdot 10^{-2} \dots 10^{-3}$	II. 3	1050	6,6 - 8,7	7,2
	Letztzone an der Hauptstörungsebene	F - G sehr gebrochen bis druckhaft	gering bis mäßig durchlässig	durchfeuchtet, linienhaftes Tropfwasser, einzelne Ausflüsse	0,1 - 1	$1 \cdot 10^{-4} \dots 10^{-5}$	II. 3	1050	6,6 - 8,7	7,2
Deformationshof	Kluftzone bis Grobzerscherung	D - E sehr nachbrüchig bis gebrochen	gering bis mäßig durchlässig	intensiv durchfeuchtet, flächenhaftes Tropfwasser, vereinzelt Ausflüsse	0,5 - 2	$1 \cdot 10^{-4} \dots 10^{-5}$	II. 3	1050	6,6 - 8,7	7,2
in Mineralgängen,	Enklinitis, Kluftzonenbildung	D - F sehr nachbrüchig bis sehr gebrochen	mäßig bis gut durchlässig	intensiv durchfeuchtet, flächenhaftes Tropfwasser, vereinzelt Ausflüsse	1 - 3	$1 \cdot 10^{-3} \dots 10^{-4}$	II. 3	1050	6,6 - 8,7	7,2
Baryt + Quarz	Feinzerscherung, Mikrobrekzie	E - F gebrochen bis sehr gebrochen	mäßig bis hoch durchlässig	flächenhaft starke Tropfen, mehrfache Ausflüsse	1 - 5	$1 \cdot 10^{-2} \dots 10^{-3}$	II. 3	1050	6,6 - 8,7	7,2
	Scherzonen + Störungseisen-karaktlast	F - G sehr gebrochen bis druckhaft	hochdurchlässig (Schlottenbildung)	flächenhafte Ausflüsse	1 - 10	$1 \cdot 10^{-1} \dots 10^{-2}$	II. 3	1050	6,6 - 8,7	7,2
	Letztzone an der Hauptstörungsebene	F - G sehr gebrochen bis druckhaft	gering bis mäßig durchlässig	durchfeuchtet, linienhaftes Tropfwasser, einzelne Ausflüsse	0,1 - 1	$1 \cdot 10^{-5} \dots 10^{-6}$	II. 3	1050	6,6 - 8,7	7,2
Tektonisch beanspruchter Verdrängungsquarz	Schwarzsand	G druckhaft	durchlässig, bei Druckbelastung fließend	wassergrüstig, als Feinstsuspension ausfließend	Porenvolumen > 2	$1 \cdot 10^{-6} \dots 10^{-7}$	II. 3	1050	6,6 - 8,7	7,2

1) GLK = Gebirgsrückklasse nach LAUFFER

2) Grundwasserpendeschlüssel n. KAUF u. SCHMIDT (1982)



3.3.1.2 Hydrogeologische Einheiten

Nach den hydrogeologischen Eigenschaften lassen sich für die Lagerstätte Brunndöbra folgende hydrogeologische Einheiten ausgliedern:

1. Lockergesteinsbedeckung und Verwitterungszone des Festgesteins
2. anstehendes Festgestein (Nebengestein), nicht oder wenig tektonisch beansprucht; nicht oder kaum beanspruchte Mineralgänge
3. Störungszone/Deformationshof
 - a) Schwachstrainzone
 - b) Starkstrainzone

Lockergesteinsbedeckung und Verwitterungszone des Festgesteins

Die Lockergesteinsauflage über der Lagerstättenstruktur ist im allgemeinen 1,5 bis 2 m mächtig und besteht aus grusig-lehmigen, gesteinschutführenden Podsolböden über dem aufgelockerten C-Horizont der phyllitischen Gesteine. Die Verwitterungszone reicht, verbunden mit starker Klüftigkeit, meist nur 1-5 m hinab, nur an einer Stelle wurde durch Flachbohrungen lehmiger Zersatz bis zu 50 m Teufe angetroffen. Die wasserleitenden Eigenschaften dieser Einheit sind unterschiedlich, meist aber relativ gut durchlässig.

Abb. 36: Hydrologische Verhältnisse in der Hauptgangzone von Brunndöbra

Scharlinien / Kreuzlinien von wichtigen Störungen mit Deformationshöfen
 Mächtigkeiten der Strainzone (in m) mit Durchlässigkeitsbeiwert k_f $10^{-1} \dots 10^{-5}$
 Hydroisothermen
 Bohrungen mit Temperaturmessungen
 Wasserprobentnahmestelle
 Bergmännische Auffahrungen

Anstehendes Festgestein

Die kontaktmetamorphen Schiefer und Phyllite außerhalb der Schwach- und Starkstrainzone sind klüftig und von vielen schiefrigen Ablösungsflächen mit meist 20-40⁹ Neigung durchzogen. Dieser Komplex ist im allgemeinen ein schlechter Wasserleiter bis Wasserstauer. Das Kluftvolumen beträgt meist ein bis wenige Zehntelprozent. Der Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) wird mit $1 \cdot 10^{-6}$ - $1 \cdot 10^{-7}$ eingeschätzt (vgl. Tab. 13). Die in diesem Gestein aufsetzenden Mineralgänge, Quarz-Hämatit- sowie Barytgänge haben im tektonisch unbeeinflussten Zustand ähnliche hydrogeologische Eigenschaften wie das Nebengestein und wurden deshalb nicht als besondere hydrogeologische Einheit ausgehalten.

Störungszone, Deformationshof

Die Störungszone hat mit zunehmender tektonischer Beanspruchung immer besser werdende wasserleitende Eigenschaften. Von KUSCHKA (1991) werden zwei Zonen unterschieden (vgl. dazu Abb. 19 und Tab. 13):

a) Schwachstrainzone

Ihr zugeordnet werden die Außenzone des Deformationshofes der größeren Störungen mit Kluftzone und Grobzerscherung, einzelne Nebenstörungen geringeren Ausmaßes sowohl im Nebengestein als auch in Quarz- und Barytgängen. Im Barytgang ist die Klüftung gewöhnlich intensiver, die Wasserdurchlässigkeit größer. Das Kluftvolumen kann mit 0,5-1 %, im Baryt bis 2 % eingeschätzt werden mit geringer bis mäßiger Durchlässigkeit.

b) Starkstrainzone

Zu diesem Bereich gehört die Innenzone des Deformationshofes größerer Störungen, vor allem der Hauptstörung, sowohl im Nebengestein als auch in den Gängen mit Engklüftung, Klein- bis Feinzerscherung, mit Mikrobekzie, Schermylonit und Störungskataklasit. Die nur 0,1 m mächtige, schlechter durchlässige Lettenzone der Hauptstörungen ist in diese Zone integriert. Im Barytgang können in diesem Bereich Schlotten auftreten, die teils von Lehm oder Schwimmsand gefüllt oder offen sind und Wasser führen.

Die Starkstrainzone ist mäßig bis gut durchlässig mit hochdurchlässigen Partien. Das Hohlraumvolumen ist hier meist größer als 1 % und kann im beanspruchten Baryt bis 10 % betragen.

Stark- und Schwachstrainzone bilden im groben steilstehende quader- bis plattenförmige Körper,

die im einzelnen linsenförmig und ineinander verschachtelt auftreten können. Über diese hydrogeologische Einheit fließen dem Grubengebäude die meisten Grundwässer zu. Das Grubengebäude selbst ist hydrogeologisch ein idealer Sammler mit meist ungehindert durchlässigen kommunizierenden Hohlräumen (Strecken, Querschläge und Hochbrüche) und versetzten Abbauräumen. Letztere sind bis auf eine Restgangstrecke mit Haldenmaterial versetzt. Das Porenvolumen wird im Versatz mit 36 % eingeschätzt.

3.3.1.3 Hydrochemische Verhältnisse

Die Untersuchung der hydrochemischen Verhältnisse erfolgte zwischen 1981 bis 1983 kontinuierlich in vierteljährlichen Abständen, später bis 1991 sporadisch an 5 Probenahmestellen (BEKKER, 1983 und 1989) (s. Abb. 36).

Die Probennummern kennzeichnen folgende Probenahmestellen:

Bu1	655 m - Sohle	Grubenwasser aus dem Maischacht (Schacht 244)
Bu2	655 m - Sohle	Grubenwasser aus Querschlag 52 (bei Schnitt ± 0)
Bu3	655 m - Sohle	Gangwasser Linse IV, dieser Entnahmepunkt mußte bald nach seiner Einrichtung wegen Trockenfallens aufgegeben werden
MSu	475 m - Sohle	Grubenwasser aus dem Sumpf des Maischachtes (470 m NN)

Die Auswertung der Analysen nach KREJCI-GRAF ergab, daß es sich bei den Proben Bu2 und Bu3 um oberflächennahes Grundwasser handelt. Die pH-Werte betragen 5,2 bis 7,4, im Mittel 6,3. Generell wiesen alle Wässer einen sauren Charakter auf. Dies ist mit der auf großen Flächen des Einzugsgebietes verbreiteten Torfbedeckung und anmoorigen Gebieten erklärbar. Bei den Grubenwässern tritt durch Zufluß über Klüfte und Poren der Strukturen eine Vermischung mit weniger sauren Wässern und damit ein Verdünnungseffekt ein.

Die Mineralisation ist mit 32-72 mg/l AR relativ niedrig. Beim Stollenwasser der Probe Bu2 wurden Werte bis 102 mg/l erreicht. Hauptträger der Mineralisation sind Ca, Mg, SO₄ und HCO₃. Die Na- und Cl-Werte lagen sehr niedrig. Von Probe MSu existiert nur eine Analyse. Die Bestimmung des AR fehlt, dürfte aber nach Vergleich mit Bestimmungen an Pumpenwässern des Maischachtes über 140 mg/l liegen.

Die untertägigen Wässer haben mit 14-136 mg/l eine etwas höhere Mineralisation. Auch hier sind die Hauptbestandteile Ca, Mg, SO₄ und HCO₃, Na ist etwas betont. Nach der Auswertung nach KREJCI-GRAF handelt es sich um oberflächennahes Grundwasser.

Die Temperaturen in einzelnen Tiefbohrungen ließen 1985 die Konstruktion von Hydroisothermen zu (vgl. Abb. 36). Nach diesem Bild treten geringe Temperaturerhöhungen im Bereich der Scharung H/"Zone II" und Sapadnaja/"Zone II" auf. Diese Erhöhung, die auf den Einfluß von Tiefenwässern zurückgeführt werden kann, spiegelt sich aber noch nicht auf der 655 m-Sohle, dem Entnahmeniveau der Wasserproben, wider.

3.3.1.4 Hydrodynamische Verhältnisse

Die Aussagen zur Hydrodynamik basieren auf den durch die Grube Brunndöbra durchgeführten Mengen- und Temperaturmessungen sowie wasserchemischen Analysen.

Für die 655 m-Sohle/Stollen sind die Daten durch den Meßzeitraum 1962, 1975-7/91 ausreichend. Von tieferen Horizonten bis zum tiefsten Entwässerungsniveau +488,3 m NN fehlen Angaben. Da von Brunndöbra keine Meßwerte für die einzelnen hydrogeologischen Einheiten vorliegen, mußte auf Schätzungen des Kluft- und Porenvolumens, des Durchlässigkeitsbeiwertes und der Transmissibilität anhand von Literaturdaten und empirischen Beobachtungen aus dem Vortrieb zu den Wasserführungsverhältnissen (Schloten, Schwimmsandbereiche) zurückgegriffen werden. Für den Schwimmsand wurden Korngrößenuntersuchungen durchgeführt und daraus der k_f -Wert abgeleitet (s. Tab. 13).

Bis 6/91 ist die Grube Brunndöbra durch den Stollen (655 m-Sohle), der zugleich das höchste Flutungsniveau ist, und durch die Sumpfung im Maischacht bis zum tiefsten Absenkungsniveau (488,3 m) entwässert worden. Seit Abschaltung der Pumpen im Maischacht sind die Wässer wieder angestiegen. Durch die langjährigen Beobachtungen am Überlaufrohr im Bereich des Stollenmundlochs fielen zwischen 2 und 12 m³/min Wasser an. Als Mittelwert wird 3,6 m³/min angegeben. Die großen Schwankungen widerspiegeln die starke Niederschlagsabhängigkeit der Zuflüsse. Die zeitlichen Verzögerungen zwischen Niederschlag und Grubenwasseranfall betragen 7 bis 16 Tage.

Die hydrogeologischen Verhältnisse werden durch die Wirkung der Grubenanlage als Entwässerungs-

faktor bestimmt. Durch die Wasserhaltung ist eine Entlastung der hoch bis mäßig durchlässigen Strainzone im Störungs- und Gangbereich hervorgerufen worden. Dabei wurden zwei hydrodynamische Mechanismen wirksam:

Erstens: Die durch den Bergbau entlastete Gang- und Störungszone (Strainzone) ist ein abgeschlossenes (nach oben offenes) hydrodynamisches System, das mit fortschreitendem Vordringen des Bergbaus zur Teufe sukzessiv erweitert und durch die Niederschläge im zugehörigen Einzugsgebiet ernährt wurde. Die hydrochemischen Ergebnisse der Proben deuten einen Trend vom Oberflächenwasser zum oberflächennahen Grundwasser mit zunehmender Teufe an.

Zweitens: Der nicht entlastete Teil des Strainhofes der Gang- und Störungszone ist kein zur Teufe abgeschlossenes hydraulisches System. Die Hydrodynamik wird hier wesentlich von der Durchlässigkeit bestimmt, die durch Inhomogenitäten variiert wird.

Zwischen dem tiefsten Entwässerungsniveau 488,3 m NN und dem Flutungsniveau (655 m-Sohle, 650,6 m NN Rampenscheitelpunkt) führt die Entlastung noch nicht spürbar zu einem Anstieg temperierter Tiefenwässer. Es liegen keine Beobachtungsdaten aus der Zeit des Wismutbergbaus vor, zu der das tiefste Entwässerungsniveau der Hauptgangzone Brunndöbra von der 175 m-Sohle (bei ca. +175 m NN) gebildet wurde. Jedoch gestattet das Isothermenbild (vgl. Abb. 36), konstruiert nach Temperaturmessungen im Bohrnetz, einige Aussagen:

- der normale Temperaturgradient beträgt ca. 2,5°C/100 m
- in drei beschreibbaren Bereichen erhöht sich der Temperaturgradient:
 - a) Scharungsbereich der Strukturen "Zone II", SBh und SBI, R mit der Hauptgangzone, Störung H: Gradient ca. 4,5-5°C/100 m
 - b) Scharbereich Sapadnaja/Hauptgangzone: Gradient 3-4,5°C/100 m
 - c) Scharbereich Severnaja/Hauptgangzone: Gradient 4,5-5 °C/100 m

D. h., höhere tektonische Zerrüttung in der Hauptgangzone stimmt mit höheren Temperaturgradienten überein.

Tab. 14: Analysenergebnisse des Grubenwassers - Stollenauslauf - in mg/l

	August 1992	November 1992	Februar 1993	Juni 1993
PH	6,31	6,68	6,67	6,40
Härte (Grd PH)	4,4	n.b.	n. b.	n.b.
Feststoff	20,1	12,3	14,7	<5
BSB/5	n. b.	n.b.	n.b.	n.b.
CSB	n.b.	n.b.	5	n.b.
Ammonium	<0,02	n.b.	n.b.	n.b.
Carbonat	62,5	60	12	10
Chlorid	2,4	2,2	2,3	n.b.
Fluorid	0,23	n.b.	n.b.	n.b.
Nitrat	<0,05	<0,01	8,4	n.b.
Nitrit	0,013	n.b.	n.b.	n.b.
Phosphat	<0,05	n.b.	n.b.	n.b.
Sulphat	102	85	94	62
Calcium	11	10	3,2	n.b.
Kalium	3,2	n.b.	n.b.	n.b.
Natrium	10	6,4	3,2	n.b.
Magnesium	36	33	10	11
Eisen gesamt	0,5	0,9	0,7	0,05
Eisen gelöst	n.b.	n.b.	0,6	<0,05
Arsen	0,001	n.b.	n.b.	n.b.
Blei	<0,1	n.b.	n.b.	n.b.
Cadmium	<0,01	n.b.	n.b.	n.b.
Chrom	<0,05	n.b.	n.b.	n.b.
Kupfer	0,2	n.b.	n.b.	n.b.
Mangan	1,0	1,2	1,0	1,1
Nickel	0,1	n.b.	n.b.	n.b.
Quecksilber	<0,001	n.b.	n.b.	n.b.
Zink	0,21	n.b.	n.b.	n.b.
Barium	n.b.	n.b.	0,072	n.b.

Mit den höher temperierten Bereichen scheinen die Schlottensysteme im Baryt, deren Achsen generell mit 90° nach NW zur Teufe geneigt sind, im Zusammenhang zu stehen. Im Bestätigungsfall könnte dies auf ein Hohlraumsystem hinweisen, in dem ehemals Tiefenwasser aufstiegen.

Der Absenkungstrichter in Brunndöbra hat im Streichen der Struktur größere Ausmaße als quer dazu. Im Aquifer der Hauptgangzone wurden mit Erreichen des 488,3 m- bzw. 475 m-Sohlenniveaus eine Längserstreckung des Einzugsgebietes von 6 km erlangt. Der Querschnitt wird durch die Breite der Starkstrainzone bestimmt (18-28 m, k_f $1.10^{-1} \dots 1.10^{-3}$), weniger durch die Schwachstrainzone (10-14 m, k_f $1.10^{-3} \dots 1.10^{-5}$). Die am Wiederanstieg des Grubenwassers beteiligten Hohlräume schließen das Grubengebäude der Schachtanlage Schneckenstein (bis 1,5 km breit) mit ein.

Für die Grube Brunndöbra ist ein komplizierter Ablauf des Wiederanstieges anzunehmen. Daran

sind neben dem Grubengebäude auch der entlastete Aquifer (Strainzone) beteiligt.

Der Wiederanstieg vollzieht sich auf den ungehindert durchlässigen bergmännischen Auffahrungen einschließlich der versetzten Abbaue (im Versatz ca. 36 % Porenräume) unter allmählichem Depressionsabbau. Bei Erreichen des Überlaufes wird eine kaum einschätzbare Zeit mit dem Einstellen eines neuen Absenkungstrichters durch Vordringen des Wassers in die jetzt z. T. luftgefüllten Poren- und Klufthohlräume vergehen, ehe sich der konstante Abfluß wieder einstellt.

Mit Abschalten der Pumpen am 05.06.1991 wurde die Flutung der Grube Brunndöbra begonnen und am 13.11.1991 (nach 161 Tagen) mit Austritt des Wassers aus der Rampe abgeschlossen. Damit werden die von KUSCHKA u. JUST (1991) prognostizierten Angaben des Zeitbedarfs für die Flutung bis zum Überlauf voll bestätigt.

Tab. 15: Analysenergebnisse des Grubenwassers - Rampenauslauf - in mg/l

	August 1992	November 1992	Februar 1993	April 1993	Juni 1993
PH	5,81	5,97	5,82	6,48	5,86
Härte (Grd PH)	9,3	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Feststoff	312,5	195,9	183,4	36,2	25
BSB/5	67	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
CSB	n.b.	8,0	n.b.	21,0	n.b.
Ammonium	0,1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Carbonat	123	110	35	60	17,5
Chlorid	3,6	3,3	3,4	4,9	n.b.
Fluorid	0,31	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Nitrat	7,9	7,9	1,3	0,7	n.b.
Nitrit	<0,001	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Phosphat	0,05	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Sulphat	170	160	142	172	94
Calcium	18	24	9,2	14	n.b.
Kalium	3,9	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Natrium	12	7,1	6,4	5,4	n.b.
Magnesium	23	24	19	14	17
Eisen gesamt	15	25	19,3	2,7	5,6
Eisen gelöst	n.b.	n.b.	18,7	0,05	0,73
Arsen	0,023	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Blei	<0,1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Cadmium	<0,01	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Chrom	<0,05	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Kupfer	<0,05	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Mangan	9,9	9,2	8,6	7,25	6,45
Nickel	0,4	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Quecksilber	<0,001	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Zink	0,29	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Barium	n.b.	n.b.	0,03	n.b.	n.b.
Aluminium ges.	n.b.	n.b.	n.b.	0,31	n.b.
Aluminium gel.	n.b.	n.b.	n.b.	<0,05	n.b.

3.3.1.5 Zur Entwicklung der Wasserqualität

Nach dem Anstau der Grubenwässer wurden ab August 1992 in vierteljährlichen Abständen die aus der Rampe und dem Stollen austretenden Wässer analysiert. Wie die Tabellen 14 und 15 zeigen, hat sich die Qualität, insbesondere des aus der Rampe austretenden Wassers laufend verbessert.

Auffällig ist der schlagartige Rückgang bei Feststoff und Eisen ca. 1,5 Jahre nach Flutung der Grube.

Das aus dem Stollen austretende Wasser zeigt in abgeschwächter Form eine gleiche Tendenz, wobei die Werte des Jahres 1992 noch durch Tätigkeiten in der Grube (Aufwirbelungen in den Wassersaigen) beeinträchtigt wurden. Es kann davon ausgegangen werden, daß sich die Wasserqualitäten im Laufe des folgenden Jahres angleichen.

3.3.2 Ingenieurgeologische Übersicht

3.3.2.1 Charakteristik des Gebirgsverbandes

Aus ingenieurgeologischer Sicht wird der Gebirgsverband gegliedert in

- das Gebirge bzw. Gestein und
- die Gang- und Störungszonen

Das Gebirge bzw. Gestein

besteht aus

- mehr oder weniger kontaktmetamorph überprägtem Phyllit, mit eingeschalteten Quarzitlagen bis -bänken, im gesteinsmechanischen Verhalten determiniert durch Schieferung, Klüftung und Grad der Verwitterung (Zersetzung).
- sporadisch auftretenden Quarz- und Lamprophyrgängen, als geringmächtige Bildungen den Phyllit durchsetzend. Ihr gesteinsmechanisches Verhalten wird durch Klüftung und verschiede-

artige Vergreisung sowie Zersetzung geprägt.

Die Schieferung als wichtigstes Element der Lagerungsverhältnisse des Gebirges streicht sowohl im hangenden als auch im liegenden Gesteinskomplex der Hauptgangzone meist SW-NO und fällt flach bis mäßig steil nach NW ein. Als mittlere Raumparameter können 50/30⁹ NW angenommen werden. Für die Standfestigkeit des Gebirges hat die relativ flach einfallende Schieferung kaum Bedeutung. Steil einfallende Schieferung dagegen kann sich negativ auf die Standsicherheit auswirken, da mit hereinrutschenden Gesteinspartien gerechnet werden muß. Solche Verhältnisse sind im Störungs- und Gangzonenbereich von Brunndöbra zu erwarten.

Die Klüftung des Gebirgsverbandes wird hauptsächlich von zwei sich etwa rechtwinklig kreuzenden Hauptklüftscharen bestimmt. Als mittlere Raumparameter wurden 130/85⁹ SW und 40/85⁹ SO ermittelt. Zu beiden Hauptklüftscharen gehören außerdem noch zahlreiche andere Klüfte, die etwa das gleiche Streichen besitzen, aber entgegengesetztes Einfallen aufweisen. Die Intensität und Lage der Klüftung hat für die Gebirgsfestigkeit große Bedeutung.

Die Verwitterung bzw. Anwitterung (Zersetzung) des Gesteins ist im wesentlichen vom Mineralbestand, von der tektonischen Beanspruchung (Klüftigkeit), von der hydrothermalen Zersetzung und von den zirkulierenden Wässern abhängig. Ingenieurgeologisch gesehen, bewirkt die Verwitterung eine Festigkeitsminderung.

Gang- und Störungszonen

Von Bedeutung sind die NW-SO-verlaufende Hauptgangzone und die mit ihr verbundenen Ansbareiche von aus dem Liegendkomplex kommenden Störungs- und Gangzonen, wobei die Standfestigkeit der Scharungsbereiche entscheidend vom Grad der prämineralischen Deformation abhängt. Stark vereinfacht konnte hier folgende Regel für die Standfestigkeit abgeleitet werden:

Hauptgangzone	anscharende Struktur	Scharbereich
mineralisiert (Gang)	mineralisiert (Gang)	Standfest
mineralisiert	unmineralisiert	gering standfest
unmineralisiert	unmineralisiert	sehr gebräch

Ingenieurgeologisch relevant sind die am Aufbau der Hauptgangzone und der Scharbereiche beteiligten

- Hauptstörungen mit ihren bis 10 m breiten gegliederten Deformationshöfen
- sekundäre Längs-, Diagonal- und Querstörungen, jeweils mit geringer entwickelten Deformationshöfen (wenige cm bis 5 m Breite)
- Quarzsandgänge
- Quarz-(Hämatit- ± Gesteinsbrekzien)-Gänge und
- die Barytgänge

Die Hauptgangzone ist auch der Verbreitungsschwerpunkt der verwitterten (zersetzten) Gesteine. Dieses Inventar führt zu außerordentlich raschem Wechsel der gebirgsmechanischen Eigenschaften (oft im Meterbereich), wobei die geringere Standfestigkeit bei weitem die festeren Gebirgsverhältnisse übersteigt.

3.3.2.2 Ingenieurgeologische Einheiten

Die im ehemaligen Abbaufeld Brunndöbra (oberhalb der 655 m-Sohle) auftretenden Gesteine und Gangzonen lassen sich hinsichtlich ihrer Standfestigkeit bei bergmännischen Auffahrungen in Homogenbereiche, die als ingenieurgeologische Einheiten zu bewerten sind, bzw. in Gebirgsgüteklassen (GKL) nach LAUFFER einstufen (vgl. Tab. 13). Eine scharfe Abgrenzung der aufgeführten Gebirgsgüteklassen innerhalb der Lagerstätte Brunndöbra ist jedoch kaum möglich, da sowohl auf engem Raum, insbesondere innerhalb der Hauptgangzone, die Gebirgsgüteklassen einen raschen Wechsel aufweisen, als auch allmähliche Übergänge ohne erkennbare Begrenzung auftreten. Es machte sich daher erforderlich, Gebirgsgüteklassen zusammenzufassen. In Auswertung der Streckendokumentationen und der Ergebnisse der Kernbohrungen kann der Gebirgskörper in 4 große Gruppen unterteilt werden:

- frisches, festes, nicht oder nur wenig beanspruchtes Gestein (GKL A und B)
- angewittertes, tektonisch beanspruchtes Gestein (GKL C und D)
- zerschertes und zersetztes Nebengestein (GKL E und F)
- Hauptstörungen mit Schermylonitbereich und schwimmsandartigem Quarzsand (GKL E bis G)

Am Beispiel eines Ausschnitts des 655 m-Sohlenrisses und des Längsschnitts durch die Lagerstätte Brunndöbra (Abb. 37 und 38) ist zu sehen, daß Gesteine der Gebirgsgüteklassen C-D und E-F stark vertreten sind. Gesteine der Gebirgsgüteklassen A-B sind nur außerhalb der Gang- bzw. Störungszonen, etwa 30-50 m von diesen Strukturen entfernt, anzutreffen.

Die ungünstigsten Gebirgsverhältnisse (GKL F-G) herrschen im Scharungsbereich Hauptgangzone/ "Zone II" und damit gleichzeitig an der Grenze Zentralbereich/NW-Flanke. Hier ist das Gestein auf eine Länge von mehr als 100 m und eine Breite von etwa 30-50 m sehr stark tektonisch beansprucht, intensiv zerschert, z. T. tonig zersetzt, entfestigt und druckhaft.

Weitere ungünstige Gebirgsverhältnisse liegen innerhalb der Hauptgangzone bei den sogenannten Quarzsandgängen (GKL G) vor. Letztere treten hauptsächlich im Zentralbereich und z. T. an der SO-Flanke der Lagerstätte auf und sind zwischen 0,5 und 2,0 m mächtig. Diese Gänge enthalten hauptsächlich schwimmsandartiges Material, welches beim Abbau und bei Streckenauffahrungen große Schwierigkeiten bereitet. Ihre teufenmäßige Erstreckung reicht bis zur Grenze des produktiven Baryts (ca. +250 m NN).

- Die Einschätzung der Gebirgs- und Abbauverhältnisse des unteren Lagerstättenteils wurde anhand der gut dokumentierten Hauptsohle (655 m), von Staffelfrissen und vom Längsschnitt durch die Lagerstätte (vgl. Abb. 38) vorgenommen. Dabei kann grundsätzlich festgestellt werden, daß unterhalb der 655 m-Sohle im Zentralbereich zwischen den Schnitten -10 bis -16 mit den gleichen Gebirgs- und Abbauverhältnissen zu rechnen ist, wie auf der Hauptsohle. Die Mächtigkeit der Gang- und Störungszonen nimmt zwar nach der Tiefe ab, dafür ist aber mit anderen Faktoren zu rechnen, die insgesamt keine Verbesserung der Abbauverhältnisse erwarten lassen:
- die Barytkörper werden kleiner,
- der Schwimmsandanteil der Linsenkörper wird größer,
- die tektonische Beanspruchung des Hangenden bleibt bestehen bzw. kann sich noch verstärken,
- der Anteil des zwischen den Barytlinsen befindlichen tektonisch beanspruchten Gesteins wird größer,
- wegen der hydrostatischen Druckentlastung und der damit verbundenen geringeren Standfestigkeit ist deshalb mit schwierigeren Abbauverhältnissen zu rechnen.

Als sehr ungünstig müssen auch die Anscharungen der Gang- und Störungszonen auf den Sohlen +565 m, +355 m und +295 m NN zwischen den Schnitten -10 und -16 eingeschätzt werden. In diesen Bereichen ist infolge tektonischer Beanspruchung mit Nachbrüchigkeit und geringer Standfestigkeit zu rechnen.

3.3.3 Vorratssituation

Nachdem bereits durch die SDAG Wismut im Jahre 1957 eine grobe Schätzung der möglichen Barytmengen in der Schwerspatlagerstätte am Schneckenstein vorgenommen wurde, erfolgte erstmals durch RICHTER (1960) im Ergebnis der durchgeführten Rekonstruktionsarbeiten und bergmännischen Auffahrungen eine Vorratsberechnung, nach der im bis zum damaligen Zeitpunkt aufgeschlossenen Grubengebiet (bis zur 295 m-Sohle) drei Barytlinsen nachgewiesen wurden. Mit Stand vom 30. 11. 1959 wurden danach für die Lagerstätte Brunndöbra-Schneckenstein 2171 kt Barytvorräte mit 73 % BaSO₄ ermittelt, die als Grundlage für die Aufnahme der Schwerspatproduktion dienen konnten.

Durch die nun folgende systematische Nacherkundung im Bereich der Lagerstätte oberhalb der 655 m-Sohle wurden weitere Barytlinsen aufgeschlossen. Eine Vorratsberechnung für diesen oberen Bereich wurde von GORNY (1979) vorgenommen.

Mit den bis 1984 durchgeführten Sucharbeiten (Schürfe, Übertagebohrungen) und den bergmännischen Vorerkundungsarbeiten wurde die Lagerstätte Brunndöbra sowohl nach der Teufe als auch nach den Flanken abgegrenzt. In ihrem Ergebnis wurde eine Vorratsberechnung für die gesamte Lagerstätte Brunndöbra vorgenommen (KUSCHKA, GORNY, HAHN; 1985). Der Vorratsberechnung lagen nachstehende Konditionsparameter zugrunde, die auf der Grundlage volkswirtschaftlich vertretbarer Aufwände durch den Gewinnungsbetrieb erarbeitet und von der Staatlichen Vorratskommission der DDR bestätigt wurden:

Industrieller Minimalgehalt:

53 % BaSO₄ in der Förderung

69 % BaSO₄ im Anstehenden

Geologischer Schwellengehalt:

27 % BaSO₄ in der Förderung

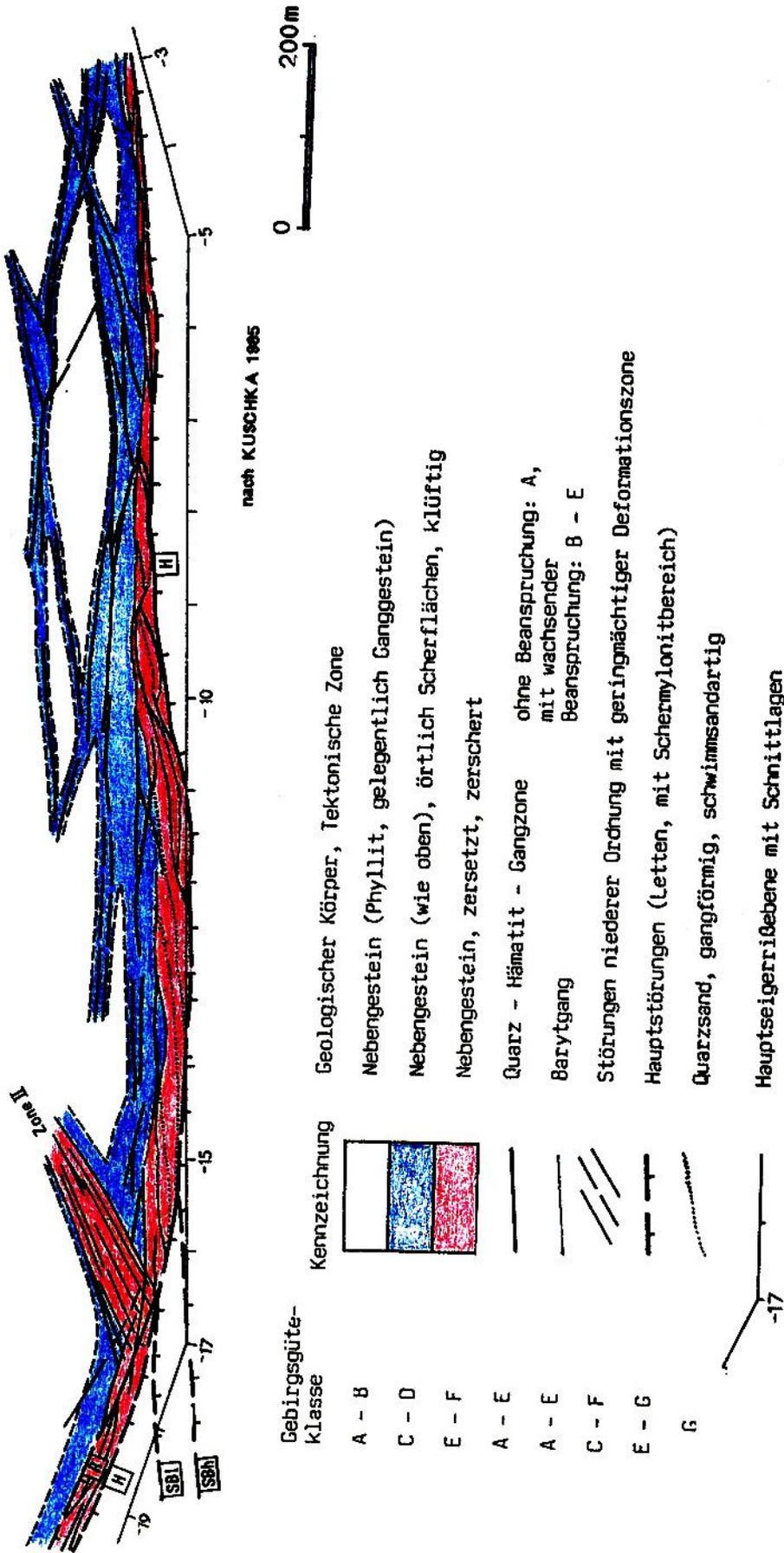
35 % BaSO₄ im Anstehenden

Mindestmächtigkeit (m %):

42 m % im
Anstehenden

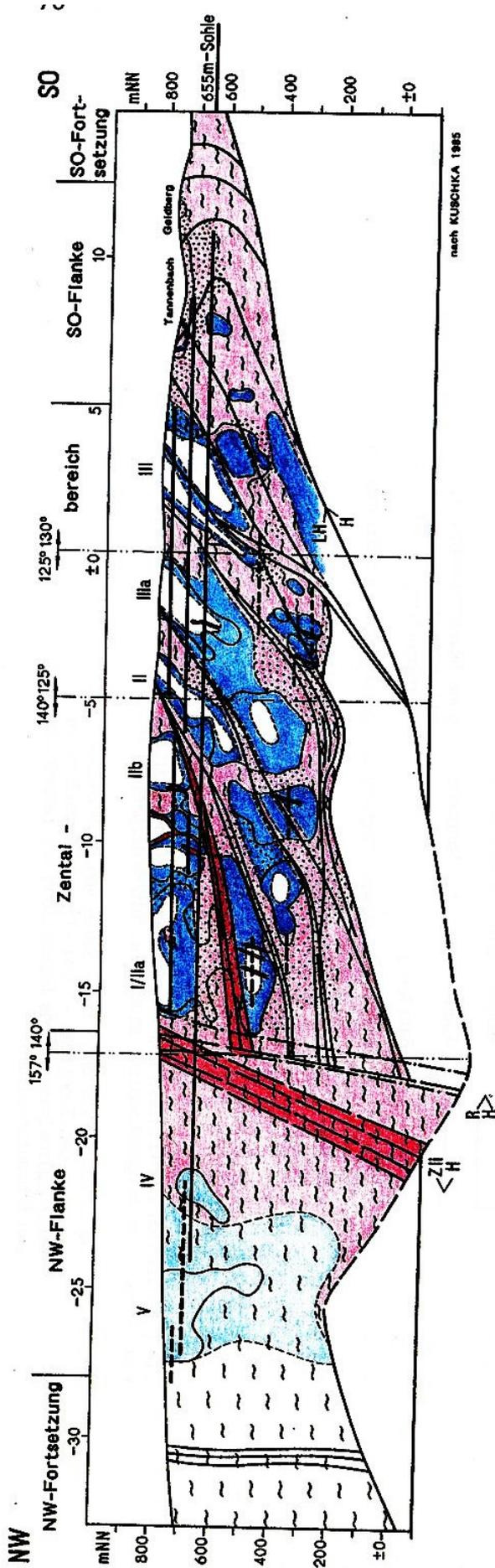
Mindestabbaubreite:

1,2 m



Die geologischen Verhältnisse und Zuordnungen zur Gebirgsgütekategorie im Hangenden der Hauptstörung (H, Hangendkomplex) sind i. w. nicht dargestellt.

Abb. 37 Geologischer Riß der 655m - Sohle von Brunnödra zwischen den Schnitt -3 und -19 mit Einteilung in Gebirgsgüteklassen (ohne Darstellung der bergmännischen und Bohraufschlüsse)



- Gebirgsklasse**
- A - B
 - C - D
 - E - F
 - E - G
- Geologische Körner/tektonische Zone**
- Phyllit, unbeansprucht; Quarz, Baryt
 - Phyllit, Quarz, Baryt; schwach beansprucht bis grob zerschliffen
 - Phyllit, Quarz, Baryt; stark beansprucht, zerschliffen bzw. zersetzt
 - Letten, Mylonit, Quarzsand, tonig
 - Phyllitzersetz
- Die Darstellung bezieht sich nicht auf den engeren hochbeanspruchten Bereich der Hauptstörungen H und R mit GKL E - G

- LH**
- H
- wichtige Scherlinien von Störungen aus dem Lagerstättenkomplex mit der Hauptstörung aus dem Lagerstättenkomplex**
- vorherrschend stark beanspruchtes Nebengestein
 - vorherrschend Quarzsand
 - schlotterartige Blöcke im Baryt mit Brauchweisen und Letten
 - Konturen der Baryllinien
 - Bergwässrische Aufstufungen

Abb. 38: Längsschnitt durch die Lagerstätte Brundöbra im Bereich der Hauptgangzone (speziell im Baryllinienbereich)

Die Vorratsberechnung weist eine Vorratsmenge von rd. 3,6 Mio t Rohspat mit einem durchschnittlichen BaSO_4 -Gehalt von 76 % aus (vgl. Tab. 16). Insgesamt sind seit Aufnahme der Produktion im Jahre 1966 bis zur Schließung der Grube Brunndöbra im Jahre 1991 rd. 0,9 Mio t Rohspat im oberen Lagerstättenbereich (oberhalb der 655 m-Sohle) abgebaut worden. Der größere Teil der noch in der Lagerstätte vorhandenen Vorräte (ca. 77 %) liegt im Bereich zwischen der 655 m- und der 295 m-Sohle, also in einer Tiefe zwischen 200 bis 500 m unter der Tagesoberfläche, und sollte nach Sumpfung des alten Gruben-

feldes der SDAG Wismut durch Auffahrung einer Hauptrampe sowie mittels Untertagebohrungen und Nebenrampen weiter erkundet und erschlossen werden.

Insgesamt stehen in der Lagerstätte Brunndöbra noch rd. 2,7 Mio t Rohspat mit rd. 2,1 Mio t BaSO_4 -Inhalt an. Wie diese Mengen über die Lagerstätte verteilt sind und in welchen Rohstoffkörpern (Linsen) sich diese konzentrieren, ist aus der Tabelle 15 und dem Längsschnitt durch die Lagerstätte (Abb. 39) ersichtlich.

Tab. 16: Lagerstättensubstanz Brunndöbra

Rohstoffkörper	Gesamtvorräte		Förderung 1966 bis 1991			Vorräte per 31.01.1991 ¹⁾	
	anstehend (kt)	BaSO_4 -Inhalt (kt)	trocken (kt)	anstehend (kt)	BaSO_4 -Inhalt (kt)	anstehend (kt)	BaSO_4 -Inhalt (kt)
Tannenbach	19	11	29	19	11	-	-
Linse III	240	182	310	240	182	-	-
Linse IIIa	224	171	266	224	171	-	-
Linse II	133	100	155	133	100	-	-
Linse Iib	145	103	86	69	48	76	55
Linse Iia	254	177	146	110	75	144	102
Linse I	343	239	99	71	42	272	197
Linse IV	28	21	3	1	1	27	20
Linse V	227	198	-	-	-	227	198
Vorräte unterhalb der 655 m-Sohle	2006	1549	-	-	-	2006	1549
Summe	3619	2751	1094	867	630	2752	2121

1) nach Konditionen: 1,2 m Abbaubreite, 69 % BaSO_4 im Anstehenden

nach HAHN 1993

3.3.4 Bergbautechnologie

3.3.4.1 Uranbergbau

Die Erschließung der Uranlagerstätte Schneckenstein (Brunndöbra) begann nach umfangreicher Schurfattivitàt mit dem Abteufen von Schurfschächten mit Teufen bis zu 100 m. In der Folge wurden Hauptschächte mit rd. 300 m Teufe, meist bis zur 475 m-Sohle (entsprechend 6. Sohle) niedergebracht, von denen aus Richtquerschläge und daraus Gangstrecken aufgefahren wurden.

Die Hauptsohlenabstände betragen 60 m. Von den Hauptsohlen wurden Gesenke von 30 m abgeteuft und Zwischensohlen angelegt. Die Lagerstättenteile unterhalb der 475 m-Sohle wurden über zwei größere Blindschächte und mehrere Gesenke bis zur 40 m-Sohle aufgeschlossen.

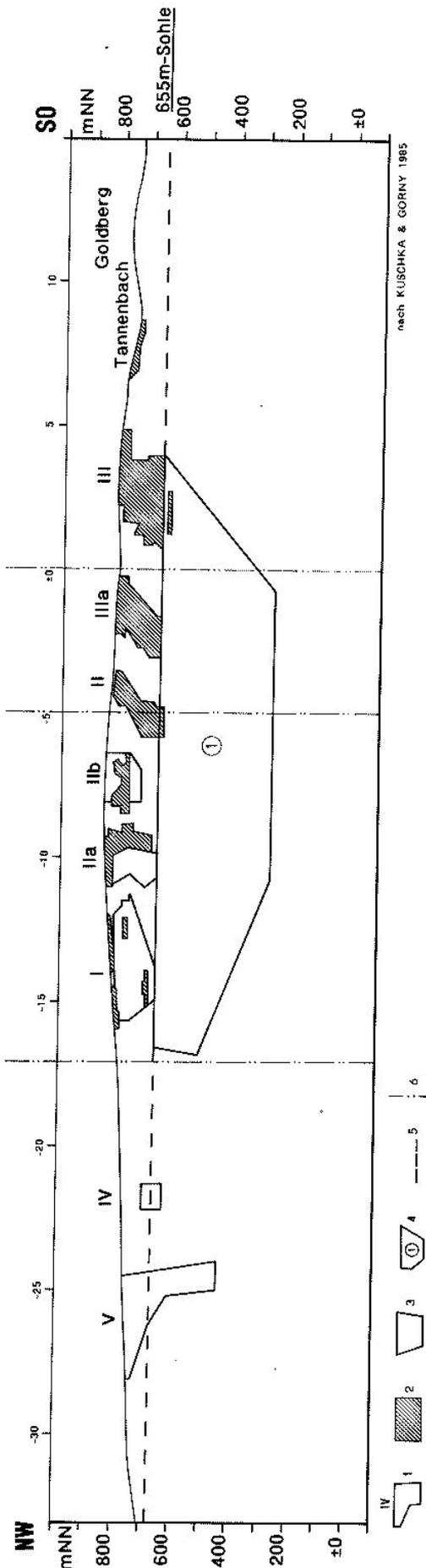
Da die Gänge nach der Teufe verstaubten, verringerte sich das Auffahrungsvolumen auf den tieferen Sohlen immer mehr.

Insgesamt wurden rd. 250 km Strecken, davon ca. 160 km Gangauffahrungen in den Sohlenniveaus im Objekt Schneckenstein vorgetrieben.

In erzführenden Bereichen wurden Überhauen zur Untersuchung aufgefahren. Von diesen wurden zwischen den Sohlen noch umfangreiche Etagestrecken zur Gangerkundung angelegt. Die Überhauenabstände bei den Abbauen betragen meist 50 m, wobei dazwischen jeweils eine Rolle mitgeführt wurde.

Neben Magazinbauen für geringhaltige Gangbereiche war der sogenannte Projektabbau das überwiegende Abbauverfahren. Dabei wurde nach Auffahrung der Nulllinie Ausbau eingebracht und die Kappen mit Pfosten abgedeckt.

Grundsätzlich wurden nach Abbohren der Scheiben sämtliche Bohrlöcher mittels Geigerzähler vermessen (Karrotage). Festgestelltes Erz wurde durch Pickarbeit gewonnen, in Kisten verpackt und abgefördert. Erst nach Auserzen wurde zum



Erreichen der Mindestabbaubreite nachgeschossen. Das taube Gestein fiel in die offenen, durch Ausbau gesicherten Abbauhohlräume. Überschüssige Mengen wurden durch die Mittelrolle abgezogen. In reichen Abbauen erfolgte der Versatz unvollständig, so daß Teile des Abbaus unversetzt blieben.

Die Abbaubreite betrug bei Gangmächtigkeiten von 10-30 cm meist 1,2 m.

Im Vortrieb waren Preßluftschlämmer im Einsatz, die Ladearbeit erfolgte anfangs mit Hand, ab Mitte der 50er Jahre mit Überkopfladern sowjetischer Bauart (PML).

Die Förderung in den Hauptstrecken erfolgte mit Akku-Loks, in kürzeren Gangstrecken von Hand oder mit Haspel.

Das Erz wurde übertage mit Speziallastkraftwagen unter militärischer Bewachung der Roten Armee zu den Aufbereitungen transportiert. Berge wurden auf sogenannten Terrakonikhalden (Spitzhalden) gelagert.

Das gesamte Betriebsgelände war gesichert, die Eingänge mit Geigerzählern ausgestattet.

Infolge des großen Einzugsgebiets (die Ausdehnung des Grubengebäudes betrug ca. 8 km²) setzten pro Minute 7-10 m³ Wasser zu. Dazu waren an den meisten Hauptschächten separate Wasserhaltungen angelegt.

Abb. 39: Übersicht über die bereits abgebauten und noch vorhandenen Vorräte in der Lagerstätte Brunndöbra (Längsschnitt)

- 1 - Rohstoffkörper (Barytlinen) mit Bezeichnung
- 2 - bereits abgebaute Vorräte
- 3 - noch vorhandene Vorräte
- 4 - Vorräte unterhalb der 655 m - Sohle
- 5 - Niveau der 655 m - Sohle
- 6 - Knicklinie in der Hauptseigerrißebene

Die Bewetterung erfolgte über Hauptgrubenlüfter sowie zusätzliche Lüfterstationen auf den Richtquerschlägen der Hauptsohlen.

3.3.4.2 Schwerspatbergbau

Die Ausrichtung der Schwerspatlagerstätte begann nach Fertigstellung des Wasserlösungsstollns mit der Auffahrung einer Richtstrecke im Liegenden des Schwerspatganges in 30 bis 50 m Abstand zu diesem auf der 655 m-Sohle (Stollnsohle) und dem Aufbrechen des Blindschachtes I zur Auffahrung der 715 m- und 775 m-Sohle. Der Blindschacht war mit einer Zweitrommelfördermaschine (FM 13) ausgerüstet. Von der Richtstrecke aus wurden Querschläge zum Gang gefahren, aus denen nach Bedarf Gangstrecken und zur Einrichtung der Abbaue Überhauen angelegt wurden. Die Profile der Strecken ohne Ausbau lagen bei 4,8 bis 6,6 m². Die Überhauen zur Untersuchung wurden mit Rolle und Fahrtrum, die zentralen Abbaue Überhauen zusätzlich mit Materialtrum aufgefahren. Der Ausbau erfolgte in Holz. Nach verschiedenen Abbaueversuchen wurde für den SO-Teil der Lagerstätte (Linse III) ein Firstenstoßbau mit schräggestellten Abbauscheiben (ca. 10-15 % Steigung) gewählt. Zwischen dem Barytgang von 1,5 bis 2,5 m Mächtigkeit und der zum Auslaufen neigenden Hauptstörung befand sich in diesem Feldesteil ein 1 bis 2 m mächtiger Quarzgangteil, durch den in den Abbauen eine gute Standfestigkeit gewährleistet war. An Stellen, wo der Quarz nur 0,5 m Mächtigkeit oder weniger besaß, wurde Schwerspat im Hangenden angebaut.

Die Abbauförderung und Versatzeinbringung erfolgte mit Schrapfern (S 1000, S 1600). In den Abbauen wurden Leistungen von 12 bis 16 t/MS erreicht.

Der Versatz wurde, soweit keine Berge aus höher gelegenen Streckenauffahrungen zur Verfügung standen, über bis Übertage geführte Versatzbunker von Wismuthalden entnommen und den Abbauen zugeführt.

In der Streckenförderung waren Akku-Loks (EL 9 und EL 61) im Einsatz. Die Kippförderwagen hatten ein Fassungsvermögen von 600 Liter.

Im Streckenvortrieb wurden Preßluftschlämmer mit Bohrstütze und Überkopflader verwendet. Die Leistungen ohne Ausbau betragen 50 bis 70 cm/MS. Gesprengt wurde mit Gelamon und Dekamon.

Mit der weiteren Erschließung des Zentralteiles zur Linse II wurde ein weiterer Barytkörper (Linse IIIa) nachgewiesen und vorgerichtet. In diesem Körper wurden Mächtigkeiten bis 6 m festgestellt.

Für diese Abbaue wurde ein abwärtsgeführter Teilsohlenabbau mit Versatz erprobt. Die zwischen den Teilsohlen belassene Schwebelänge von 6 m sollte in 2 Etappen hereingewonnen werden, wobei der verbleibende Deckel von 0,5 bis 1 m nach Abförderung des Spates hereinbrechen oder auch geschossen werden sollte. Es gelang jedoch nicht immer, alle Schwebelängen vollständig zu lösen. Einerseits traten dadurch hohe Verluste ein, andererseits verblieben offene Hohlräume, deren Zusammenbrechen nicht berechenbar war und somit eine Gefährdung der weiteren Arbeiten darstellte. Deshalb konnte dieses Verfahren trotz Leistungen von 15 bis 20 t/MS nicht weiter angewendet werden.

Bei der Erkundung des NW-Teiles der Lagerstätte wurden nach Weiterführung der Richtstrecke der 655 m-Sohle in zunehmendem Umfang vor Auffahrung der Querschläge horizontale Kernbohrungen zur Feststellung der Spatführung des Ganges gestoßen. Zur Ausrichtung der Lagerstattenteile oberhalb der 655 m-Sohle wurde der Blindschacht II (Zweitrommelfördermaschine Typ FM 48689) und von diesem ausgehend die 745 m-Sohle angelegt. Der größere Sohlenabstand wurde durch die seit Mitte der 70er Jahre vorhandenen Aufbruchbühnen (Typ Alimak) mit Fahrkörben (FK 3 und FK 5) und damit verbundenem Stahlausbau in den Überhauen ermöglicht. Zentrale Überhauen wurden mit ein oder zwei Schienensegmentrollen versehen. Der Abbau erfolgte im Firstenstoßbau, die Abbauförderung mittels Bunkerladern.

In einigen Abbauen wurden Teilsohlenabbau mit Schießen aus dem Zwang zur Gewinnung der Schwebelängen mit Erfolg angewendet.

Die geringere Standfestigkeit des Nebengesteins im nordwestlichen Lagerstattenteil erforderte in den meisten Fällen Ausbau, im wesentlichen Holz. Die Abbauleistungen erreichten dadurch nur 8 bis 12 t/MS. Durch Einsatz von leistungsfähigen Ladegeräten mußte aber auch die Abbaubreite auf durchschnittlich 3 m erhöht werden, wodurch bei Gangmächtigkeiten von 1,5 bis 3,5 m eine höhere Verdünnung eintrat, so daß nur Fördergehalte von 50 bis 65 % BaSO₄ erreicht werden konnten.

Da mit Annäherung an die Tagesoberfläche das Nebengestein noch gebrüchlicher wurde, erfolgte der Abbau auf der gesamten Ganglänge ab 1979 im Tagebau. Insgesamt wurden rd. 120 kt mit 37 % BaSO₄ im Tagebau gewonnen. Im zentralen Lagerstattenteil wurde ein Abbau im Teilsohlenbruchbau (Linse II a) durch Auffahrung einer Wendel vorgenommen, von der aus die Etagenstrecken aufgefahren wurden. Eine über dem Abbau liegende Wismuthalde sorgte für selbsttätigen

Versatz. In diesem Abbau gelangten gleislose Bohrwagen und Diesel-Fahrschaufellader der Typen PN 1500, UL 2/1 und UL 2/2 zum Einsatz.

Zu Beginn der 80er Jahre wurde der Aufschluß der Lagerstättenteile unterhalb des Stollenniveaus vorbereitet. Die Auffahrung der dazu vorgesehenen Rampe erfolgte gleislos mit dreiarmigen Bohrwagen (Boomer), die Beladung der Trucks (20 t) mittels Hummerscherenlader. Die Fahrbahn wurde betonierte (ca. 50 cm). Als Ausbau wurden 12 bis 20 cm Spritzbeton mit ein bis zwei Lagen Streckmetall eingebracht.

Für die Sumpfung der Grube wurden nach schrittweiser Rekonstruktion der nicht verfüllten Schachtröhre des "Maischachtes" UTA-Pumpen eingesetzt.

Am Fuße der Rampe wurde eine Wasserhaltung errichtet, in der zwei Pumpen (Typ AVKN/3) mit einer Leistung von 300 m³/h zum Einsatz kamen. Zusätzlich war im Maischacht eine UTA-Pumpe (U 200/4) mit 250 m³/h installiert. Das Wasser

gelangte durch zwei Druckleitungen über den Maischacht in die Wasserseige des Wasserlösungsstollns und eine Leitung in der Rampe direkt nach Übertage.

Die Bewetterung der Grube erfolgte so, daß ein Überdruck gewährleistet wurde, um die Radonentgasung zu minimieren. Zum Einblasen der Wetter war im Wasserlösungsstollnbereich ein Wetterüberhauen aufgeföhren worden, durch das vor allem der SO-Teil der Grube versorgt wurde. An der NW-Flanke wurden Wetter in den "Waldschacht" eingeblasen. Weitere Wetter konnten über den Dorothea-Stolln der 755 m-Sohle und ein Tagesüberhauen der 745 m-Sohle zugeführt werden. Die eingeblasenen Wetter zogen im SO-Teil über die Rampe, den Maischacht, die Blindschächte und Abbauüberhauen aus. In den Hauptstrecken und an den Arbeitsorten wurden die Wettermengen und Radongehalte monatlich gemessen, personengebunden registriert und ausgewertet. Die Belegschaftsangehörigen unterlagen auf der Grundlage der Auswertung einer ständigen medizinischen Kontrolle.

Tab. 17: Bergtechnische Kennziffern der Grube Brunndöbra

Jahr	Förderung (trocken)			Auffahrungen			Leistungen			
	gesamt kt	dar. Tagebau kt	BaSO ₄ %	horizontal m	vertikal m	Rampe m	horizontal h/m ³	vertikal h/m ³	Abbau h/m ³	Tagebau h/m ³
1960				1060						
1961				1950	140					
1962				2030	350					
1963				1120	225					
1964				1560	345					
1965				810	115					
1966	2,7		70	450	20					
1967	3,6		70	730	180					
1968	7,5		71	1610	240		2,02	5,81	4,00	
1969	33,2		66	1100	420		2,05	5,38	2,41	
1970	48,1		65	680	265		2,02	5,67	2,06	
1971	66,2		64	970	195		2,17	4,30	1,82	
1972	82,8		61	1630	205		2,05	3,99	1,74	
1973	70,3		62	670	200		2,85	5,78	2,02	
1974	28,3		61	350	90		2,07	5,37	2,18	
1975	40,0		62	160	85		3,35	6,67	2,26	
1976	40,4		64	90	85		2,62	4,67	2,00	
1977	39,9		66	160	60		2,35	4,66	1,72	
1978	37,8		70	660	150		3,20	6,11	1,69	
1979	41,7	10,1	59	1090	90		3,00	4,85	2,2	0,46
1980	50,9	18,4	52	1010	175		3,01	5,12	2,39	
1981	47,7	10,9	55	1110	225		2,23	4,31	1,91	
1982	50,1	9,2	53	840	180		2,44	4,94	2,13	0,43
1983	48,8	7,2	55	810	245	40	2,14	3,71	1,93	
1984	48,2	0,5	52	520	170	255	1,95	3,96	2,16	
1985	50,2	-	55	590	115	385	2,00	3,94	1,62	
1986	42,6	6,9	56	800	85	360	2,60	4,80	1,60	
1987	49,2	12,5	50	600	145	95	2,86	4,89	2,54	0,37
1988	60,7	21,6	45	880	80	250	3,13	5,96	2,85	0,29
1989	59,3	22,6	48	800	130		3,32	5,38	3,14	0,42
1990	40,7	11,6	52	330	120		2,21	4,41	2,16	0,42
1991	3,4	0,4	56							
Summe	1094,3	131,9		27170	5130	1385				

3.3.5 Entwicklung der Produktion

Der Produktionsumfang der Grube Brunndöbra wurde durch den vorwiegend inländischen Bedarf, die Produktionsmöglichkeiten der thüringischen Werke Trusetal und zeitweise Ilmenau sowie der Produktionsverteilung von Fluß- und Schwespat innerhalb des Werkes Lengenfeld gesteuert. Die Veränderung der Produktionshöhe wurde somit beeinflusst durch:

1968 - 1972 den Bedarfsanstieg in der chemischen, Farben- und Lackeindustrie sowie für Erdölbohrungen

1973 - 1975 Absenkung wegen Aufnahme der Schwespatproduktion in Ilmenau-Gehren

1974 - 1979 Umsetzung von Arbeitskräften von der Grube Brunndöbra zur Grube Schönbrunn

1980 - 1989 Absinken der Produktion im Werk Trusetal durch Auslaufen der Tagebaue.

Diese Schwankungen werden sehr deutlich in den jährlichen Fördermengen der Grube Brunndöbra sichtbar (vgl. Tab. 17 und Abb. 40).

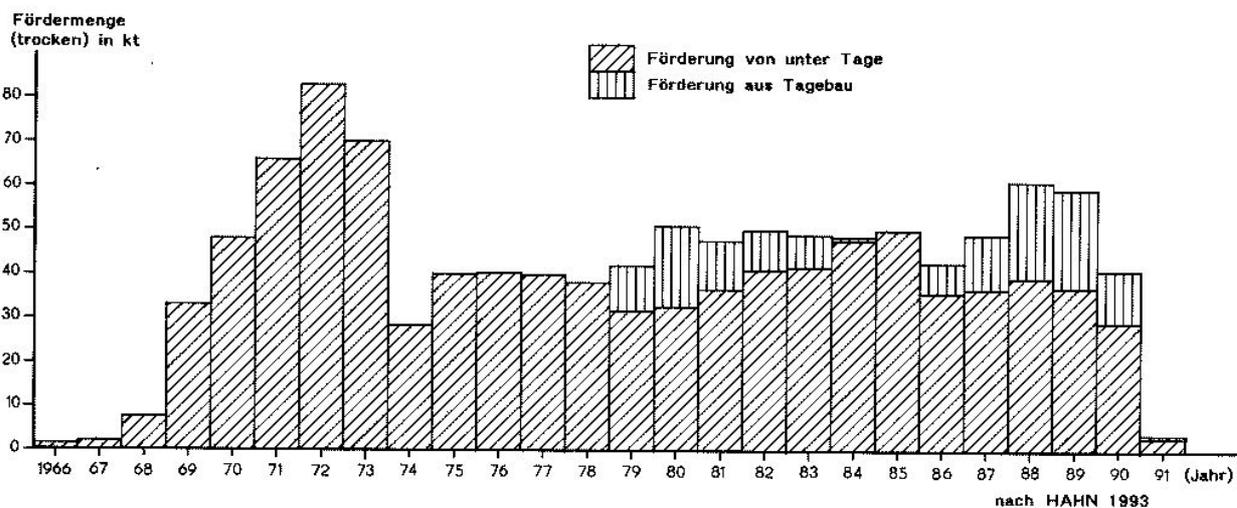


Abb. 40: Förderung der Grube Brunndöbra in den Jahren 1966 bis 1991

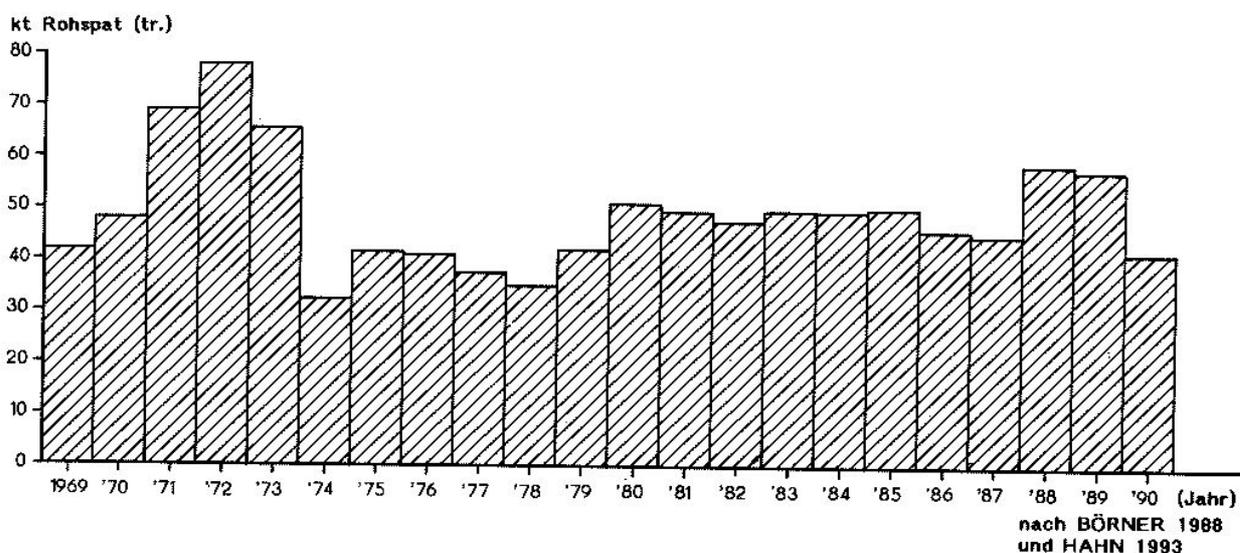


Abb. 41: Durchsatzmenge von Baryt-Rohspat aus der Lagerstätte Brunndöbra in der Aufbereitung Lengenfeld

3.3.6 Aufbereitung, Produkte und ihr Einsatz

In der näheren Umgebung der Grube Brunndöbra existierte keine Aufbereitungsanlage für Schwerspat. Deshalb wurde im Jahre 1964 durch die VVB NE-Metallindustrie entschieden, in Lengsfeld (Kreis Reichenbach) eine zentrale Aufbereitung zu errichten, die neben dem Flußspat der Lagerstätte Schönbrunn auch Schwerspat der Lagerstätte Brunndöbra aufbereiten sollte. Als günstig erwies sich hierbei, daß die in Lengsfeld bis Kriegsende betriebene Wolframerzaufbereitung, die ab 1949 von der SDAG Wismut erweitert und als Uranerzaufbereitung bis zum Jahre 1960 betrieben wurde, stilllag. Diese Umstände erlaubten, in kurzer Zeit mit relativ geringem Aufwand die Aufbereitungsanlage 1968 für Schwerspat und 1969 für Flußspat in Betrieb zu nehmen. Vorteilhaft war auch, daß nach Stilllegung der Wolframerzgrube Pechtelsgrün im Jahre 1968 bergbauverfahrens Verwaltungspersonal und Aufbereiter zur Verfügung standen.

In der Aufbereitung, die eine Gesamtkapazität von 150 kt Durchsatz pro Jahr besaß und mit 45 Arbeitskräften (davon 39 Produktionsarbeiter) betrieben wurde, erfolgte der Durchsatz von Schwerspat und Flußspat im zeitlichen Wechsel von 1 bis 4 Monaten. In Abhängigkeit von der Förderung in der Grube Brunndöbra wurden jährlich zwischen rd. 32 und rd. 78 kt Baryt-Rohspat durchgesetzt (vgl. Abb. 41). Für die zyklische Fahrweise waren Lagerplätze für den Rohspat in Lengsfeld und in Brunndöbra mit einer Kapazität von 15 kt geschaffen worden.

Der Transport des Rohspates erfolgte von Brunndöbra nach Lengsfeld mit Lastkraftwagen von 5 bis 20 t Transportvermögen durch verschiedene Transportunternehmen.

Die Produktion von Schwerspatkonzentrat erfolgte durch Flotation nach einem relativ einfachen Verfahrensschema (Abb. 42).

Zunächst wurde der Rohspat mittels Portalkran auf den Vorbrecher aufgegeben. Von der nachgeschalteten Mittelzerkleinerung gelangte das Gut über Bandanlagen in die Bunker der Aufbereitung. Eisenteile wurden durch Magnete abgenommen, große Holzstücke verblieben auf dem Rost.

Aus den Bunkern wurde das Haufwerk über Schubwagenspeiser den zwei parallel geschalteten Kugelmühlen zugeführt und auf Flotationsfeinheit ($<0,3$ mm) aufgemahlen. Das aus den Kugelmühlen austretende Grobkorn wurde durch Schraubenklassierer den Kugelmühlen wieder zugeführt.

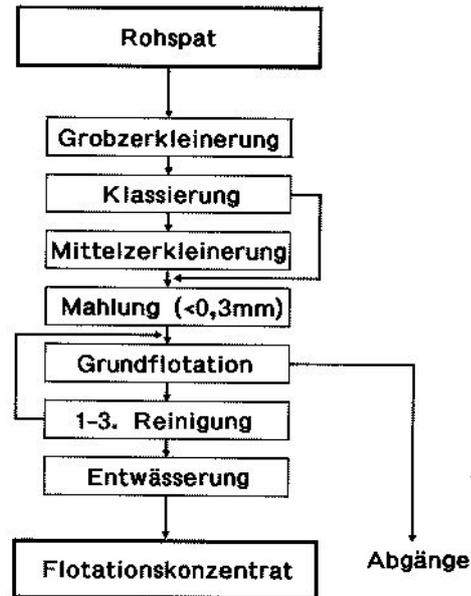


Abb. 42: Verfahrensschema der Barytaufbereitung

Von den Kugelmühlen gelangte das Mahlgut in die Flotation. Diese war mit zwei Systemen von 24 bzw. 30 Zellen mit je $1,5$ m³ Fassungsvermögen ausgestattet. Für die Aufbereitung des Schwerspates wurde in der Regel jedoch nur ein System betrieben. Zunächst erfolgte die Grundflotation und anschließend drei Reinigungsflotationsstufen.

Das in der Flotation von 50 bis 60 % BaSO₄ + SrSO₄ auf über 97 % angereicherte Haufwerk wurde über vier Vakuum-Trommel-Zellenfilter auf 8 % H₂O entwässert und gelangte über Bandanlagen in das Fertigproduktenlager, von dem es mittels Portalkran auf Reichsbahnwaggons verladen werden konnte. Versand mit Lastkraftwagen erfolgte nur in Ausnahmefällen im Exportgeschäft.

In der Flotation kam als sammelndes Reagenz FAS-Paste (Alkylsulfat) im Gemisch mit Petroleum als Haftkraftverstärker und zur Schaumbeherrschung zum Einsatz. Natronwasserglas wurde als regelndes Reagenz und Quarzdrücker eingesetzt.

Im Durchschnitt betrug der Verbrauch dieser Reagenzien

- bei FAS-Paste 850 - 1100 g/t Durchsatz
- bei Petroleum 1100 - 1300 g/t Durchsatz und
- bei Wasserglas 180 - 240 g/t Durchsatz.

Die Flotationsabgänge wurden, nachdem ein Teil des Grobkorns mittels Schraubenklassierer als Mörtelsand abgetrennt wurde, auf eine in 500 m Entfernung betriebene Absetzanlage eingespült.

Wie aus der Tabelle 18 und Abbildung 43 ersichtlich, betrug das Wertstoffausbringen bei Baryt in der Aufbereitung Lengsfeld meist über 95 % bei ansteigender Tendenz in den letzten Jahren, obwohl sich die Aufgabehalte des Rohspats (Abb.

44) infolge komplizierter gewordener Lagerstättenbedingungen und durch Zunahme der als Schadstoffkomponenten zu betrachtenden Begleitminerale (vorwiegend Quarz, Eisen) in den letzten Jahren verringerten.

Tab. 18: Produktionskennziffern der Zentralaufbereitung Lengsfeld

Jahr	Durchsatz			davon				Fertigerzeugnisse				Wert (IAP)		Sand		
	Rohsp. trock.	BaSO ₄ - Geh.	Ausbr. %	Tagebau		Fremdspat		ges.	Konzentrat		Belastungs- spat 4g/cm ³ kt	ges.	spez.	Prod. kt	Erlös Tm	Bemerkun- gen
				Rohsp.	BaSO ₄ - Geh.	Fremd- spat	BaSO ₄ - Geh.		97	95						
1969	41,9	62	87	-	-	-	-	23,3	-	23,3	-	4882	209	-	-	-
1970	48,0	63	94	-	-	-	-	29,8	-	29,8	-	6233	209	-	-	-
1971	69,3	61	95	-	-	-	-	41,6	-	38,5	3,1	8347	201	-	-	-
1972	77,7	61	97	-	-	-	-	47,7	-	47,1	0,6	10615	223	-	-	-
1973	65,5	63	97	-	-	-	-	41,2	26,4	14,8	-	9551	232	-	-	-
1974	32,4	58	96	-	-	-	-	18,5	10,0	8,4	0,1	4350	235	-	-	-
1975	41,6	61	95	1,9	28	-	-	24,4	16,2	8,2	-	5716	234	-	-	-
1976	40,9	63	97	-	-	-	-	25,3	26,2	-0,9	-	9096	359	-	-	-
1977	37,5	66	98	-	-	-	-	25,0	25,0	-	-	8919	357	-	-	-
1978	35,3	70	97	-	-	-	-	24,6	24,6	-	-	8811	358	-	-	-
1979	42,2	60	92	6,8	43	0,5	-	24,1	23,8	-	0,3	8585	356	-	-	Reibolds- grün
1980	50,8	52	92	18,1	39	0,2	-	25,0	24,9	-	0,1	8996	360	-	-	Schlettau
1981	49,4	53	95	13,2	31	0,8	50	25,0	25,0	-	-	8971	358	n.b.	-	Zschopau
1982	47,5	53	97	8,5	25	-	-	25,1	25,1	-	-	8982	359	n.b.	-	-
1983	49,5	52	93	7,2	23	-	-	24,6	24,6	-	-	8820	359	n.b.	-	-
1984	49,4	52	96	3,0	22	-	-	25,1	25,1	-	-	13713	547	n.b.	-	-
1985	50,0	55	94	-	-	-	-	26,5	26,5	-	-	14532	548	4,6	28	-
1986	45,8	55	96	6,3	55	-	-	26,2	24,4	-	1,8	13813	526	n.b.	-	-
1987	44,8	49	95	-	-	-	-	23,6	21,4	-	2,2	12227	518	8,1	55	-
1988	58,6	45	95	-	-	1,7	10	27,7	25,8	-	1,9	14614	528	13,4	87	Kamsdorf
1989	57,6	48	97	-	-	-	-	29,7	27,4	0,2	2,1	22765	767	14,2	92	-
I.H/	20,8	46	97	13,1	-	-	-	10,5	9,5	-	1,0	9722	927	-	-	-
1990																
II.H/	20,7	55	97	-	-	-	-	10,2	11,4	-	-1,2	1186*	116*	17,7	-	*)TDM
1990																
1991	7,1	66	97	-	-	-	-	4,6	4,6	-	-	50*	110*	-	-	-
ges.	1084,3			78,1		3,2		609,3	427,9	169,4	12,0					

HAHN 1993

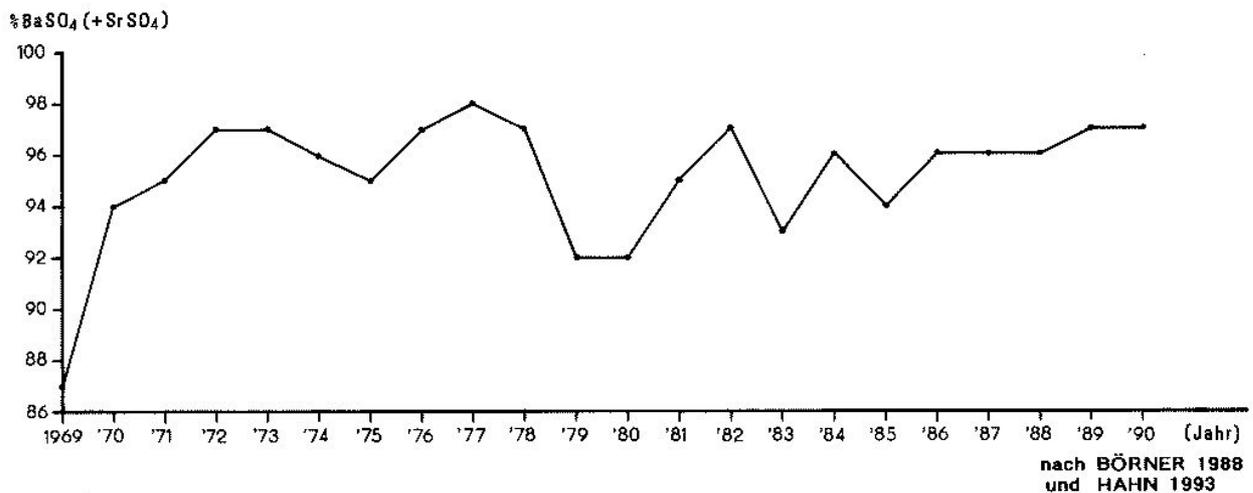


Abb. 43: Wertstoffausbringen in % BaSO₄ (+ SrSO₄) in der Aufbereitung Lengsfeld

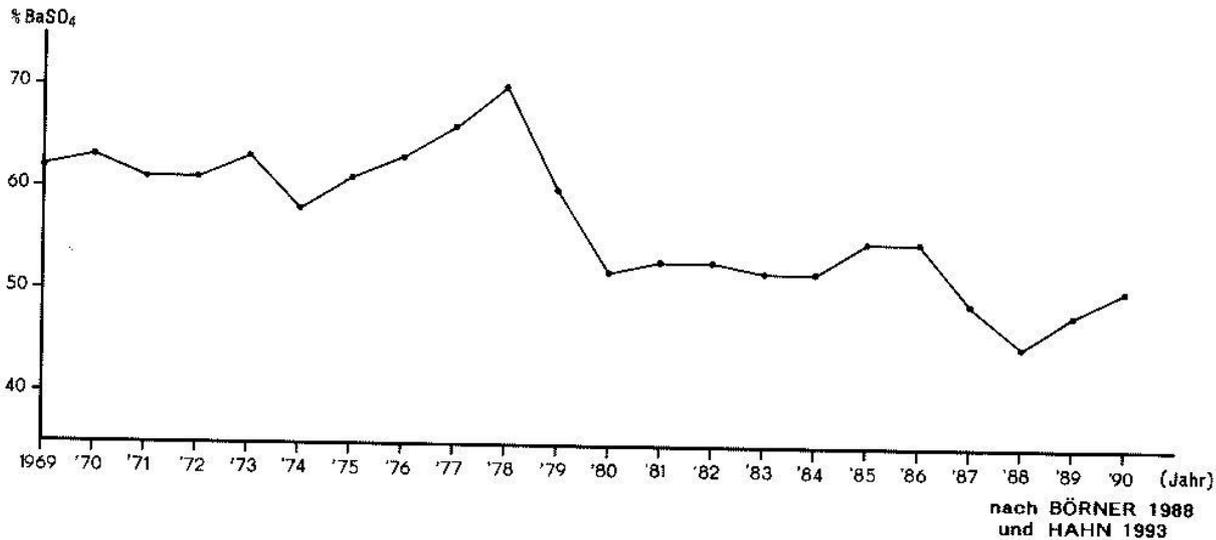


Abb. 44: Aufgabehalte Rohspat in % BaSO₄ in der Aufbereitung Lengenfeld

In der Aufbereitung Lengenfeld wurden in den Jahren 1969 bis 1972 ausschließlich Reduzierspat der Klasse R 95 A, ab 1973 Reduzierspat der Klasse R 97 A und in geringen Anteilen R 95 A entsprechend den in der TGL 6555 Schwerspat gestellten Qualitätsanforderungen hergestellt.

Als Hauptlieferant für den VEB Gärungschemie Dessau zur Erzeugung von Barium-Chemikalien war der relativ geringe Strontiumgehalt von weniger als 2 % SrSO₄ von besonderem Interesse.

Zur Bedarfsdeckung von Belastungsspat (mit Dichten von 3,71 bis über 4,25 g/cm³) für Erdöl-Erdgasbohrungen wurde ein Teil des Reduzierspates in Fremdbetrieben abgeröstet, um die Reagenzienreste zu entfernen.

Ab 1981 wurde die Produktion von Mörtelsand aufgenommen und dieser an die Bauindustrie verkauft, was zu einer Verringerung der Belastung der Industrieabgabepreise beitrug.

Die anfangs niedrigen Kosten (vgl. Tab. 18) der Erzeugnisse erhöhten sich durch steigende Materialpreise, Löhne und Allgemeinkosten sowie die aufwendigere Vorrichtung und Förderung. Der Kostensprung im Jahre 1984 ist auf die Refinanzierung der durch den Staatshaushalt vorfinanzierten geologischen Erkundungsaufwendungen zurückzuführen. Im gleichen Zeitraum wurde der sogenannte "Gesellschaftliche Fonds" mit 70 % Zuschlag zu den Lohnkosten preis- und kostenwirksam.

3.4 Verwahrung der Gruben und Schutz der Tagesoberfläche

Grundlage für die erforderlichen Verwahrungsarbeiten bildet die durch die Fluß- und Schwerspat GmbH erarbeitete bergschadenkundliche Analyse. Im Abschlußbetriebsplan vom April 1991 wurden, ausgehend von dieser Analyse und dem Bericht des Markscheiders Bodemann, H. über die "Festlegung übertägiger Gefahrenbereiche für die Betriebsabteilung Brunndöbra und Schönbrunn" aus markscheiderischer Sicht vom 15. 03. 1988, globale Festlegungen über die Verwahrung getroffen.

Danach sind die Blindschächte sowie der Waldschacht und Maischacht mit Pfropfen zu verschließen und oberhalb der Pfropfen zu verfüllen. Zu Tage gehende Überhauen und Tagebaue werden verfüllt. Die Mundlöcher des Dorothea Stolln und des Wasserlösungsstolln werden versetzt und am Tagesausgang betoniert.

Im Bereich des Betriebsgeländes werden Baracken abgerissen und die mit Asbest versehenen Dach- und Dämmplatten in die Grube entsorgt.

Ein Teil der Gebäude bleibt erhalten und soll durch Verkauf einer Nachnutzung zugeführt werden.

Mit Ende des Jahres 1993 sind bis auf die Stolln sämtliche Grubenbaue verschlossen, die Tagebaue verfüllt. Die Oberfläche der Tagebaue kann dann wieder forstwirtschaftlich genutzt werden.

Zur Radonführung der Grubenwässer bzw. potentiell der zu Tage austretenden Grundwässer liegen folgende Informationen vor:

- Dem Abschlußbericht „Informations- und Datenrecherche über Flutungen von Erzbergwerken im Erzgebirge Vogtland“ (1995 der C-W-H-GB Bergbau und Umweltberatung, ist zu entnehmen:

„Bei Rn-Messungen in den Jahren 1954 bis 1957 ergab sich im Grubengebäude Schneckenstein eine deutliche Teufenabhängigkeit der Gehalte in den Tropfwasser- und Grubenwasserprobepunkten. Die Gehalte lagen auf

- den oberen Sohlen (bis +535 m) bei 200-675 Bq/l (n = 109, Ø 550 Bq/l)
- den mittleren Sohlen (+475-+265 m) bei 1430-3245 Bq/l (n = 1843, Ø 2115 Bq/l)
- den unteren Sohlen (unter +235) bei 2990-5240 Bq/l (n = 277, Ø 4500 Bq/l)
- und im gesamten Grubengebäude (+ 655-+145 m) bei durchschnittlich 2345 Bq/l.

Das könnte auf dem verstärkten Aufnehmen der radioaktiven Stoffe durch das Wasser beim Durchsickern der Gänge bis zu den tieferen Sohlen beruhen. Dieser Effekt dürfte allerdings

in der gefluteten Grube entfallen. Für diese Deutung sprechen auch durchschnittlich höhere Gehalte im Tropfwasser aus Gängen mit ca. 875 Bq/l gegenüber dem allgemeinen Grubenwasser mit sicher größeren Anteilen an Brauch- und Oberflächenwasser mit nur ca. 460 Bq/l. Gleichlaufend dazu ist das Verhältnis des Ra-Gehaltes in Gangwässern mit $2,2 \cdot 10^{-9}$ g/l zu dem in Grubenwässern mit $1,9 \cdot 10^{-9}$ g/l. Lediglich beim Uran ist der Durchschnittsgehalt in beiden Wassergruppen mit etwa 0,06 mg/l gleich hoch. Die Datenangaben beruhen jeweils auf zusammengefaßten Angaben (ZASTEZKO 1955), Einzelanalysen sind nicht vorhanden.“

- Aus dem Geologischen Archiv der Wismut GmbH stammt folgende Tabelle 19 über die Radioaktivität der Schachtwässer des Revieres Schneckenstein von 1953:

Tab. 19: Radioaktivität von Schachtwässern (1953)

Schacht	Durchschnittswerte			Maximalwerte		
	Rn (ME)	Ra (g/l · 10 ⁻⁹)	U (mg/l)	Rn (ME)	Ra (g/l · 10 ⁻⁹)	U (mg/l)
241 Schneckensteinschacht	50	2,5	0,06	744	49,47	0,06
244 Maischacht	25	1,2	0,06	1410	8,42	0,06
252 Jugendschacht	45	1,4	0,075	10210	21,34	0,075
343 Seeschacht	25	2,1	0,05	1165	5,05	0,08
344 Waldschacht	25	2,5	0,05	481	12,72	0,10

- Weitere Meßdaten über Urangehalte von Haldenausflüssen wurden zu einer radiohydrogeologischen Bearbeitung von Halden im Revier Schneckenstein (Archivbericht G 1208 der SDAG Wismut) ermittelt.

Acht Wasseraustrittsstellen (Haldenausfluß, geschlossene Drainagen) aus einem rd. 200 m langen, teilweise gemauerten Haldenfuß eines größte-

ren, im Seitentälchen des Bodabaches gelegenen Haldenkomplexes, 1 km nordöstlich des Schachtes 434 (Seeschacht), wurde beprobt. Es ergaben sich Werte zwischen 2,6 und 2210,0 mg/l U (Durchschnitt 554,6 mg/l U) bei Gesamtwasserschüttung aller Austritte von 11,55 l/min (Spanne 0,15-3 l/min). Gegenwärtige Meßdaten, die nach Einstellung und Flutung wesentlich geringer liegen dürften, liegen nicht vor.

4 Die Barytgangstruktur Schnarrtanne

Das Untersuchungsgebiet von Schnarrtanne befindet sich im Südwesten des Regierungsbezirkes Chemnitz, etwa 4 km südöstlich der Stadt Auerbach in der Landschaftseinheit Westerbirge-Vogtland. Es tangiert im Osten die Straße Vogelsgrün-Bad Reiboldsgrün-Morgenröthe-Rautenkrantz, die zur Landstraße F 169 nach Auerbach führt. Die nächste Bahnstation befindet sich in ca. 12 km Entfernung in Auerbach.

Die Entwässerung des Untersuchungsgebietes erfolgt nach NNW über das Eulenwasser zur Göltzsch, einem Nebenfluß der Weißen Elster.

Die Gangstruktur ist auf über 1.000 m Länge bekannt, wovon ca. 800 m zwischen dem Ortsteil Vogelsgrün der Gemeinde Schnarrtanne und Bad Reiboldsgrün in den letzten Jahrzehnten näher untersucht wurden.

4.1 Geschichte der geologischen Untersuchung

SCHRÖDER, M. (1908) hat bei der geologischen Bearbeitung der Spezialkarte Falkenstein in der Umgebung von Schnarrtanne mehrere NW-SO- bzw. NNW-SSO-streichende Gänge der Eisenerzformation mit einer Längserstreckung von ca. 500 m ausgehalten, auf denen offensichtlich zu früherer Zeit Bergbauversuche auf Eisenerze unternommen wurden. Im Bereich der Schwerspatstruktur Schnarrtanne ist etwa 180 m nordwestlich des Schachtes 32 der SDAG Wismut ein völlig verbrochenes Stollmundloch mit einer kleinen Halde zu erkennen. Weiterhin befinden sich oberhalb dieses Mundloches in südöstlicher Richtung einige kleine Pingen, deren Streichrichtung der des Schwerspatganges entspricht. Reißkundige Unterlagen über diesen Altbergbau existieren allerdings nicht.

In den Jahren 1949 bis 1951 und 1955-1957 führte die SDAG Wismut auch in der Umgebung von Schnarrtanne bergmännische Auffahrungen zur Gewinnung von Uranerzen durch. Dabei wurden in einzelnen Querschlägen des Schachtes 32 (675 m- und 615 m-Sohle) sowie des Schachtes 381 (435m-Sohle) Schwerspat angetroffen. Ein Schurf etwa 20 m nördlich des Schachtes 32 schloß den Barytgang an der Tagesoberfläche auf. Die Grubenbaue wurden aber nach kurzer Zeit wieder geschlossen und verfüllt. Im Zuge der Auffahrungen wurden insgesamt 0,4 t Uran gewonnen.

Da keine eindeutigen Angaben über die Gangzonenbildung erhalten werden konnten und aussagefähige geologische Unterlagen über die in den verfüllten Auffahrungen angetroffenen Gangverhältnisse fehlten, wurde eine Beschürfung des Schwerspatganges innerhalb des nachgewiesenen Gangabschnittes seitens der Staatlichen Geologischen Kommission im Jahre 1958 für erforderlich gehalten. Dabei lag der Schwerpunkt der Arbeiten von vornherein in der Ermittlung der späteren Verwendbarkeit des Schwerspats. Die Untersuchungsarbeiten des Geologischen Dienstes Freiberg nach den 1958 durchgeführten Schurfarbeiten ergaben, daß der angetroffene Schwerspat in der Industrie wahrscheinlich nur als Reduzierspat eingesetzt werden kann (FRÖHLICH, 1959).

Mit dem steigenden Bedarf der Industrie an Reduzierspat in der DDR Anfang der achtziger Jahre flammte auch das Interesse an dem Schwerspatvorkommen bei Schnarrtanne wieder auf. Neben der bauenden Grube Brunndöbra galt die Barytgangstruktur Schnarrtanne-Vogelsgrün als perspektivste der im nahen Einzugsbereich der zentralen Spataufbereitung Lengenfeld gelegenen Strukturen (ILGNER u. a., 1980).

Im Rahmen von Sucharbeiten auf Fluß- und Schwerspat im Ostvogtland wurden im Auftrage des VEB Geologische Forschung und Erkundung Freiberg in den Jahren 1983 bis 1984 zunächst komplexe geophysikalische Oberflächenvermessungen im Raum zwischen Hammerbrücke im Süden bis Lengenfeld im Norden, die das Gebiet um Schnarrtanne-Vogelsgrün mit einschlossen, durch den VEB Kombinat Geophysik Leipzig ausgeführt (DRECHSEL u. a., 1985). Dabei kamen hauptsächlich elektromagnetische Messungen (VLF) und ergänzende Widerstandskartierungen zur Erfassung des bruchtektonischen Inventars zum Einsatz. Flächendeckende pedogeochemische Untersuchungen überstrichen das Gebiet von Schnarrtanne nur am Rande.

In den Jahren 1984/85 wurden dann durch den VEB Geologische Forschung und Erkundung Freiberg umfangreiche Untersuchungsarbeiten in Form von Schürfen und Kernbohrungen (s. Abb. 45 und 46) zur Klärung der lagerstättengeologischen Verhältnisse, der Qualitäten und technologischen Eigenschaften des Rohstoffs sowie zur Einschätzung der bergtechnischen und bergwirtschaftlichen Verhältnisse durchgeführt. Von dem geplanten Programm kamen 20 Schürfe und 13 Schrägbohrungen mit flachen Teufen zwischen 57 und 571 m (vgl. Tab. 20) zur Realisierung. Auf der Grundlage der komplexen geologisch-tektonischen sowie minerogenetischen Auswertung der Bohr- und Schurfergebnisse unter Einbeziehung der Ergebnisse aus den geophysikalischen Arbeiten wurde von KUSCHKA (1986) ein geologisches Lagerstättenmodell erarbeitet, das eine detaillierte Darstellung des in den wesentlichen Zügen geklärten Baus des Schwerspatvorkommens gibt. Zugleich mußte festgestellt werden, daß der angetroffene Schwerspat qualitätsmäßig zwar den Reduzierspatsorten der Grube Brunndöbra nahekammt, daß aber wegen seiner geringen Menge und schwieriger ingenieurgeologischer Verhältnisse ein Abbau des Baryts aus wirtschaftlicher Sicht nicht vertretbar ist (KUSCHKA u. a., 1986).

Tab. 20: Verzeichnis der auf dem Schwerspatvorkommen Schnarrtanne niedergebrachten Bohrungen

Bez.	Nr./Jahr	Hochwert		Rechtswert		NN-Höhe höchster Punkt (m)	Flache Teufe (m)	NN-Höhe tiefster Punkt (m)	Bohrlochabweichung	
		(m)	45	(m)	(m)				Horizont Abw. (m)	Richtungs- winkel (g)
Snat	1/84	55	95244,1	45	32279,4	696,1	57,3	644,1	24	54
	1A/84		95241,9		32277,2	696,2	154,6	556,3	66	54
	2/84		95218,1		32225,1	704,3	350,0	364	80	66
	2A/84		95218,9		32226,7	704,4	244,7	479	95	67
	3/84		95174,2		32117,9	705,3	570,7	177	216	77
	4/84		95394,6		32182,2	686,8	150,0	550,5	63	73
	5/84		95357,5		32150,4	692,5	300,0	424	132	88
	6/85		95302,4		32052,4	688,6	460,0	281	213	81
	7/84		95520,7		32073,5	651,6	229,0	436	78	64
	8/85		95508,6		31969,4	642,4	466,1	371	180	87
	9/85		95631,9		32043,4	636,3	250,0	407	100	66
	70/84		95540,2		32110,8	651,2	200,0	471,3	87	70
	71/85		95703,5		32122,2	643,0	100,0	552,9	43	70

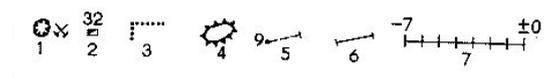
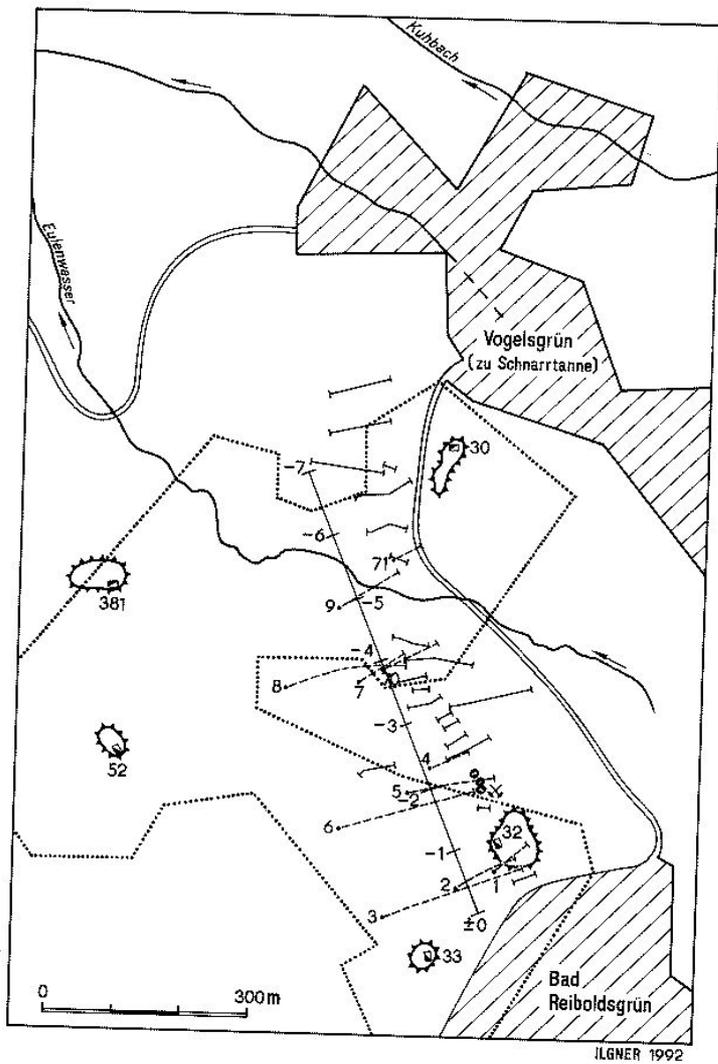


Abb. 45: Aufschlußverhältnisse im Untersuchungsgebiet des Schwerspatvorkommens Schnarrtanne
 (1) Pingen, Altbergbau
 (2) ehemaliger Schacht der SDAG Wismut
 (3) Umriss des bergmännischen verritzten Gebietes der SDAG Wismut
 (4) Halden
 (5) Schrägbohrung, an die Tagesoberfläche projiziert, mit Nr.
 (6) Schürfe
 (7) Hauptseigerriß mit Schnittlinien

ILGNER 1992

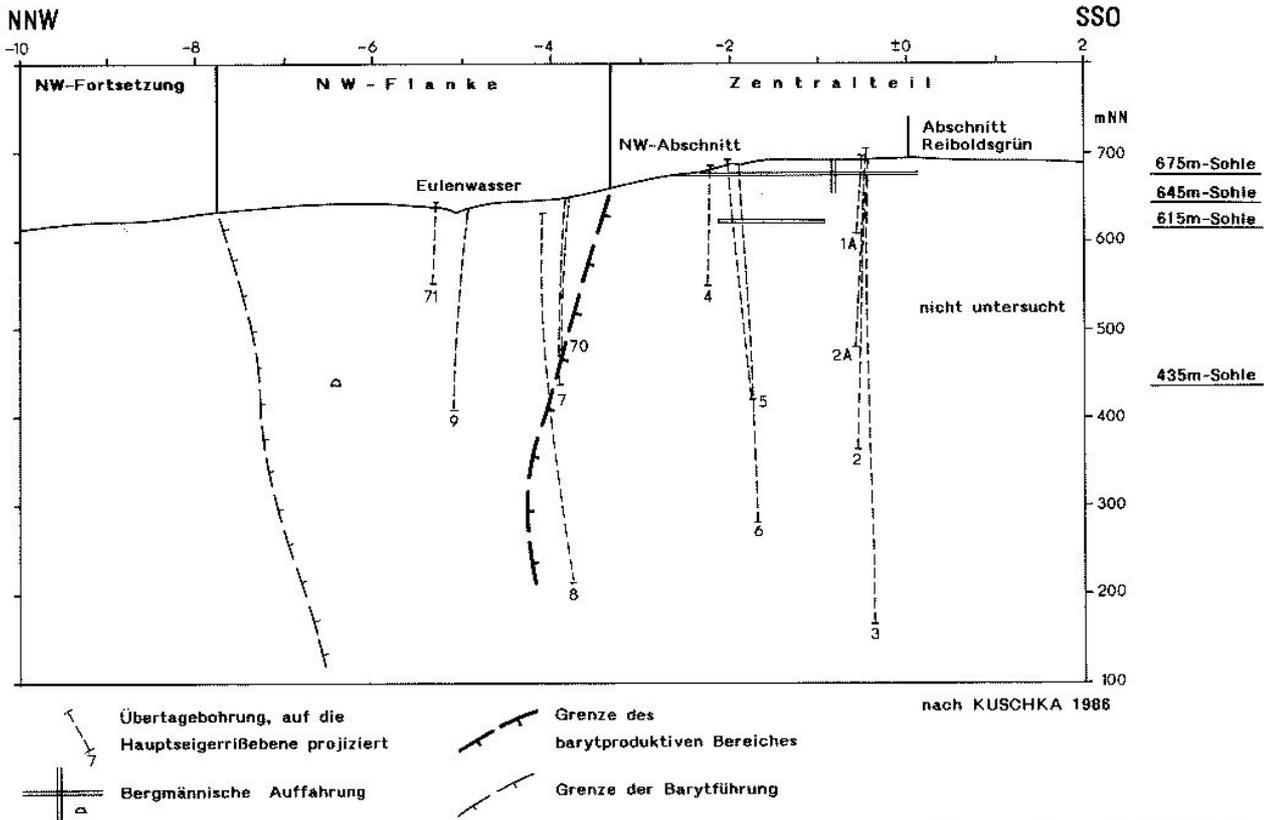
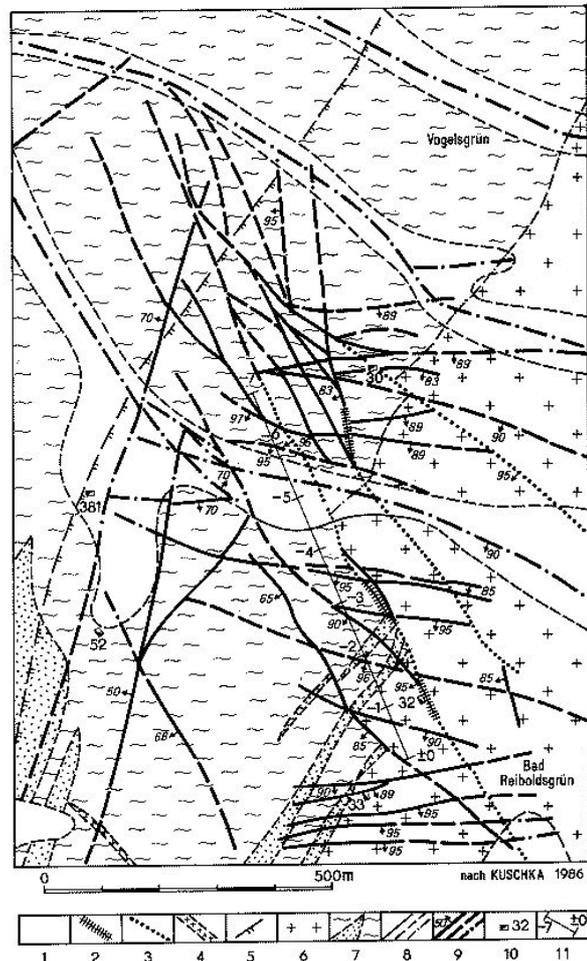


Abb. 46: Längsschnitt durch die Barytgangstruktur Schnarrtanne
Übersicht über die Einteilung und die Aufschlußverhältnisse

Abb. 47: Geologisch-tektonische Übersichtskarte Schwespatstruktur Schnarrtanne
1 - Alluvionen, 2 - Hämatit-Baryt-Mineralisation (z. T. mit Verdrängungsquarz), 3 - Quarz-Hämatit-Mineralisation, 4 - Granitgang, fein- bis feinkörnig, 5 - innerer Kontakthof, 6 - (Muskowit)-Biotit-Syenogranit, mittel- bis grobkörnig (Typ Eibenstock), 7 - Schluff- und Tonphyllit mit Einlagerungen von Quarzschiefer bis Quarzit, 8 - geologische Grenze, sicher/unsicher/unter Bedeckung, 9 - Störungen (Abschiebungen), sicher/unsicher/unter Bedeckung, 10 - ehemaliger Schacht der SDAG Wismut, 11 - Hauptseigerriß mit Schnittlinien



4.2 Geologie der Barytgangstruktur Schnarrtanne

Das Untersuchungsgebiet mit der Barytgangstruktur Schnarrtanne befindet sich im Westabschnitt der Fichtelgebirgisch-Erzgebirgischen Antiklinalzone, auf der kontaktmetamorph überprägten Schieferhülle des NW-Randes des Eibenstocker Granitplutons. Das wenig mehr als 1 km² einnehmende kleine Mineralgangsystem stellt die nordnordwestliche Zerschlagungssituation einer regionalen Störung dar, die auf ihrem letzten 3 km langen Abschnitt mineralisiert (Quarz-Hämatit) ist.

4.2.1 Stratigraphie

Das Nebengestein der Barytgangstruktur Schnarrtanne besteht im wesentlichen aus unterschiedlich kontaktmetamorph überprägten ordovizischen Phylliten mit Einschaltungen heteroklastischer Quarzite und dem jüngeren Intrusivkomplex des Eibenstocker Granits (s. Abb. 47).

Ordovizium/Frauenbachfolge

Die im Untersuchungsgebiet angetroffenen Phyllite werden dem mittleren Teil der Schönecker

Schichten der Frauenbachfolge zugerechnet und bestehen überwiegend aus anchimetamorphitartigen bis normalmetamorphen Schluffphylliten mit einem geringen Anteil an Tonphylliten. In diese eingelagert sind in unterschiedlichem Maße heteroklastische Quarzitschiefer bis Quarzite bzw. quarzitisches Sandsteine als dezimeter- bis ca. 20 m mächtige Einschaltungen.

Karbon/Perm

Der jüngere Intrusivkomplex des Eibenstocker Granitmassivs ist im Untersuchungsgebiet als mittel- bis grobkörniger serialporphyrischer (Muskowit)-Biotit-Syenogranit von rötlichgrauer bis hellrotbrauner Farbe ausgebildet, in dem zuweilen schlierenartig ein fein- bis feinkörniger (Muskowit)-Biotit-Monzogranit eingeschaltet ist. Vereinzelt tritt letzterer auch gangförmig auf. Beide Granite sind von ihrer Zusammensetzung her sehr ähnlich. Die Bestandteile sind Quarz, Orthoklas, Plagioklas, Dunkelglimmer, akzessorisch Topas, Zirkon und Apatit.

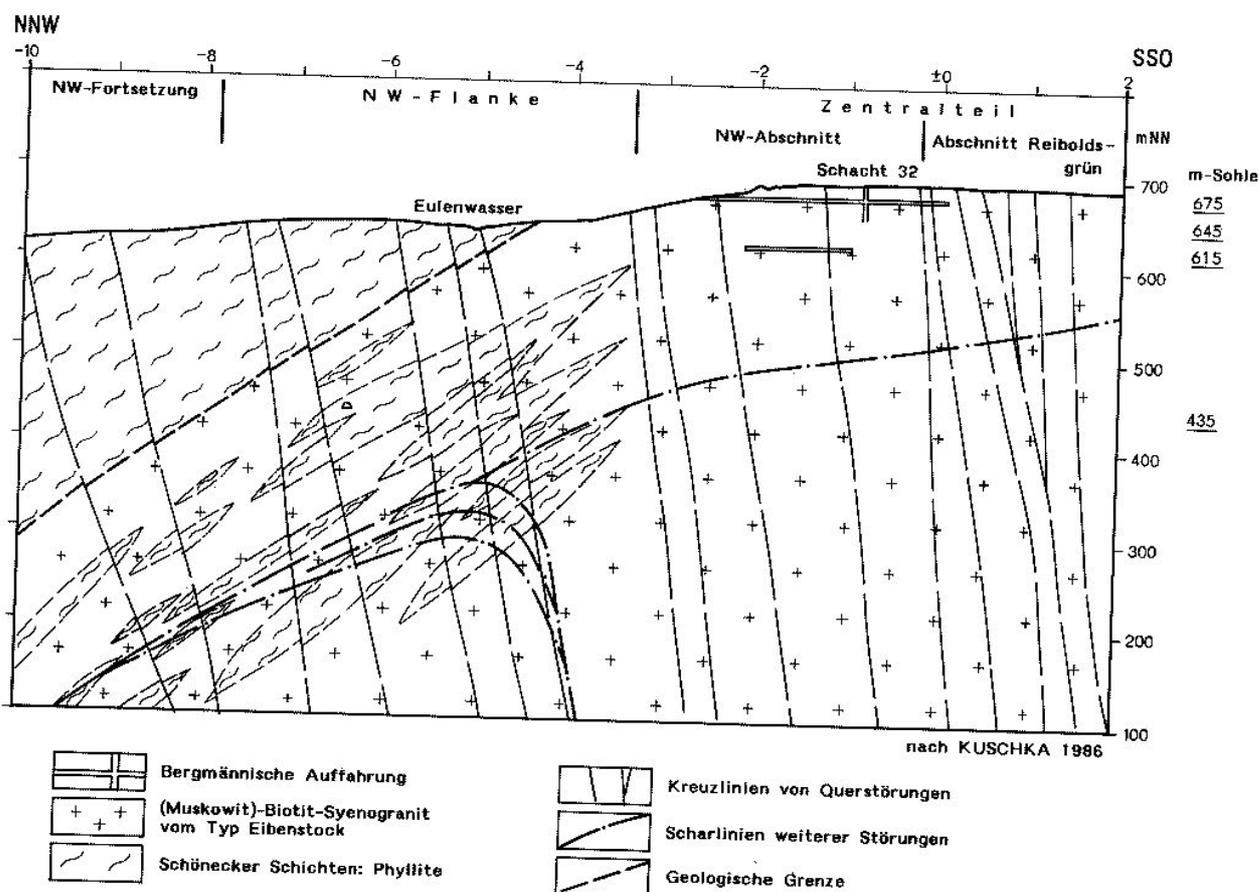


Abb. 48: Geologie im Liegenden der Hauptgangzone Schnarrtanne

Das gesamte Untersuchungsgebiet liegt zum überwiegenden Teil im äußeren und inneren Kontakthof des Eibenstocker Granitmassivs, wobei ausgangsmaterialbedingt die Grenzen zwischen beiden Kontaktstufen unscharf sind. Im äußeren Kontakthof sind die Schluff- und Tonphyllite zu Knoten- und Fruchtschiefern mit Cordierit sprossung, im inneren Kontakthof zu Fleckschiefern mit Biotitsprossung umgewandelt. Der Gesteinscharakter nähert sich in letzterem dem eines Biotit-Quarz-Seritzitschiefers bis Glimmerfels, wobei jedoch typische Horn- und Glimmerfelse fehlen. Teilweise sind Neusprossungen von Andalusit und Turmalin zu beobachten. In beiden Höfen, jedoch stärker im inneren, tritt Hämatitisierung auf, die an rötlich-violettgrauen bis roten und rotviolettten Farben der Gesteine zu erkennen ist.

Gangsteine in Form von Mikrogabbros bzw. Mikrodiorite (Lamprophyre) sind nur auf der 435 m-Sohle des Wismutschachtes 381 aufgeschlossen worden.

Quartär

Pleistozäne Bildungen sind als periglaziäre Deckserie (Berglehm-Braunerde) in einer Mächtigkeit

zwischen 1,5 bis 3,5 m über das gesamte Untersuchungsgebiet verbreitet. Holozäne Ablagerungen in Form von Geröllen, Kiesen und Lehmen sind in der Aue des Eulenwassers angetroffen worden. Örtlich treten auch anmoorige Bildungen über Stagnogley auf.

4.2.2 Lagerungsverhältnisse

Die kontaktmetamorphen Gesteine (Phyllite und Quarzite der Schönecker Schichten) bilden im Untersuchungsgebiet die NW-Abdachung des Eibenstocker Granitplutons in gewölbartiger Lagerung. Das Generalstreichen beträgt im SW des Untersuchungsgebietes etwa 25°/35-45° WNW und biegt in Richtung Nord und Nordost allmählich über 30°/35-45° NW auf ca. 50°/35-45° NNW um. In den Schürfen ließ sich gut beobachten, wie die Lagerung im Detail durch Wellungen, Stauchungen und Schleppungen an Bruchstörungen kompliziert wird. Die Oberfläche des Granitplutons folgt, von Vorsprüngen, Einbuchtungen sowie Schollenverschiebungen abgesehen, im allgemeinen den oben beschriebenen Lagerungsverhältnissen.

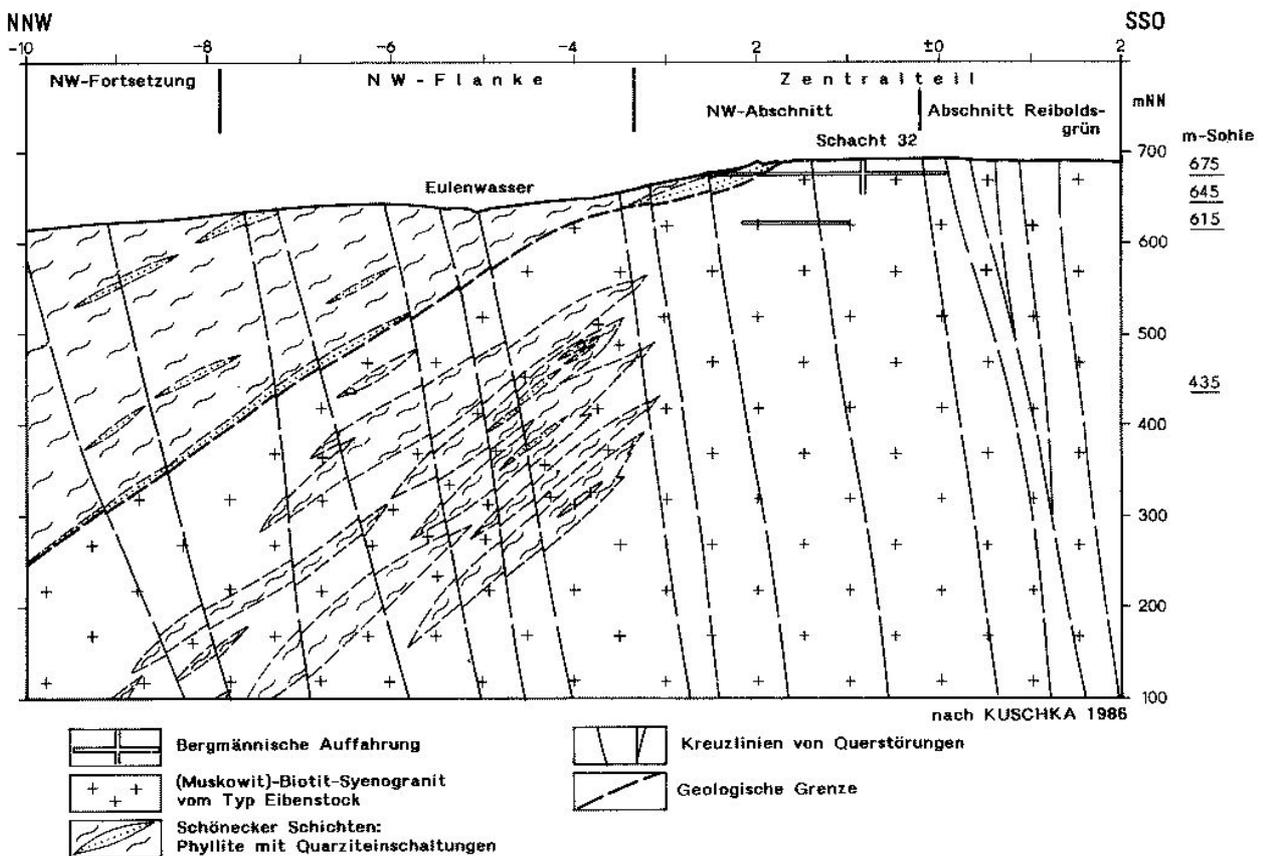
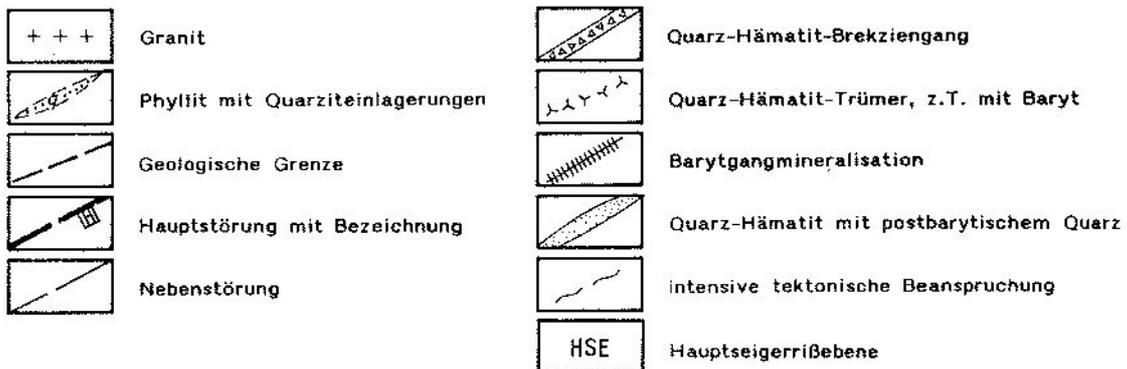
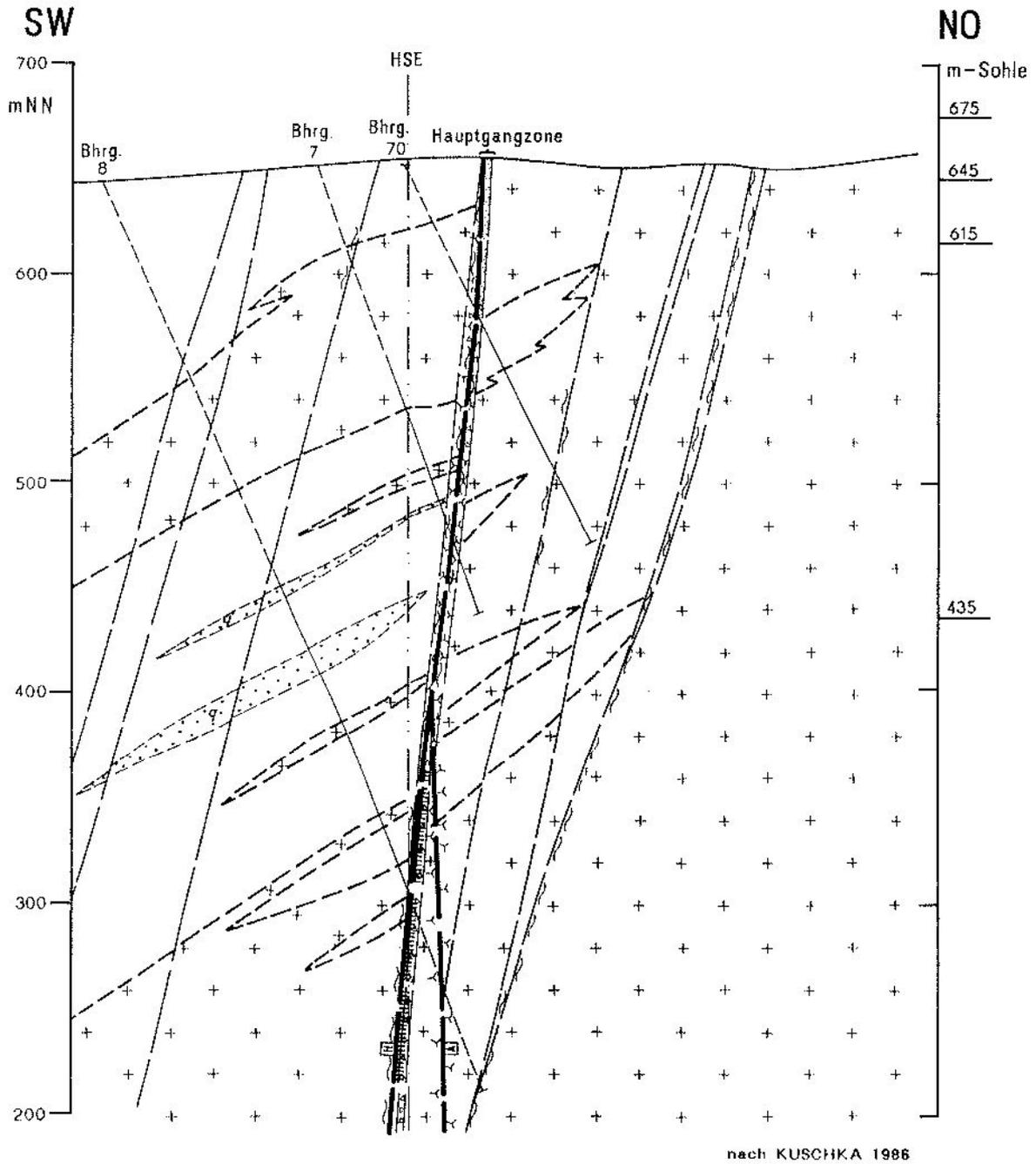
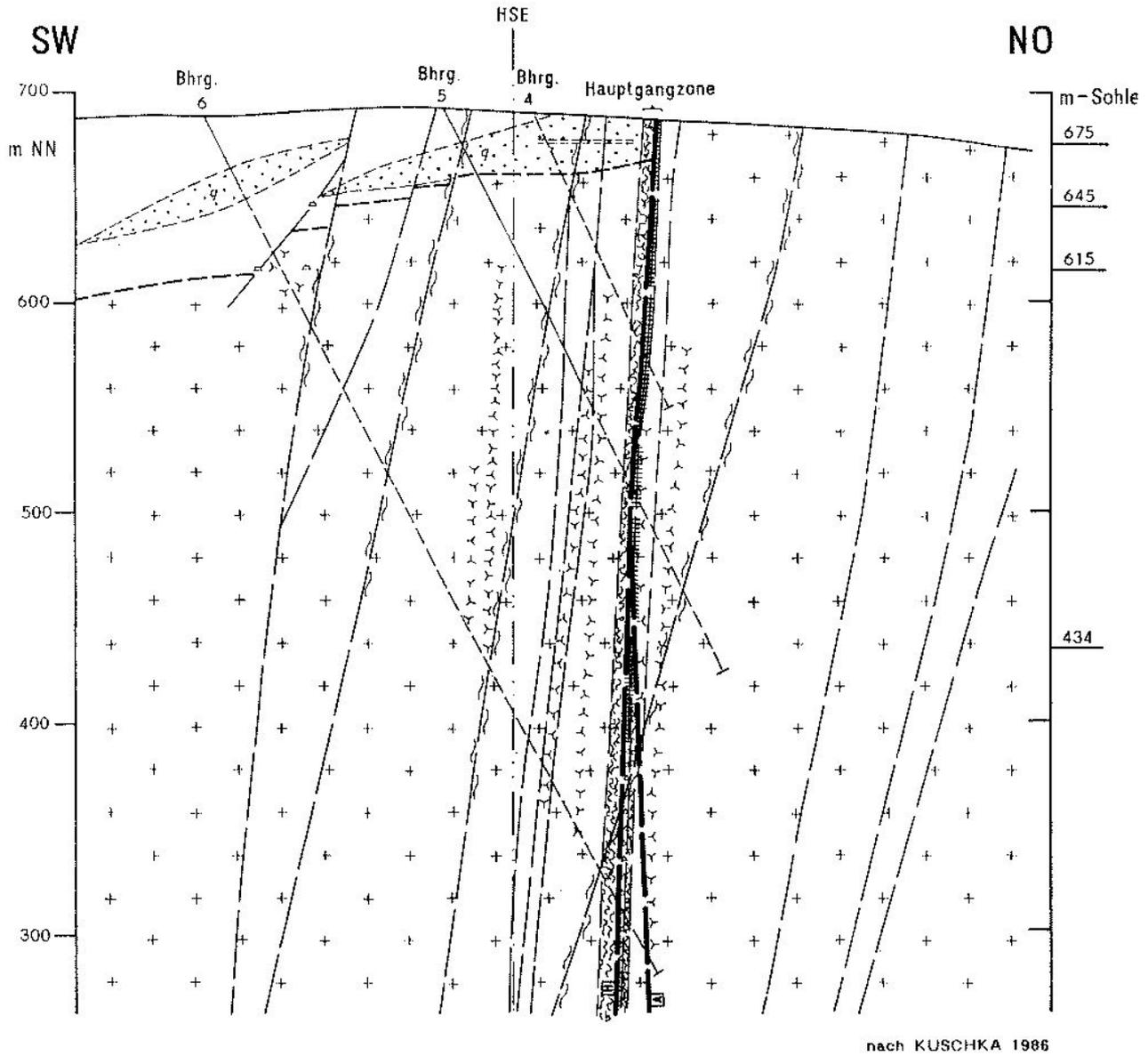


Abb. 49: Geologie im Hangenden der Hauptgangzone Schnarrtanne

Abb. 50: Schnitt - 4 durch die Barytgangstruktur Schnarrtanne





nach KUSCHKA 1986

- | | | | |
|--|----------------------------------|--|--------------------------------------|
| | Granit | | Quarz-Hämatit-Trümer, z.T. mit Baryt |
| | Phyllit mit Quarziteinlagerungen | | Barytgangmineralisation |
| | Geologische Grenze | | intensive tektonische Beanspruchung |
| | Hauptstörung mit Bezeichnung | | Myionit |
| | Nebenstörung | | Bergmännische Auffahrungen |
| | Quarz-Hämatit-Brekziengang | | HSE Hauptseigerrißebene |

Abb. 51: Schnitt - 2 durch die Barytgangstruktur Schnarrtanne

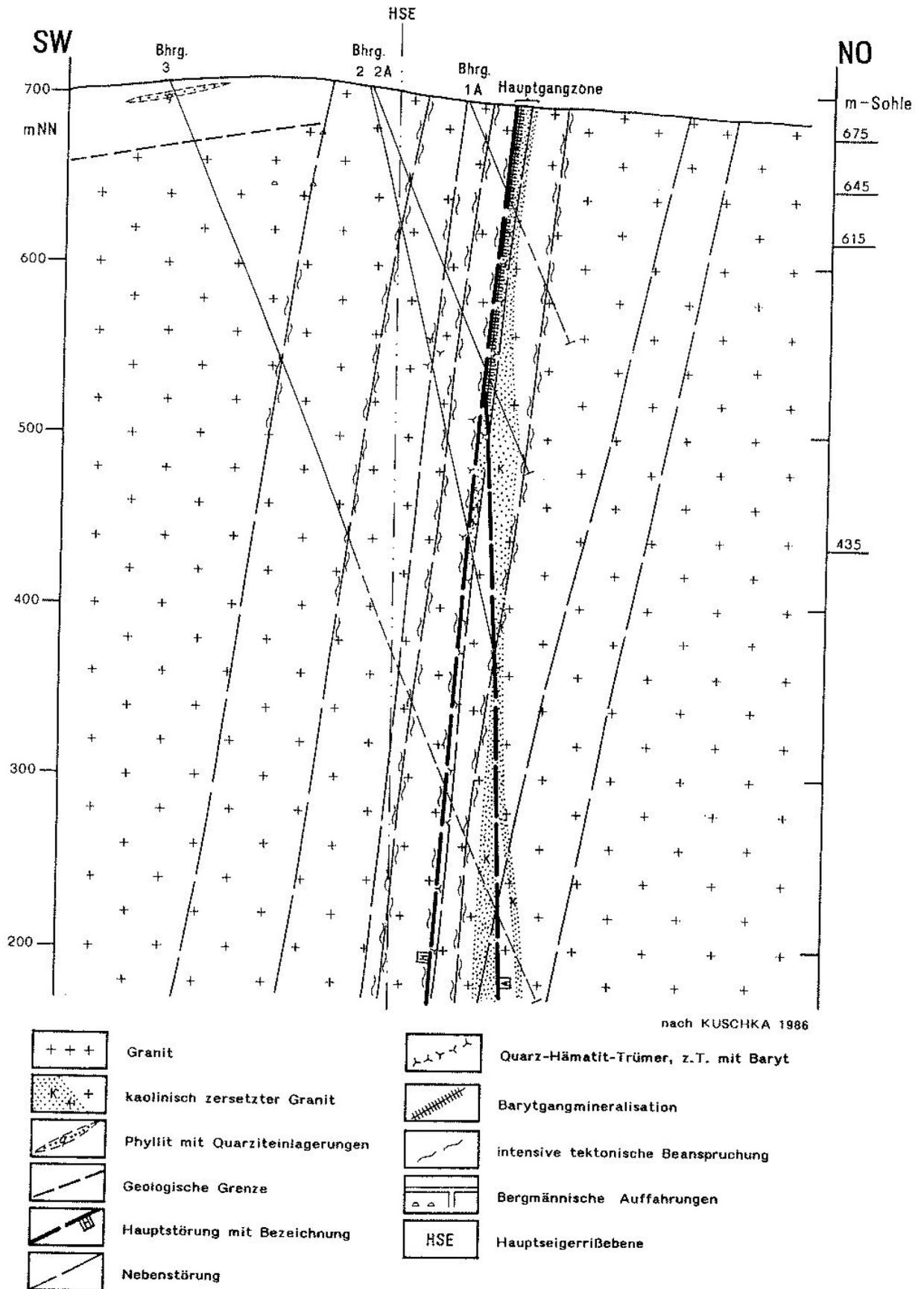


Abb. 52: Schnitt - 0,5 durch die Barytgangstruktur Schnarrtanne

Im Bereich der Barytgangstruktur Schnarrtanne taucht die Granitoberfläche mit ca. 40⁹ nach NNW ab. In ihrer Nähe führt das Granitmassiv eine Anzahl größerer, aus dem Dach hereingebrochener Phyllitschollen (vgl. Abb. 48 und 49).

Das bruchtektonische Netz des Untersuchungsgebietes wird durch *zwei Hauptrichtungen* bestimmt: die herzyne bis steilherzyne und die flachherzyne bis O-W-Richtung (vgl. Abb. 47).

Zur *ersteren* gehört die generell ca. 172⁹-streichende und sehr steil nach WSW fallende Barytgangstruktur von Schnarrtanne (vgl. Abb. 50 bis 52). Ihre Hauptstörung (H) ist eine schwach schräg gerichtete Abschiebung. Die etwa gleichsinnig verlaufenden Begleitstörungen sind weit weniger ausgeprägt und besitzen wahrscheinlich nur geringe Abschiebungsbeträge.

Eine weitere Gruppe der ersten Hauptrichtung bilden um 140⁹ streichende und ebenfalls steil fallende Brüche, von denen allerdings nur die bei dem Wismutschacht 30 entlangstreichende Störung mit Abschiebungen von 30-50 m Bedeutung erlangt. Eine Staffel unbedeutender Abschiebungen gleichen Streichens und Fallens scharf im Südabschnitt des Untersuchungsgebietes vom Hangenden her an die Barytgangstruktur Schnarrtanne an, ohne diese in ihrem Verlauf zu beeinflussen.

Die *zweite Hauptrichtung* umfaßt eine Serie von um O-W bzw. 90-110⁹ streichenden und steil nach Süden fallenden Brüchen. Als Querstörungen beeinflussen sie den Verlauf der steilherzynen Störungen, indem diese grundrißlich gesehen NW-Verschiebungen vortäuschen. Die Abschiebungsbeträge an diesen Störungen liegen im Meterbereich.

Im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes befindet sich eine Schar NNO-SSW-streichender und zwischen 50-85⁹ einfallender Störungen geringerer Bedeutung, die wahrscheinlich dem System der Falkensteiner Störungen angehören.

4.2.3 Tektonik der Barytgangstruktur

Die Barytgangstruktur Schnarrtanne ist die ausgeprägteste Störungszone des gesamten Untersuchungsgebietes. Ihr Generalstreichen und -fallen beträgt 172⁹/95⁹ WSW. Im Streichen pendelt die unregelmäßig wellenförmige Struktur häufig zwischen den Richtungen 140⁹ und 174-180⁹, während das Fallen wesentlich richtungsbeständiger ist und zwischen 92 und 99⁹ WSW wechselt.

Im Vergleich mit anderen Fluß- und Schwerspatstrukturen des Vogtlandes ist die Mächtigkeit der Struktur von Schnarrtanne sehr gering. Bei durchschnittlich 4,2 m wechselt sie zwischen 0,5 und 6,0 m und erreicht nur an wenigen Stellen 12 m.

Da beide Grenzflächen der Struktur infolge zahlreicher an- und abscharender sowie kreuzender Einzelstörungen unscharf sind, wurde ihre Hangend- und Liegendbegrenzung festgelegt. Diese verlaufen entlang der jeweils äußersten Störungsfläche, die das reich durchtrümmerte, relativ hoch beanspruchte Strukturvolumen gegen das relativ geringer beanspruchte und durchtrümmerte Nebengestein abgrenzen.

Nach der Intensität der Mineralisierung gliedert sich die gesamte Barytgangstruktur in folgende Abschnitte (vgl. Abb. 53):

Zentralteil: Er ist der am stärksten und nachweislich mit Barytgängen mineralisierte Strukturabschnitt. Nur dessen NW-Abschnitt, zwischen den Schnittlinien ± 0 und -4 gelegen, ist erkundet worden, während der sich nach SO anschließende Reiboldgrüner Abschnitt wegen der Ortslage Bad Reiboldgrün nicht untersucht werden konnte. Die Südostgrenze des Zentralteiles kann deshalb nur vermutet werden.

NW-Flanke: Dieser Bereich schließt nach NW an den Zentralteil an und umfaßt einen Strukturabschnitt, in dem die Mineralisation nur als Trümer (kleiner 0,3 m Mächtigkeit) vorliegt. Seine NW-Grenze ist zugleich die Grenze der Barytverbreitung.

Die NW-Fortsetzung der Barytgangstruktur ist nach Lesesteinbefunden mit hoher Wahrscheinlichkeit frei von Mineralisation.

Eine natürliche Teufengrenze der Mineralisation konnte nicht nachgewiesen werden. Die tiefsten Gangaufschlüsse durch die Bohrungen 3, 6 und 8 wiesen noch in 350 bis 400 m Teufe die gleiche Ausbildung der Struktur nach wie im Ausbiß an der Tagesoberfläche.

Am Bau des Volumens der Störungs- und Barytgangstruktur sind ein sehr schmales System von 2 bis 6 subparallel bis spitzwinklig zueinander verlaufenden Längs- und Diagonalstörungen mit gekrümmten Flächen, die Deformationshöfe dieser Störungen sowie ein bis zwei Mineralgänge und bzw. oder Mineraltrümerzonen beteiligt.

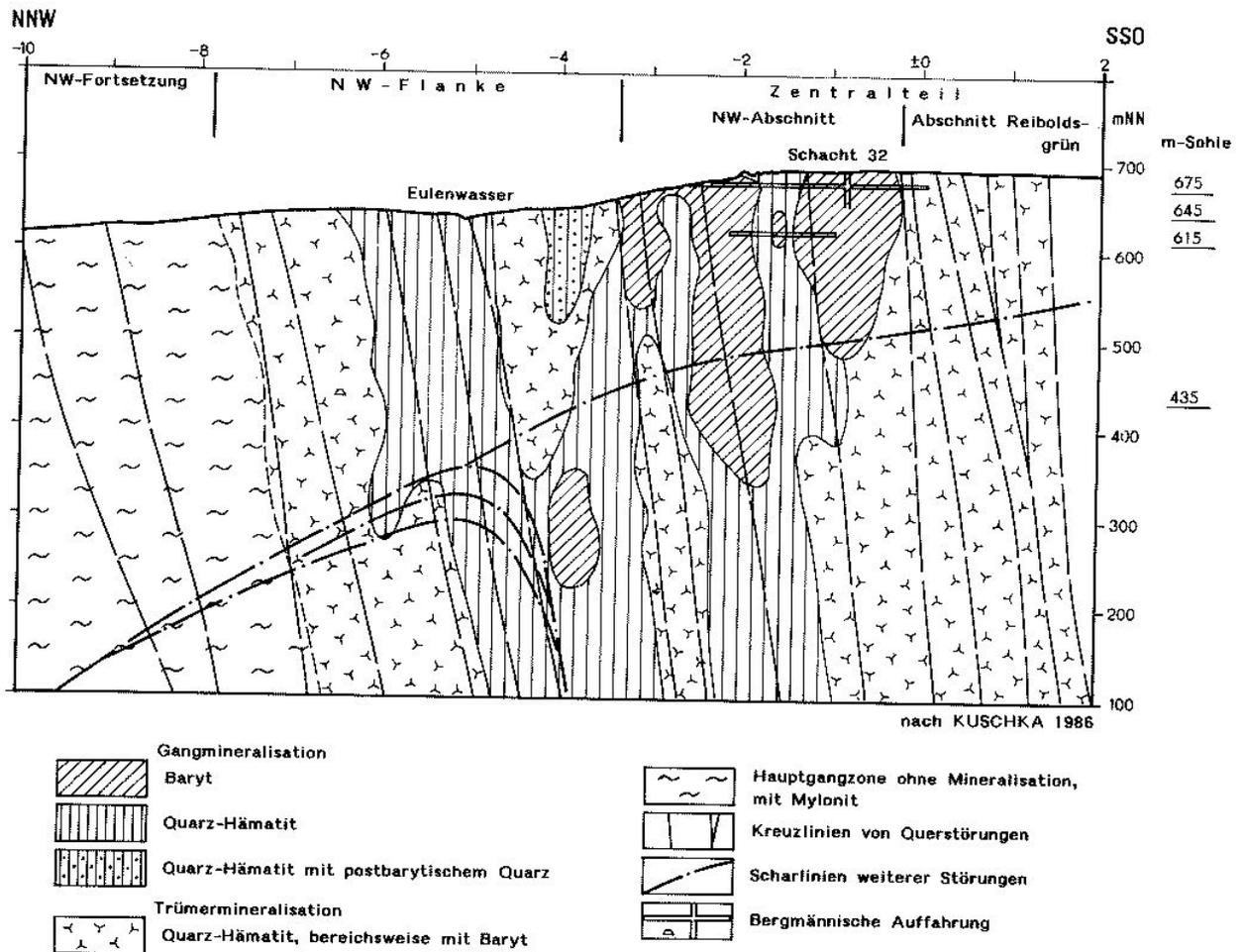


Abb. 53: Minerogenetischer Längsschnitt durch die Barytgangstruktur Schnarrtanne

Das Innengefüge der Hauptgangzone ist maßgeblich vom Einfluß der geringen Mächtigkeit der Gesamtstruktur gekennzeichnet. Das dominierende Scherlinsengroßgefüge ist nur in den mächtigsten Partien der Lagerstättenstruktur gut erkennbar, da die Innenwinkel der beiden Linsenflächen jeder Linse mit $2-6^\circ$ sehr spitz sind. Sonst sind weite Bereiche durch Parallelstörungsgefüge geprägt.

Dominierendes tektonisches Element ist die *Hauptstörung H*, die über die gesamte Lagerstättenstruktur, meist in deren Hangendpartie, ununterbrochen und unversetzt existent ist. Ihre Störungsfläche ist wellig verbogen. Die um 140° streichenden Abschnitte stehen in engem Zusammenhang mit den Anschärbereichen flacher herzynisch streichender Störungen und vor allem mit Kreuzungsbereichen von Querstörungen (vgl. Abb. 54). Die Kreuzlinien dieser Störungen verlaufen zwischen 15 und 10° nach SSO zur Teufe geneigt und markieren gleichzeitig als Gleitschiene den Bewegungssinn an der Störungsfläche. Die Summenbewegung ergibt sich aus der petrogra-

phisch-lithologischen Analyse des Hangend- und Liegendkomplexes und beträgt ca. 40 m in der Vertikalen und ca. 7 m in der Horizontalen nach SSO. Der Deformationshof der Hauptstörung besteht aus einer bis 2 cm mächtigen Lettenzone, einer bis 0,5 m mächtigen Schermylonitzone, an die sich eine bis 1 m mächtige Zerschlagungszone und eine Klüftungszone von 1-3 m anschließt.

Die *Liegendstörung* der Hauptgangzone hat einen schwächer ausgeprägten Deformationshof, der aber örtlich genau so mächtig sein kann wie an der Hauptstörung (z. B. bei Schnitt -2). Die Verschiebungsbeträge an dieser Störung sind im Vergleich zur Störung H sehr gering, so daß innerhalb der Hauptgangzone die gleichen Nebengesteinsverhältnisse herrschen, wie der Längsschnitt im Liegenden der Hauptgangzone zeigt (s. Abb. 48). Im Zentalteil bildet zwischen den Niveaus 450 und 550 m NN die ca. 95° WSW fallende Störung A eine $10-15^\circ$ nach NNW flach zur Teufe einschiebende Scharlinie mit der Störung H.

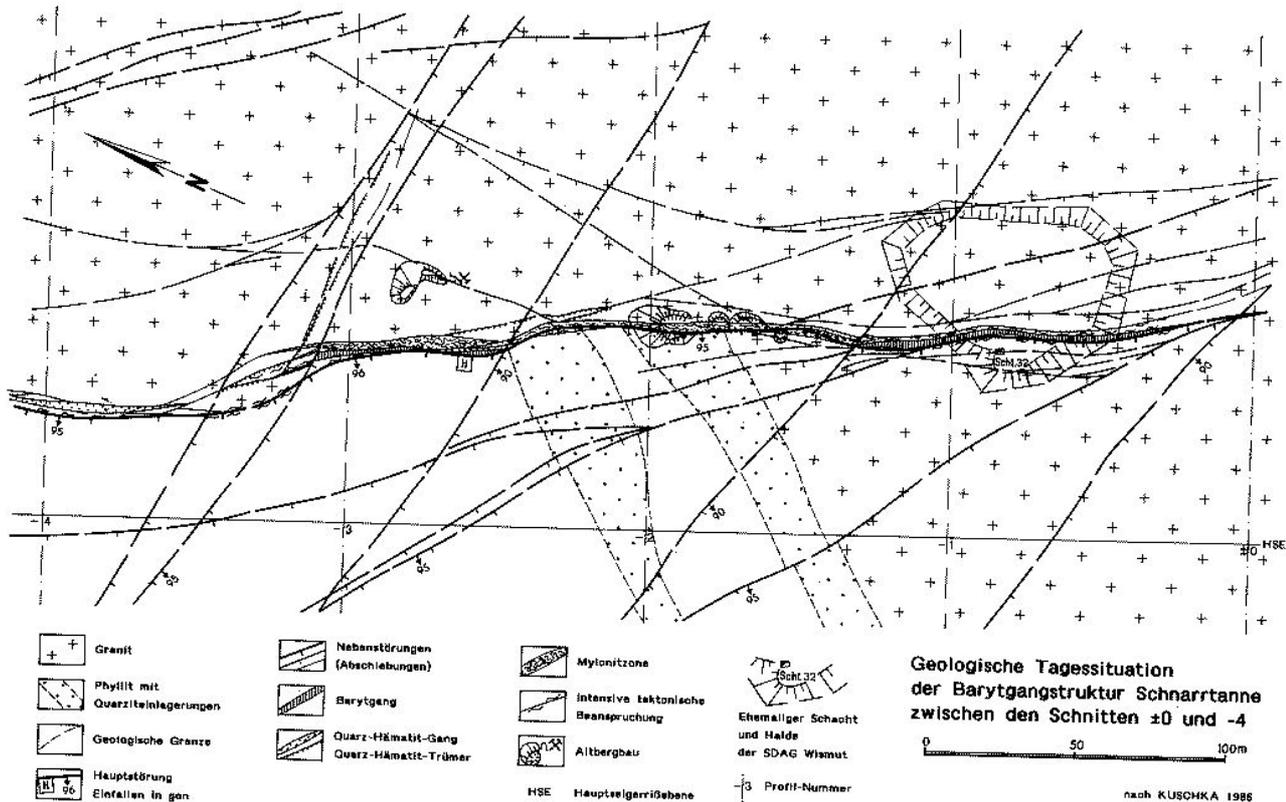


Abb. 54: Geologische Tagessituation der Barytgangstruktur Schnarrtanne zwischen den Schnitten ± 0 und -4

Die bereits erwähnten *Querstörungen* kreuzen die Hauptgangzone Schnarrtanne in einem Winkel von $50-70^\circ$. Im Kreuzungsbereich verflacht und verbreitert sich meist die Hauptgangzone im Streichen unter Komplizierung des gesamten tektonischen Innenbaus durch Flächenvergitterung beider Störungen bzw. Störungssysteme.

Der streichrichtungsmodifizierende Einfluß der abscharenden flacher oder steiler streichenden herzynen Störungen ist demgegenüber gering. In den Scharbereichen mit der Hauptgangzone erfährt letztere eine Verbreiterung insbesondere des Deformationshofes der Störungen.

Der Hauptmineralgang auf der Störungs- und Barytgangstruktur Schnarrtanne ist nur im Zentralteil (NW-Abschnitt) und in der NW-Flanke bis etwa zur Schnittlinie $-6,5$ und dabei meist als nur ein Gang ausgebildet. Charakteristisch dabei ist der Wechsel von Gang- und Trümerzonen. Verdoppelungen durch Aufspaltungen treten nur im Kreuzungsbereich mit den Querstörungen auf. Die Mächtigkeit des Ganges wechselt zwischen $0,3$ m und 2 m, nur bei Schnitt -3 erreicht sie 4 m.

Die Gestalt der Gänge folgt dem Scherlinsen- und Parallelstörungsgefüge. Genetisch sind die Gänge Komplexgänge, wobei die meist randlich auftretende Schergangstruktur gegenüber der Zerrgangstruktur zurücktritt.

Die Mineralgänge sind mehrfach brekziiert worden. Ihre Salbänder sind meist durch randliche Übergänge zu Trümerzonen unscharf. Besonders an Kreuzungsbereichen mit Querstörungen besteht eine deutliche Neigung zur Auftrümerung (vgl. Abb. 54). Da die Kreuzungsbereiche auf 25 bis 120 m Entfernung aufeinanderfolgen und keine weiteren zusätzlichen Horizontal- und Diagonalgliederungen zu beobachten sind, erstrecken sich die Gangkörper - seigerröhlich gesehen - linealförmig mit schwacher SSO-Neigung in die Tiefe. Die Aufschlüsse belegen drei bis vier Barytgangkörper, die auf den NW-Abschnitt des Zentralteiles beschränkt sind. Im Streichen sind diese zwischen 30 und 110 m lang, ihre vertikale Erstreckung beläuft sich auf 100 bis 350 m. Die linsig- bis linealförmigen Spatkörper fallen etwas steiler als die gesamte Hauptgangzone mit ca. $95-99^\circ$ WNW ein. Ihre Mächtigkeiten schwanken zwischen $0,3$ und $3,5$ m und liegen im Durch-

schnitt bei 1,85 m. In den mächtigsten Partien sind hohe Barytgehalte (75-95 % BaSO₄) angetroffen worden, die Randpartien führen Bruchstücke älterer Paragenesen oder des Nebengesteins.

Der barytproduktive Bereich der Barytgangstruktur Schnarrtanne ist nach der von den Bearbeitern vorgenommenen Gliederung zugleich der Zentralteil der Struktur. Die vorhandenen Aufschlüsse lassen eine sichere Abgrenzung gegen die unproduktiven Strukturteile nur nach NW zu (vgl. Abb. 53). Hier verläuft diese Grenze zwischen den Kreuzlinien zweier Störungen mit der Hauptgangzone zwischen Profil -3 und -4.

Die SO-Grenze ist nicht durch Aufschlüsse belegt und nur ungefähr über Indizien faßbar. Dafür, daß sie bereits wenige Dekameter südöstlich des Profils +2, etwa am Südrand von Bad Reiboldsgrün verläuft, spricht folgendes:

- Innerhalb der Ortslage Reiboldsgrün wurde durch die SDAG Wismut stark verquarzter Baryt erschürft, dessen genaue Lage aber nicht mehr feststellbar ist.
- Weiter südlich von Reiboldsgrün belegen Leseiteinfunde von Gangmaterial in Form schwach mit Quarz und Hämatit mineralisierter Gesteinsbrekzie und Trümmerzonenmaterial Flankenposition.

- Die in den Profilen -4, -2 und -0,5 festgestellte primäre geochemischen Aureole (vgl. Abb. 61) läßt vermuten, daß ihr "Erzbereich" in der Nähe der Scharlinien Hauptgangzone/Störung A seine Untergrenze hat und mit der Scharlinie gegen SSO ansteigt.

Hinsichtlich der tektonischen Ausgestaltung und potentiellen Barytführung ist der Abschnitt Reiboldsgrün des Zentralteiles durch eine besonders dichte Aueinanderfolge von Querstörungskreuzlinien (30-60 m Abstand) gekennzeichnet, das belegen Untersuchungsauffahrungen im Schacht 33 der SDAG Wismut. Da erfahrungsgemäß derartige Kreuzlinienbereiche Vertauungsbereiche sind, kann in diesem Abschnitt mit nur sehr kleinen Barytkörpern gerechnet werden.

4.2.4 Mineralisation und Rohstoffcharakteristik
4.2.4.1 Mineralparagenesen

Im Untersuchungsgebiet von Schnarrtanne sind nur hydrothermale Gangparagenesen bekannt. Im Vergleich zum benachbarten Zentrum hydrothermalen Gangmineralisationen, dem Gangnetz Brunndöbra-Schneckenstein, kommen hier weniger und zugleich unvollständige Paragenesen vor, denen eine Reihe sonst kennzeichnender Minerale als Komponenten fehlen (vgl. Abb. 55). Die Mineralisationen sind unter betont hohem Oxidationspotential gebildet worden, sauerstoffreiche Minerale fehlen.

Folgenreihe	flq	hmba		bafl	gas	Umlagerungen	
Folgen(lokal)	qc/(hm) _{1,-2}	qc/hm	ba/(hm) ₁	ba/(hm) ₂	bafl qc/(sf)	qc-q (ohne Arsenide)	(Oxidationszonenprodukte)
Ausbildung der Hauptminerale	Chalzedon grau bis milchweiß grau bis hellbraun	Roter Hornstein	Rot b a r y t grobspätig - kollomorph	gebändert a b	nur die Quarzfolge ausgebildet Quarz, zuckerförmig, stellenweise chalzedonartig	Chalzedon bis feinkörniger Quarz (z mit Fe-oxiden bzw.-hydroxid, in farblosen Keilquarz übergehend)	Limonit, Manganhydroxide, Roter, Brauner, Schwarzer Glaskopf, Autunit (Baryt, Quarz)
halbschematisches Bild der Mineralabscheidung	ohne Verdrängung mit Verdrängung						
Quarz							
Baryt							
Hämatit							
Manganoxid(hydroxid)							
Uraninit							
Eisenhydroxide							
Autunit							

KUSCHKA 1985

Abb. 55: Mineralabscheidungsfolge im Hauptgang von Schnarrtanne-Vogelsgrün

Folgenreihe Fluorit-Quarz (flq)

Als älteste Mineralisation ist die Folgenreihe Fluorit-Quarz (flq) in den Gängen und Trümmern vertreten. Sie erscheint nur in der Folge qc(hm)₁₋₂, gebildet von Chalzedon bis chalzedon-ähnlichem feinkörnigen Quarz in zwei Generationen:

1. Generation: grau bis milchigweiß, nahezu Hämatitfrei
2. Generation (nach tektonischer Bewegung): grau bis hellbraun, mit geringem Anteil diffusen Hämatits als mikroskopische Flitter.

Örtlich verbreitete cavernöse Ausbildung könnte auf ehemals vorhandenen Fluorit hinweisen, er ist jedoch nirgends in situ angetroffen worden.

Die Folgenreihe Hämatit-Baryt (hm_{ba}) - (Hauptbaryt)

Sie ist im Untersuchungsgebiet von Schnarrtanne in zwei Folgen ausgebildet.

Die Folge qc/hm-"Roter Hornstein" tritt nur in einer Generation und in typischer Ausbildung auf. Sie eröffnet nach auffälligem tektonischen Hiatus eine neue Mineralisationsperiode (II. Mineralisationszyklus) und stellt sich als Gemisch von tektonischem Gesteinsdetritus mit Chalzedon und viel Hämatit dar. Letzterer ist als erdige, feinkörnige oder seltener kolloidale Masse ("Roter Glaskopf") in bis zu 50 % Anteil vertreten. Die tiefrotbraune, glanzlos matte Mineralabscheidung führt meist Bruchstücke geröteten Nebengesteins (Granit, Phyllit, Quarzit) und älteren Gangmaterials (Chalzedon).

Die Folge ba/(hm)-"Rotbaryt"-produktiver Hauptbaryt ist bei Schnarrtanne im Gegensatz zur Lagerstätte Brunndöbra nur in zwei Generationen abgeschieden worden. Sie folgen auf den "Roten Hornstein" nach deutlichem tektonischen Hiatus.

Die 1. Generation ba/(hm)₁ ist als kolloidale grobepitaxiale Baryt (Grobapat) von meist hell- bis dunkelorangebrauner Farbe ausgebildet. Die Kristallaggregate bestehen aus fächerartig angeordneten, häufig gekrümmten Einzelkristallen mit dispers eingelagertem, färbendem Hämatit. Auf diese Generation folgt nach tektonischer Bewegung die 2. Generation ba/(hm)₂, ein kolloidale mittel- bis feinspitaxiale Baryt als 2-3 cm mächtige Mineralabscheidung, die über weite Bereiche der Gänge auch fehlen kann. Die rhythmisch-zonale Anreicherung des Begleitminerals Hämatit führt zur

mehr oder weniger deutlichen Bänderung des Baryts (Bänderspat). Gegen Abschluß der Bildung lösen sich einzelne Lagen (Bänder) krummschalig ab mit typisch kolloidale (blumenkohlartig) strukturierten Zwischenflächen.

Im Unterschied zur Hauptgangzone von Brunndöbra ist eine dritte Generation (Zonenspat) im Untersuchungsgebiet nicht ausgebildet.

In den Gängen und Rohstoffkörpern der Struktur Schnarrtanne kommt der Rotbaryt meist als mehrfache Brekzie, seltener als gering gestörte bilateral-symmetrische Gangfüllung vor.

Folgenreihe Baryt-Fluorit (bafl)

Die im Grundgebirge der "Mitteldeutschen Hauptscholle" weit verbreitete, in drei Folgen (Baryt-, Fluorit- und Quarzfolge) auftretende Folgenreihe Baryt-Fluorit (bafl) ist im Untersuchungsgebiet von Schnarrtanne sowohl völlig baryt- als auch fluorit- und sulfidfrei, Weißbaryt fehlt. Hier ist nur die 3. Folge = q/(sf) ausgebildet. Selbst der sonst in dieser Paragenese meist vorkommende Chalkopyrit fehlt.

In der Folge q/(sf) - Verdrängungsquarz - wurde, eingeleitet durch geringe tektonische Bewegungen, Quarz als feinkörnige Massen mehr oder weniger bipyramidaler Kristalle ("zuckerkörnig") bis chalzedonartig-feinkristallin abgeschieden. Die quarzabscheidenden Lösungen drängen auf Kristallflächen und sonstigen Trennfugen in den Baryt beider Generationen ein und verdrängen diesen mehr oder weniger intensiv. Verdrängungspseudomorphosen von Quarz nach Baryt sind allorts zu beobachten. Am Ende der Quarzabscheidung kristallisierte auf Resthohlräumen ein Rasen farblosen Quarzes aus.

Folgenreihe Quarz-Arsenide (qas)

Nach dem zuckerkörnigen Quarz der Folgenreihe bafl tritt nach geringer tektonischer Bewegung die Folgenreihe Quarz-Arsenide (qas) als jüngste hydrothermale Mineralisation in Schnarrtanne auf. Sie besteht aus Chalzedon bis feinkörnigem Quarz, der am Ende der Abscheidung in farblosen Keilquarz übergeht. Hier ist diese Folgenreihe frei von sonst vorkommenden Arseniden, Sulfiden und Sulfarseniden. Lediglich eine wolkenverwaschene hellbraune Färbung durch fein eingesprengte Eisenoxide und -hydroxide war zu beobachten. Der Quarz dieser Folgenreihe ist mit an der Verdrängung der älteren Baryte beteiligt.

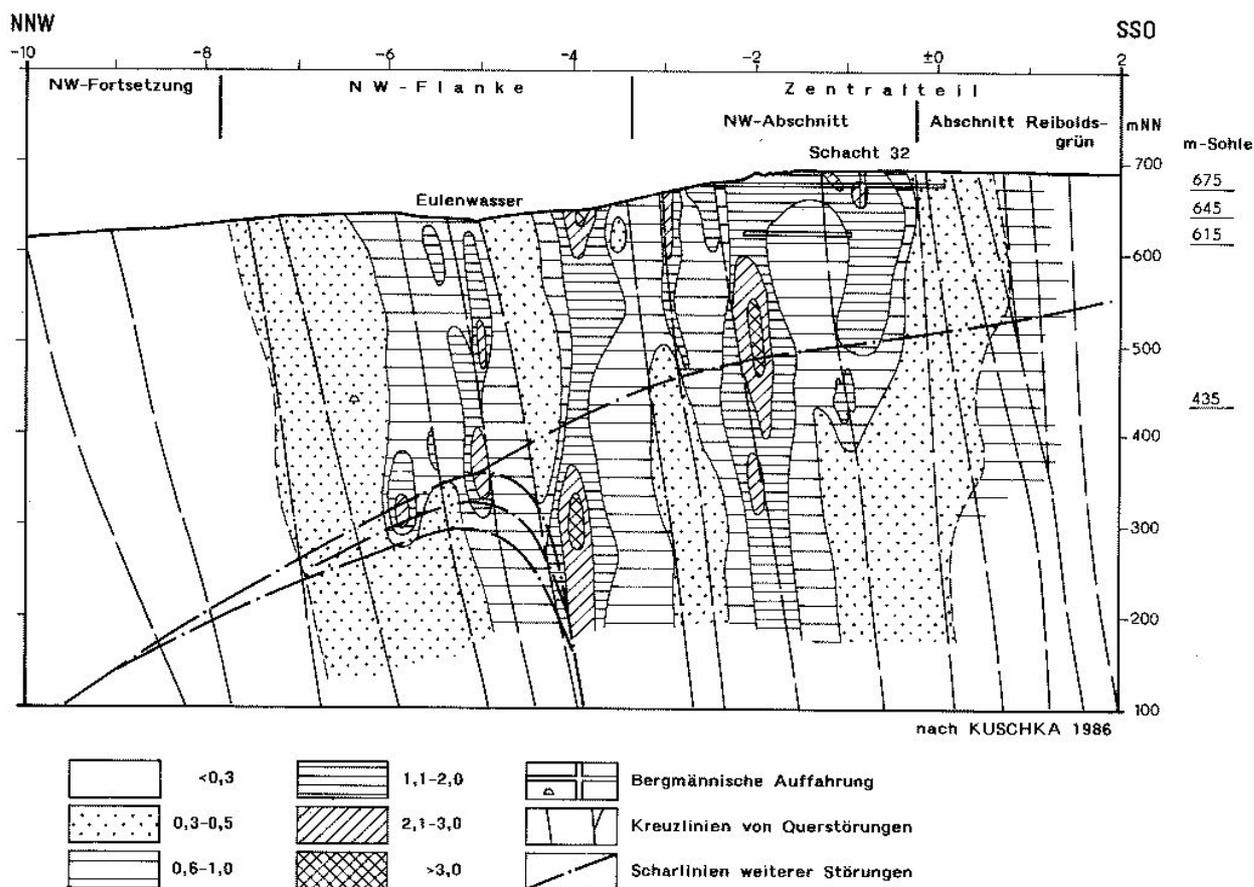


Abb. 56: Längsschnitt
Summenmächtigkeit der Gangmineralisationen aller Paragenesen in der Hauptgangzone Schnarrtanne

Umlagerungen

Als Umlagerungen im Ergebnis oxidativer Umwandlungen findet sich überall und bis in 300 m Tiefe Limonit teils als feinkörnig-erdige oder kompakte Massen, teils als brauner Glaskopf. Das Mineral kommt besonders in Oberflächennähe auf Rissen oder als Brekzienkitt in den Barytgängen vor. Örtlich erfolgten hier in früheren Zeiten Bergbauversuche auf Eisenerz.

Weit verbreitet tritt auch Hämatit als erdige, staubige Massen oder als roter Glaskopf auf, örtlich eng verwachsen mit feinkörnigem Quarz als "Eisenkiesel". Untergeordnet sind Manganhydroxide und -oxide (u. a. Schwarzer Glaskopf), Hollandit, Goethit, Lithiophorit, Autunit, Steinmark und Kaolin zu beobachten. Farblose Baryt- und Quarzkristalle sind als Drusen oder Kluftbeläge angetroffen worden.

4.2.4.2 Verteilung der Mineralparagenesen

Der minerogenetische Längsschnitt durch die Schwerspätstruktur Schnarrtanne (vgl. Abb. 53)

sowie die Summenmächtigkeit der Gangmineralisationen aller Paragenesen (s. Abb. 56) lassen erkennen, daß die Verbreitung der Mineralisation im NW-Abschnitt des Zentralteils der Struktur am intensivsten ist. In der NW-Flanke nimmt sie sukzessive nach NW ab.

Nach den vorhandenen Aufschlüssen zu urteilen, ist die gesamte Paragenesenpalette allgemein über den gesamten Strukturbereich verbreitet.

Der Quarz/Hämatit der Folgegruppe flq ist bis zur Mineralisationsgrenze an der NW-Fortsetzung der Struktur anzutreffen und läßt keinerlei Zonierung erkennen. Eine ähnliche allgemeine Verbreitung nimmt der "Rote Hornstein", die erste Folge der Folgegruppe hmba, ein.

Die Barytgenerationen sind auf den NW-Abschnitt des Zentralbereiches konzentriert, in der NW-Flanke sind diese weit weniger vertreten (vgl. Abb. 57).

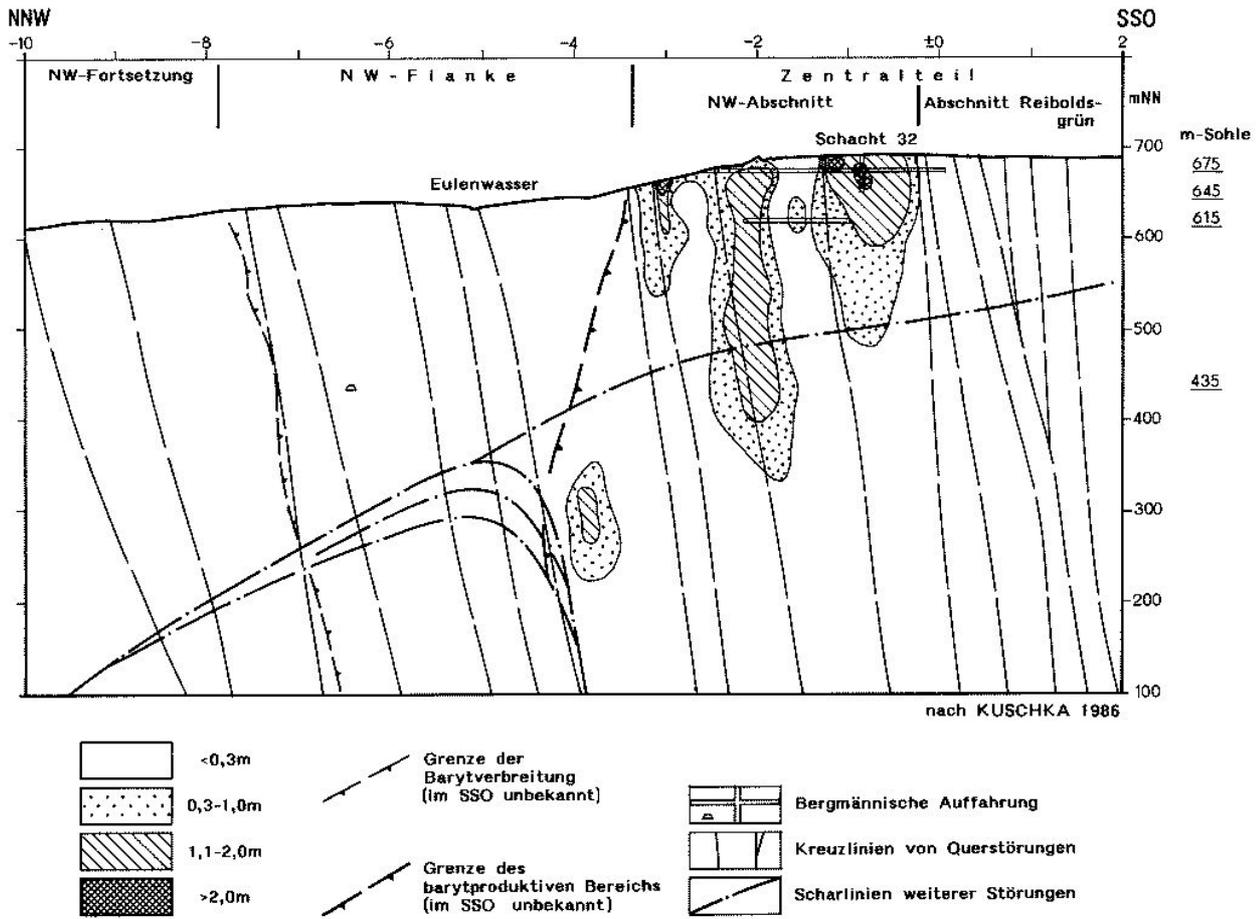


Abb. 57: Längsschnitt
Verteilung und Mächtigkeit der Barytmineralisation in der Hauptgangzone Schnarrtanne

Verdrängungsquarz der Folgegruppen bafl und gas wurde bisher in allen Aufschlüssen festgestellt. Sein Anteil an den Gängen ist mit weniger als 30 % meist gering. Die stärkste Verbreitung erfährt er

- im Zentralbereich bei Profil ±0. Hier wurde erstmalig in einem Schurf als "Schwimmsand" in gleicher Ausbildung, wie von der Lagerstätte Brunndöbra her bekannt, aufgeschlossen.
- In der NW-Flanke wurde zwischen den Profilen -2 und -3 in zwei Schürfen Verdrängungsquarz in kompakter Ausbildung und bis 2 m Mächtigkeit angetroffen. Wie die Pseudomophosen belegen, wurde in diesen Bereichen der Baryt vollständig verdrängt. Eine Teufenzonalität der Mineralverbreitung ist - so lassen die tiefsten Gangaufschlüsse in den Bohrungen 3, 6 und 8 schließen - praktisch nicht vorhanden, da die Mineralabscheidungen sich in nichts von denen der Schürfe unterscheiden.

Die Untergrenze der Barytverbreitung konnte nicht nachgewiesen werden. Die Konzentration des Baryts in linsig-linealartige Rohstoffkörper ist streng

tektonisch determiniert: Sie liegen zwischen den Kreuzungsbereichen mit den Querstörungen mit jeweils nach NW verschobenen Schwerpunkten.

Die Vertaubungen der Gänge sind zurückzuführen auf

- öffnungsmechanisch bedingte Endschaften der Barytrohstoffkörper
- Aufsplitterungen des bruchtektonischen Inventars
- Verdrängung des Barytinhalts der Gänge durch jüngeren Quarz.

4.2.4.3 Rohstoffcharakteristik

Mineralogische Rohstoffcharakteristik

Die Mineralgänge in der Hauptgangzone von Schnarrtanne sind mineralogisch gekennzeichnet durch die Hauptbestandteile Baryt und Quarz. Als Begleitminerale treten Oxide und Hydroxide hauptsächlich von Eisen, untergeordnet von Mangan auf. Kupferminerale fehlen gänzlich.

Tab.: 21: Gegenüberstellung der chemischen Komponenten des Barytrohstoffs von Schnarrtanne und Brunndöbra

Komponenten in Ge.-%	Schnarrtanne (18 Analysen)			Brunndöbra (187 Analysen)		
	von	bis	%	von	bis	%
BaSO ₄	41,3	95,1	80,12	6	96	76
SrSO ₄	0,62	1,11	0,85	0	6,2	1,47/1,43
SiO ₂	3,7	48,5	15,3	1	83	20
R ₂ O ₃	0,2	7,4	2,7	0,3	12,9	4,0/1,5
(davon Fe ₂ O ₃)	(0,2)	(2,6)	(2,6)	(0,3)	(5,3)	(1,9)
CaCO ₃	0,11	1,5	0,29	0,2	0,38	0,2
CaF ₂	0,2	0,54	0,25	0,03	0,21	0,12
CaSO ₄	n.b.	n.b.	n.b.	0,02	0,2	-
PbSO ₄	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,02	-

(gleich oder kleiner der Werte von Brunndöbra)

Der Baryt ist massig, grobspätig bis feinspätigkolomorph, divergentstrahlig kristallin ausgebildet. Er führt ausnahmslos Hämatit als disperse, schuppig-kolloidale pigmentartige Kristalleinschlüsse und -auflagen.

Der Quarz der älteren Mineralisation tritt in getrennten Gängen und Trümmern, als Bruchstücke im Baryt eingeschlossen in sehr grober bis mittelgrober Verwachsung mit letzterem auf. In dieser Paragenese wird er in unterschiedlichen Mengenverhältnissen von Eisen- und Manganoxiden sowie -hydroxiden begleitet und ist überwiegend feinkörnig bis chalzedonartig oder als Chalzedon ausgebildet.

Der Quarz als jüngere Mineralisation und Verdränger des Baryts erscheint in mittelgrober bis sehr feiner Verwachsung und ist ebenfalls von der Ausbildung her feinkristallin bis chalzedonartig.

Weitere Begleitminerale sind als jüngste Mineralabsätze der Gänge Oxide und Hydroxide von Eisen (Limonit und Roter Glaskopf) und Mangan (z. B. Schwarzer Glaskopf, Wad). Sie kommen auf Klüften und Reißfugen im Baryt vor, seltener als Zement von Barytbrekzien, dabei mehr oder weniger eng mit Quarz verwachsen (Eisenkiesel). Mineralogisch gleicht der Rohstoff Baryt völlig demjenigen der Lagerstätte Brunndöbra.

Chemische Rohstoffcharakteristik

Im Vergleich zur Lagerstätte Brunndöbra standen aus Schnarrtanne aufgrund der Aufschlußverhältnisse nur 18 Baryt-Werksanalysen zur Verfügung.

Die chemischen Komponenten des Rohstoffs haben nach vorliegenden Analysen folgende prozentuale Anteile (vgl. Tab. 21).

Obwohl die Wertekollektive beider Lokalitäten ungleich stark statistisch gesichert sind, erlauben jedoch Gegenüberstellungen im Diagramm (vgl. Abb. 58 und 59) eine hinreichend verbindliche Aussage zur chemischen Rohstoffidentität.

Zum Vergleich wurden die vier chemischen Hauptkomponenten des Rohstoffs – BaSO₄, SrSO₄, SiO₂ und R₂O₃ (= Summe aller Metalloxide mit Hauptanteilen F₂O₃ und Al₂O₃) - herangezogen.

BaSO₄

Wie die Abbildungen 58 und 59 zeigen, besetzen die BaSO₄-Werte beider Lokalitäten die gleiche Punktwolke. Stünden von Schnarrtanne mehr Analysen zur Verfügung, gäbe es mit Sicherheit auch mehr niedrigere Werte, die Durchschnittswerte lägen in ähnlicher Größenordnung und die Gleichartigkeit der BaSO₄-Gehalte träte noch besser hervor.

SrSO₄

In den Baryten von Schnarrtanne sind die Strontiumgehalte durchweg niedriger, da hier die Weißbaryte mit den höheren Sr-Werten fehlen.

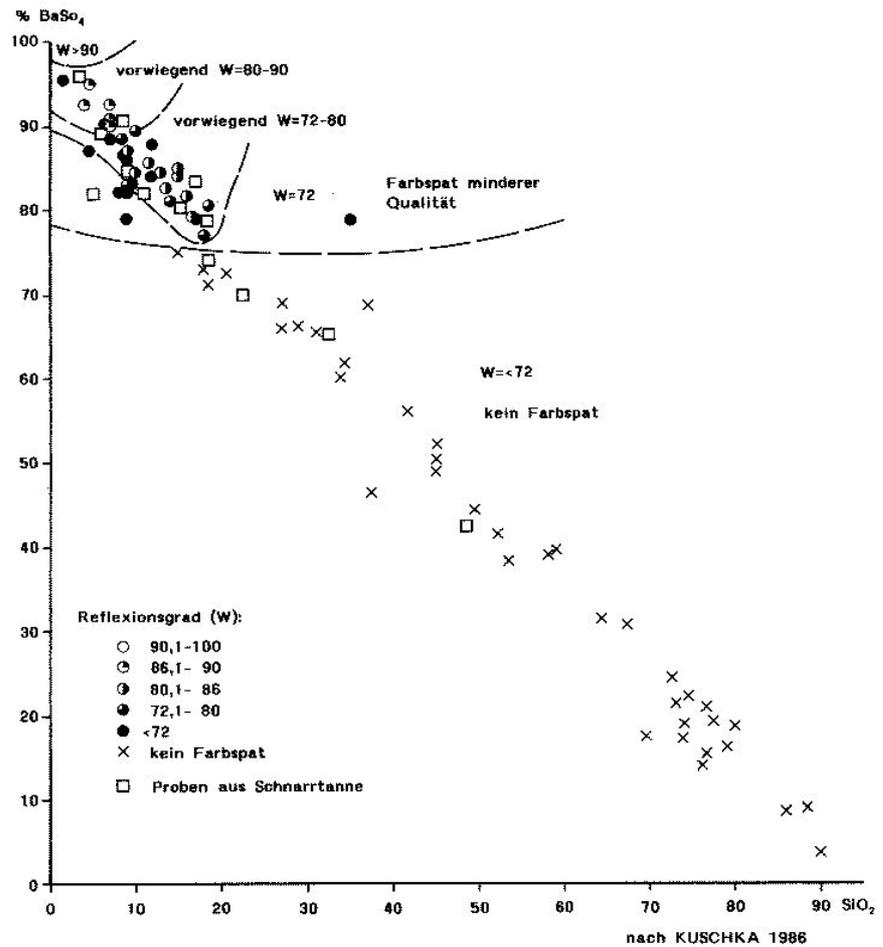
SiO₂

Wie aus der Abbildung 58 zu ersehen ist, besteht auch bezüglich der SiO₂-Gehalte annähernde Übereinstimmung zwischen den Baryten von Schnarrtanne und Brunndöbra. Nach den Aufschlüssen in Schnarrtanne tritt Quarz in weitaus geringerem Maße als verdrängendes Mineral im Baryt in Erscheinung.

R₂O₃ mit Fe₂O₃

Die Gehalte liegen in beiden Barytgangstrukturen in ähnlicher Größenordnung (vgl. Abb. 59). Der Rohspat von Schnarrtanne läßt nur die Herstellung von Reduzierspat zu.

Abb. 58: Weißwertgehalte in Abhängigkeit vom Gehalt an BaSO₄ und SiO₂ bei Rotbaryt (0,2 - 1,4 % R₂O₃) von Proben aus Brunndöbra und Schnarrtanne



CaCO₃

Die Baryte beider Gangstrukturen weisen CaCO₃-Gehalte in gleicher Größenordnung auf.

CaF₂

Bei Schnarrtanne liegen die CaF₂-Analysenwerte - von Spitzenwerten im Material der Bohrungen 1 und 1a abgesehen - etwa doppelt so hoch wie in Brunndöbra, jedoch im Durchschnitt unter dem TGL-Grenzwert von 0,5 % im Fertigprodukt. Den in den Bohrungen festgestellten höheren Werten (bis 3,47 % CaF₂, den Durchschnitt auf 0,63 % steigernd) wurde nachgegangen. Es fand sich jedoch optisch - auch im UV-Licht - kein Flußspat.

CaSO₄

Anhydrit als Begleitmaterial ist visuell im Material von Schnarrtanne nicht festgestellt worden. Bei Brunndöbra wurden Gehalte von 0,02 bis 0,2 % CaSO₄ nachgewiesen, der isomorph im Baryt eingebaut ist.

PbSO₄

wurde im Material von Schnarrtanne nicht untersucht. Die Baryte von Brunndöbra enthalten einen Anteil von 0,01 bis 0,02 % PbSO₄. Dazu muß bemerkt werden, daß auf Brunndöbraer Barytgängen Spuren von Bleiglanz festgestellt wurden und die Bleigehalte aus der Gangzone nach spektrochemischer Bestimmung bis zu 0,03 % betragen. Die spektrochemisch bestimmten Pb-Werte aus der Gangzone Schnarrtanne erreichten bis zu 0,02 %. Sulfidische oder andere Bleiminerale konnten nicht festgestellt werden. Demzufolge dürfte der Baryt in Schnarrtanne höchstens gleiche, wenn nicht niedrigere PbSO₄-Anteile wie in Brunndöbra führen.

In diesen Größenordnungen sind PbSO₄ und CaSO₄ wegen ihrer niedrigen Konzentration ohne Einfluß auf die Qualität des Rohstoffs.

Wie der Vergleich insgesamt zeigt, bestehen auch nach dem Chemismus keine nennenswerten Unterschiede zwischen dem Schwerspat von Schnarrtanne und Brunndöbra.

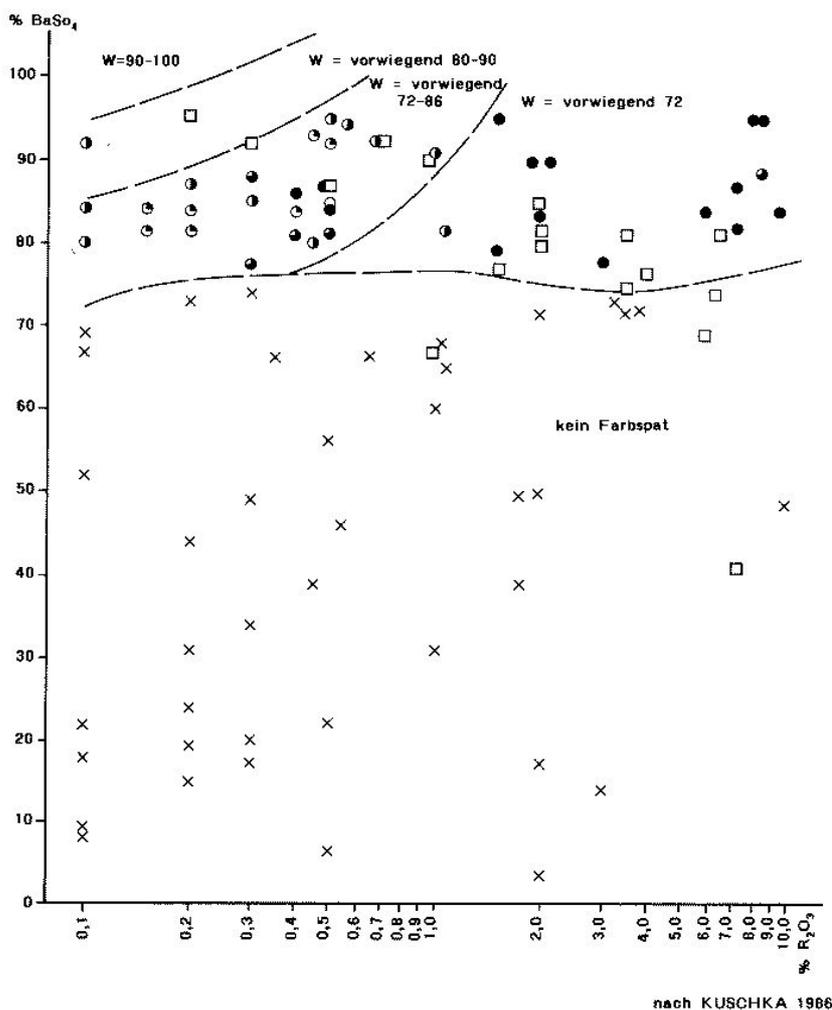


Abb. 59: Weißwertgehalte in Abhängigkeit vom Gehalt an BaSO₄ und R₂O₃ bei Rotbaryt (0,2 - 1,4 % R₂O₃) von Proben aus Brunndöbra und Schnarrtanne

Physikalische Rohstoffcharakteristik

Der Baryt von Schnarrtanne ist von hell- bis dunkelorangebrauner Färbung und wechselnd weiß gefleckt. Im Unterschied zu Brunndöbra tritt hier aber kein Weißbaryt auf, wohl aber umgelagerter farbloser Baryt auf Reißklüften und als Hohlraumabsätze, allerdings sehr untergeordnet.

Der Baryt ist im allgemeinen kompakt und hat eine Dichte von 4,3 g/cm³. Durch Verwachsungen mit Quarz, Nebengesteinsmaterial und anderen Mineralen sinkt die durchschnittliche Dichte auf 3,9 g/cm³.

Aufgrund seiner geringen Härte und guten Spaltbarkeit sowie der meist auftretenden mittleren Beanspruchung würde bei Gewinnungsarbeiten analog des Barytrohstoffs von Brunndöbra ein relativ hoher Anteil feiner Kornfraktion anfallen. Hohlräume, wie z. B. Verkarstungserscheinungen im Barytgangvolumen wurden in den bisherigen

Aufschlüssen nicht festgestellt, jedoch kann auch hier ähnlich wie in Brunndöbra mit etwa einem Prozent Hohlraumanteil durch Reißfugen und Klüfte gerechnet werden. Aufschlüssen im Schurf und der Bohrung 8 zufolge können lokal grusig-sandige Ausbildungen des Ganges auftreten.

Da die Farbpigmentierung beider Baryte mineralogisch und chemisch gleichwertig ist, wurde angenommen, daß Bleichversuche zu analogen Ergebnissen wie an Baryten von Brunndöbra führen würden. Zur Überprüfung der Zuverlässigkeit dieses Analogieschlusses wurden die Weißwertbestimmungen an Brunndöbraer Proben mit Quarz, Nebengesteinsmaterial und anderen vorliegenden chemischen Analysen in den Diagrammen (vgl. Abb. 58 und 59) in Beziehung gesetzt und mit den Analysenwerten von Schnarrtanne verglichen. Daraus kann abgeleitet werden, daß das Material von Schnarrtanne sich den gleichen Weißwertklassen zuordnen läßt wie das von Brunndöbra.

Tab. 22: Untergrund- und Anomaliegehalte (ppm) der Nebengesteine von Schnarrtanne

	1	2		3	4		5
	M	x	s	x	x	s	x
As	n.b.	n.n.		29	(5)	0,719	70
B	35	23	6	43	100	37	94
Ba	110	203	56	1282	583	128	928
Be	12	11	0,282	13	8	3	4,2
Bi	n.b.	n.n.		(6)	n.n.		n.n.
Co	2	n.n.		4	12	6	15
Cu	2	4	0,349	28	16	0,381	52
Li	415	217	87	194	139	42	n.b.
Mn	190	177	50	567	565	239	1187
Ni	2	n.n.		8	35	11	42
Pb	19	10	2	29	12	4	12
Sn	29	19	4	15	12	0,247	15
W	12	n.n.		28	(15)	12	25
Zn	45	53	15	95	89	36	91

- 1 Regionaler Clarkewert Granit (JG), nach PÄLCHEN u. a. (1987)
- 2 Untergrundgehalt Granit, Hangendkomplex, Bohrungen, n = 222
- 3 Mittlerer Gehalt Anomalie, Granit, Bohrungen, n = 64
- 4 Untergrundgehalt Phyllit, Bohrungen, n = 94
- 5 Mittlerer Gehalt Phyllit, Schoenecker Schichten, Bohrungen Brunndöbra, n = 339

- x Untergrundgehalt
s Standardabweichung
n. b. nicht bestimmt
n.n. nicht nachweisbar
n Probeanzahl
() Wert kleiner als Nachweisgrenze Gehalte vom Labor extrapoliert

Von den 18 untersuchten Proben haben

- 12 Proben Weißwerte unter 72 (kein Farbspat)
4 Proben Weißwerte 72 - 80 (hoher Graugehalt) und
2 Proben Weißwerte 80 - 90 (mittlerer Graugehalt).

Eigentlicher Farbspat hat Weißwerte ab 90 und wird hier von keiner Probe erreicht.

Aus den Befunden der mineralogischen, chemischen und physikalischen Rohstoffcharakteristik geht hervor, daß der Barytrohstoff von Schnarrtanne im wesentlichen dem von Brunndöbra entspricht. Insgesamt wird eingeschätzt, daß aus dem Rohspat aufwerk von Schnarrtanne ebenfalls wie in Brunndöbra ein hochwertiges Reduzierspatkonzentrat der Qualität R 97 A produziert werden könnte, jedoch kein Farbspat.

4.2.5 Zur Geochemie der Barytgangstruktur Schnarrtanne

Wie bereits im Kapitel 3.2.5 beschrieben, untersuchte HERTWIG (1991) neben der Lagerstätte

Brunndöbra in seiner Dissertation auch die geochemische Aureole um die Barytgangstruktur Schnarrtanne. Ebenso wie dort wurden für Schnarrtanne die lokalen Untergrundgehalte sowie mittleren Elementgehalte der Gesteine ermittelt.

4.2.5.1 Geochemische Charakterisierung der Gesteine einschließlich Nebengesteinsveränderungen

Elementgehalte in den Gesteinen

Die geochemische Charakterisierung des in der Barytgangstruktur Schnarrtanne erbohrten Granits zeigt seine Zugehörigkeit zum Erzgebirgsgranit (s. Tab. 22) Der ungefähr gleiche Gehalt an intermediären und granitophoben Elementen im Vergleich zum regionalen Clarkewert schließt eine größere Assimilation von Nebengestein im Granit nahezu aus, obwohl wir uns hier im unmittelbaren Kontakt zur Schieferhülle befinden. Der geringere Gehalt an granitophilen Elementen im Granit von Schnarrtanne ist demnach ein charakteristisches Merkmal dieses Granits bzw. durch die unmittelbare Lage des Untersuchungsgebietes am Kontakt zur Schieferhülle bedingt. (Entgasung ?, nachträgliche hydrothermale Beeinflussung).

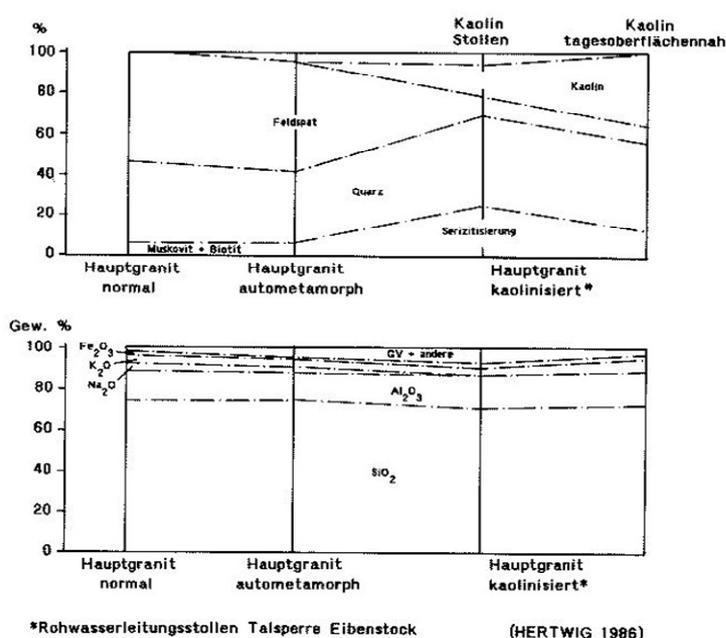


Abb. 60: Veränderung des Mineral- und Hauptelementbestandes des Hauptgranits vom Typ Eibenstock durch die Kaolinisierung in Schnarrtan

Nebengesteinsveränderungen

Durch die hydrothermale Beanspruchung bei den barytzuführenden bzw. barytablagernden Prozessen wurde der Granit (Hauptgranit vom Typ Eibenstock) im Bereich der Hauptgangzone von Schnarrtanne sehr stark bis vollständig kaolinisiert. Die Veränderungen im Mineral- und Hauptelementbestand bei diesem Vorgang sind in Abbildung 60 dargestellt.

Bei ungefähr gleichbleibendem Quarzgehalt geht im stark kaolinisierten Granit der Feldspatgehalt im Vergleich zum frischen Gestein bedeutend zurück und der Kaolinitgehalt steigt von 0 auf 33 % an. In gleicher Richtung wächst der Glimmeranteil (Muskovit und Biotit) von 6 % auf 12-27 % (Serzitisierung). Demgegenüber bleibt der Hauptelementchemismus mehr oder weniger konstant, nur der Na₂O-Gehalt sinkt bis ca. 0,1 %.

Die Nebengesteinsveränderungen drücken sich mineralogisch, also durch die Kaolinisierung der Feldspäte und des Muskowits aus.

4.2.5.2 Primäre geochemische Aureole

Ausgehend von den Untergrund- bzw. mittleren Elementgehalten in den angetroffenen Gesteinen vom Untersuchungsobjekt Schnarrtanne (vgl. Tab. 22 und 23) arbeitete HERTWIG (1986) heraus, daß der Hauptgangzonenbereich (meist durch Granit gebildet und sehr stark hydrothermal verändert bis fast vollständig zersetzt) durch erhöhte

bis anomale Gehalte von Cu, Mn, Pb, Bi, Co, B, Ni, Ba, As, W und Zn gekennzeichnet ist. Demzufolge werden durch die hydrothermalen Prozesse Spurenelemente eingebaut. Die Gehalte von Sn, Li und Sb sind in diesem Bereich leicht erniedrigt und der Be-Gehalt bleibt mehr oder weniger gleich.

Zur Abgrenzung der primären geochemischen Aureolen verwendete HERTWIG vier multiplikative Aureolenabgrenzungskoeffizienten, die auf der Grundlage von Korrelations- und Mehrfachkorrelationsuntersuchungen zwischen Elementen im Hauptgangzonenbereich gebildet wurden:

$$\begin{aligned} K1 &= Ba \times Cu \times Pb \\ K2 &= Ba \times Bi \times As \\ K3 &= Ba \times Mn \\ K4 &= Ba \times Cu \times Bi \times As \times Mn/Sn \times Li. \end{aligned}$$

Der Kontrast der Werte der Koeffizienten in der Aureole zum Nebengestein beträgt bei K1 bis K3 10² bis 10⁵ und bei letzterem 10⁴ bis 10¹³.

Die Zonalitätsreihe für die vertikale Zonalität ist nach Berechnungen von HERTWIG (1991) folgende:

As-Ba-Bi-Mn-Cu-Pb-Co-Ni-Mo-Zn-Sn-B-Li-Be,

dabei sind wie in Brunndöbra die links stehenden

Tab. 23: Mittlere Elementgehalte(ppm) in verschiedenen Gesteinen von Schnarrtanne

	1		2	
	x	x	x	s
Ag	n.b.		n.b.	
As	n.n.		38	19
B	27	10	45	15
Ba	258	63	371	108
Be	12	6	2,9	1,4
Bi	n.n.		n.n	
Co	n.n.		7	4
Cu	6	0,363	8	2
Li	242	82	(28)	10
Mn	162	40	153	70
Mo	n.b.		n.b.	
Ni	n.n.		18	7
Pb	11	2,6	11	1
Sn	16	3	6	2
V	n.b.		n.b.	
W	(16)	9	20	15
Zn	58	11	50	11
Zr	n.b.		n.b.	

- 1 Mittlerer Gehalt Granit, Liegendkomplex, Schnarrtanne Bohrungen, n = 101
- 2 Mittlerer Gehalt Quarzit, Schnarrtanne, Bohrungen, N = 13

Elemente As, Ba, Bi auf den oberen Niveaus, Cu, Pb, Mn, Co und Ni auf den mittleren und Zn, W, Mo, Be auf den unteren Niveaus des Vorkommens Schnarrtanne angereichert.

Die von HERTWIG berechnete *Längszonalität* ergab folgende Zonalitätsreihe (von NW nach SO):

B1-Zn1-Ni1-Sn-Co1-Be1-W-AS-Pb-Cu-Mo-Ba-Mn-Bi.

Somit sind im Zentralteil der Reihe (der Struktur) die gleichen Elemente angereichert wie auch in Brunndöbra, in Schnarrtanne kommt noch das Element Mo hinzu. Ebenso gibt es Übereinstimmung in den Elementen, die auch in Brunndöbra in der NW-Flanke der Hauptgangzone angereichert sind, dabei treten in Schnarrtanne noch zusätzlich die Elemente Sn, W und Co auf. Da die SO-Flanke der Hauptgangzone Schnarrtanne nicht aufgeschlossen wurde, können auch die rechts von Ba in der Zonalitätsreihe von Brunndöbra erscheinenden "Flankenelemente" hier nicht mehr auftreten.

Wie für Brunndöbra wurden auch für die Zonalitätsberechnung der Gesamtaureole von Schnarrtanne die Zonalitätsreihen und die Koeffizienten der Längs- und vertikalen Zonalität auf die Einzelbohrungen angewendet. Während die primäre geochemische Aureole nach NW hin mit Flankenbereichsverhältnissen zu begrenzen ist, weist sie im SO noch Zentralbereich auf (vgl. Abb. 61). Geophysikalische Messungen und Barytfunde an der Tagesoberfläche belegen hier die Fortsetzung

bzw. Mineralisierung der Struktur in dieser Richtung.

4.2.6 Zum Bildungsablauf der Barytgangstruktur Schnarrtanne

Der Bildungsablauf der Störungs- und Barytgangstruktur läßt sich auf der Grundlage der Ergebnisse der Struktur- und Mineralparagenesenanalyse in groben Zügen entschlüsseln und unter Nutzung von Analogien mit der Lagerstättenstruktur Brunndöbra und weiteren Informationen aus der regionalen Umgebung weiter aufklären. Da absolute Zeitbestimmungen fehlen, können nur Aussagen zu den relativen Altersverhältnissen gemacht werden.

Prämineralische Entwicklung der Struktur

Das zum geologischen Rahmen der Struktur gehörende Phyllitstockwerk liegt auf der SO-Flanke des Zentralsächsischen Lineaments und wurde in dieser Position zur sudetischen tektonischen Phase orogenetisch-tektonisch überprägt. Dabei bildete sich das NO-SW-streichende B-Achsen- und Flächegefüge heraus. In der Endphase erfolgte der Übergang von der plastischen zur Bruchverformung. Das Ergebnis waren Auf- und Abschiebungen mit NO-SW- bis O-W-Streichen und NW-, N- bzw. SO-, S-Fallen (hOI-Flächen) sowie NW-SO- und N-S-Brüche (regionale ac-, Okl- und hKO-Flächen zu B).

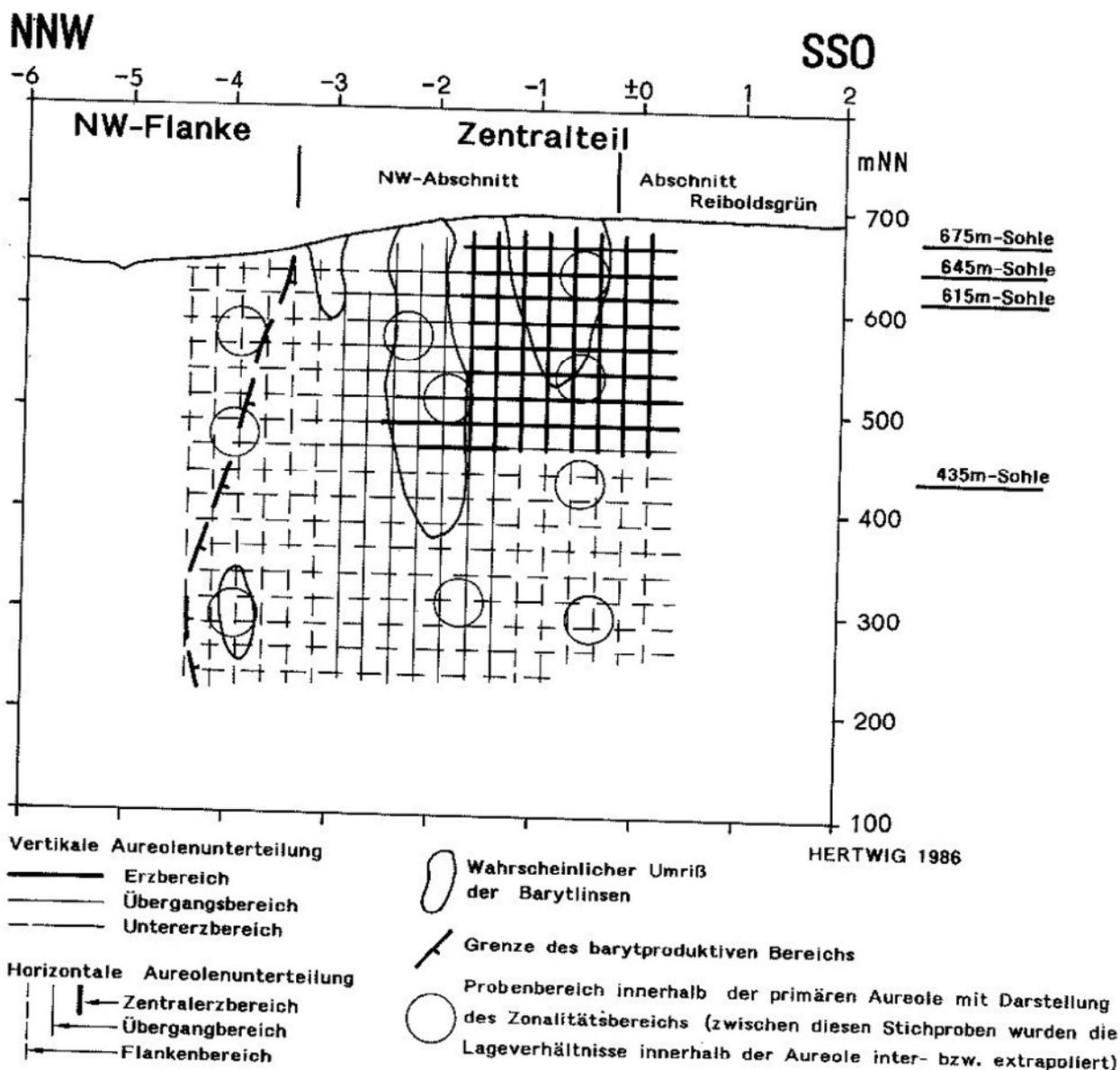


Abb. 61: Primäre geochemische Aureole der Hauptgangzone von Schnarrtanne (Längsschnitt)

Zu den erzbergischen bis asturischen tektonischen Phasen erfolgte der Aufstieg der Granitplutone des Westerzgebirges/Vogtlandes, und zwar zuerst auf der älteren SW-NO-Achse im Bereich des Zentralsächsischen Lineaments der Bergener und Kirchberger Granit und später, mit tektonischer NW-SO-Achse über einem vermuteten Tiefenbruch, der Nejdeker und der Eibenstocker Granit.

Im Unterperm bewirkten WNW-OSO-Dehnungen im Bereich des Eibenstocker Plutons die Bildung NNW-SSO- bis NW-SO-streichender Porphy- und Lamprophyrgänge. In dieser Zeit wird vermutlich die Entwicklung der Rupturtektonik des Plutons und seines Daches sich weiter ausgeprägt haben. Dabei entstand auch die komplizierte Vergitterung der Querstörungen mit der Barytgangstruktur von Schnarrtanne-Vogelsgrün. Die Lage der Flächen

der Einzelrupturen zueinander zeigt, daß es sich um ein einheitliches System handelt mit mehrfacher wechselseitiger Aktivierung unter fortschreitender Ausprägung der NNW-SSO-Hauptstruktur.

In der Folge führten Wechsel von Dehnung und Pressung zur Durchbildung der Störungsstruktur unter Scherlinsen- und Deformationshofbildung und Abschiebung des Hangendkomplexes.

Die Entwicklung der Störungs- und Baryt-gangstruktur während der hydrothermalen Mineralisierungsphase

Wahrscheinlich zu Beginn der alpidischen Ära (Perm/Trias/Jura), während der kimmerischen tektonischen Phasen, führten wiederholte WNW-OSO-Dehnungen zur Aktivierung, bevorzugt der NW-SO-Brüche. Die Zerrung des Störungs-

Scher- und Kluffflächeninventars der Bruchstrukturen ließ Spältchen und Spalten von 0,3 m bis lokal 3 m Öffnungsweite unter teilweiser Ausfüllung mit Gesteinsbruch entstehen, die Raum gaben für die ältere hydrothermale Mineralisierung.

Die Mineralisationsperiode begann im Untersuchungsgebiet Schnarrtanne nachweislich später als im benachbarten Gangnetz Schneckenstein-Brunndöbra, denn es fehlen die Mineralabsätze der Folgegruppen qsf, qhm, krsf und der ersten Folge der Folgegruppe flq gänzlich. Die ältesten Bildungen sind jene der 2. Folge der Folgegruppe flq, also Chalzedon mit etwas Hämatit in zwei Generationen. Sie hinterließ Schergang- und Brekziengangstrukturen auf der Hauptgangzone und in geringem Maße auch auf Querstörungen und N-S-Brüchen.

Nach einer längeren Periode relativer Ruhe riefen erneute Dehnungsbewegungen in WNW-OSO- bzw. NO-SW-Richtung zu den subherzynischen bis pyrenäischen (?) tektonischen Phasen Reaktivierungen des vorhandenen Störungsinventars der Barytgangstruktur hervor, und zwar Abschiebungen an der Störung H und Spaltenbildungen an Nebenstörungen und älteren Gangbildungen unter weiterer Durchbildung der Deformationshöfe. Der Aufstieg Quarz- und Hämatit-abscheidender Lösungen ließ zunächst den "Roten Hornstein" entstehen. Die Dehnungsbeanspruchung setzte sich weiter fort, und es bildeten sich wieder bis zu 3 m mächtige Spalten. Die hydrothermalen Lösungen hatten inzwischen ihren Chemismus geändert, und es wurde Baryt mit Hämatit ausgeschieden. Anhaltende zwischenzeitliche, gleichsinnige Bewegungen erzeugten im Baryt Schergangstrukturen und Brekzierungen mit nachfolgender Verkittung durch das gleiche Material. Bereits zur Phase der Bänderspatabscheidung wurde diese Entwicklung abgebrochen.

Ein späterer gleichsinniger Reaktivierungsschub unter geändertem Hydrothermenchemismus setzte dann die Mineralabscheidung fort. Dabei drangen quarzabscheidende Lösungen in den Baryt ein und verdrängten diesen durch Quarz - zuerst der Folgegruppe baf1 und nachfolgend der Folgegruppe gas -, wobei die Bildung von Arseniden, Sulfarseniden und Sulfiden gänzlich unterblieb.

Auch die auf dem Schneckensteiner Gangnetz zu beobachtende Karbonatabscheidung der Folgegruppe krsf erfolgte nicht.

Der Öffnungsmechanismus, der zur Ausbildung der Gänge und Trümerzonen führte, ist denkbar einfach. Genau wie in Brunndöbra und allen anderen Mineralgangnetzen des Erzgebirges und Vogtlan-

des führten Dehnungsbeanspruchungen zur Reaktivierung der vorhandenen Störungszonen unter Abschiebungen der Hangendschollen und Aufklaffen der vorgezeichneten Trennfugen.

Auf der Barytgangstruktur Schnarrtanne-Vogelsgrün waren für die Gangbildung die Abschnitte zwischen den Kreuzungsbereichen mit Querstörungen am besten prädestiniert. Die Gesamtquerdehnungskapazität der Struktur im Zentralteil erreichte Werte um durchschnittlich 2 m (das sind nur rd. 33 % der Querdehnungskapazität der Barytgangstruktur von Brunndöbra - ca. 6 m).

Postmineralische Entwicklung der Barytgangstruktur

Wie im Raum Brunndöbra so auch bei Schnarrtanne führten nach Abschluß der Mineralisationsperiode zunächst NO-SW-Pressungen zur geringen Einengung des Hauptgangzonenvolumens. Dabei erfuhren die Deformationshöfe der Störungen eine gewisse Verstärkung der Deformationsintensität. Unter anderem wurden Teile des Barytganges zertrümmert und als Brocken in die Mylonithöfe verflößt. Zwischen den Störungen H und L entstanden Quer- und Diagonalstörungen mit listrischen Flächen. Einige Merkmale weisen auf anschließende schwache NO-SW-Dehnungen hin. Es entstanden Reißklüfte in den Mineralabsätzen aller Paragenesen. Die Barytgänge erlitten partielle Gehaltsminderungen durch Durchtrümerungen mit Limonit und anderen Eisen- und Manganoxiden bzw. -hydroxiden.

Der Verdrängungsquarz wurde nur bereichsweise zu Sand zerrieben. Verkarstungserscheinungen im Baryt, wie sie auf der Lagerstätte Brunndöbra zu beobachten sind, konnten nicht nachgewiesen werden. Durch komplizierte sekundäre Umbildungs- und Umlagerungsprozesse, ausgelöst durch exogene Einwirkungen von der Tagesoberfläche aus, bildete sich die Oxidations- und Zementationszone heraus (erstere wird durch Limonitanwesenheit auf den Gängen bis in 196 m Tiefe unter die Tagesoberfläche belegt).

4.3 Bergbautechnischer und bergwirtschaftlicher Überblick

4.3.1 Hydrogeologische Verhältnisse

Zur Einschätzung der hydrogeologischen Verhältnisse der Struktur Schnarrtanne können Analogien zur Lagerstätte Brunndöbra hergestellt werden, da zwischen beiden viele Ähnlichkeiten in der tektonischen Anlage, der Ausbildung der Gesteine und Mineralgänge u. a. bestehen. Im Unterschied zu Brunndöbra sind jedoch hier die stärker kontakt-

metamorphen Gesteine in höherem Maße vertreten und die Struktur verläuft zum Teil innerhalb des Eibenstocker Granits, der in Nachbarschaft der Hauptgangzone bereichsweise in größerer Mächtigkeit kaolinisiert ist. Zudem treten in der Barytgangstruktur Schnarrtanne im Gegensatz zu Brunndöbra größere Störungen fast nur am Mineralgang auf.

Die im Untersuchungsgebiet angetroffenen Gesteine - Eibenstocker Granit und kontaktmetamorpher Phyllit mit Quarziteinschaltungen - sind in ungestörtem Zustand bei geringer Klüftung und tektonischer Beanspruchung sehr wenig wasser-durchlässig und praktisch Grundwasserstauer. Bei tektonischer Beanspruchung und Zersetzung der Gesteine mit Ausbildung wassergesättigter Tonminerale verändern sich die hydrogeologischen Eigenschaften wie folgt:

- Störungen mit ihren Deformationshöfen im Gestein bedingen mit zunehmender Mächtigkeit und Intensität der mechanischen Zerrüttung eine ansteigende Wasserdurchlässigkeit.
- Sind unter o. g. Bedingungen die Gesteine tonig zersetzt, so vermindert sich mit zunehmendem Tongehalt die Wegsamkeit für das Grundwasser.
- Der kaolinartig zersetzte Granit ist wassergesättigt und schwer entwässerbar. Der Durchlässigkeitsbeiwert ist nach Untersuchungen vergleichbaren Materials im Rohwasserleitungsstollen der Talsperre Eibenstock durch HÄNICHEN (1979) mit kleiner als 10^{-6} m/s angegeben worden. In wassergesättigtem Zustand fast oder völlig kohäsionslos, würde sich der kaolinische Zersatz standwasserähnlich verhalten und bei bergmännischer Anfahrung dünnflüssig in die Grubenbaue ausfließen.

Die Wasserführung und -zirkulation erfolgt hauptsächlich an Störungen und ihren Deformationshöfen, insbesondere in der Hauptgangzone. Größere Wassermengen führt auch der Kaolin im Liegenden der Gangstruktur im Bereich des Schnittes -0,5 (vgl. Abb. 52) im Südosten des Untersuchungsgebietes. Bis zum Niveau der 535 m-Sohle allein würden diese wassergesättigten Kaolinmengen ein Volumen von 220.000 m³ einnehmen. Die in den alten Grubenbauen befindlichen Standwässer belaufen sich auf rd. 85.000 m³, die sich evtl. durch Hohlräume in der Gangzone gering erhöhen können, falls Barytverkarstung vorhanden ist. Der gesamte Altbergbauhohlraum, die mögliche Schlottenführung im Baryt und der Kaolin im Liegenden des Ganges sind Sammler im Sinne der Standwasseranordnung.

Die Wässer im oberflächigen Einzugsgebiet oberhalb des Gangzonenaustrichs fließen dem Grubengebäude zu. Weitere Wässer gelangen über die den Gang begleitenden Störungen und Nebenstörungen in die Auffahrungen (unterirdisches Einzugsgebiet).

Es liegt Oberflächenwasser und oberflächennahes Grundwasser vor. Aufgrund der geringen Mächtigkeit und Ausprägung der Struktur ist mit Tiefenwässern nicht zu rechnen.

Dem Chemismus nach sind analog Brunndöbra sehr schwach mineralisierte saure Hydrogenkarbonat-Sulfatwässer zu erwarten. Die im Bereich der Struktur Schnarrtanne liegende Christianen-Eberhardinen-Quelle in Bad Reiboldsgrün ist in früheren Zeiten zu Bädierzwecken genutzt worden. Das aus dem Granit austretende Wasser ist oberflächennahes Grundwasser mit einer Schüttung von 0,04 l/s und einer Temperatur von 7°C. Nach dem Forschungsinstitut für Balneologie und Kurortwissenschaften Bad Elster vom 22.10.1972 hat das Wasser folgenden Chemismus:

Na ⁺	7,4	mg/l
K ⁺	1,67	"
Ca ⁺⁺	8,01	"
Mg ⁺⁺	0,0	"
Fe ⁺	28,6	"
Cl ⁻	21,32	"
SO ₄	45,26	"
HCO ₃	85,43	"

Insgesamt 197,69 mg/l
gelöste Stoffe.

Der Radongehalt beträgt 243 Macheeinheiten. Demnach und in Anbetracht der Autunitführung im vergrusten Granit wäre bei einem Bergbau ebenso wie in der Lagerstätte Brunndöbra mit erhöhten Radongehalten zu rechnen.

4.3.2 Ingenieurgeologische Verhältnisse

Charakteristik des Gebirgsverbandes

Aus ingenieurgeologischer Sicht gliedert sich der Gebirgsverband in

- das Gebirge bzw. Gestein und
- die Gang- und Störungszone.

Das *Gebirge bzw. Gestein* im Gebiet von Schnarrtanne besteht aus

- Phyllit, meist kontaktmetamorph mit häufigen geringmächtigen Einschaltungen von Quarzit-

schiefern und Quarziten sowie einzelnen größeren Quarzitlinsen. Das gesteinsmechanische Verhalten der Phyllite wird durch Schieferung, Klüftung und Störungen, weniger durch ihre Zersetzung bzw. Verwitterung beeinflusst.

- Granit. Entscheidenden Einfluß auf sein mechanisches Verhalten hat der Umfang an Unstetigkeitsflächen (Klüfte, Störungen) und in starkem Maße der Grad der Zersetzung.
- Mineralgängen und -trümmern, vor allem aus Baryt und Quarz. Bei ihnen ist der Grad der tektonischen Beanspruchung ausschlaggebend für das mechanische Verhalten, beim Baryt auch seine spätere Verdrängung durch Quarz bzw. seine chemische Auflösung.

In der *Gang- und Störungszone* von Schnarrtanne sind größere Störungen fast ausschließlich auf die Gangstruktur beschränkt und sind auch dort geringmächtiger als in der Lagerstätte Brunndöbra. Die meist untergeordneten übrigen Störungen kreuzen in unterschiedlicher Richtung die Gangzone und verlaufen nur selten parallel dazu. Kennzeichnend für die Störungen ist die Wechselhaftigkeit in der Intensität der tektonischen Beanspruchung, der Mächtigkeit der gestörten Bereiche und der Grad der Zersetzung einschließlich Entfestigung. Breite Deformationshöfe ergeben sich in Anscharungs- und Kreuzungsbereichen von Störungen. Diese Bereiche sind durch rasch wechselnde gebirgsmechanische Eigenschaften gekennzeichnet, wobei geringe Standfestigkeiten vorherrschen.

Aufgrund ihres besonderen gebirgsmechanischen Verhaltens ist die Kaolinisierungszone, die hauptsächlich im Liegenden der Gangzone und dort bis zu 20 m Mächtigkeit auftritt, als eigenständige ingenieurgeologische Einheit anzusehen.

Gebirgsmechanische Verhältnisse

Ähnlich wie in Brunndöbra sind die einzelnen Gebirgsgüteklassen (GKL) meist durch Übergänge verbunden und wechseln auf kurze Distanz rasch miteinander, besonders im Bereich von Störungszonen. Zur Vereinfachung wurden deshalb einzelne Klassen zusammengefaßt:

- GKL A und B: Frisches bis schwach angewittertes, festes Gestein; nicht bis gering beansprucht.
- GKL C und D: Angewittertes bis verwittertes Gestein; mittelstark beansprucht.
- GKL E und F: Stark verwittertes bis vergrustes (aber nicht zerfallendes) Gestein; bindiger Gesteinszersatz (z. B. Kaolin nach Entwässerung); stark bis sehr stark tektonisch bean-

sprucht, z. B. intensiv zerschert (Bereiche von Störungszonen).

GKL G: Lockerer Gesteinsgrus, trockener Schwimmsand; bindiger Gesteinszersatz (vor allem Kaolin) und Schwimmsand in wassergesättigtem Zustand.

Wie die Abbildungen 62 und 63 veranschaulichen, sind im Bereich des Untersuchungsgebietes Schnarrtanne die Gebirgsgüteklassen A und B vorherrschend. An den untergeordneten Störungen und im äußeren Teil des Deformationshofes der größeren Störungen und der Gangzone sind die Gebirgsgüteklassen C und D am meisten vertreten. Die Gebirgsgüteklassen E und F beschränken sich auf den inneren Teil des Deformationshofes der größeren Störungen (einschließlich Gangzone).

Die Gebirgsgüteklasse G tritt nur im unmittelbaren Liegenden der Gangzone auf, örtlich auf sie übergreifend, soweit es sich um wassergesättigten Kaolin, bindigen Gesteinszersatz und Schwimmsand handelt.

Eine besondere Gefährdung würde sich beim Durchörteren und Auffahren von Gesteinen der Gebirgsgüteklassen E bis G ergeben. Zonen starker Verwitterung und hydrothormaler Zersetzung sind durch größere Nachbrüchigkeit gekennzeichnet. Das schwerwiegende Problem ist jedoch das kaolinartige Zersetzprodukt des Granits im Liegenden der Gangzone. Ohne Vorentwässerung würde der größte Teil des oberhalb gelegenen Bereiches dieses Lockergesteins in die Grubenbaue fließen. Dabei ist mit Nachbrüchen zu rechnen, die sich bis Übertage fortpflanzen und dabei auch die Landstraße und Gebäude von Bad Reiboldsgrün gefährden könnten.

4.3.3 Vorratssituation und Gewinnbarkeit

Bei der Beurteilung und Einschätzung der Vorratssituation auf der Barytgangstruktur Schnarrtanne wurden die 1985 gültigen Konditionen der Schwerspatlagerstätte Brunndöbra als Richtwerte zugrundegelegt:

Geologischer Schwellengehalt	27 % BaSO ₄ in der Förderung
	35 % BaSO ₄ im Anstehenden
Industrieller Minimalgehalt	53 % BaSO ₄ in der Förderung
	69 % BaSO ₄ im Anstehenden

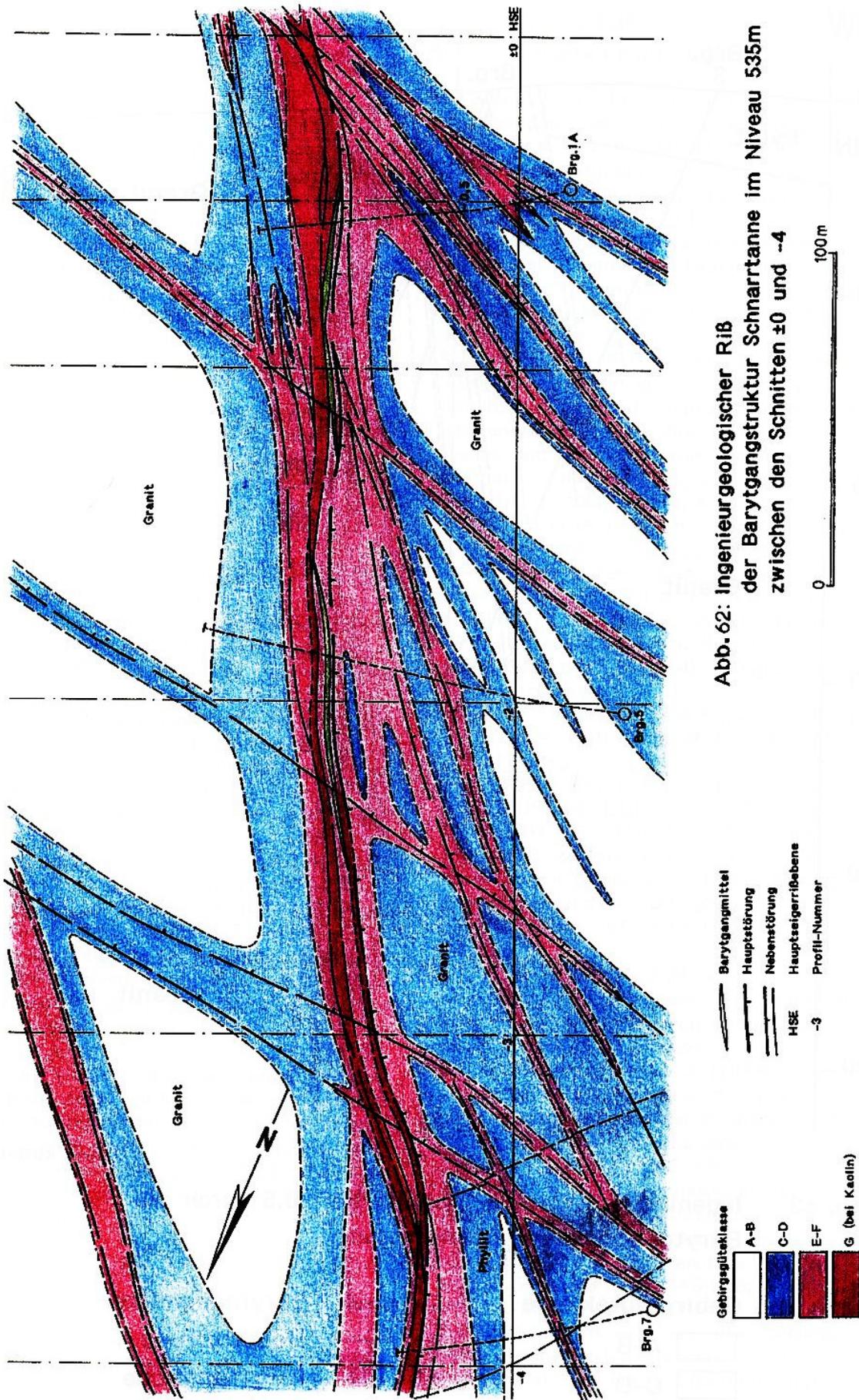
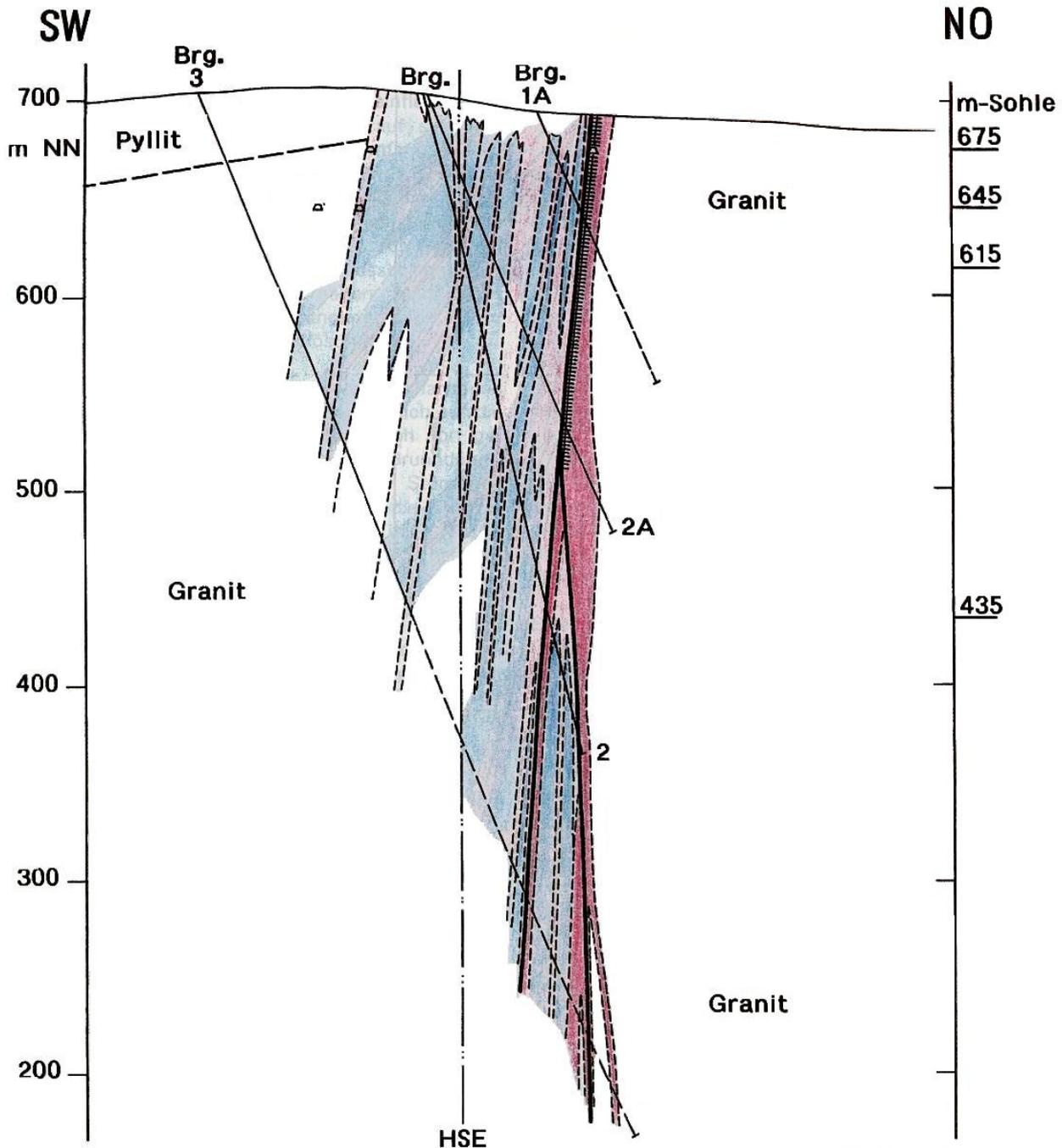


Abb. 62: Ingenieurgeologischer RiB
der Barytgangstruktur Schnarrtanne im Niveau 535m
zwischen den Schnitten ±0 und -4

nach KUSCKA 1966



nach KUSCHKA 1986

Abb. 63: Ingenieurgeologischer Schnitt bei -0,5 durch die Barytgangstruktur Schnarrtanne

- | | |
|---------------------------|-------------------------------|
| Gebirgs Güteklasse | ##### Barytgangmittel |
| □ A-B | — Hauptstörung |
| ■ C-D | △△ Bergmännische Auffahrungen |
| ■ E-F | HSE Hauptseigerrißebene |
| ■ G (bei Kaolin) | |

Mindestmeterprozent	42 m % im Anstehenden (Mächtigkeit mal Gehalt)
Mindestabbaubreite	1,2 m
Mindestvorratsmenge	500 kt

Aufgrund des erreichten Aufschlußgrades im untersuchten Abschnitt der Struktur konnte eine Abgrenzung des barytproduktiven Bereichs im Zentralteil des Vorkommens nur nach NW hin vorgenommen werden. Diese Grenze verläuft zwischen den Kreuzungslinien von Querstrukturen mit der Hauptgangzone im Bereich des Schnittes -4 (vgl. dazu Abb. 57). In der NW-Flanke bzw. -Fortsetzung wurden keine Barytlinsen nachgewiesen.

Insgesamt sind mit Stand vom 31.5.1986 57,4 kt Rohspat mit 42,6 kt Barytinhalt bei einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 1,53 m ermittelt worden. Die erforderliche Mindestmenge von 500 kt Rohspat wurde damit bei weitem nicht erreicht.

Da der Barytrohstoff von Schnarrtanne qualitativ jedoch jenem von Brunndöbra gleicht, wurde im Rahmen einer gemeinsamen technisch-ökonomischen Grobstudie des VEB Geologische Forschung und Erkundung Freiberg und des VEB Fluß- und Schwerspatbetrieb Lengenfeld (in KUSCHKA, 1986) untersucht, ob der Baryt von Schnarrtanne trotz seiner geringen Menge bei Anwendung einer technisch günstigen Aufschlußvariante allein oder zusammen mit Brunndöbraer Spat zu einem volkswirtschaftlich vertretbaren Aufwand gewonnen und verarbeitet werden kann. Den Betrachtungen zufolge wäre eine Gewinnung nach beiden Varianten ökonomisch nicht vertretbar. Neben diesen Gesichtspunkten führten besonders die ingenieurgeologischen Verhältnisse im Liegenden des Barytganges zu dem Schluß, daß mit der vorhandenen Bergbautechnologie diese Probleme technologisch und ökonomisch nicht beherrscht werden können.

Während die Wasserhaltung in Schnarrtanne unproblematisch sein würde, erhöht auftretendes Radon die Aufwendungen für die Wetterführung, und die generell geringe Gangmächtigkeit unter 1,5 m erschwert den Einsatz hochleistungsfähiger Technik, bzw. würde zu besonders hoher Verdünnung führen.

5 Literatur

5.1 Veröffentlichte Literatur

- BÄRTLING, R. (1911): Die Schwerspatlagerstätten Deutschlands. - Enke-Verlag; Stuttgart.
- BAUMANN, L. & RÖSSLER, H.-J. (1967): Zur genetischen Einstufung varistischer und postvaristischer Mineralisationen in Mitteleuropa. - Bergakademie Freiberg, **19** (H 11): Freiberg.
- BAUMANN, L. & LEEDER, O. (1974): Zur Mineralogenie der Fluorit-Baryt-Lagerstätten in Mitteleuropa. - Schriftenreihe Erdwiss. Komm. Österr. - Akademie der Wiss., B **1**: 142-159; Wien.
- BAUMANN, L., LEEDER, O. & WEBER, W. (1975): Beziehungen zwischen regionalen Bruchstrukturen und postmagmatischen Lagerstättenbildungen und ihre Bedeutung für die Suche und Erkundung von Fluorit-Baryt-Lagerstätten. - Z. angew. Geol., **21**: 6-17; Berlin.
- BAUMANN, L., BERNSTEIN, K.-H., KÄMPF, H. & WOLF, P. (1982): Zur mineralogenetischen Bedeutung von Bruchstrukturen am NW-Rand des Böhmisches Massivs (Bereich Vogtland). - Z. angew. Geol., **28** (H 10): 463-470; Berlin.
- BEIERLEIN, P. R. (1936): Zur Geschichte der Zinnhütte zu Brunndöbra. (Beilage z. Klingenthaler Zeitung 66, Nr. 214). - Vogtland **5**: 107-108; Netzschkau.
- BERGER, H.-J. (1989): Geologische Karte 1 : 25 000 AV, Blatt Klingenthal. - VEB GFE Freiberg; Freiberg.
- BERNSTEIN, K.-H., BLÜHER, H.-J., BOLDUAN, H., BRAUSE, H., DOUFFET, H., HIRSCHMANN, G., HOTH, K., LORENZ, W., MIBUS, P., MUCKE, C. & SCHEUMANN, K.-H. (1972): Erläuterung zur geologischen Übersichtskarte der Bezirke Dresden, Karl-Marx-Stadt und Leipzig 1 : 400 000. - VEB GFE Halle, BT Freiberg; Freiberg.
- BEUS, A. A. & GRIGORJAN, S. V. (1975): Geochimiceskie metody poiskov i razvedki mestorozdenij tverdych poleznykh iskopaemych. - Izdat. Nedra: 75-170; Moskva.
- CHRT, J., BOLDUAN, H. u. a. (1968): Räumliche und zeitliche Beziehungen der postmagmatischen Mineralisationen der Böhmisches Masse zu Magmatismus und Bruchtektonik. - Z. angew. Geol., **14** (H 7): 362-376; Berlin.
- CREDNER, H. (1885): Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen. - Section Falkenstein (Blatt 144); Leipzig.
- ERBE, C. u. a. (1987): Gorceixit im Vogtland. - Z. angew. Geol., **33** (H 9): 245-246; Berlin.
- FELIX, M., BESSER, M. & KLUJEV, O. S. (1985): Zur Charakteristik der vertikalen Zonalität primärer geochemischer Aureolen endogener Zinnerzungen des Quarz-Kassiterit-Gangtyps. -

- Freiberger Forsch.-H., **C 390**: 275-288; Leipzig.
- FREIESLEBEN, J. C. (1843 - 1845): Die sächsischen Erzgänge in einer vorläufigen Aufstellung ihrer Formation. - Magazin für die Oryktographie von Sachsen; Freiberg.
- FREYER, G. & TRÖGER, K.-A. (1965): Geologischer Führer durch das Vogtland. - VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig; Leipzig.
- GIMM, W. & Engler, E. (1974): Abbauverfahren im Spatbergbau der DDR - geomechanische und technologische Probleme. - Neue Bergbautechnik, **4** (H 10): 764-770; Freiberg.
- GRIGORJAN, S. V. (1976): Primäre geochemische Aureolen bei der Suche und Erkundung von hydrothermalen Lagerstätten. - Z. angew. Geol., **22** (9): 398-405; Berlin.
- GROSSE, S., KOPF, M. & Sonntag, K. (1961): Ergebnisse der Gravimetermessung im West-erzgebirge. - Freiberger Forsch.-H., **C 110**: 55-102; Berlin.
- HAAKE, R. (1972): Zur Altersstellung granitoider Gesteine im Erzgebirge. - Geol., **21** (H 6): 641-676; Berlin
- HAKE, H. (1960): Der Flußspatbergbau in der DDR und seine volkswirtschaftliche Bedeutung. - Freiberger Forsch.-H., **A 136**: 65-118; Berlin.
- HARLASS, E. & SCHÜTZEL, H. (1965): Zur paragenetischen Stellung der Uranpechblende in den hydrothermalen Lagerstätten des westlichen Erzgebirges. - Z. angew. Geol., **11** (H 11): 569-582; Berlin.
- HERTWIG, T. (1988): Zur Zonalität der primären geochemischen Aureole um eine gangförmige Schwespatmineralisation im Süden der DDR. - Z. angew. Geologie, **34** (9): 275-278; Berlin.
- HIRSCHMANN, G., BRAUSE, H., HOTH, K. & LORENZ, W. (1974): Ergebnisse und Probleme neuerer Arbeiten zur Grundgebirgsgeologie Sachsens. - Z. angew. Geologie, **20** (H 2): 56-64; Berlin.
- HÖSEL, G. (1972): Die geologisch-tektonische Stellung des Erzgebirges im Rahmen des variszischen Orogens. - Geol., **21** (H 4/5): 437-455; Berlin.
- HOTH, K. & LORENZ, W. (1964): Die lithostratigraphische Gliederung des kristallinen Vorsilurs in der Fichtelgebirgisch-erzgebirgischen Antiklinalzone. - Beiheft Geol. **44**; Geol.; Berlin.
- JÄGER, W. (1924): Der Gebirgsbau des Sächsischen Vogtlandes und dessen Erzlagerstätten. - Adorf (Vogtl.).
- KLIR, S. (1958): Die hydrogeologischen Verhältnisse der Fluorit- und Barytgänge. - Bergakademie Freiberg, **10**: 622-626; Leipzig.
- KRAFT, W. & SCHRÄBER, D. (1982): Grundwasserspendenschlüssel und ihre Anwendung bei der Ermittlung des Grundwasserdargebots in Festgestein-Grundwasserleitern. - Z. angew. Geol., **28** (H 4): 153-161; Berlin.
- KREJCI - GRAF, K. (1962): Erdöl und Kohle, Petrochemie. - **15**; Hamburg.
- KÜHNE, R. (1967): Nebengesteinsveränderungen an einigen sächsischen und thüringischen polymetallischen und Baryt-Fluorit-Lagerstätten. - Freiberger Forsch.-H., **C 209**: 121-123; Leipzig.
- KUSCHKA, E. (1972): Über Ergebnisse einer Neubearbeitung hydrothermalen Gangmineralisationen des Erzgebirges, Granulitgebirges und Vogtlandes - Z. angew. Geol., **18** (H 3): 97-108; Berlin.
- KUSCHKA, E. (1973): Verdrängungserscheinungen an Baryt, Fluorit, Karbonaten und Quarz in hydrothermalen Mineralgängen. - Z. angew. Geol., **19** (H 2): 71-80; Berlin.
- KUSCHKA, E. (1974): Vorschlag einer einheitlichen Systematik der Hydrothermalite auf der Grundlage weiterentwickelter Arbeitsmethoden. - Z. angew. Geol., **20** (H 5): 193-205; Berlin.
- KUSCHKA, E. (1989): Zur Tektonik der Spatgänge führenden Bruchstrukturen im paläozoischen Grundgebirge Südwest- und Mittelsachsens. - Z. geol. Wiss., **17** (5): 445-462; Berlin.
- KUSCHKA, E. (1990): Zur Methodik der Strukturbewertung bei der Suche nach gangförmigen Spatlagerstätten. - Z. angew. Geol., **36** (H 2): 59-65; Berlin.
- LAHIRY, A. K. (1974): Untersuchungen an Flüssigkeitseinschlüssen zur Klärung der paragenetischen und genetischen Verhältnisse am Beispiel saxonischer Lagerstätten. - Freiberger Forsch.-H., **C 302**; Leipzig.
- LEEDER, O. (1967): Einstufung von mitteleuropäischen Ganglagerstätten mit Hilfe des Gehaltes an Seltenen Erden. - Freiberger Forsch.-H., **C 209**; Leipzig.
- LEEDER, O. (1983): Fluoritlagerstätten und Mantelprozesse. - Freib. Forsch.-H., **C 381**; Leipzig.
- LEEDER, O. & BAUMANN, L. (1974): Neue Aspekte zur Genese hydrothermalen Lagerstätten. - Z. geol. Wiss., **2** (10): 1207-1212; Berlin.
- MÜLLER, H. (1856): Die Erzlagerstätten des oberen Vogtlandes als Grundlage zur Erhebung des sächsischen Hüttenwesens; Freiberg.
- OPPE, H. V. (1859): Die Zinn- und Eisenerz-Gänge der Eibenstocker Granitpartie und deren Umgebung. - COTTA, Gangstudien. (Bd. 2): 135-196; Freiberg.
- PÄLCHEN, W., RANK, G., LANGE, H. & TISCHENDORF, G. (1987): Regionale Clarkwerte - Möglichkeiten und Grenzen ihrer Anwendung am Beispiel des Erzgebirges (DDR). - Chemie der Erde, **47** (1/2): 1-17; Jena.
- PÄLCHEN, W., RANK, G., HERTWIG, T. & ZERNKE, B. (1989): Rolle und Aufgaben der geochemischen Prospektion bei der Suche und

- Bewertung von Erz- und Spatmineralisationen im Grundgebirge der DDR. - Z. angew. Geol., **35** (3): 65-72; Berlin.
- PIETZSCH, K. (1962): Geologie von Sachsen (Bezirke Dresden, Karl-Marx-Stadt, Leipzig). - VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften; Berlin.
- REH, H. (1962): Über die Beziehungen postmagmatischer Lagerstätten zu den jungvariskischen Graniten im Thüringer Schiefergebirge und Vogtland. - Z. angew. Geol., **8** (11): 565-570; Berlin.
- SCHIFFNER, C. (1912): Radioaktive Wässer in Sachsen, IV. Teil. - WEIDIG, M.: 221-354; Freiberg.
- SCHILLER, H. (1924): Bilder aus dem Vogtlande; Bergbau in früherer Zeit. - Vogtländ. Anz. **122**.
- SCHRÖDER, M. (1885): Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte des Königreiches Sachsen. - Sektion Falkenstein **Bl. 144**; Leipzig.
- SCHRÖDER, M. (1915): Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Sachsen. - Blatt Falkenstein, 2. Auflage. In Commission bei W. Engelmann; Leipzig.
- SCHRÖN, W. (1967): Der Germaniumgehalt von Mineralen als Mittel zur Deutung der Lagerstättengenese. - Freiburger Forsch.-H., **C 209**; Leipzig.
- SCHRÖN, W. (1969): Zur Geochemie des Germaniums, II. Lagerstättengenetische Probleme. - Freiburger Forsch.-H., **C 246**: 5-65; Leipzig.
- SCHRÖN, W., BAUMANN, L. & RANK, K. (1982): Zur Charakterisierung von Quarzgenerationen der postmagmatogenen Erzformationen des Erzgebirges. - Z. geol. Wiss., **10**: 1499-1521; Berlin.
- SCHURIG, K. (1875): Beiträge zur Geschichte des Bergbaues im sächsischen Vogtlande. - Plauen.
- SCHUST, F. (1965): Zu den Granitvarietäten des Eibenstocker Zinnreviers im Westerzgebirge. - Z. angew. Geol., **11**; Berlin.
- STARKE, R. (1964): Die Strontiumgehalte der Baryte. - Freiburger Forsch.-H., **C 150**; Leipzig.
- TISCHENDORF, G. (1955): Paragenetische und tektonische Untersuchungen auf Gängen der fluoritbarytischen Bleiformation Freibergs, insbesondere am Halsbrücker Spat. - Freiburger Forsch.-H., **C 18**; Berlin.
- TISCHENDORF, G. (1962) Fortschritte beim Studium der Spurenelementgehalte im Baryt. - Mitt. aus dem ZGI; Berlin.
- TISCHENDORF, G. u.a. (1965): Zur Lage der Granitoberfläche im Erzgebirge und Vogtland mit Bemerkungen über ihre Bedeutung für die Verteilung endogener Lagerstätten. - Z. angew. Geol., **11** (8): 410-423; Berlin.
- TISCHENDORF, G. (1968): Das System der metallogenetischen Faktoren und Indikatoren bei der Prognose und Suche endogener Zinnlagerstätten. - Z. angew. Geol., **14** (H 8): 393-405; Berlin.
- TISCHENDORF, G. (1970): Zur geochemischen Spezialisierung der Granite des Westerzgebirgischen Teilplutons. - Geol., **19** (H 1): 25-40; Berlin.
- TRÖGER, K. A. (1959): Kaledonische und frühvaristische Phasen im Vogtland und in den angrenzenden Gebieten. - Freiburger Forsch.-H., **C 73**: 152; Berlin.
- WEBER, W. (1977): Zur Methodik der Lokalisierung und Charakterisierung tiefer Bruchstrukturen für minerogenetische Untersuchungen. - Freiburger Forsch. H., **C 329**: 9-52; Leipzig.
- Instruktion zur Verwendung der Klassifikation der Lagerstättenvorräte fester mineralischer Rohstoffe vom 28.08.1979 auf Fluß- und Schwerspatlagerstätten (3. Fluß- und Schwerspatstruktur). - Gbl.-Sonderdruck Nr. 1019 vom 09.11.1979.
- TGL 6555: Schwerspat - Technische Forderungen, Ausgabe 12/76.

5.2 Unveröffentlichte Literatur

- AUTORENKOLLEKTIV (1980): Neueinschätzung der Lagerstättenführung Erzgebirge/Vogtland. - Unveröff., ZGI Berlin; Berlin.
- AUTORENKOLLEKTIV (1987): Konzeption der Forschung, Suche und Erkundung auf Spat bis zum Jahre 2000. - Unveröff., VEB Komb. GFE Halle: 16, 10; Halle.
- AUTORENKOLLEKTIV (1988): Abschlußbericht Präzisierung Höflichkeitseinschätzung Spate Südteil DDR. - Unveröff., VEB GFE Freiberg; Freiberg.
- AUTORENKOLLEKTIV (1988): Studie zur Darstellung der Möglichkeiten zur verbesserten Nutzung des einheimischen Ressourcenpotentials an Fluorit und Baryt. - Unveröff., IfR Dresden: 92 S, 4 Anl.; Dresden.
- BECKER, U. (1983): Hydrogeologisches Gutachten Grube Brunndöbra Teil I. - Unveröff., VEB GFE Freiberg: 14 S., 5 Anl., 8 Lit.; Freiberg.
- BECKER, U. (1989): Hydrogeologisches Gutachten Grube Brunndöbra Teil II. - Unveröff., VEB GFE Freiberg: 10 S., 6 Anl.; Freiberg.
- BERGER, R. & PÄLCHEN, W. (1983): Metallogenetisches Kartenwerk Erzgebirge/Vogtland, Geochemische Karten, Barium, Fluor 1 : 100 000. - Unveröff., ZGI Berlin; Berlin.
- BERGMÜLLER, F., KASPER, W., HAUPT, M. & PANNER, N. (1986): Komplexbericht Kirchberg. - Unveröff., VEB Komb. Geophysik Leipzig; Leipzig.
- BERNSTEIN, K.-H. (1978): Abschlußbericht Höflichkeitseinschätzung der DDR auf Fluorit Säch-

- sische Bezirke. - Unveröff., VEB GFE Halle, BT Freiberg: 143 S., 147 Anl.; Freiberg.
- BERNSTEIN, K.-H. & ILGNER, E.-M. u. a. (1988): Abschlußbericht Präzisierung Höffigkeitseinschätzung Spate Südteil DDR. - Unveröff., VEB GFE Freiberg: 80 Bl., 10 Anl., 391 Lit.; Freiberg.
- BÖRNER, S. (1988): Studie zur Darstellung der Möglichkeiten zur verbesserten Nutzung des einheimischen Ressourcenpotentials an Fluorit und Baryt, Teilkomplex 5, Gewinnung, Aufbereitung, Ökonomie. - Unveröff., IfR Dresden: 75 S., 59 Anl., 44 Lit.; Dresden.
- BONIN, U. & KASPER, W. (1986): Meßwertdokumentation Geochemie zum Komplexbericht Kirchberg. - Unveröff., VEB Komb. Geophysik Leipzig; Leipzig.
- DOUFFET, H. & HOTH, K. (1966): Die Fichtelgebirgisch-erzgebirgische Antiklinalzone. - Unveröff., VEB Geol. Erkundung Süd, Freiberg; Freiberg.
- DRECHSEL, H. (1963): Ergebnisbericht über die geoelektrischen Untersuchungen Schneckenstein. - Unveröff., VEB Geophysik Leipzig; Leipzig.
- DRECHSEL, H., SCHEIBE, R., KASPER, W., KITTEL, K., GÜCKELHORN, U. & HEINRICH, B. (1985): Komplexbericht Eich-Vogelsgrün. - Unveröff., VEB Geophysik Leipzig: 88 S., 26 Anl., 9 Tab.; Leipzig.
- FORNAHL, R. u.a. (1984): Geoelektrik/Gravimetrie/Magnetik - Ergebnisbericht Gottesberg 2/3. - Unveröff., VEB Geophysik Leipzig: 72 S.; Leipzig.
- FRÖHLICH, G. (1959): Ergebnisbericht über die geologischen und wirtschaftlichen Ergebnisse der im Jahre 1958 durchgeführten bergmännischen Erkundungsarbeiten auf Schwerspat im Kombinat Schneckenstein der SDAG Wismut. - Unveröff., Staatl. Geol. Kommission, Geologischer Dienst Freiberg; Freiberg.
- FRÖHLICH, G. (1959): Ergebnisbericht über die 1958 durchgeführten Schurfarbeiten auf Schwerspat (BaSO₄) am Nordhang der Goldenen Höhe bei Vogelsgrün/Bad Reiboldsgrün, Kreis Auerbach/Vogtl. - Unveröff., Staatl. Geol. Kommission, Geologischer Dienst Freiberg; Freiberg.
- GLAS, B. & GORNY, S. (1976): Geologische Sucharbeiten auf Baryt im Nordteil der Lagerstätte Brunndöbra. - Unveröff. geol. Detailprojekt, VEB FSB Lengenfeld; Lengenfeld.
- GORNY, S. (1979): Vorratsberechnung mit geologischem Bericht Schwerspatlagerstätte Brunndöbra. - Unveröff., VEB FSB Lengenfeld: 60 S., 16 Anl., 7 Tab.; Lengenfeld.
- GORNY, S. & HAHN, W. (1979): Präzisierung der bergmännischen Gewinnungskonzeption. - Unveröff., VEB FSB Lengenfeld; Lengenfeld.
- HÄNICHEN; H. (1979): Rohwasserleitungsstollen Talsperre Eibenstock - Ingenieurgeologische Erkundungen - Abschlußbericht April 1979. - Unveröff., VEB GFE Freiberg; Freiberg.
- HAKE, K. u. a. (1977): Geomechanische Untersuchungen zur Bemessung der Restschweben beim Teilsohlenbruchbau mit natürlichem Dach der Grube Brunndöbra. - Unveröff., Inst. f. Bergbausicherheit Leipzig; Leipzig.
- HAKE, K. (1978): Festigkeitsparameter Schwerspat. - Unveröff., Inst. f. Bergbausicherheit Leipzig; Leipzig.
- HERTWIG, T. (1985): Primäre geochemische Aureole der Barytlagerstätte Brunndöbra. - Unveröff. Arbeitsbericht in Objektakte Baryt Brunndöbra, VEB GFE Freiberg; Freiberg.
- HERTWIG, T. (1985): Geochemische Kurzdokumentation. Dispersionshöfe und Veränderungen des Nebengesteins. - Unveröff. Arbeitsbericht in Objektakte Baryt Brunndöbra: 10 S., VEB GFE Freiberg; Freiberg.
- HOTH, K., WASTERNACK, J. & Berger, H.-J. (1982): Metallogenetisches Kartenwerk Erzgebirge/Vogtland, Geologische Karte 1 : 100 000. - Unveröff., VEB GFE Freiberg, ZGI Berlin; Berlin.
- ILGNER, E.-M. u. a. (1980): Abschlußbericht Höffigkeitseinschätzung der DDR auf Baryt Sächsische Bezirke. - Unveröff., VEB GFE Freiberg: 64 S., 32 Anl.; Freiberg.
- KÄMPF, H. u. a.: (1988): Zusammenhänge zwischen Bruchbildung und Fluidynamik am Beispiel von Ganglagerstätten. - Vortrag zur Tagung "Lagerstättentektonik" Ehrenfriedersdorf; Ehrenfriedersdorf.
- KÄMPF, H., STRAUCH, G. & KLEMM, W. (1989): Bericht zur Teufenzonalität am Beispiel ausgewählter Fluorit-Baryt-Ganglagerstätten des Vogtlandes und Erzgebirges. - Unveröff., ZIPE Potsdam: 223 S.; Potsdam.
- KÄMPF, H., KLEMM, W. & STRAUCH, G. (1991): Abschlußbericht G 4 zum Thema "Hydrothermale Spatmineralisation Erzgebirge". - Unveröff., ZIPE Potsdam; Potsdam.
- KASPER, W., RADTKE, M. & WAWRZIK, R. (1981): Geochemie Ergebnisbericht Brunndöbra, NW- und SO-Flanke, 1 : 2 000. - Unveröff., VEB Geophysik Leipzig: 69 S.; Leipzig.
- KASPER, W. (1984): Geochemie - Ergebnisbericht Brunndöbra Gottesberg. - Unveröff., VEB Geophysik Leipzig: 64 S., 21 Anl., 6 Tab., 28 Lit.; Leipzig.
- KLEMM, W. u. a. (1989): Zur Teufenzonalität am Beispiel ausgewählter Fluorit-Baryt-Ganglagerstätten des Vogtlandes und Erzgebirges. - Unveröff. Bericht, ZIPE, Zfl, BAF; Potsdam, Leipzig, Freiberg.
- KLEMM, W. (1989): Regionalgeologische Analyse im Grund- und Deckgebirge als Grundlage für

- Höflichkeitseinschätzungen mineralischer Rohstoffe - Einschlußuntersuchungen/Spat. - Unveröff. Forschungsbericht Bergakademie Freiberg; Freiberg.
- KUSCHKA, E. (1985): Geologisches Lagerstättenmodell Baryt Brunndöbra. - Unveröff. in Objektakte Baryt Brunndöbra, VEB GFE Freiberg; Freiberg.
- KUSCHKA, E. (1985): Kurzbeschreibung der Mineralparagenesen. - Unveröff. in Objektakte Baryt Brunndöbra, VEB GFE Freiberg; Freiberg.
- KUSCHKA, E. u. a. (1985): Vorratsberechnung über Such- und Erkundungsarbeiten Baryt Brunndöbra 1977-1985, Teil I. - Unveröff., VEB GFE Freiberg: 93 S., 58 Anl.; Freiberg.
- KUSCHKA, E., GORNY, S. & HAHN, W. (1985): Vorratsberechnung über Such- und Erkundungsarbeiten Baryt Brunndöbra 1977-1985, Teil II: - Unveröff., VEB GFE Freiberg: 41 S., 25 Anl.; Freiberg.
- KUSCHKA, E., HERTWIG, T. & SCHREIBER, A. (1986): Ergebnisbericht über Sucharbeiten Baryt Schnarrtanne 1983 - 1986. - Unveröff., VEB GFE Freiberg: 161 S.; Freiberg.
- KUSCHKA, E. (1988): Lagerstättenmodell Baryt Schnarrtanne. - Unveröff. in Objektakte Baryt Schnarrtanne, VEB GFE Freiberg; Freiberg.
- KUSCHKA, E. & HERTWIG, T. (1988): Methodik Fluorit-Baryt: Bewertung geologischer Strukturen auf Spatlagerstättenhöflichkeit zur geologischen Forschung und Suche. - Unveröff., VEB GFE Freiberg: 287 S., Freiberg.
- KUSCHKA, E. (1991): Ergebnisbericht über Arbeiten der Suche I Ba Ostvogtland 1983-1990. - Unveröff., GLU GmbH Freiberg; Freiberg.
- KUSCHKA, E. (1991): Fluß- und Schwerspatvorkommen des Vogtlandes und des Erzgebirges und ihre Beziehungen zu Tiefenstrukturen. - In BRAUSE, H., LORENZ, W. & WIEMEIER, G. (Editors) Abstracts, Proceedings MVE 90-Workshop, Freiberg 20.06.-22.06.1991, Aufbaustab des Sächsischen Landesamtes für Boden und Geologie: S. 15-27; Freiberg.
- KUSCHKA, E. & JUST, P. (1991): Hydrogeologisches Gutachten zum Wasseranstieg in den Spatgruben Schönbrunn - Bösenbrunn/Grüne Tanne und Brunndöbra. - Unveröff., GLU GmbH Freiberg: 36 S., 30 Anl., 17 Lit.; Freiberg.
- KUTSCHKE, D. (1988): Angaben zum Vorratsstand, zur Gewinnung und Aufbereitung der bauenden Spatgruben des VEB FSB Lengenfeld. - Unveröff., IfR Dresden: 17 S., 6 Lit.; Dresden.
- LOHEL, H.-D., KASPER, E. & HEINRICH, B. (1986): Komplexbericht Falkenstein. - Unveröff., VEB Komb. Geophysik Leipzig; Leipzig.
- MATTHES, J. & SCHULZ, H. (1988): Studie zur Darstellung der Möglichkeiten zur verbesserten Nutzung des einheimischen Ressourcenpotentials an Fluorit und Baryt - Teilkomplex 4: Ressourcenpotential, industrieller Einsatz und Rohstoffwirtschaft Baryt. - Unveröff., IfR Dresden: 84 S., 3 Anl., 51 Lit.; Dresden.
- NOSSKE, G. (1979): Geoelektrik Klingenthal III. - Unveröff., VEB Geophysik Leipzig: 13 S., 2 Anl.; Leipzig.
- OSSENKOPF, P. (1982): Methodische und regionale Ergebnisse der Schlichprospektion Erzgebirge. - Unveröff., VEB GFE Freiberg: 26 S.; Freiberg.
- OSSENKOPF, P. (1986): Dokumentationsbericht Schlichprospektion Westerzgebirge/Vogtland. - Unveröff., VEB GFE Freiberg; Freiberg.
- OSSENKOPF, P. (1990): Schlichprospektion Vogtland (20 km Streifen). - Unveröff., VEB GFE Freiberg; Freiberg.
- PÄLCHEN, W. (1982): Ergebnisbericht Regionale geochemische Untersuchungen an Gesteinen, fluviatilen Sedimenten und Wässern im Erzgebirge und Vogtland. - Unveröff., VEB GFE Freiberg; Freiberg.
- PANNER, N. u. a. (1985): Ergebnisbericht Hammerbrücke (Schurfgebiet). - Unveröff., VEB Komb. Geophysik Leipzig: 30 S.; Leipzig.
- RICHTER, P. (1960): Ergebnisbericht über die geologischen und wirtschaftlichen Ergebnisse der von der Staatlichen Geologischen Kommission-Geologischer Dienst Freiberg- in den Jahren 1958/59 durchgeführten bergmännischen Erkundungsarbeiten auf Schwerspat (BaSO₄) im Kombinat Schneckenstein der SDAG Wismut. - Unveröff., Geol. Dienst Freiberg; Freiberg.
- RICHTER, P. (1961): Bericht über die Zinnerkundungsbohrungen in Mühlleithen im Jahre 1960/1961. - Unveröff., Geol. Dienst Freiberg: 29 S., 18 Anl.; Freiberg.
- SCHIED, G. (1983): Komplexbericht Gravimetrie, Magnetik, Geoelektrik, Petrophysik, Geochemie Brunndöbra. - Unveröff., VEB Geophysik Leipzig: 55 S., 4 Anl.; Leipzig.
- STEINER, G. (1978): Geoelektrik - Gutachten Schneckenstein 2. - Unveröff., VEB Geophysik Leipzig; Leipzig.
- STRAUCH, G. & Geisler, M. (1987): G3-Bericht über Isotopen- und elementgeochemische Untersuchungen an Fluorit und Quarz aus Abschnitten der Bohrung Bösenbrunn, Bö 10/75. - Unveröff., Zfl Leipzig; Leipzig.
- TISCHENDORF, G. (1979): Ergebnisbericht Neueinschätzung der Lagerstättenführung an Erzen und Spaten im Erzgebirge/Vogtland. - Unveröff., ZGI Berlin: 38 S.; Berlin.
- WENDE, H. (1981): Gutachten Geoelektrik Brunndöbra 1 (Zentralteil). - Unveröff., VEB Geophysik Leipzig; Leipzig.
- WENDE, H. (1983): Dokumentationsbericht Geoelektrik Brunndöbra 2 (NW-SO-Teil, VLF). - Unveröff., VEB Geophysik Leipzig; Leipzig.

WOLF, H.-H. (1960): Abschlußbericht zur Forschungsarbeit Durchführung von halbtechnischen Flotationsversuchen mit Haufwerk aus der Schwerspatgrube Schneckenstein mit dem Ziel, einen möglichst hochwertigen Reduzier-

spat bei gutem Ausbringen zu flotieren. – Unveröff., FIA Freiberg; Freiberg.

Rohstoffsicherungskonzept Spat bis 2000 (1987): - Unveröff., VEB Komb. Kali Sondershausen; Sondershausen.

5.3 Unveröffentlichte Qualifizierungsschriften

HAMANN, J. (1933): Untersuchungen über die Aufbereitung von Schwerspat durch Flotation. - Unveröff. Diss., Bergakademie Freiberg; 45 S.; Mauckisch, Freiberg.

HERMANN, G. (1967): Die Granite des Westerzgebirges und des Vogtlandes und ihre Beziehungen zu granitischen Gesteinen benachbarter Räume. - Unveröff. Diss., Bergakademie Freiberg; Freiberg.

HERTWIG, T. (1991): Geochemische Aureolen um gangförmige hydrothermale Barytmineralisationen des sächsischen Vogtlandes und Erzgebirges. - Unveröff. Diss., Bergakademie Freiberg; 117 S., 34 Abb., 18 Tab., 87 Lit.; Freiberg.

KÄMPF, H. (1981): Minerogenie hydrothermalen Gangmineralisationen am Beispiel eines Fluorit-Lagerstättenreviers. - Unveröff. Diss., Bergakademie Freiberg; 186 S.; Freiberg.

KLEMM, W. (1986): Beiträge zur analytischen Geochemie von Gas-Flüssigkeitseinschlüssen hydrothermalen Minerale. - Unveröff. Diss., Bergakademie Freiberg; Freiberg.

THOMAS, R. (1989): Untersuchungen von Schmelzeinschlüssen und ihre Anwendung zur Lösung lagerstättengeologischer und petrologischer Problemstellungen. - Unveröff. Diss., Bergakademie Freiberg; Freiberg.

URLACHER, G. (1988): Einschlußuntersuchungen an Mineralen der Spatmineralisation des Osterzgebirges. - Unveröff. Studienarbeit, Bergakademie Freiberg; Freiberg.

WASTERNAK, J. (1978): Metallogenetische Analyse des Zinnreviers von Gottesberg-Mühlleithen im SW-Teil des Eibenstocker Granitmassivs. - Unveröff. Diss., Bergakademie Freiberg; Freiberg.

WOLF, P. (1980): Die minerogenetische Bedeutung der Bruchstrukturen im Vogtland, ein Beitrag zur Methode der minerogenetischen Analyse mittlerer regionaler Einheiten des Grundgebirges. - Unveröff. Diss., Bergakademie Freiberg; 286 S.; Freiberg.

6 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Geographische Übersichtskarte

Abb. 2: Geologisch-tektonische Übersichtskarte Vogtland-Westerzgebirge

Abb. 3: Aufschlußverhältnisse im Untersuchungsgebiet Brunndöbra

Abb. 4: Längsschnitt durch die Lagerstätte Brunndöbra Aufschlußverhältnisse

Abb. 5: Minerogenetische Karte Mineralgangsystem von Brunndöbra-Schneckenstein

Abb. 6: Schnitt -27 durch die Hauptgangzone Brunndöbra und das Mineralgangsystem Schneckenstein

Abb. 7: Schnitt -10 durch die Hauptgangzone Brunndöbra und das Mineralgangsystem Schneckenstein

Abb. 8: Schnitt ± 0 durch die Hauptgangzone Brunndöbra und das Mineralgangsystem Schneckenstein

Abb. 9: Schnitt ± 7 durch die Hauptgangzone Brunndöbra und das Mineralgangsystem Schneckenstein

Abb. 10: Stratigraphisches Normalprofil Gebiet Hammerbrücke/Klingenthal

Abb. 11: Längsschnitt durch die Lagerstätte Brunndöbra

Die geologischen Verhältnisse

A im Liegenden der Hauptgangzone

B im Hangenden der Hauptgangzone

Abb. 12: Übersicht über die Einteilung der Lagerstätte Brunndöbra mit Hauptseigerrißebene und Schnitteinteilung

Abb. 13: Tektonische Verhältnisse und Mächtigkeit der Hauptgangzone Brunndöbra (Längsschnitt)

Abb. 14: Minerogenetischer Längsschnitt durch die Lagerstätte Brunndöbra

Abb. 15: Blockskizze der Lagerstättenstruktur Brunndöbra

Abb. 16: Schwerspatgrube Brunndöbra Ausschnitt aus dem geologischen Riß der 745 m-Sohle

Abb. 17: Schwerspatgrube Brunndöbra Ausschnitt aus dem geologischen Schnitt -9,4

Abb. 18: Geologisch-tektonische Verhältnisse im Oberflächenbereich der Hauptgangzone

- von Brunndöbra (ohne posttertiäre Bildungen)
- Abb. 19: Deformationshof einer ausgeprägten Bruchstörung (halbschematisch)
- Abb. 20: Summenmächtigkeit der Gangmineralisationen aller Paragenesen in der Hauptgangzone Brunndöbra (Längsschnitt)
- Abb. 21: Relative Entwicklung der Summenmächtigkeit aller Mineralparagenesen und der Gesamtbreite der Hauptgangzone der Lagerstättenstruktur Brunndöbra nach der Teufe
- Abb. 22: Mineralabscheidungsfolge in der Baryt-Hauptgangzone Brunndöbra
- Abb. 23: Verteilung der Mineralisationen der qsf-, qhm- und flq- Paragenesen innerhalb der Hauptgangzone Brunndöbra
- Abb. 24: Verteilung der Mineralisationen Baryte der Folgegruppen hmba und bafl innerhalb der Hauptgangzone Brunndöbra
- Abb. 25: Relative Verteilung der Mineralparagenesen in der Hauptgangzone der Lagerstätte Brunndöbra
- Abb. 26: Verteilung der postbarytischen Verquarzung (Folgegruppen bafl und qas) in der Hauptgangzone Brunndöbra
- Abb. 27: Verhältnis (K) der Elementgehalte in pedogeochemischen Proben zu Elementgehalten in lithogeo-chemischen Proben
- Abb. 28: Veränderung des Mineral- und Elementbestandes der Phyllite bei Annäherung an den Barytgang von Brunndöbra
- Abb. 29: Primäre geochemische Aureole der Hauptgangzone von Brunndöbra (Längsschnitt)
- Abb. 30: Zonale Elementverteilung in einer mineralisierten Bruchstruktur mit mehreren Mineralisationsetappen
- Abb. 31: Zonalität der primären geochemischen Aureolen (Längsschnitt)
- Abb. 32: Werte des Koeffizienten
- $$\frac{\text{Ba}^2 \times \text{Cu}^2}{\text{Co} \times \text{Ni} \times \text{Mn} \times \text{Zn}}$$
- in pedogeochemischen Proben von Brunndöbra
- Abb. 33: Verhältnis (K) der Aureolen - bzw. Anomalien - zu Untergrundgehalten in litho- und pedogeochemischen Proben von Brunndöbra in einander entsprechenden Bereichen
- Abb. 34: Spurenelementgehalte in Parageneseproben von Brunndöbra
- Abb. 35: Baryt Brunndöbra Modellversuche zur bruchtektonischen Bewegungs- und Öffnungsmechanik im Querschnitt durch die Struktur
- Abb. 36: Hydrogeologische Verhältnisse in der Hauptgangzone von Brunndöbra
- Abb. 37: Geologischer Riß der 655 m-Sohle von Brunndöbra zwischen den Schnitten -3 und -19 mit Einteilung in Gebirgsgüteklassen (ohne Darstellung der bergmännischen und Bohraufschlüsse)
- Abb. 38: Längsschnitt durch die Lagerstätte Brunndöbra Gebirgsgüteklassen (GKL) im Bereich der Hauptgangzone (speziell im Barytlinsenbereich)
- Abb. 39: Übersicht über die bereits abgebauten und noch vorhandenen Vorräte in der Lagerstätte Brunndöbra (Längsschnitt)
- Abb. 40: Förderung der Grube Brunndöbra in den Jahren 1966 bis 1991
- Abb. 41: Durchsatzmenge von Baryt-Rohspat aus der Lagerstätte Brunndöbra in der Aufbereitung Lengenfeld
- Abb. 42: Verfahrensschema der Barytaufbereitung
- Abb. 43: Wertstoffausbringen in % BaSO_4 (+ SrSO_4) in der Aufbereitung Lengenfeld
- Abb. 44: Aufgabegehalte Rohspat in % BaSO_4 in der Aufbereitung Lengenfeld
- Abb. 45: Aufschlußverhältnisse im Untersuchungsgebiet des Schwespatvorkommens Schnarrtanne
- Abb. 46: Längsschnitt durch die Barytgangstruktur Schnarrtanne
Übersicht über die Einteilung und die Aufschlußverhältnisse
- Abb. 47: Geologisch-tektonische Übersichtskarte Untersuchungsgebiet Schnarrtanne
- Abb. 48: Geologie im Liegenden der Hauptgangzone Schnarrtanne
- Abb. 49: Geologie im Hangenden der Hauptgangzone Schnarrtanne
Co x Ni x Mn x Zn
- Abb. 50: Schnitt -4 durch die Barytgangstruktur Schnarrtanne
- Abb. 51: Schnitt -2 durch die Barytgangstruktur Schnarrtanne
- Abb. 52: Schnitt -0,5 durch die Barytgangstruktur Schnarrtanne
- Abb. 53: Minerogenetischer Längsschnitt durch die Barytgangstruktur Schnarrtanne
- Abb. 54: Geologische Tagessituation der Barytgangstruktur Schnarrtanne zwischen den Schnitten ± 0 und - 4
- Abb. 55: Mineralabscheidungsfolge im Hauptgang von Schnarrtanne-Vogelsgrün
- Abb. 56: Längsschnitt
Summenmächtigkeit der Gangmineralisationen aller Paragenesen in der Hauptgangzone Schnarrtanne
- Abb. 57: Längsschnitt
Verteilung und Mächtigkeit der Barytmi-

neralisation in der Hauptgangzone Schnarrtanne

- Abb. 58: Weißwertgehalte in Abhängigkeit vom Gehalt an BaSO_4 und SiO_2 bei Rotbaryt (0,2-1,4 % R_2O_3) von Proben aus Brunndöbra und Schnarrtanne
- Abb. 59: Weißwertgehalte in Abhängigkeit vom Gehalt an BaSO_4 und R_2O_3 bei Rotbaryt (0,2-1,4 % R_2O_3) von Proben aus Brunndöbra und Schnarrtanne
- Abb. 60: Veränderung des Mineral- und Hauptelementbestandes des Hauptgranits vom

Typ Eibenstock durch die Kaolinisierung in Schnarrtanne

- Abb. 61: Primäre geochemische Aureole der Hauptgangzone von Schnarrtanne (Längsschnitt)
- Abb. 62: Ingenieurgeologischer Riß der Baryt-gangstruktur Schnarrtanne im Niveau 535 m zwischen den Schnitten ± 0 und -4
- Abb. 63: Ingenieurgeologischer Schnitt bei -0,5 durch die Baryt-gangstruktur Schnarrtanne

7 Tabellenverzeichnis

- Tab. 1: Verteilung des Abbauverhiebs in T m² (Seigerfläche) nach Gängen und Teufenbereichen
- Tab. 2: Verzeichnis der auf der Lagerstätte Brunndöbra niedergebrachten Tiefbohrungen
- Tab. 3: Streckensystem der Grube Schneckenstein-Brunndöbra
- Tab. 4: Auffahrung des Uranbergbaus aus Schurfschächten, die nicht mit dem Grubengebäude verbunden sind
- Tab. 5: Maxima der Hauptstörungsrichtungen
- Tab. 6: Ausprägung der Kluftmaxima des Nebengesteins in der Lagerstätte Brunndöbra
- Tab. 7: Chemische Rohstoffkennzeichnung der Mineralgänge von Brunndöbra
- Tab. 8: Zulässige Höchstwerte nach TGL 6555
- Tab. 9: Untergrund- und Anomaliegehalte (ppm) von Phylliten in Brunndöbra
- Tab. 10: Mittlere Elementgehalte (ppm) in Phylliten verschiedener stratigraphischer Einheiten von Brunndöbra
- Tab. 11: Mittlere Elementgehalte (ppm) in verschiedenen Lagerstättenbereichen von Brunndöbra
- Tab. 12: Mittlere Elementgehalte (ppm) in verschiedenen Gangzonenbereichen von Brunndöbra
- Tab. 13: Hydrogeologische Einheiten der Lagerstätte Brunndöbra. Eingeschätzte Daten zur Tektonik und Wasserführung
- Tab. 14: Analysenergebnisse des Grundwassers - Stollenauslauf -
- Tab. 15: Analysenergebnisse des Grubenwassers - Rampenauslauf -
- Tab. 16: Lagerstättensubstanz Brunndöbra
- Tab. 17: Bergtechnische Kennziffern der Grube Brunndöbra
- Tab. 18: Produktionskennziffern der Zentralaufbereitung Lengenfeld
- Tab. 19: Radioaktivität von Schachtwässern (1953)
- Tab. 20: Verzeichnis der auf dem Schwerspatvorkommen Schnarrtanne niedergebrachten Bohrungen
- Tab. 21: Gegenüberstellung der chemischen Komponenten des Barytrohstoffs von Schnarrtanne und Brunndöbra
- Tab. 22: Untergrund- und Anomaliegehalte (ppm) der Nebengesteine von Schnarrtanne
- Tab. 23: Mittlere Elementgehalte (ppm) in verschiedenen Gesteinen von Schnarrtanne

8 Abkürzungsverzeichnis

aa	Adular	bo	Bornit
ai	Ankerit	BT	Betriebsteil
Ap.	Apophyse	ca	Kalzit
AR	Abdampfdruckstand	cy	Chalkopyrit
as	Arsenide	d	Dolomit
Ausbr.	Ausbringen	EA	gediegen Arsen
ay	Arsenopyrit	ES	gediegen Silber
ba	Baryt	EW	gediegen Wismut
BAF	Bergakademie Freiberg		

f	Feldspat
FIA	Forschungsinstitut für Aufbereitung
fl	Fluorit
FSB	Fluß- und Schwerspatbetrieb
Geh.	Gehalt
Gew.	Gewicht
GFE	Geologische Forschung und Erkundung
gn	Gneis
GLU	Geologische Landesuntersuchung
hg	Hellglimmer
HGZ	Hauptgangzone
hm	Hämatit
HSE	Hauptseigerrißebene
i	Chlorit
IfR	Institut für mineralische Rohstoff- und Lagerstättenwirtschaft
Juschn.	Juschnaja
k	Kaolin
Komb.	Kombinat
kr	Karbonate
kt	Kilotonne
ll	Löllingit
mi	Millerit
Ne...	Nichteisen...
ni	Nickelin
ns	Chloantit
OT	über Tage
py	Pyrit
q	Quarz
qc	Chalzedon
rm	Rammelsbergit
Rohsp.	Rohspat
sb	Antimonide
sd	Siderit
SDAG	Sowjetisch-Deutsche Aktiengesellschaft (1946 zunächst als SAG: Sowjet. AG)
sf	Sulfide, allgemein
sff	Safflorit
sl	Sphalerit
sq	Skutterudit
u	Uraninit
VEB	Volkseigener Betrieb
VVB	Vereinigung volkseigener Betriebe
Wost.	Wostotschnaja
Zfl	Zentralinstitut für Isotopen- und Strahlenforschung
ZGI	Zentrales Geologische Institut
ZIPE	Zentralinstitut für Physik der Erde

Die geologischen Karten und geologischen Druckschriften des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie befinden sich im Vertrieb des Landesvermessungsamtes Sachsen, Olbrichtplatz 3, 01099 Dresden, Postanschrift: Postfach 10 03 06, 01073 Dresden, Tel./0351) 83 82 – 608, Fax: (0351) 83 82 - 202.

In der Reihe „Bergbau in Sachsen“ erschienen bisher:

Band 1

HÖSEL, G. unter Mitarbeit von HOTH, K., JUNG, D., LEONHARDT, D., MANN, M., MEYER, H. & TÄGL, U.: **Das Zinnerz-Lagerstättengebiet Ehrenfriedersdorf/Erzgebirge.** – 189 S., 132 Abb., 40 Tab., umfangreiche Verzeichnisse zur veröffentlichten und unveröffentlichten Literatur, 1 geol. Karte und Sohlenrisse als Anlagen. Freiberg, Mai 1994, Preis DM 38,50

Band 2

KUSCHKA, E. HAHN, W.: **Flußspatlagerstätten des Südwestvogtlandes Schönbrunn, Bösenbrunn, Wiedersberg.** – 283 S., zusätzlich 22 Einschalttafeln, 201 Abb., zahlreiche Tabellen im Text und 50 größere Tabellen in einem Anlagenteil, 239 Literaturangaben zur veröffentlichten und unveröffentlichten Literatur, 3 Fabrike Kartenbeilagen. Freiberg, Januar 1996, Preis DM 54,00

Band 3

HÖSEL, G., TISCHENDORF, G. & WASTERNAK, J. unter Mitarbeit von BREITER, K., KUSCHKA, E., PÄLCHEN, W., RANK, G. und STEMPROK, M.: **Erläuterungen zur Karte „Mineralische Rohstoffe Erzgebirge – Vogtland/Krušné hory 1 : 100 000“, Karte 2: Metalle, Fluorit/Baryt – Verbreitung und Auswirkungen auf die Umwelt.** – 144 S., 54 Abb., 570 Literaturzitate, umfangreiche Verzeichnisse. Freiberg, 1997. Preis DM 25,00

Band 4

HÖSEL, G. unter Mitarbeit von FRITSCH, E., JOSIGER, U. und WOLF, P.: **Das Lagerstättengebiet Geyer.** – 112 S., 110 Abb., 24 Tab., umfangreiche Verzeichnisse zur veröffentlichten und unveröffentlichten Literatur. Freiberg 1996/1997. Preis DM 25,00

Band 5: dieser Band

in Druckvorbereitung

Band 6

KUSCHKA, E.: **Die Uranerz-Baryt-Fluorit-Lagerstätte Niederschlag bei Bärenstein, nebst benachbarten Erzvorkommen.** - ca. 160 Seiten

Band 7

TONNDORF, H. (und andere): **Die Uranlagerstätte Königstein.** –

und weitere

In der Reihe „Geoprofil“ erschienen bisher:

Nr. 1 (1989)

Beiträge zum Niederlausitzer Braunkohlenrevier. Arbeiten zur Quartärbasis und zu pleistozänen Lagerungsstörungen. Beziehungen zwischen dem geologischen Unterbau und Kohlequalitätsparametern. Bergbaufolgelandschaft. Stratigraphie des Miozäns. – 64 Seiten, 3 farbige Kartenbeilage. DM 24,-

Nr. 2 (1990)

BRAUSE, H.: Beiträge zur Geodynamik des Saxothuringikums. – Kurzfassung der Habilitationsschrift 88 Seiten, 104 Abbildungen. DM 24,-

Nr. 3

Beiträge zur Lagerstättengeologie im Raum Erzgebirge/Vogtland. – Tagung Ehrenfriedersdorf 1988. – Beiträge von insgesamt 31 Autoren zur Lagerstättengeologie im Raum Erzgebirge/Vogtland. Zinnerzlagerstättengebiet Ehrenfriedersdorf, Geochemie, Granitgenese, Vererbung von Bruchstrukturen, Komplexgeo-physik. Gangtektonik im nordwestlichen Thüringer Wald. Bergbaugeschichte Ehrenfriedersdorf. 76 Seiten, 72 Abbildungen. DM 24,-

Nr. 4 (1992)

WOLF, L. & SCHUBERT, G.: Die spättertiären bis elstereiszeitlichen Terrassen der Elbe und ihrer Nebenflüsse und die Gliederung der Elster-Kaltzeit in Sachsen. – Außerdem weitere Arbeiten zur Geologie und Lagerstättengeologie Sachsens. – 7 Beiträge von insgesamt 13 Autoren. Spättertiäre bis elstereiszeitliche Flußgeschichte. Lagerstätten- und Paragenesefragen im Mittel- und Osterzgebirge. Korrelation des Niederlausitzer Tertiärs mit dem Rheinischen braunkohleführenden Tertiär. 72 Seiten, 40 Abbildungen, zur Arbeit WOLF & SCHUBERT mit Karten und Tabellenbeilagen. DM 24,-

Nr. 5 (1995)

Geowissenschaftliche Karten und Kartierung im Freistaat Sachsen. – 7 Beiträge von insgesamt 12 Autoren zu Fragen der geowissenschaftlichen Kartierung im Freistaat Sachsen. Übersichten, Blattschnitte geologischer Kartenwerke, Gesteinssammlungen. KURZE & LOBST: Resedimentation im Jungproterozoikum und Paläozoikum der Saxothuringischen Zone. NEUMEISTER u. a. : Geoökologie im Oberen Westerzgebirge/oberen Vogtland (mit 16 farbigen Abbildungen vorw. Zu Blatt Eibenstock) 81 Seiten, 40 Abbildungen. DM 24,-

Nr. 6 (1996)

Geophysik in Sachsen: - 7 Beiträge von insgesamt 16 Autoren zu geophysikalischen Arbeiten in Sachsen. Ausführliche Beschreibung der Schwereübersichtskarte Ostdeutschlands 1 : 500 000 (mit Beilage dieser Karte). Interpretationsarbeiten zur Tiefenseismik. Angewandt-geophysikalische Arbeiten zur Untersuchung der Verdichtung von Tagebaukippen, bei der Archäologie, Altlastenproblematik und Kaolinprospektion. 128 Seiten, 77 Abbildungen, Kartenbeilage SÜK 500. DM 35,-

Nr. 7 (1997)

KUSCHKA, E.: Atlas der Hydrothermalite des Vogtlandes, Erzgebirges und Granulitgebirges. – Eine komplette Sammlung von graphischen Darstellungen und Systematisierungen der Mineralgangausfüllungen des Vogtlandes, Erzgebirges und Granulitgebirges. 151 Seiten, 27 Abbildungen, 1 Tabelle, 113 Mineralisationsschemata, 147 Literaturzitate. DM 30,-

Nr. 8 (1998)

„125 Jahre amtliche Geologie in Sachsen“. Sammlung von Beiträgen, Berichten und Presseverlautbarungen aus dem Jubiläumsjahr 1997, 65 Seiten, 52 Abbildungen, 3 Tabellen und 101 Literaturzitate. DM 24,-

im Druck

Nr. 9 (1998)

GLÄSER, W., JORDAN, H. et al.: Mineral- und Thermalwässer in Sachsen. –

Im Vertrieb des Landesvermessungsamtes Sachsen sind alle früheren geologischen Karten, soweit sie noch verfügbar sind. Größtenteils sind die geologischen Spezialkarten früherer Auflagen, falls vergriffen, jetzt auch als Nachdrucke lieferbar. Sie sollten aber besonders hinsichtlich ihrer Symbolgebung und stratigraphischen Bezeichnungen nicht unkontrolliert verwendet werden.

Neue Kartenserien:

Geologische Übersichtskarte des Freistaates Sachsen

Geologische Übersichtskarte des Freistaates Sachsen 1 : 400 000 (GÜK 400), 3. Auflage, Freiberg 1992
Autoren: L. WOLF, D. STEDING, G. SCHUBERT (Quartär), W. ALEXOWSKY (Tertiär) und D. LEONHARDT (Prätertiär). Geologisch-kartographische Redaktion: K. HOTH, H. EILERS, H. FRITZSCHE. Auf der Rückseite Erläuterungen, vorwiegend zum Quartär. DM 18,00

Geologische Übersichtskarte des Freistaates Sachsen 1 : 400 000, Karte ohne känozoische Bildungen (GÜK 400 o. Q.), Freiberg 1994, Autor: D. LEONHARDT. Auf der Rückseite Erläuterungen zum Prätertiär mit einem Übersichtskärtchen zur regionalgeologisch-tektonischen Gliederung und einer verkleinerten Wiedergabe des tiefenreflexionsseismischen Profils DEKORP MVE'90. DM 18,00

Übersichtskarte der Böden des Freistaates Sachsen 1 : 400 000 (BÜK 400) Freiberg 1993
Autoren: M. WÜNSCHE, A. WEISE, W. SCHÜTZENMEISTER, M. DIETEL, W. PÄLCHEN, W. HUNGER. Auf der Rückseite Erläuterungen zu den bodenkundlichen Verhältnisse mit einer ausführlichen Tabelle zu den Bodengesellschaften und einer Übersicht zur Verbreitung von Leitböden und Begleitböden in den Bodenregionen und Bodenlandschaften. DM 15,00

Gravimetrische Übersichtskarte des Freistaates Sachsen 1 : 400 000 (GravÜK 400), Freiberg 1993
Autoren: D. HÄNIG, W. BAUER (GGD mbH Leipzig). Auf der Rückseite Erläuterungen und eine Karte des Lokalfeldes (Hochpaß). DM 14,00

Geomagnetische Übersichtskarte des Freistaates Sachsen 1 : 400 000 (MÜK 400), Freiberg 1996
Autoren: R. SCHEIBE, W. BAUER (Geophysik GGD mbH. Leipzig) Auf der Rückseite Erläuterungen mit 5 Abbildungen und 2 Tabellen. DM 15,00

Seismologische Übersichtskarte des Freistaates Sachsen 1 : 400 000 (SeismÜK 400), Freiberg 1996
Autoren: S. WENDT, BB. TITTEL (Universität Leipzig), R. MITTAG, B. FORKMANN (TU Bergakademie Freiberg), H.-J. BERGER, O. KRENTZ, B. WITTHAUER, H. EILERS, E. NEUMANN (LfUG Freiberg). Auf der Rückseite Erläuterungen mit 5 Abbildungen. DM 15,00

Im gleichen Blattschnitt und auf gleicher Topographie erscheint auch, mehrmals aktualisiert, die **Gewässergütekarte**

Geologische Regionalkarten

Geologische Karte der Nationalparkregion Sächsische Schweiz 1 : 50 000 (GRK 1), Freiberg 1993
Autor: R. LOBST. Auf der Rückseite Erläuterungen zu 89 Aufschlußpunkten, 6 Abbildungen und ein stratigraphisches Übersichts-Säulenprofil. DM 12,00

Geologische Karte des Zinnbergbaugebietes Ehrenfriedersdorf - Geyer 1 : 25 000 (GRK 2), Freiberg 1993
bearbeitet auf der Grundlage von mehreren Detailkartierungen von K. HOTH et al. Auf der Rückseite Erläuterungen mit 8 Abbildungen. DM 12,00

Geologische Karte der nördlichen Oberlausitz 1 : 50 000 (GRK 3), Freiberg 1994. Autorin: G. STANDKE.
Auf der Rückseite kurze Erläuterungen zu 31 Aufschlußpunkten mit 11 Abbildungen. DM 12,00

Neue Übersichtskarten 1 : 100 000

Geologische Karte Erzgebirge / Vogtland 1 : 100 000 (GK 100), West- und Ostblatt, Freiberg 1995
zusammen DM 60,00

Mineralische Rohstoffe Erzgebirge-Vogtland / Krusné hory. Karte 2: Metalle, Fluorit/Baryt-verbreitung und Auswirkungen auf die Umwelt 1 : 100 000 (GK 100 (R)), Freiberg 1995
Minerallagerstättenübersichtskarte im gleichen Blattschnitt wie GK 100, West- und Ostblatt, zusammen DM 40,00
Dazu ist zu empfehlen der Erläuterungsband aus der Reihe Bergbau in Sachsen, Nr. 3, Freiberg 1997

In Arbeit

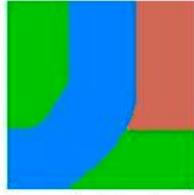
Geologische Übersichtskarte Lausitz – Jizera – Karkonocze 1 : 100 000. Gemeinsame polnische – tschechisch - deutsche Bearbeitung, 3 Teilblätter

Geologische Karte der eiszeitlich bedeckten Gebiete von Sachsen 1 : 50 000

Dieses Kartenwerk baut auf den Bearbeitungen der Lithofazieskarte Quartär (LKQ) auf und liefert im Blattschnitt der LKQ die dazu passende Oberflächenkarte nach dem neuesten Stand der Gliederung des Quartärs. Die Karten sind eine wertvolle Ergänzung zu den alten geologischen Spezialkarten 1 : 25 000, vor allem hinsichtlich einer detaillierten, modernen Quartärnomenklatur.

Die Bearbeitung ist abgeschlossen. Die Karten sind im Vertrieb oder werden voraussichtlich bis Ende 1998 ausgedruckt vorliegen. Preis pro Karte DM 34,00

Blatt	2465	Bitterfeld
	2466	Eilenburg
	2467	Bad Liebenwerda
	2469	Hoyerswerda
	2470	Weißwasser
	2565	Leipzig
	2566	Wurzen
	2567	Riesa
	2568	Großenhain
	2569	Kamenz
	2570	Niesky
	2665	Zeitz
	2666	Mittweida
	2667	Meißen
	2668	Dresden
	2669	Bautzen
	2670	Görlitz
	2766	Chemnitz
	2769	Pirna
	2770	Zittau



Sächsisches
Landesamt
für Umwelt
und Geologie

