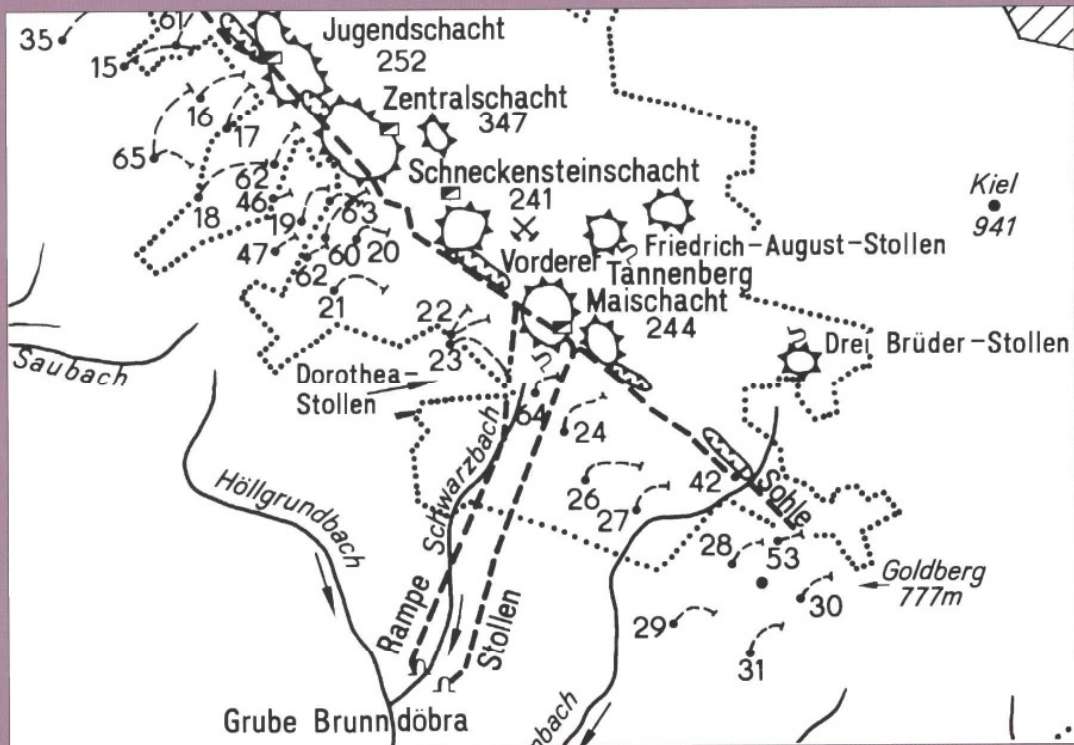




**Die Schwerspatlagerstätte Brunn döbra und
das Schwerspatvorkommen Schnarrtanne
im Ostvogtland/Westerzgebirge**



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-spathe 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 Granitmasive 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.

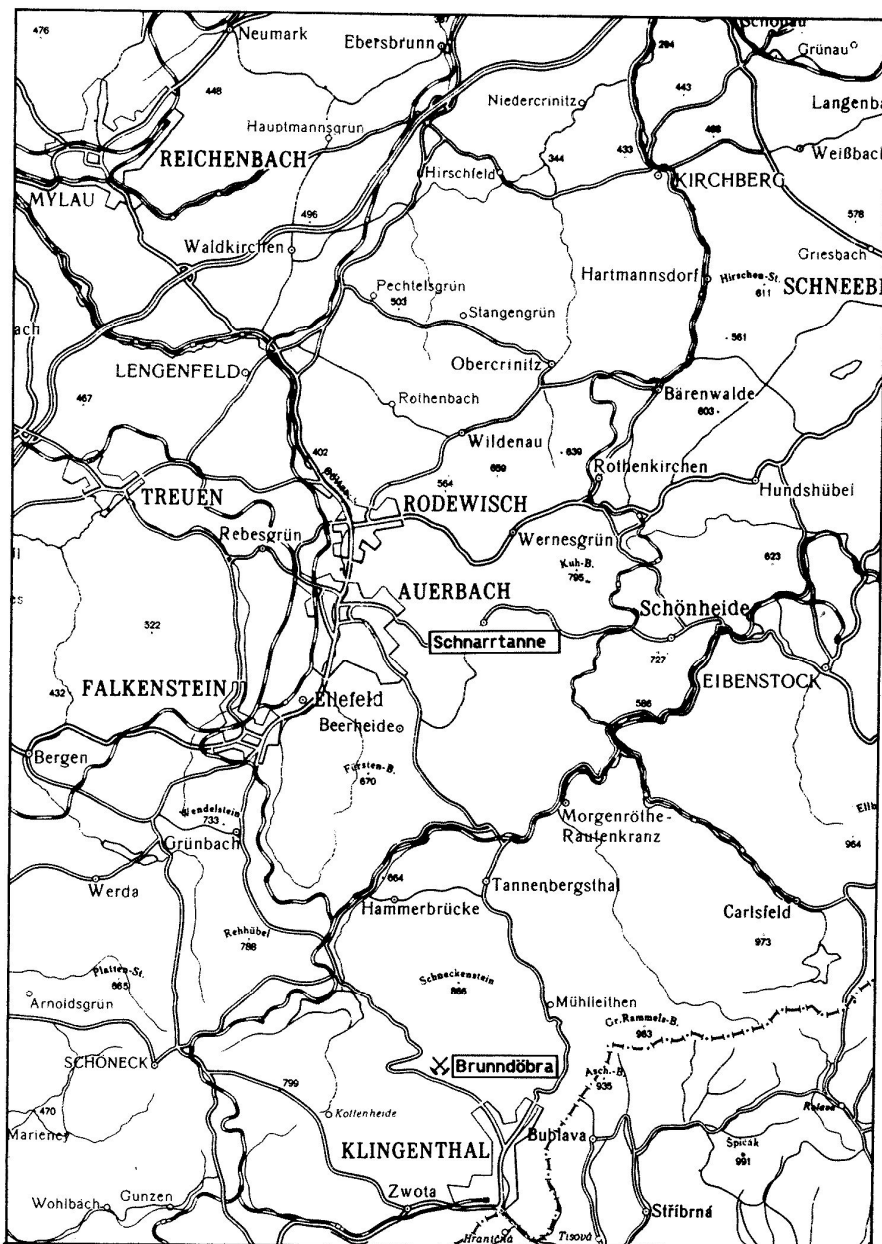


Abb. 1 Geographische Übersichtskarte

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-

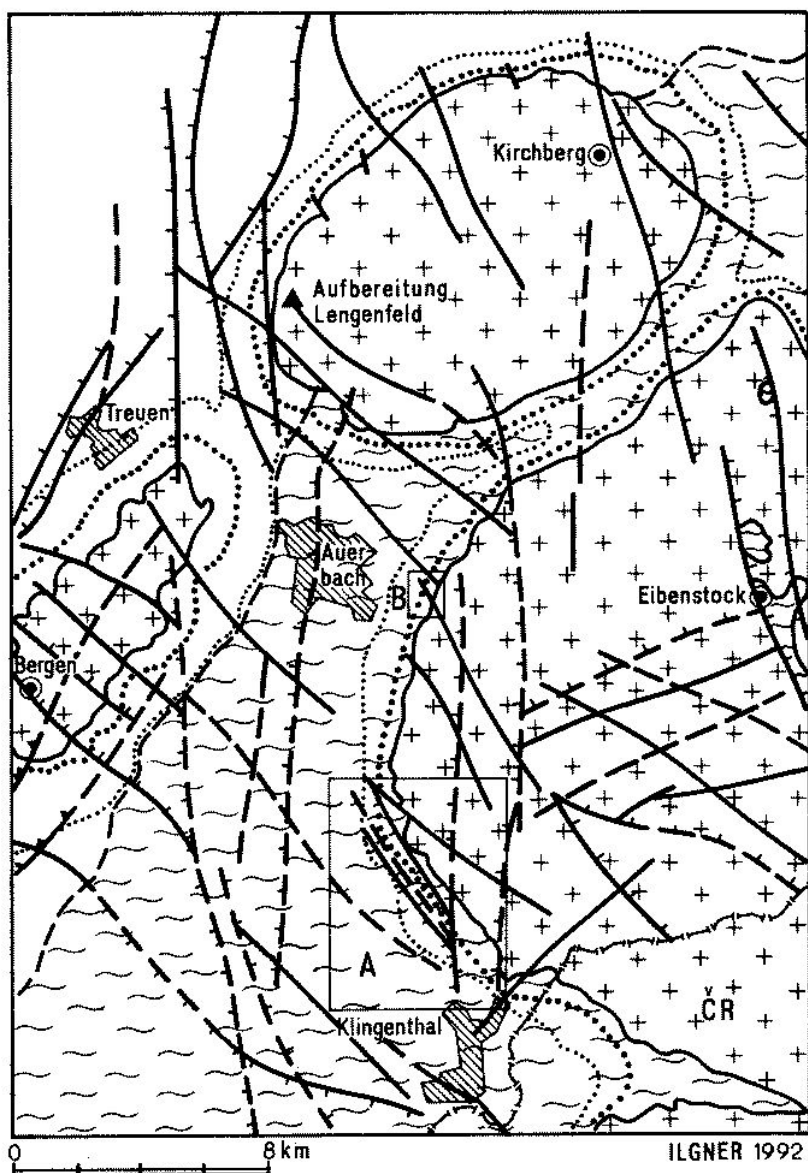
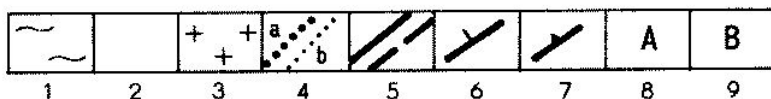


Abb. 2: Geologisch-tektonische Übersichtskarte Vogtland-Westerzgebirge
 1 - Phyllite, 2 - ungegliedertes Paläozoikum, 3 - Granite, 4 - Kontaktmetamorphose, a - innerer Kontakthof, b - Grenze des äußeren Kontakthofes, 5 - Störungen, sicher/vermutet, 6 - Abschiebung, 7 - Aufschiebung, 8 - Untersuchungsgebiet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

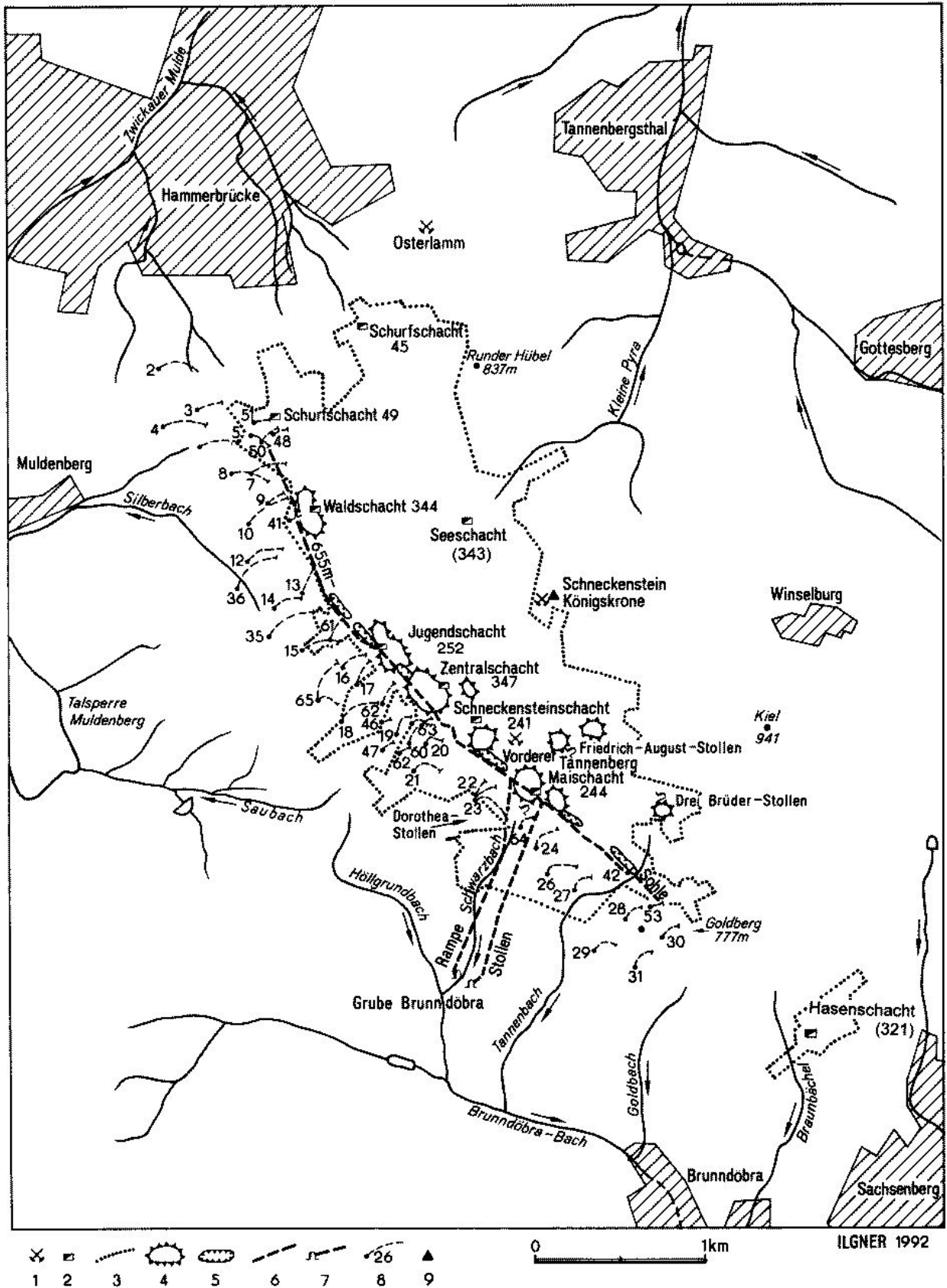


Abb. 3: Aufschlußverhältnisse im Untersuchungsgebiet Brundöbra
 1 - Altbergbau vor 1945, 2 - ehemalige Schächte der SDAG Wismut, 3 - Umriss des bergmännisch ver-
 ritzten Gebietes des SDAG Wismut, 4 - Halden, 5 - Tagebaue auf Schwerspat, 6 - Verlauf der 655 m-
 Sohle (an die Oberfläche projiziert), 7 - 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																																			18,5	
Gang 2																																			7,8	
Gang 4																																			10,4	
Gang 5																																			11,0	
Ap. Gang 5																																			1,5	
Gang 6																																			0,1	
Drei Brüder																																			0,7	
Gang 2 (344)																																			4,2	
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	
Uslo-waja																																			78,0	
Ap. Uslo-waja																																			11,3	
Wostrochnaja																																				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 aufgefahren. 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 aufgefahren (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 Zinnererzförderung 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.

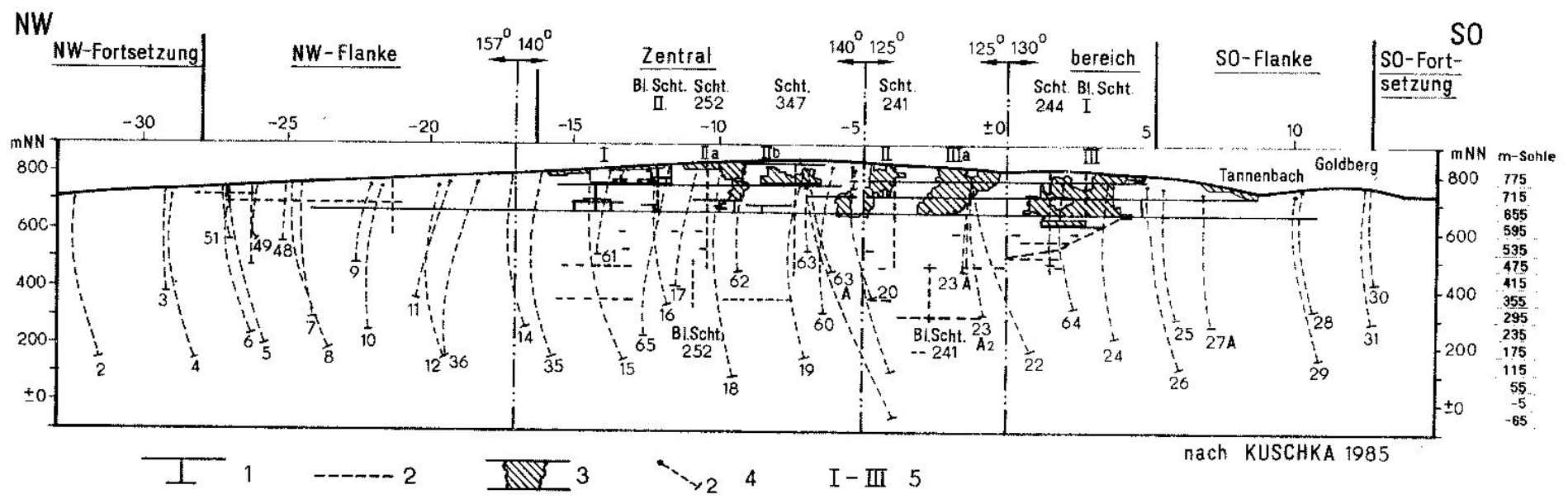


Abb. 4 Längsschnitt durch die Lagerstätte Brunndöbra, Aufschlußverhältnisse
 1 - bergmännische Auffahrungen, 2 - Erkundungsstrecken, 3 - abgebaute Fläche im Tiefbau oder Tagebau,
 4 - Bohrungen, auf die Hauptseigerrißebene projiziert, 5 - Bezeichnung der Schwespatlinsen

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 Schwerspat Altbergbau	251550 22400 500	162200 3650
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 aufgefahren worden. In den Tabellen 3 und 4 sind die aufgefahrenen 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.

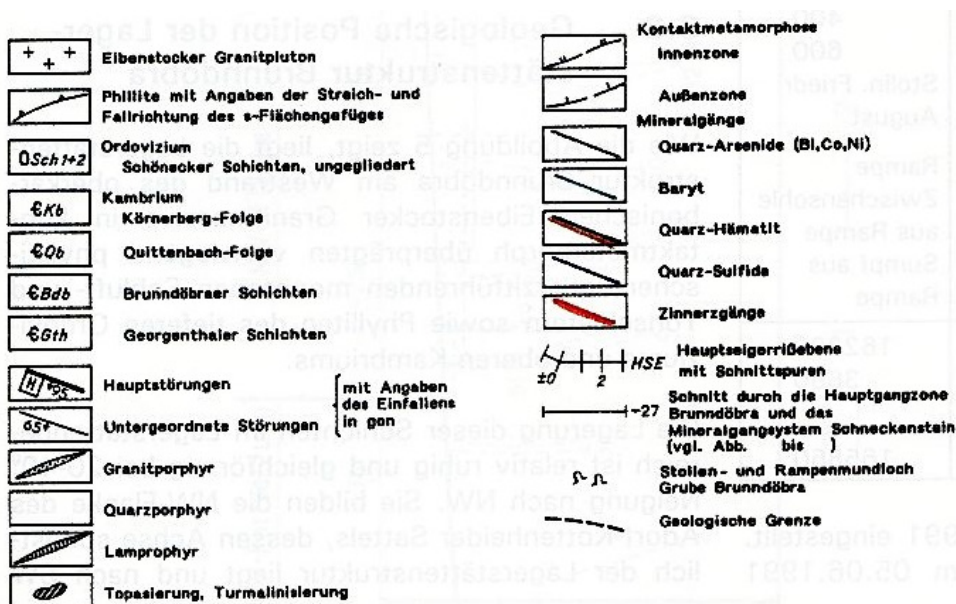
Die *Körnerbergfolge* setzt sich aus vorwiegend grauen meist einförmigen Schluffphylliten mit einem sehr geringen Anteil von Quarzitstreifen zusammen. Lokal sind größere Quarziteinlagerungen (bis ca. 10 m Mächtigkeit) mit einzelnen großen Quarzkörnern eingeschaltet.

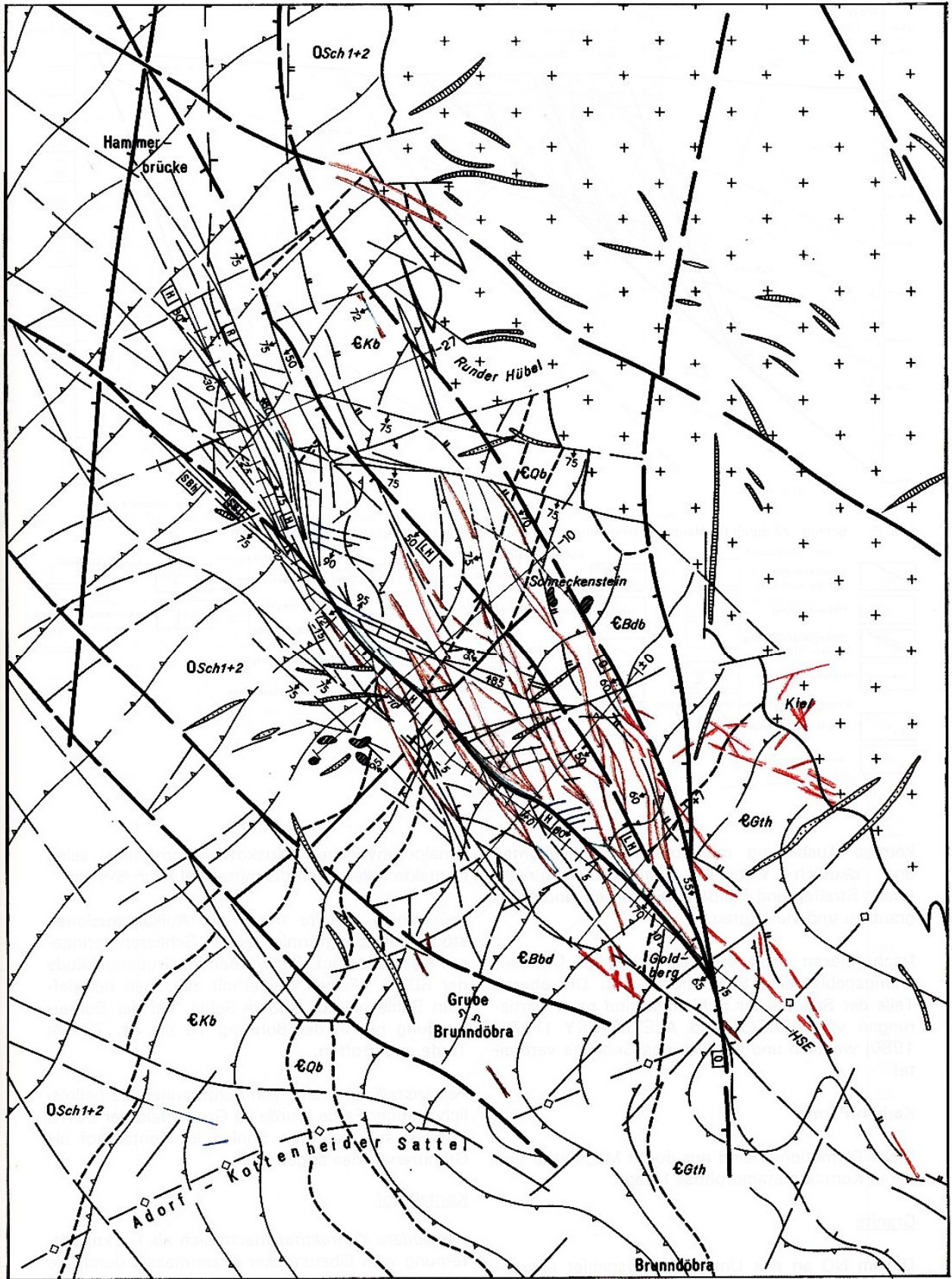
Ordovizium/Frauenbachfolge

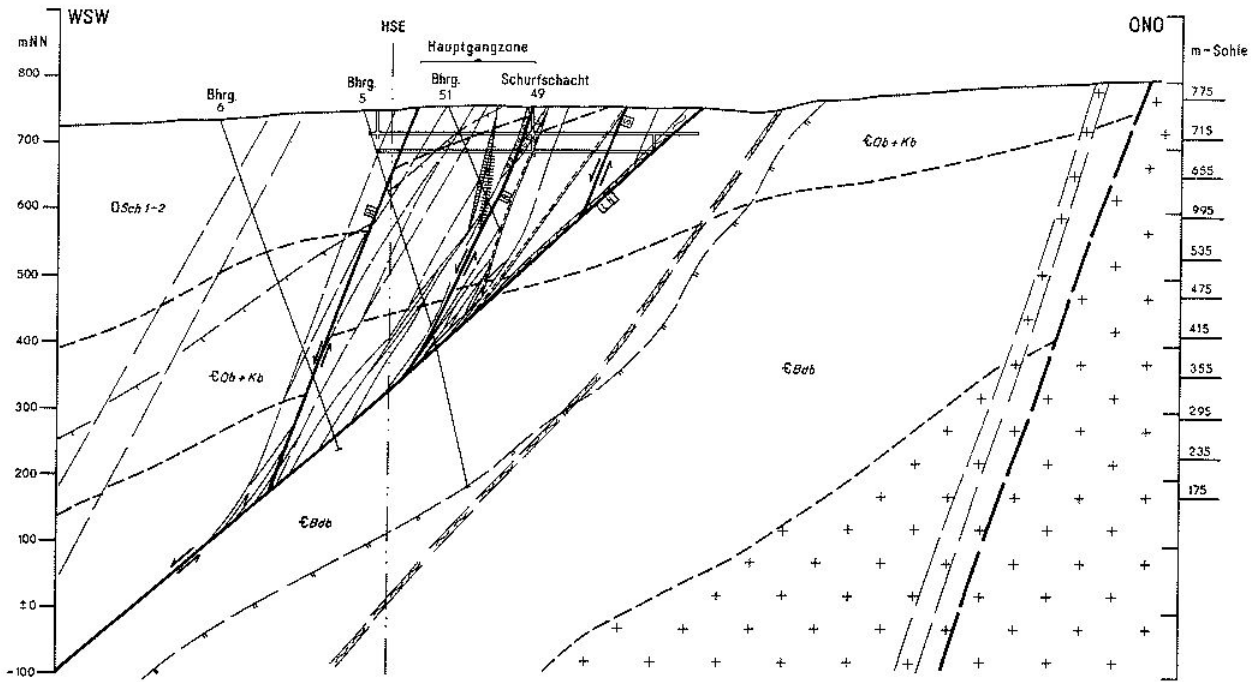
Im *unteren Teil der Schönecker Schichten* treten neben Schluff- und z. T. Tonphylliten mit einem stark wechselndem Anteil an quarzitischen Einschaltungen Wechsellagerungen von Quarz-, Schluff- und Tonphylliten mit Quarziten (quarzitische Sandsteine) als Bänder, Lager und Streifen auf. Die Farben der 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)

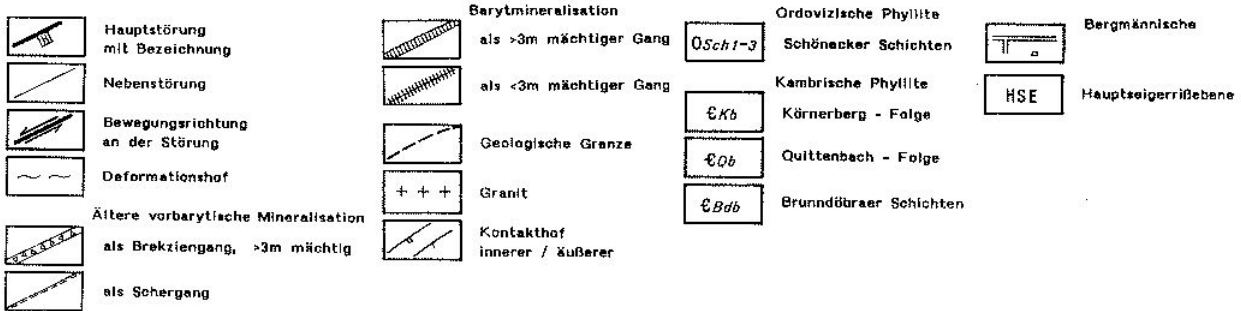






nach KUSCHKA 1983

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

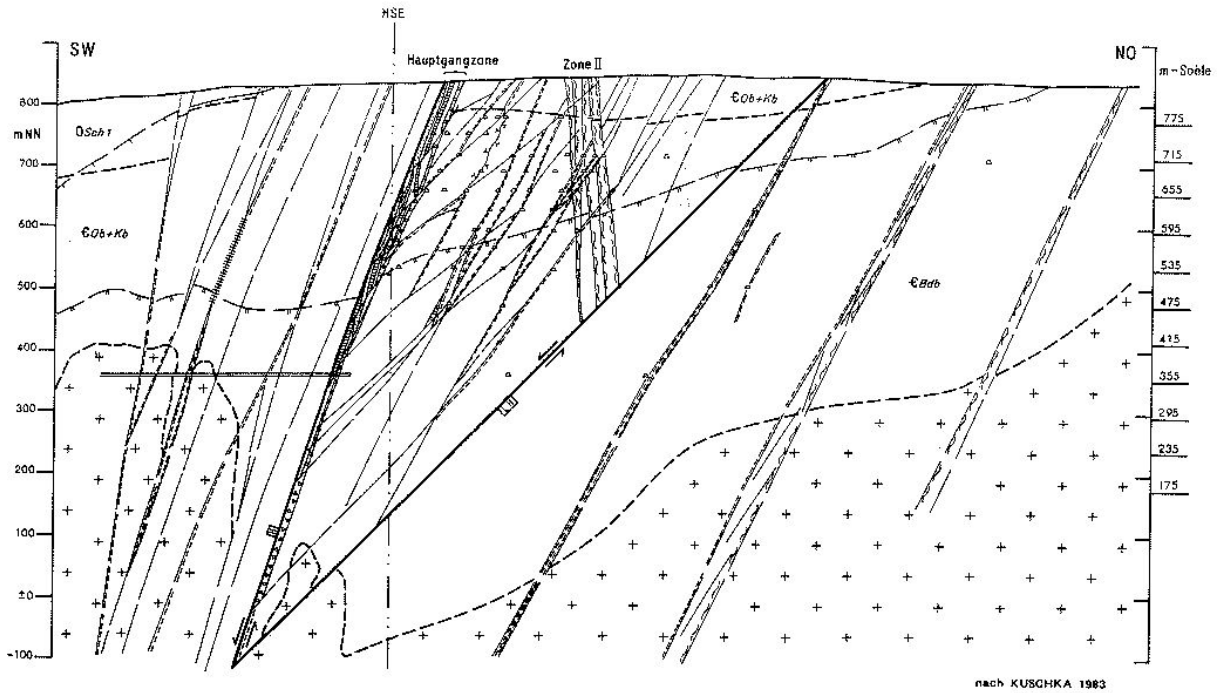


Abb. 7: Schnitt -10 durch die Hauptgangzone Brunndöbra und das Mineralgangsystem Schneckenstein

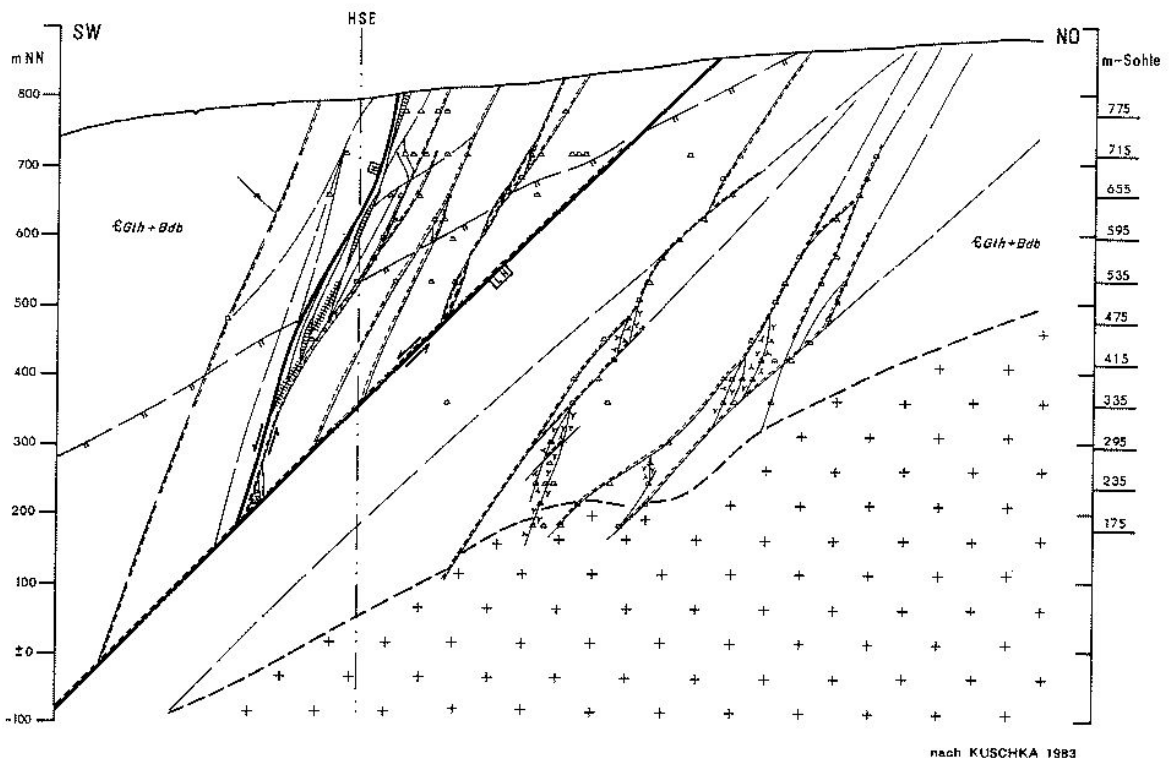
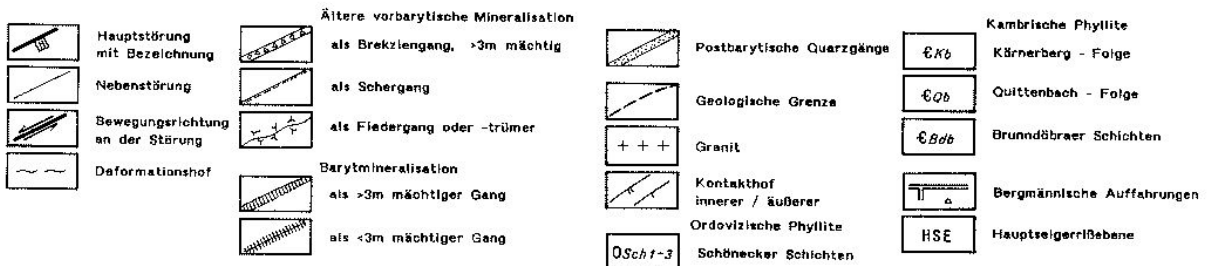
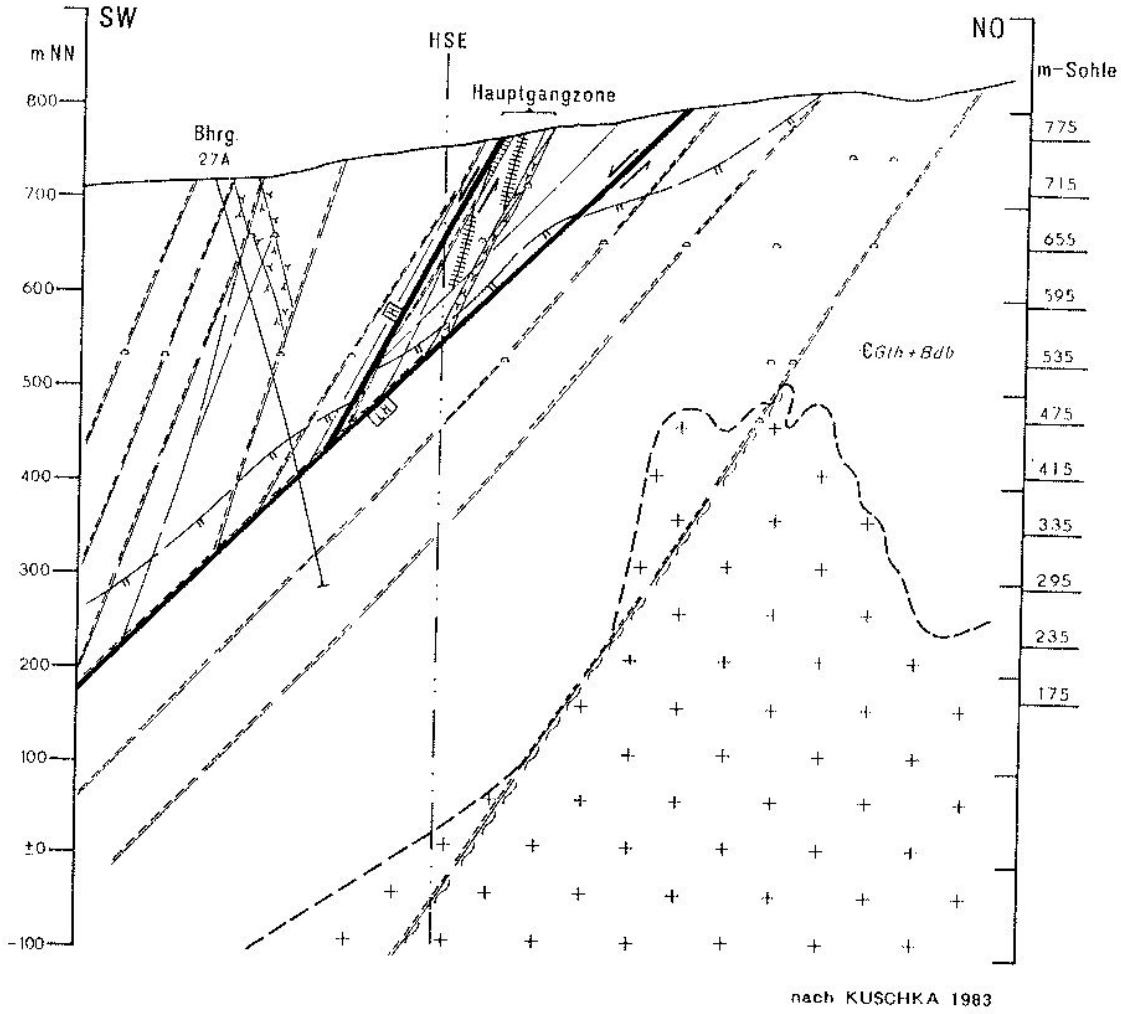
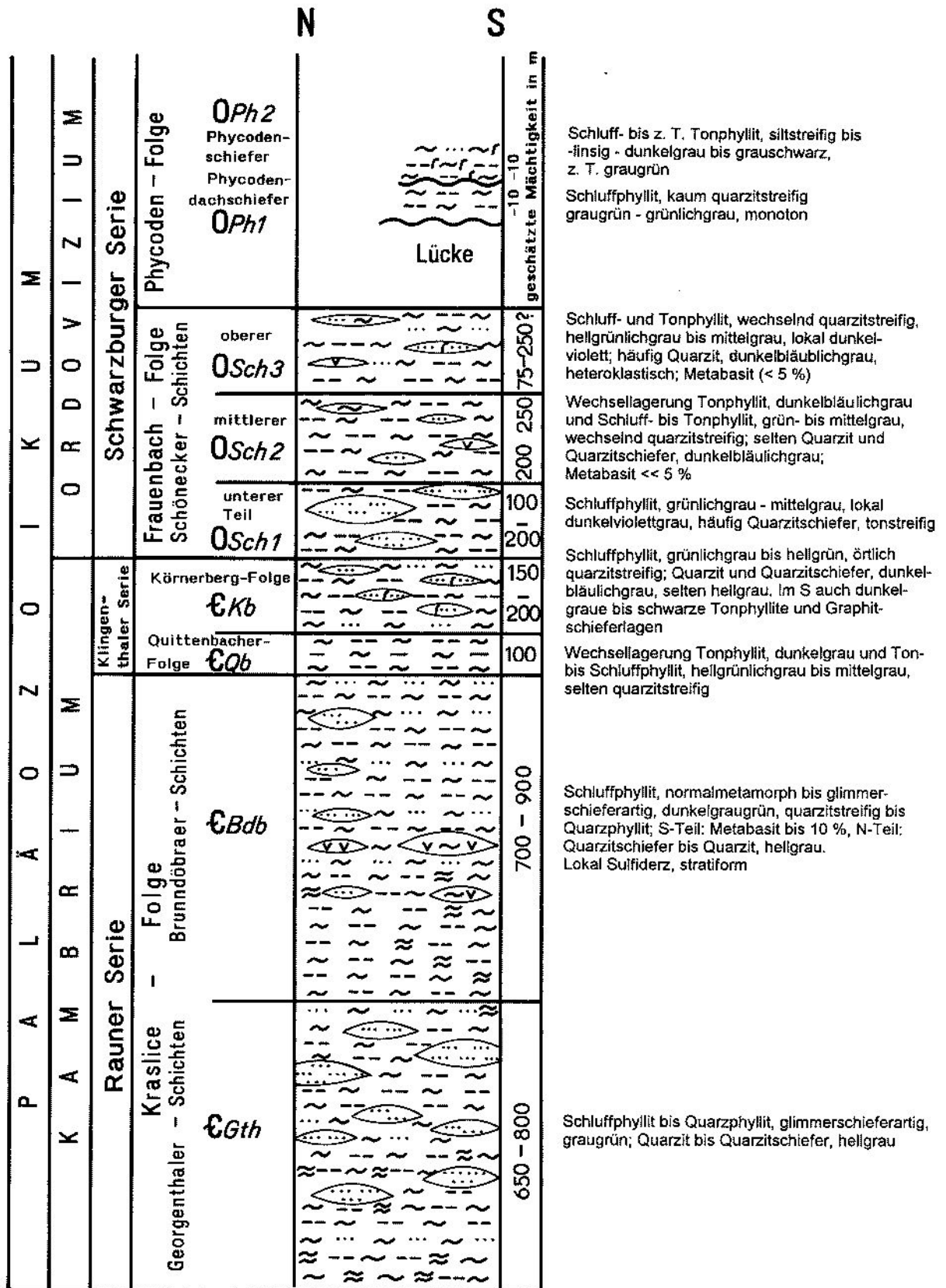


Abb. 8: Schnitt ± 0 durch die Hauptgangzone Brunndöbra und das Mineralgangsystem Schneckenstein



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

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.

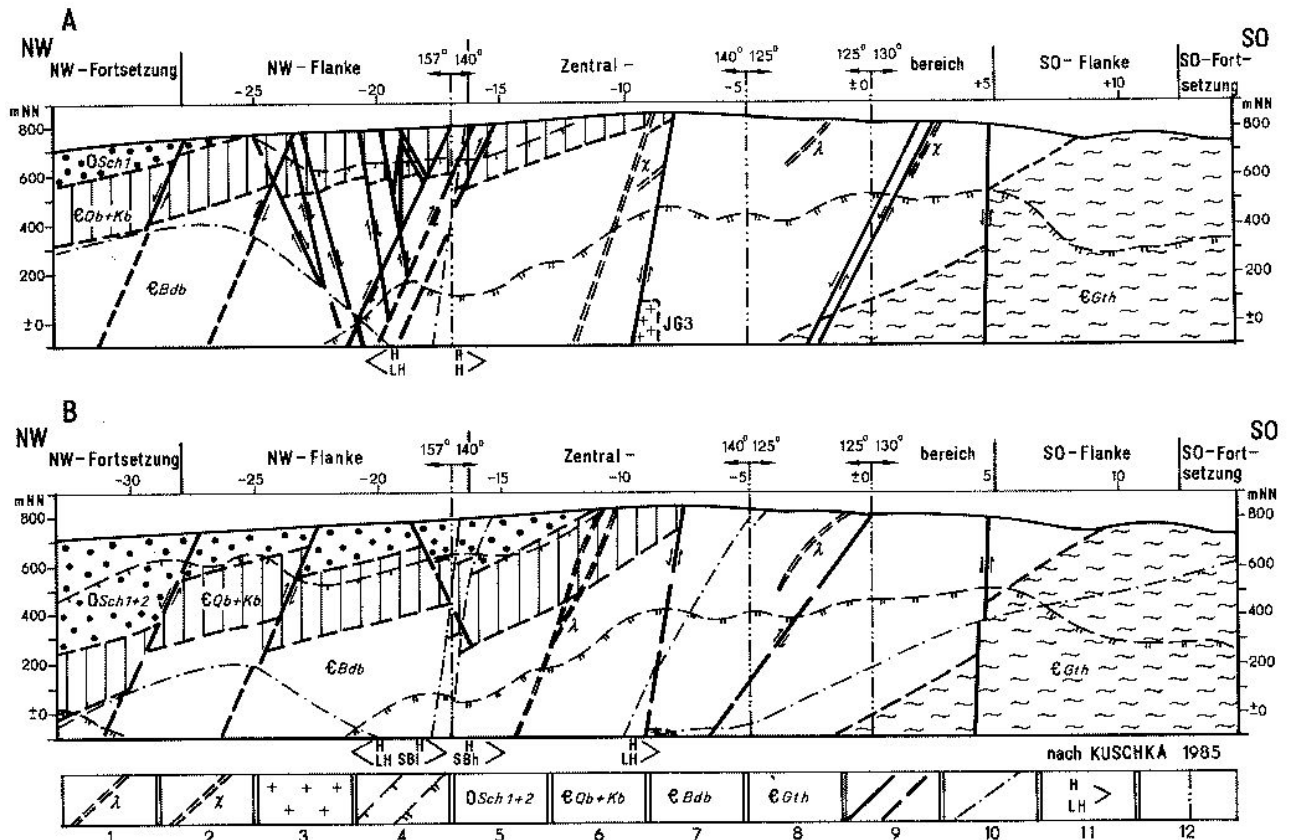


Abb. 11: Längsschnitt durch die Lagerstätte Brunndöbra, Die geologischen Verhältnisse; A im Liegenden der Hauptgangzone; B im Hangenden der Hauptgangzone;
 1 - Lamprophyr, 2 - Quarzporphyr, 3 - feinkörniger Granit und Mikrogranit, 4 - Grenze des äußeren und des inneren Kontakthofes, 5 - Schönecker Schichten 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.

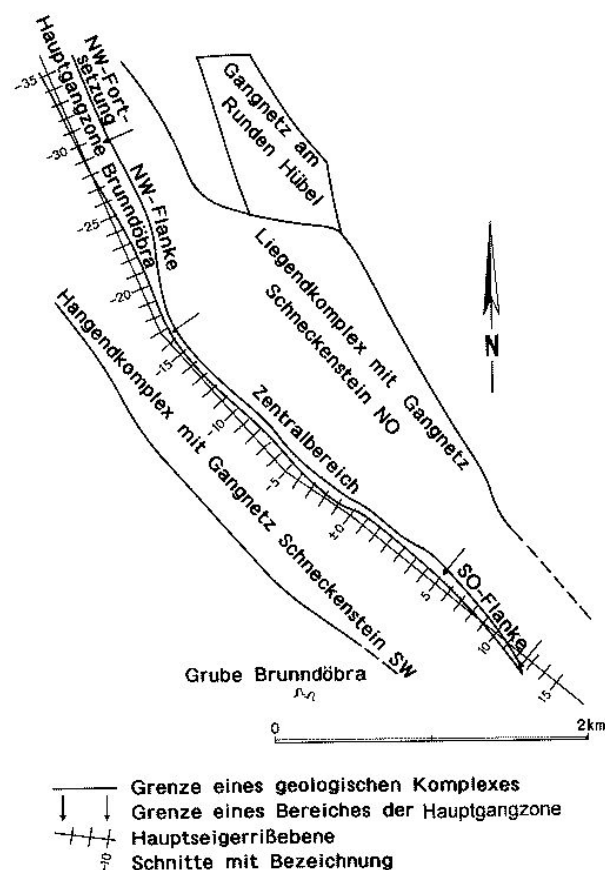


Abb. 12: Übersicht über die Einteilung der Lagerstätte Brunndöbra mit Hauptseigerrißebene und Schnitteinteilung (KUSCHKA 1985)

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.

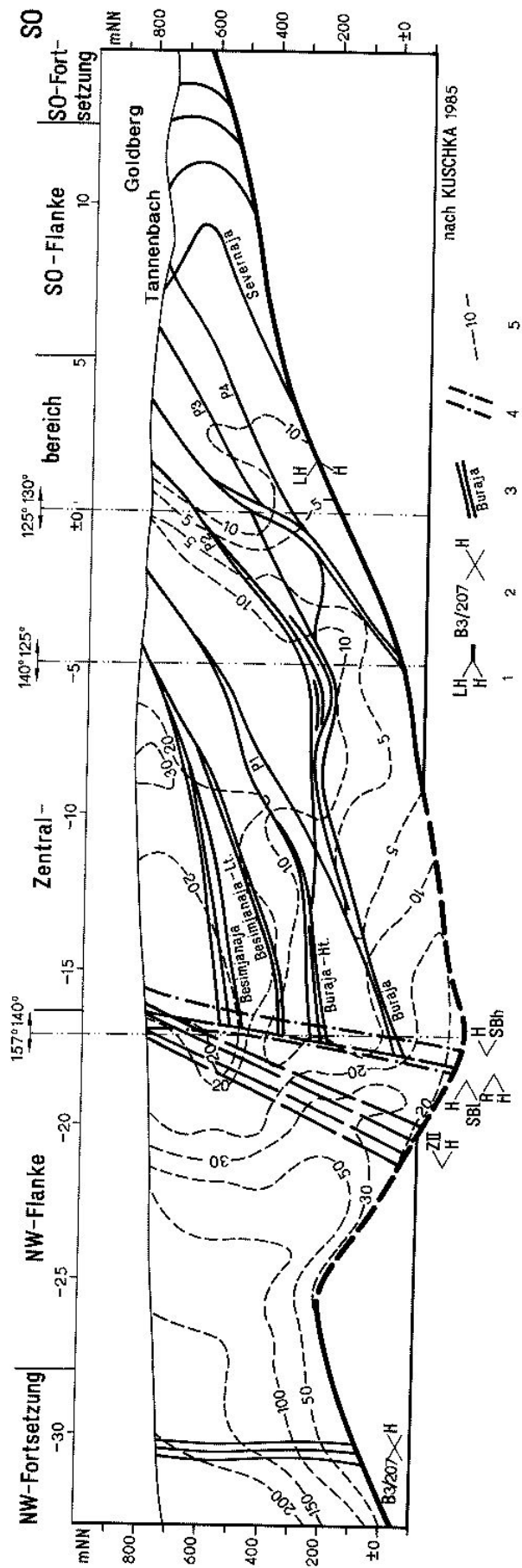
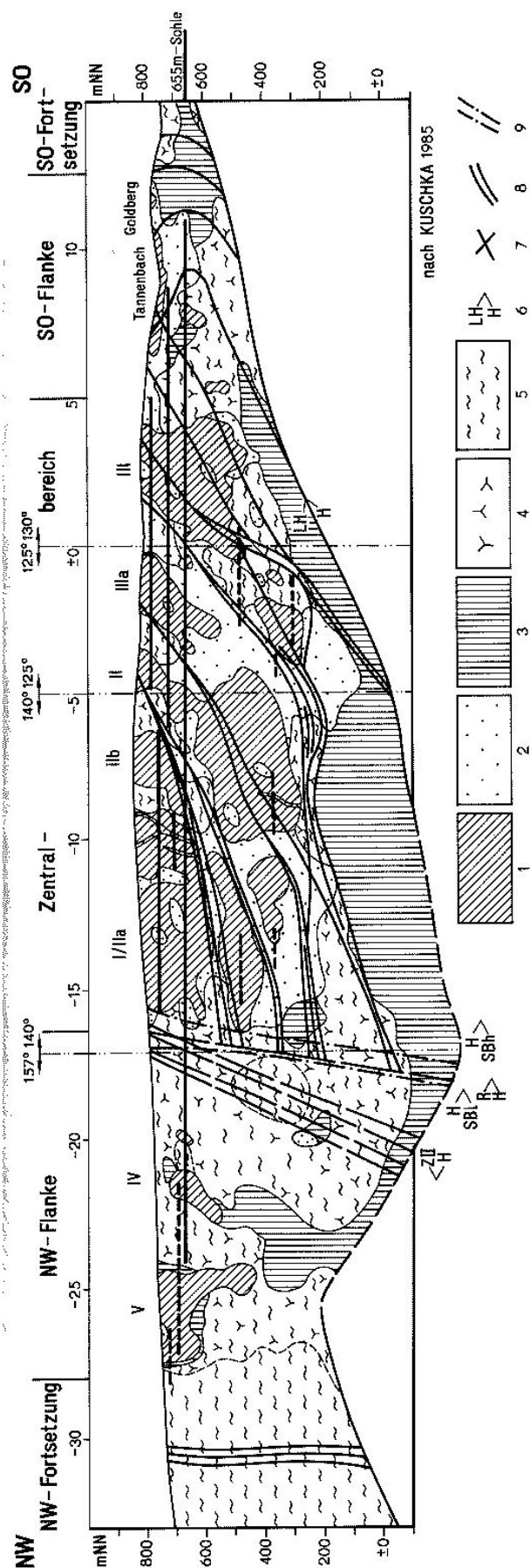


Abb. 13: Tektonische Verhältnisse und Mächtigkeit der Hauptgangzone Brunndöbra (Längsschnitt) 1 - Scharung der Störung H und LH, 2 - Kreuzung Störung B3/207/H, 3 - aus dem Liegendkomplex an die Störung H anscharende Struktur mit Bezeichnung, 4 - aus dem Hangendkomplex an die Störung H anscharende Störungen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

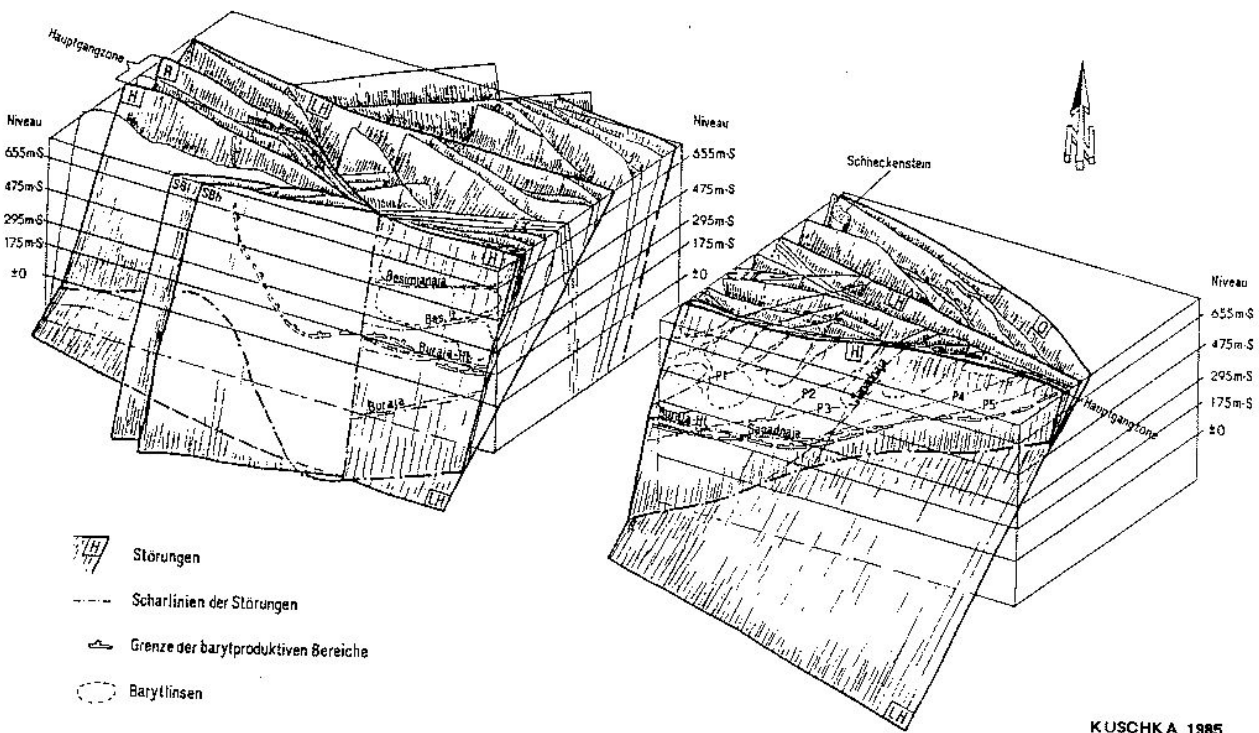
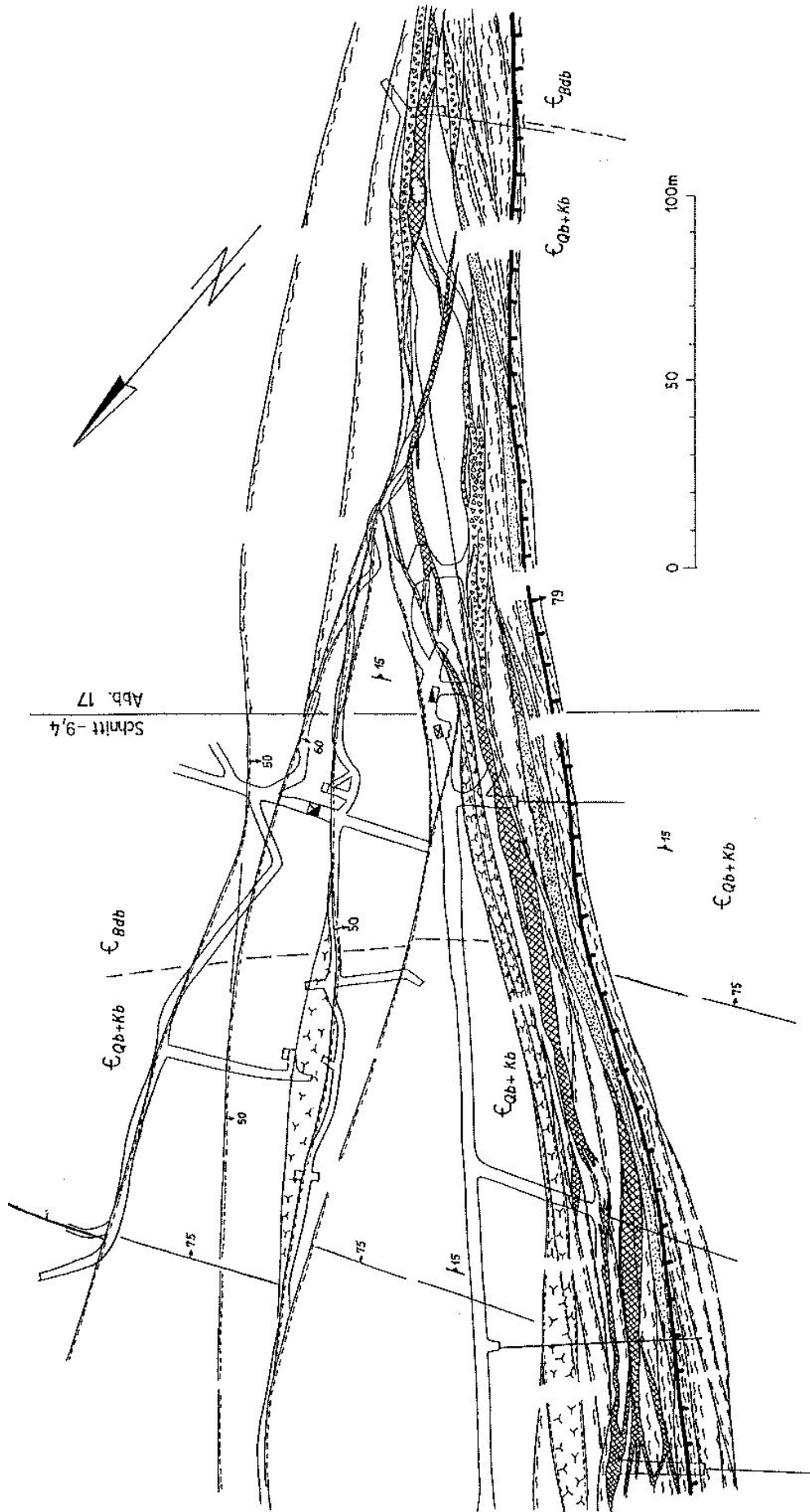


Abb. 15: Blockskizze der Lagerstättenstruktur Brunndöbra



Schwerspatgrube Brunndöbra
 Ausschnitt aus dem geologischen Riß
 der 745 m - Sohle

KUSCHKA 1991

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

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

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

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

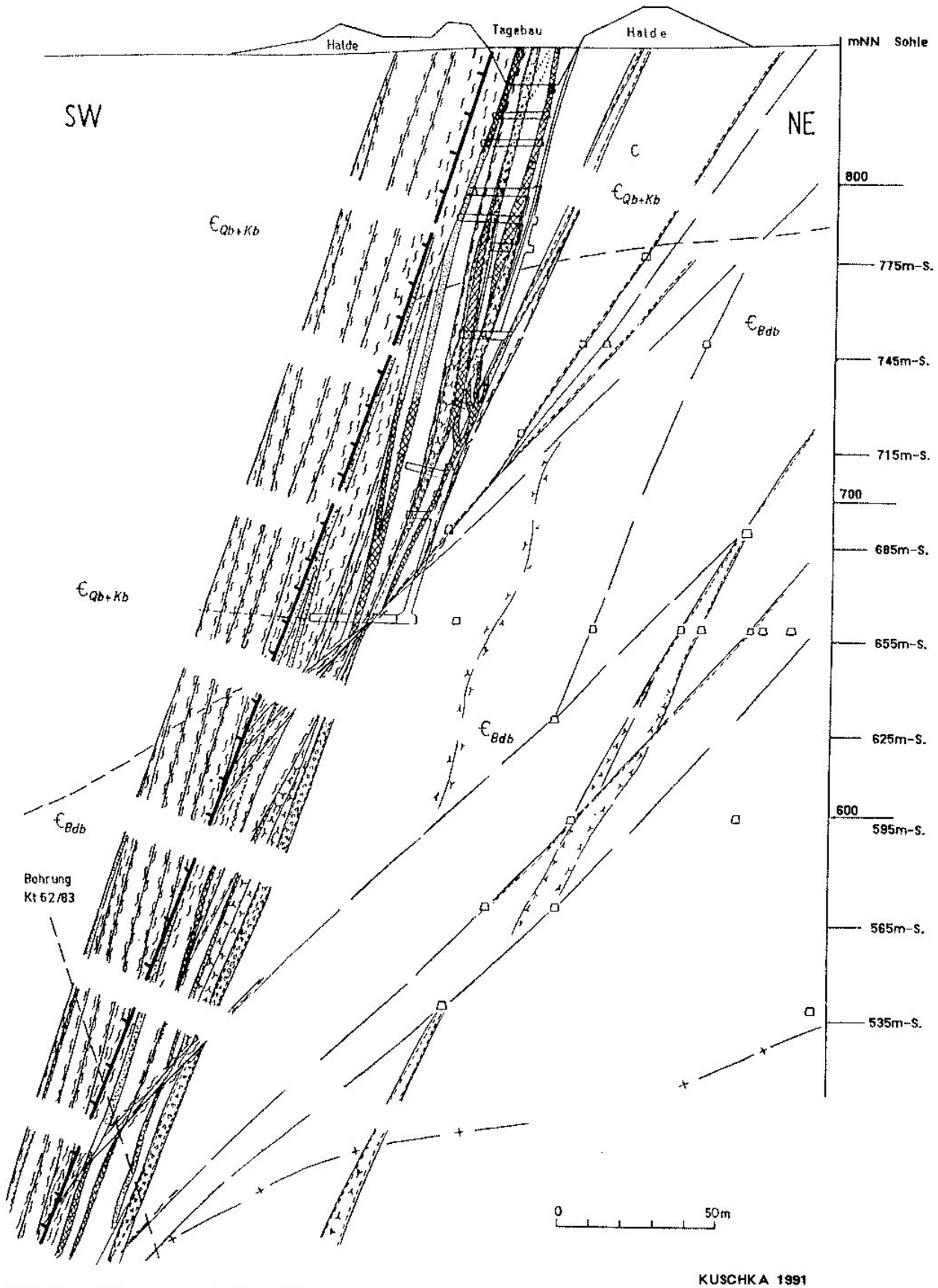


Abb. 17 Schwerspatgrube Brunndöbra
Ausschnitt aus dem geologischen Schnitt - 9,4

KUSCHKA 1991

- 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.

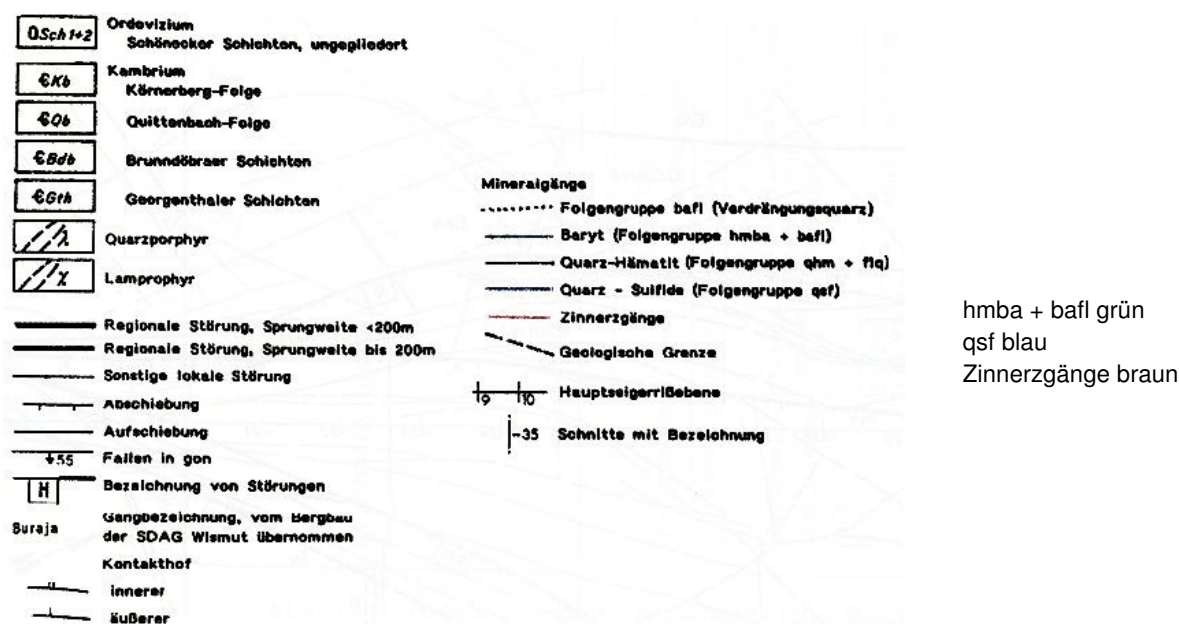
Der Zentralbereich endet nach ca. 2,1 km langem Verlauf nach NW an der Scharstelle der "Zone II", einer flacher als die Hauptgangzone NW-streichenden und steiler einfallenden Zerrüttungszone mit stellenweisen Sulfidimprägnationen, sowie der Störungen des Silberbachsystems (SBh und SBI) und der Randstörung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

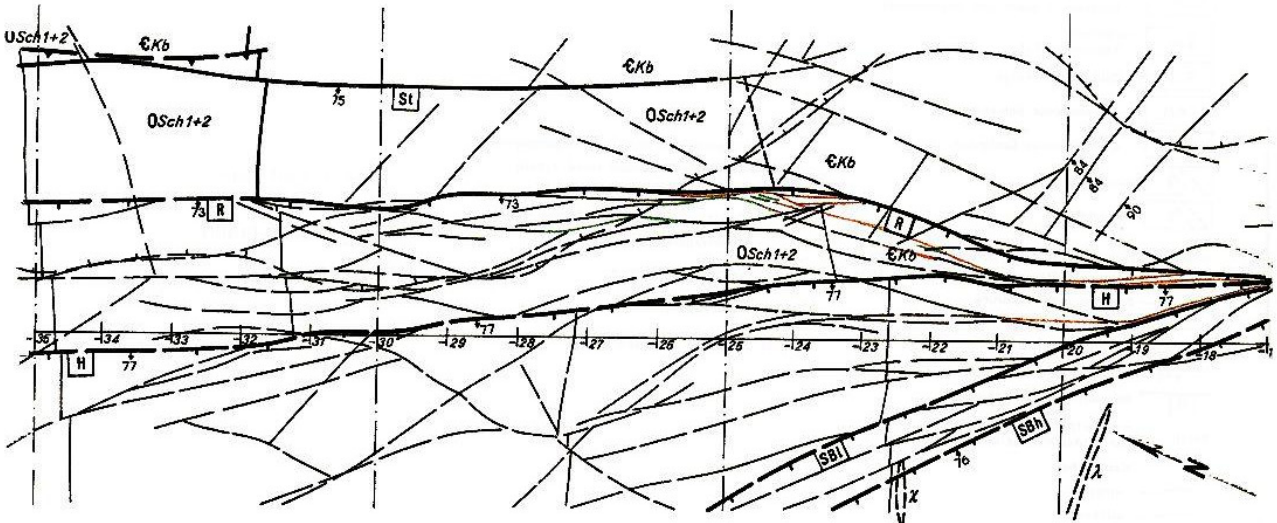
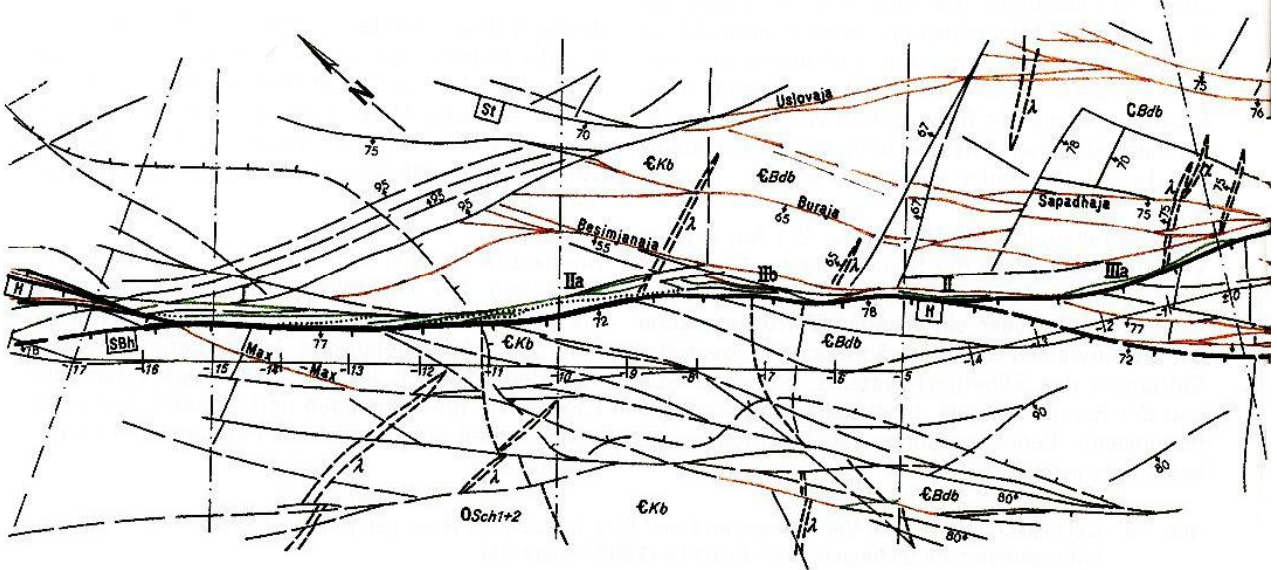
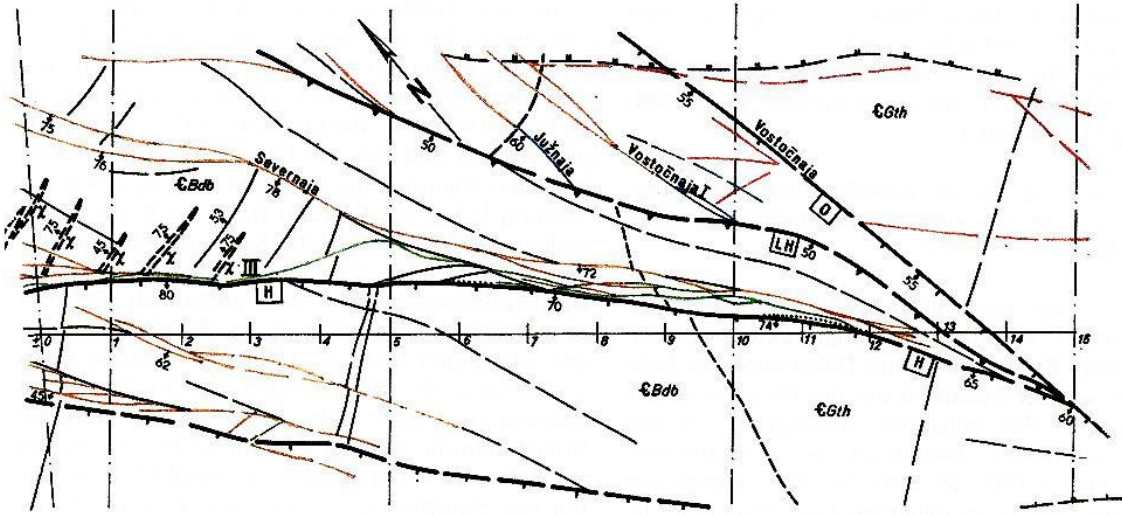
In der *NW-Flanke* setzt von den Scharlinien der Störungen R/H und SBh + SBI/H eine Auffächerung der gesamten Lagerstättenstruktur ein, die sich nach NW weit öffnet. Die Hauptgangzone ist in der NW-Flanke nachweislich relativ schwach mineralisiert und frei von Barytgängen. Betrachtet man den Hauptgangzonenanteil 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 Brundöbra der Beginn jener totalen Verwitterung 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 Brundöbra (ohne posttertiäre Bildungen) nach Kuschka (1985) (Seite 34)





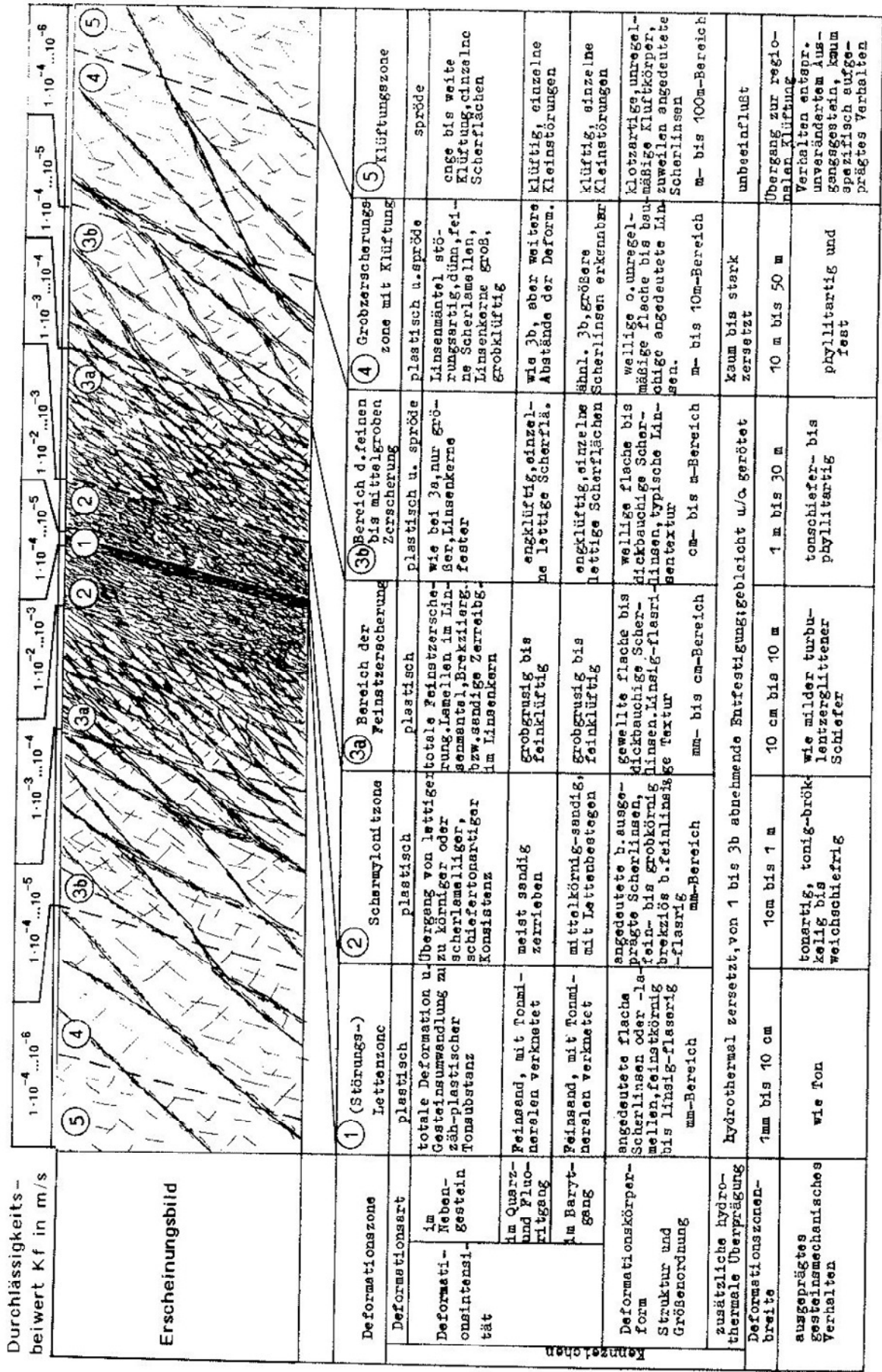


Abb. 19: Deformationshof einer ausgeprägten Bruchstörung (halbschematisch)

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.

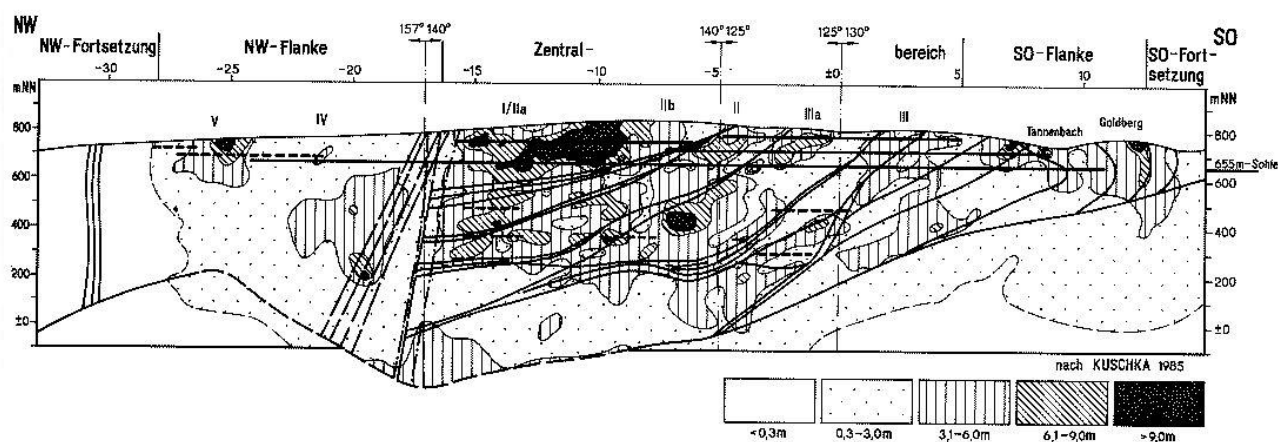


Abb. 20 Summenmächtigkeit der Gangmineralisationen aller Paragenesen in der Hauptgangzone Brunndöbra (Längsschnitt)

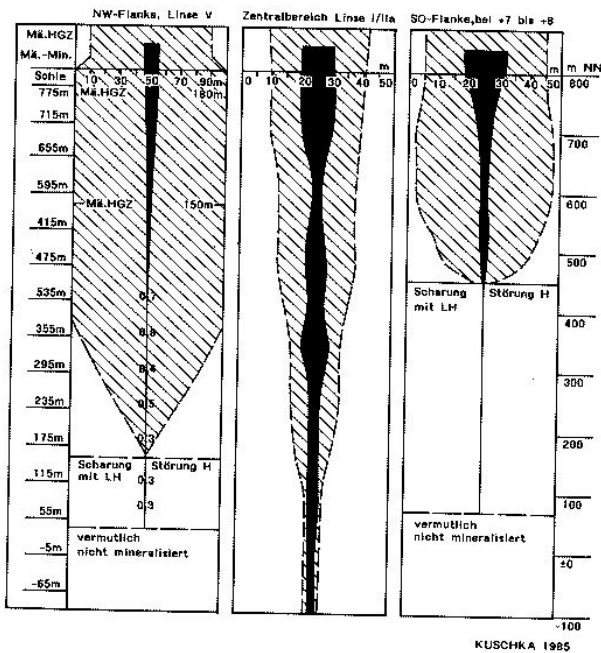


Abb. 21: Relative Entwicklung der Summenmächtigkeit aller Mineralparagenesen und der Gesamtbreite der Hauptgangzone der Lagerstättenstruktur Brunndöbra nach der Teufe

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.

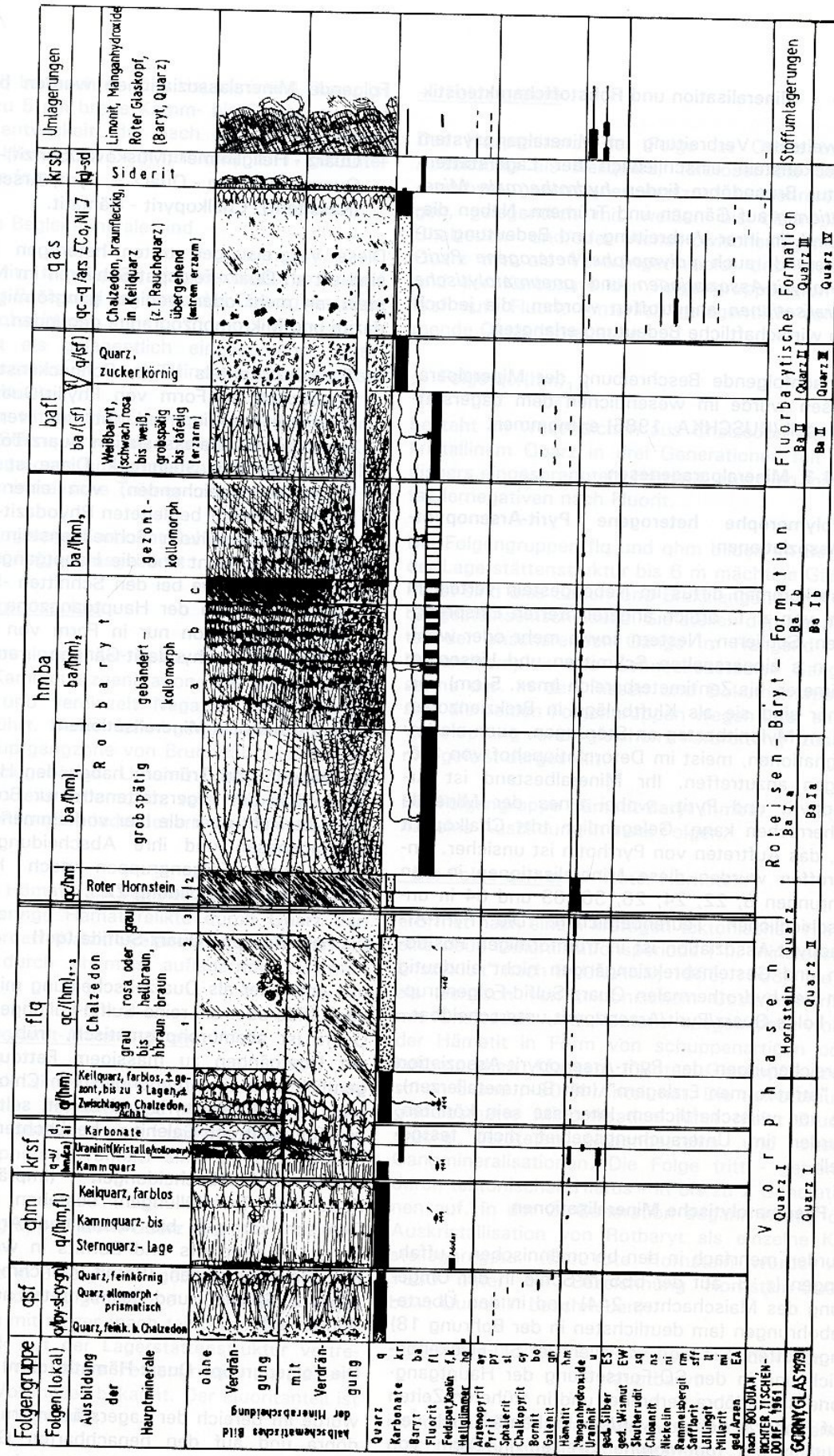
Unter den Mineralgängen der Hauptgangzone zeichnen sich die Barytrohstoffkörper durch zwei Besonderheiten aus:

- 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 struktruierten 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.

Folengruppe Baryt-Fluorit (bafI)

Diese sonst im Grundgebirge der "Mitteldeutschen Hauptscholle" weit verbreitete, in drei Folgen (Baryt-, Fluorit- und Quarzfolge) auftretende Folengruppe 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 totalem 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 Folengruppe hmba als auch bafI) ein und verdrängten diesen wechselnd intensiv. Diese Erscheinung ist auf der gesamten Lagerstättenstruktur nachgewiesen und führte nicht selten zu totalem Ersatz des Baryts durch Quarz. Bevorzugt ging die Verdrängung von tektonischen Trennflächen (z. B. Längsstörungen) aus. Verdrängungsmetamorphosen von Quarz nach Baryt sind allerorts 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 Folengruppe 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 Folengruppe 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 Folengruppe 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 SiO_2 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_2O	0,06 %
Al_2O_3	30,2 %	K_2O	0,31 %
Fe_2O_3	4,1 %	SO_3	< 0,01 %
MgO	0,05 %	P_2O_5	26,4 %
CaO	0,22 %	H_2O^+	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.

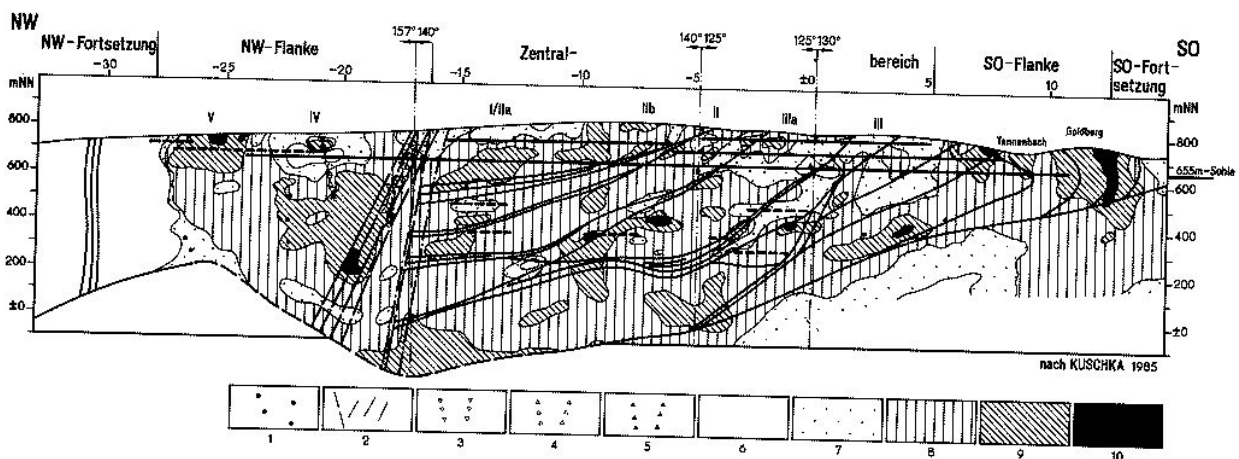


Abb. 23: Verteilung der Mineralisationen der qsf-, qhm- und flq- Paragenesen innerhalb der Hauptgangzone Brunndöbra

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

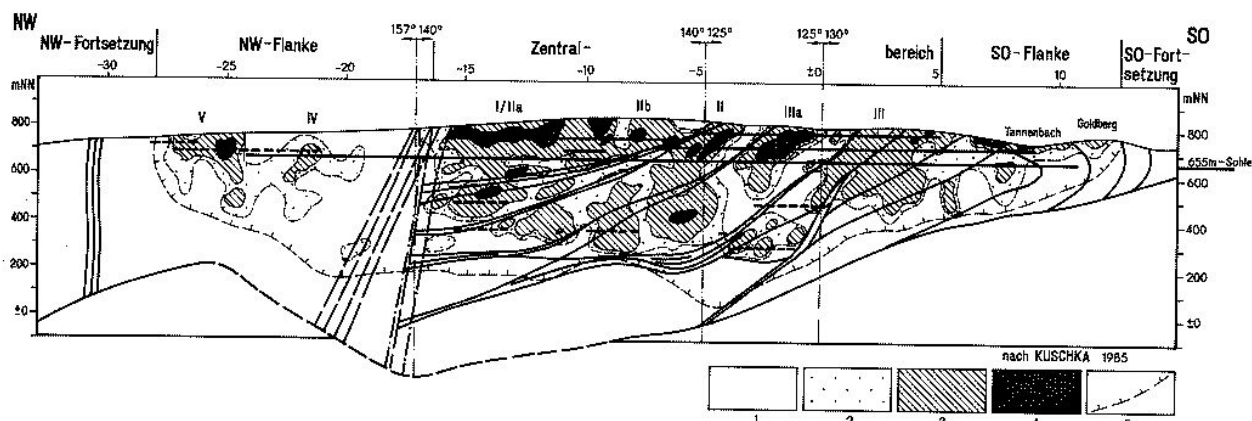


Abb. 24: Verteilung der Mineralisationen Baryte der Folgenreihen hmba und bafl innerhalb der Hauptgangzone Brunndöbra
 Summenmächtigkeit aller Barytgänge: 1 - kleiner als 0,3 m, 2 - 0,3-1,0 m, 3 - 1,1-3,0 m, 4 über 3,0 m, 5 - vermutliche Untergrenze des Auftretens von Baryt

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) anschauenden Störungen und Gänge.

Die Vertaubungen sind zurückzuführen auf

- öfningstektonisch bedingte Endschaften 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.

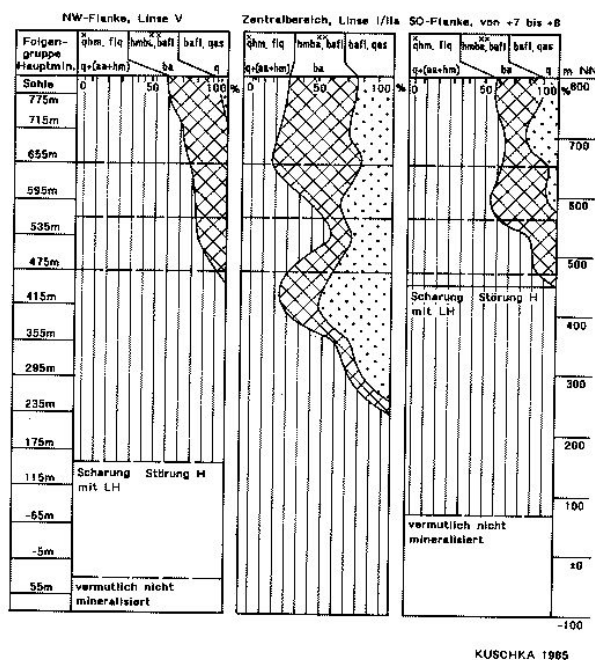


Abb. 25: Relative Verteilung der Mineralparagenesen in der Hauptgangzone der Lagerstätte Brunndöbra
 x - Der Anteil der Folgenreihe qsf (Quarz-Sulfide) an der Gesamtmineralisation ist durchweg kleiner als 1 %, xx - der Anteil der ersten Folgenreihe hmba (qhm) schwankt zwischen 1 und 5 % und wird nicht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

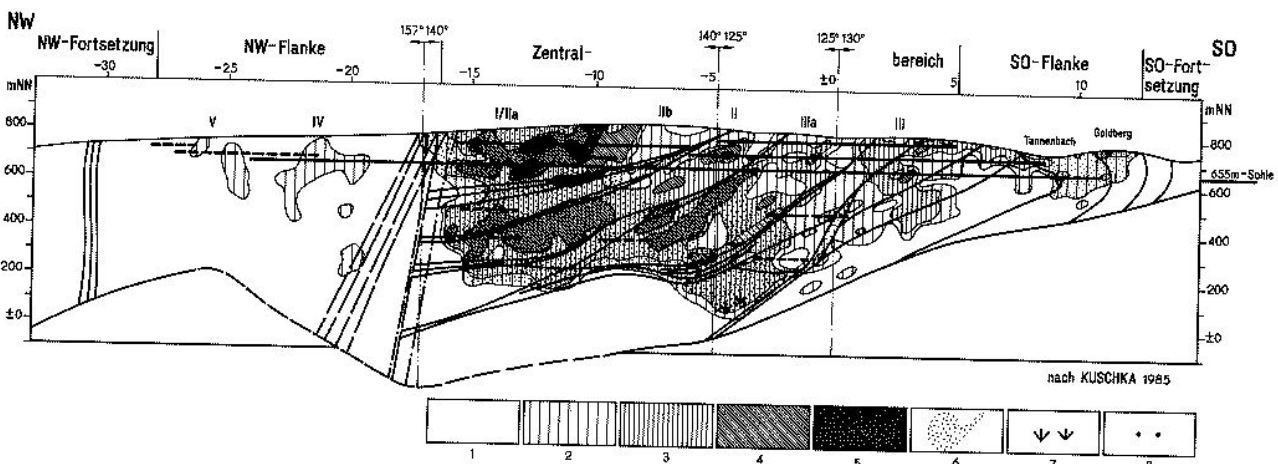


Abb. 26: Verteilung der postbarytischen Verquarzung (Folgegruppen baf und qas) in der Hauptgangzone Brunndöbra
 Summenmächtigkeit Quarz über alle Gänge und Trümer: 1 - kein Quarz, 2 - 0,0-1,0 m, 3 - 1,1-3,0 m, 4 - 3,1-6,0 m, 5 über 6,0 m; 6 - Quarzsandbereiche, 7 - Barytnegative, 8 - Fundpunkt von Bi 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 g/cm³. Durch Verwachsungen mit Quarz und Nebengesteinsmaterial sinkt die durchschnittliche Dichte des bauwürdigen Ganges auf 3,8 g/cm³ 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 Spektrollabor 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 Eibenstocker 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. 11: Mittlere Elementgehalte (ppm) in verschiedenen Lagerstättenbereichen von Brunndöbra

	1		2		3		4		5		6	
	\bar{x}	V	\bar{x}	V	\bar{x}	V	\bar{x}	V	\bar{x}	V	\bar{x}	V
As	46	213	73	311	19	244	35	188	52	608	35	148
B	94	113	80	103	62	91	71	146	86	164	53	166
Ba	903	135	1077	230	813	123	788	63	902	543	1095	226
Be	5,0	40	4,6	50	4,1	68	5,3	69	4,6	93	5,0	50
Bi	n.n.		(9)	195	n.n.		n.n.		14	191	(5)	236
Co	15	37	15	70	15	47	15	26	16	106	10	155
Cu	43	112	91	112	33	86	40	84	58	164	73	293
Li	n.b.		(54)	70	61	55	95	61	(34)	204	(46)	116
Mn	1442	53	929	100	1105	64	1196	45	1120	76	627	114
Nb	n.n.		n.n.		n.n.		n.n.		n.n.		n.n.	
Nb	14	31	12	33	11	23	12	27	12	55	12	33
Ni	41	29	38	39	36	31	38	26	40	28	28	57
Pb	23	126	22	168	20	73	14	74	16	211	28	121
Sb	n.n.		n.n.		n.n.		n.n.		n.n.		n.n.	
Sn	12	120	21	101	11	169	13	147	15	170	12	158
W	25	59	25	57	21	52	28	71	25	75	30	48
Zn	101	139	74	91	94	39	91	34	82	108	68	114

- 1 Mittlerer Gehalt, Phyllit, Hängendkomplex, NW-Flanke, n=572
 2 " " " " " Zentralteil, n=1279
 3 " " " " " SO-Flanke, n=380
 4 " " " " " Liegendkomplex, n=515
 5 " " " " " Stratigraphische Komplexe, n=1450
 6 " " " " " Gang- und Störungszonenbereiche, n=336

Tab. 12: Mittlere Elementgehalte (ppm) in verschiedenen Gangzonenbereichen von Brunndöbra

	1		2		3		4		5		6	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
As	40	0,27	35	0,73	34	0,50	20	0,59	28	0,78	54	0,31
B	76	0,33	40	0,67	31	0,58	38	0,30	51	0,48	51	0,36
Ba	1004	0,27	1652	0,81	1059	646	821	0,40	816	426	679	133
Be	5	0,18	4	1,6	6,5	0,24	3,9	0,16	5,7	0,17	3,4	1,3
Bi	n.n.		(7)	0,69	(4)	0,71	n.n.		(6)	0,62	n.n.	
Co	11	0,31	6	0,45	10	0,56	8	0,42	21	11	14	8
Cu	42	0,36	113	0,35	107	0,52	44	0,40	87	0,30	64	0,39
Li	n.b.		(33)	0,16	(40)	0,20	(34)	0,15	137	73	(44)	0,16
Mn	748	0,45	322	0,65	660	0,68	352	0,58	1504	0,35	741	0,58
Nb	n.n.		n.n.		n.n.		n.n.		n.n.		n.n.	
Nb	12	4	12	5	12	4	11	3	11	5	12	2
Ni	33	14	14	0,42	27	20	20	0,33	45	15	41	21
Pb	20	0,27	56	0,45	28	0,51	21	0,24	9	0,21	23	0,44
Sb	n.n.		n.n.		n.n.		n.n.		n.n.		n.n.	
Sn	11	0,34	13	0,47	11	0,46	10	0,33	26	0,22	21	0,26
W	28	12	30	19	34	15	26	16	34	10	37	12
Zn	81	0,26	32	0,61	62	0,57	77	39	100	64	75	0,33

- 1 Mittlerer Gehalt Hauptgangzonenbereich, Phyllit, NW-Flanke, n=130
 2 " " " " " Zentralteil, oberhalb + 450 m, n=65
 3 " " " " " Zentralteil, unterhalb + 450 m, n=68
 4 " " " " " SO-Flanke, n=41
 5 Bi-Co-Ni-Gaenge, Phyllit, n=20
 6 Hängendgaenge, Phyllit, n=12

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 pedo-geochemischer Anomalien zur Folge.

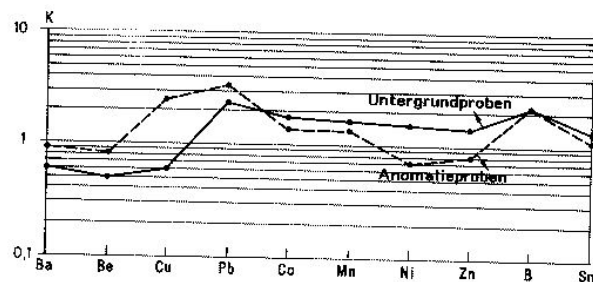


Abb. 27: Verhältnis (K) der Elementgehalte in pedo-geochemischen Proben zu Elementgehalten in litho-geochemischen Proben (nach HERTWIG 1991)

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 pedo-geochemischen 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.

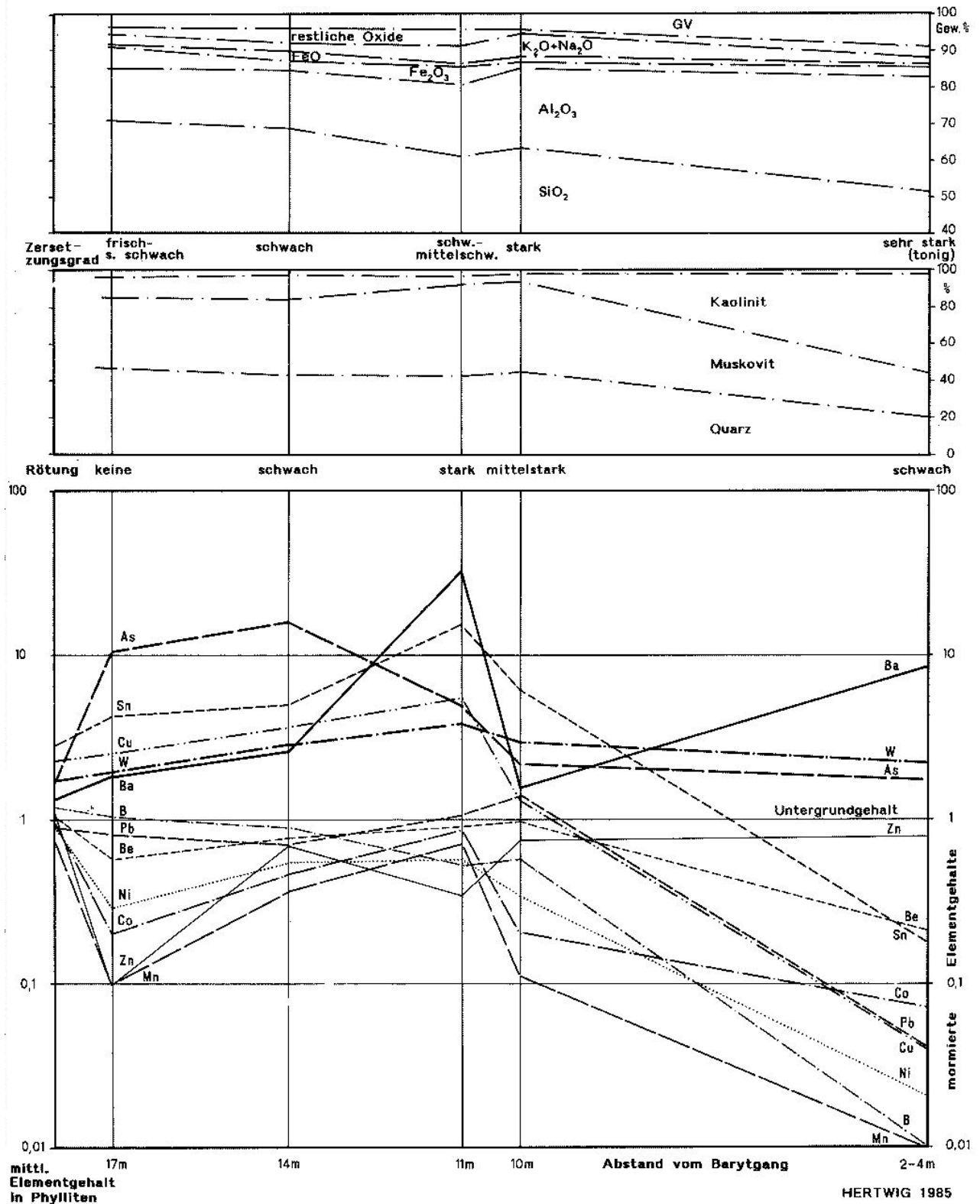


Abb. 28: Veränderung des Mineral- und Elementbestandes der Phyllite bei Annäherung an den Barytgang von Brundöbra

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.

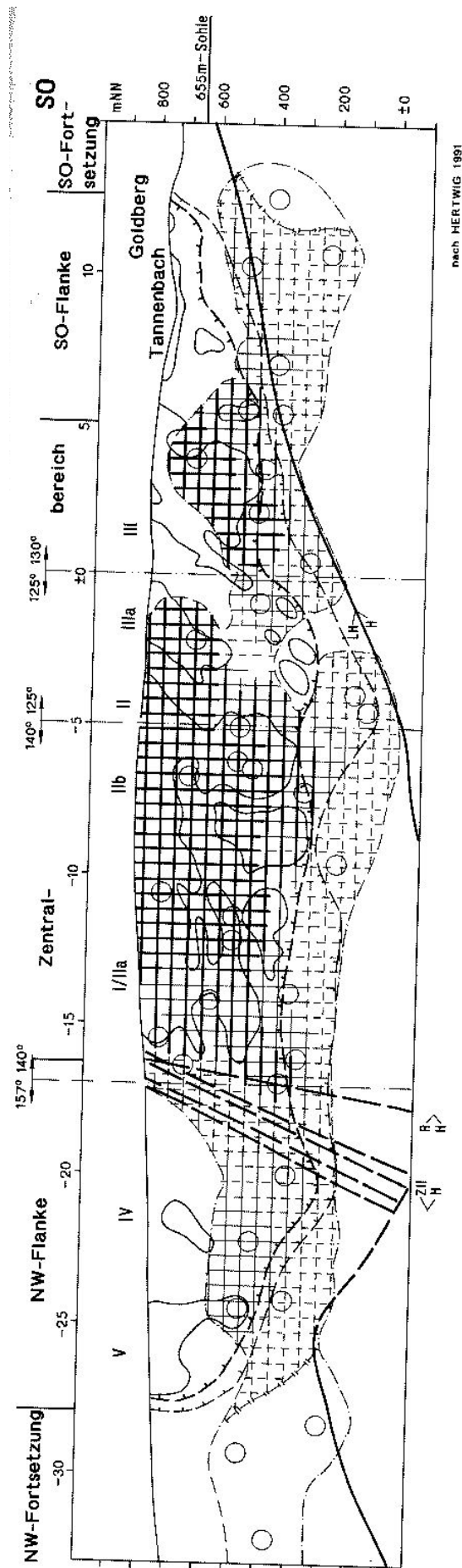
Die Berechnung der vertikalen Zonalität ergab folgende Zonalitätsreihe der Elementindikatoren (von oben nach unten):

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:

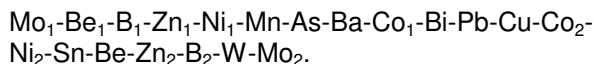
Ba-(Sb, As_1 , Hg)- Cu_1 -Cd-Ag-Pb-Zn-Sn₁-Au-Cu₂-Bi-Ni-Co-Mo-U-Sn₂-As₂-Be-W.

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)

<p>Wichtige Scherungsbereiche von Störungen</p> <p>Grenze des barytproduktiven Bereichs</p> <p>Vermutliche untere Verbreitungsgrenze des Baryts</p> <p>Konturen der Barytlinseen</p> <p>IV Bezeichnung der Barytlinseen</p> <p>Grenze der Extrapolierbarkeit (jenseits davon fehlen Stichproben)</p> <p>Grenze der Anomalie</p> <p>Probenbereich innerhalb der primären Aureole mit Darstellung des Zonalitätsbereichs (zwischen diesen Stichproben wurden die Lageverhältnisse innerhalb der Aureole inter- bzw. extrapoliert)</p>	<p>Vertikale Aureolenunterteilung</p> <p>Erzberg</p> <p>Übergangsbereich</p> <p>Untere Bereich</p> <p>Horizontale Aureolenunterteilung</p> <p>Zentralerzberg</p> <p>Übergangsbereich</p> <p>Flankenbereich</p>
---	--

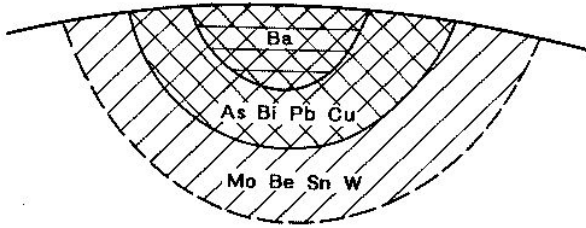


Abb. 30: Zonale Elementverteilung in einer mineralisierten Bruchstruktur mit mehreren Mineralisationstapen (nach HERTWIG 1988)

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 (Erzgebiet). Ein Übererzgebiet 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.

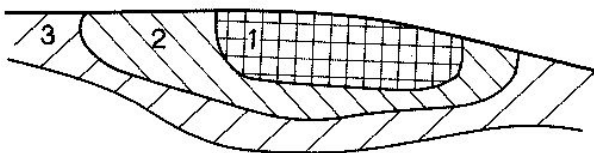


Abb. 31: Zonalität der primären geochemischen Aureolen (Längsschnitt) (nach HERTWIG)
1 - Erzgebiet, 2 - Übergangsbereich, 3 - Flanken- bzw. Untererzgebiet

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 "Übersichtbrechens" des aufsteigenden Magmas. Im Bereich der Lagerstättenstruktur erfolgte die Kontaktmetamorphose des Nebengesteins, verbunden mit Änderungen der mineralischen und mechanischen Gesteinseigenschaften.

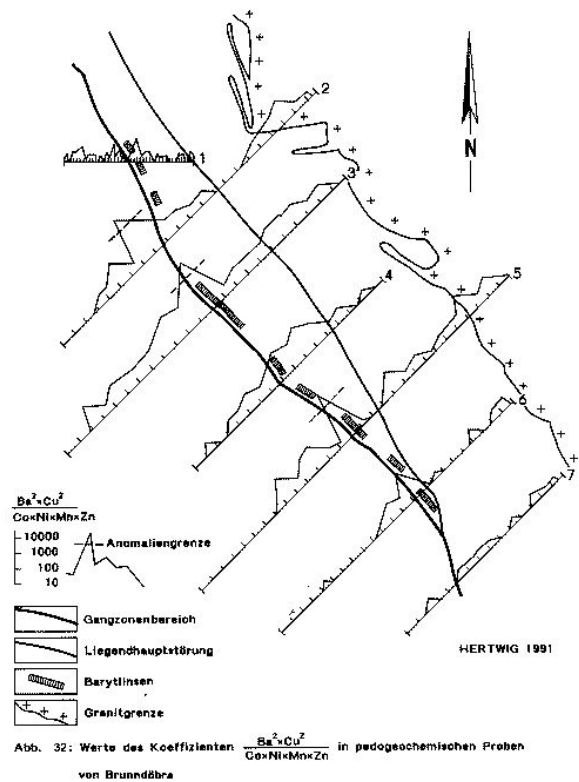


Abb. 32: Werte des Koeffizienten $\frac{Ba^2 \times Cu^2}{Co \times Ni \times Mn \times Zn}$ in pedochemischen Proben von Brunndöbra

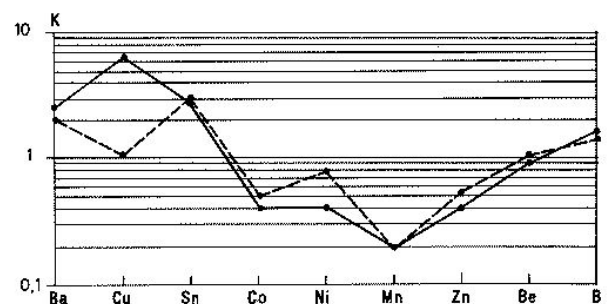


Abb. 33: Verhältnis (K) der Aureolen - bzw. Anomalien - zu Untergrundgehalten in litho- und pedochemischen Proben von Brunndöbra in einander entsprechenden Bereichen (ausgewählte Elemente nach HERTWIG) durchgezogene Linie - Untergrundgehalten gestrichelte Linie - Gehalte in Aureolen

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

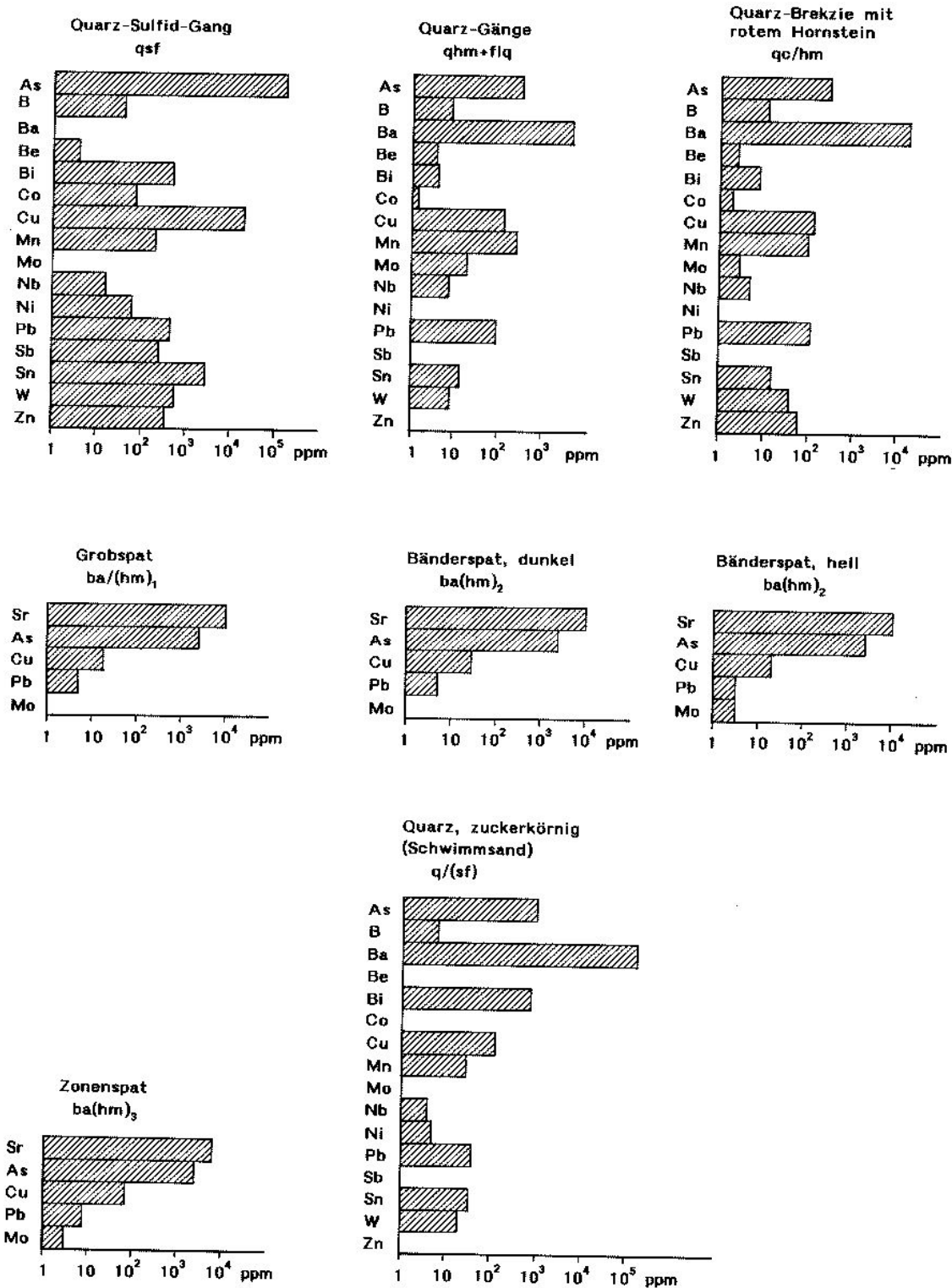


Abb. 34: Spurenelementgehalte in Parageneseproben von Brunndöbra

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.

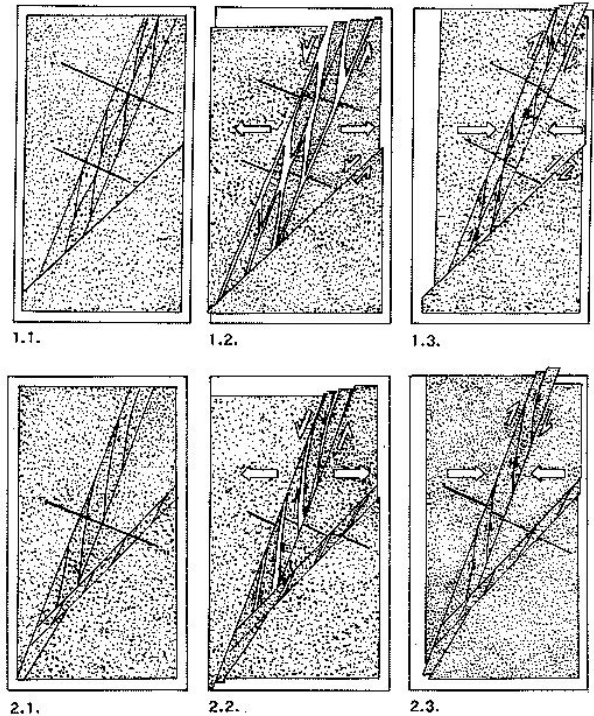


Abb. 35: Baryt Brunndöbra. Modellversuche zur bruchtektonischen Bewegungs- und Öffnungsmechanik im Querschnitt durch die Struktur

- 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 Schlottenbildung 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 Tal Sperre 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.