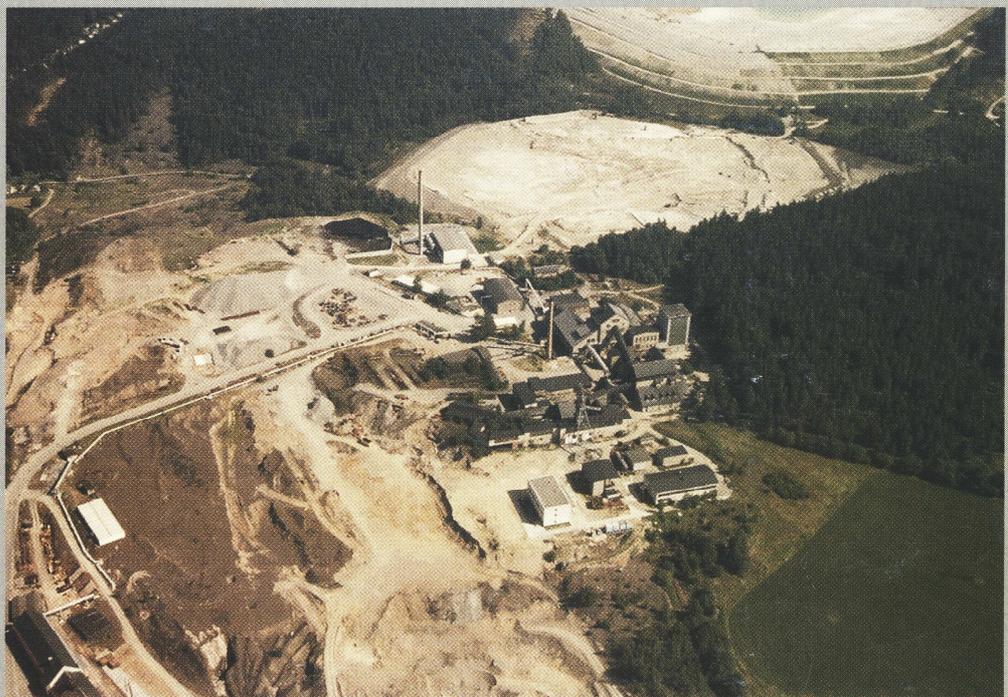


Das Zinnerz-Lagerstättengebiet Ehrenfriedersdorf/Erzgebirge



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.

Bergbaumonographie Nr. 1: Das Zinnerz-Lagerstättengebiet von Ehrenfriedersdorf/Erzgebirge. - Geologisch-lagerstättenkundlich-bergwirtschaftliche und umweltgeologische Monographie zur Darstellung des Kenntnisstandes bei Einstellung des Bergbaus im Raum Ehrenfriedersdorf.

7 Autoren, 169 Seiten, 132 Abbildungen. 40 Tabellen. umfangreiche Verzeichnisse zur veröffentlichten und unveröffentlichten Literatur, 1 geologische Karte und 5 Sohlenrisse als Anlagen, Freiberg 1994

Impresum

Herausgeber: Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Wasstraße 50
01445 Radebeul

und

Sächsisches Oberbergamt
Kirchgasse 11
09599 Freiberg

Druck und Vertrieb: Landesvermessungsamt Sachsen. Olbrichtplatz 3, 01099 Dresden

Titelbild: Blick auf das Bergbau- und Haldengebiet Ehrenfriedersdorf
Foto: Luftbild-Service Richard Büschel, Schlema

Das Zinnerz-Lagerstättengebiet
Ehrenfriedersdorf/Erzgebirge

Günter HÖSEL

unter Mitarbeit von Klaus HOTH,
Dietmar JUNG, Dietmar LEONHARDT,
Maria MANN, Horst MEYER und
Ursula TÄGL

Freiberg, Mai 1994

Vorwort

Mit der Währungsunion (01.07.90) und der Herstellung der Einheit Deutschlands (03.10.90) ging in den Neuen Bundesländern eine weitgehende Umgestaltung des Wirtschaftssystems einher. Offene Märkte, Wettbewerb in Angebot und Nachfrage lösten staatliche Planwirtschaft, Preisregulierungen und zentrale Investitionslenkung ab. Damit war auch die Bergwirtschaft des Freistaates Sachsen tiefgreifenden Veränderungen ausgesetzt. Die Braunkohlenförderung ging um über 55 % zurück, die Uranproduktion wurde weitestgehend eingestellt, alle Spat- und Zinnerzgruben sind aus Rentabilitätsgründen zwischen September 1990 und März 1991 geschlossen worden, die Nickelgewinnung wurde ebenfalls aufgegeben. Damit ging eine Periode intensiven sächsischen Bergbaus abrupt zu Ende.

In dieser Situation konnten geologische Abschlußdokumentationen der einzelnen Bergwerke nicht erstellt werden. Da einerseits alle Bergbaufelder die Umweltverhältnisse ihrer weiteren Umgebung auch zukünftig in bedeutendem Umfang beeinflussen werden und da andererseits in mehreren von ihnen noch erhebliche Vorräte existieren, ist es aus Gründen der Daseinsvorsorge geboten, geologische Übersichtsdokumentationen wichtiger Bergbaufelder der Öffentlichkeit vorzulegen. Das Sächsische Landesamt für Umwelt und Geologie entschloß sich daher schon Anfang 1991, Monografien sächsischer Bergwerke herauszugeben. Es setzt damit Arbeiten der amtlichen Geologie in Sachsen um die Jahrhundertwende fort, die damals zur Herausgabe umfangreicher Monografien sächsischer Erzreviere und Kohlenfelder führten.

Von vornherein war 1991 klar, daß für das Monografien-Projekt kein Stammpersonal zur Verfügung stehen würde. Die Bewilligung der Arbeitsbeschaffungsmaßnahme „Sächsische Bergwerke“ zum 01.10.91 ermöglicht nun, 3 Jahre später, als Band 1 der neuen Reihe „Bergbau in Sachsen“ die „Monografie des Zinnerzlagertättengebietes Ehrenfriedersdorf (Erzgebirge)“ vorzulegen. Zwei weitere Monografien werden in Kürze folgen.

Von Beginn des Projektes an gab es eine enge Zusammenarbeit zwischen der sächsischen Berg- und der sächsischen Umweltverwaltung, und zwar zunächst mit dem Bergamt Chemnitz, dann mit dem Sächsischen Oberbergamt in Freiberg. Sie dokumentiert ein starkes gemeinsames Interesse des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung und des Sächsischen Staatsministeriums für Wirtschaft und Arbeit an der Dokumentation und Bewältigung sächsischer Bergbau-„Altlasten“ zum Wohle des Freistaates. Die Arbeiten an vorliegender Monografie sind von zahlreichen Kooperationspartnern in Behörden des Bundes und der Länder sowie in der Wirtschaft gefördert und wohlwollend begleitet worden. Dafür gilt Ihnen unser Dank. Letztlich bleibt zu hoffen, daß die Arbeiten für weitere Grubenfelder (Uran, Steinkohle) auch zukünftig fortgesetzt werden können.

Freiberg, im Mai 1994



R. Schmidt
Präsident des
Sächsischen Oberbergamtes



K. Hoth
Vizepräsident des
Sächsischen Landesamtes
für Umwelt und Geologie

Kurzfassung:

Die 1990 stillgelegte Grube kann auf eine 750-jährige Bergbaugeschichte zurückblicken. Im vorliegenden Band werden vor allem die Ergebnisse der umfangreichen Such- und Erkundungsarbeiten der letzten Betriebsperiode zusammenfassend dargelegt.

Die Rahmengesteine bilden amphibol- bis grünschieferfaziell geprägte Metamorphite proterozoischer und kambrischer Ausgangsgesteine. Ausbildung und Gliederung dieser Gesteinsfolgen und ihre Gesamtentwicklung werden skizziert.

Die metamorphe Schichtenfolge wird unterlagert vom mittelerzgebirgischen Teilpluton, in dem vier Granittypen unterschieden werden, die petrographisch und geochemisch eine Entwicklungsreihe bilden.

Das am stärksten ausgeprägte Gefügeelement ist die Hauptkristallisationsschieferung. Falten sind nur selten nachweisbar. Die Lagerstättentektonik wird von einer diagonalen Scherflächentektonik bestimmt.

Zwischen Deformation, Magmatismus, Metasomatose und Mineralisation bestehen enge genetische Beziehungen. Charakteristisch ist die räumlich-zeitliche Bindung der Zinnerzlagerstättenbildung an Intrusivphasen, die jünger sind als die Hauptintrusion. Zeitlich lassen sich die Zinnmineralisationen nach Altersdatierungen zwischen 288 und 302 Millionen Jahren einordnen.

Die Zinn-Wolfram-Assoziation besteht aus mehreren Abfolgen, die in den einzelnen Gangfeldern unterschiedlich ausgebildet sind. In der Regel sind zwei Vergreisungsetappen unterscheidbar. Die räumliche Verteilung der Minerale ist gesetzmäßig bedingt (Mineralzonalität).

Unter den zinnerzführenden Strukturen erlangen Ausfüllungsstrukturen (Trümerzüge, Gangzüge) die größte Bedeutung. Bei den metasomatischen Strukturen lassen sich gangförmige (Greisengänge im Exokontakt, gangartige Greisenzonen im Endokontakt), stockwerkartige (unregelmäßige Greisenkörper im Endokontakt) und lagerförmige Strukturen (Skarne) unterscheiden.

Die Beschreibung der Teillagerstätten umfaßt die Grubenreviere Sauberg/Westfeld, Vierung, Nordwestfeld und Greifensteingebiet sowie die benachbarten, nur durch Altbergbau z. T. aufgeschlossenen Reviere Ehrenfriedersdorf Ost, Neundorf, Hahnrück, Henneholz und Pflanzgarten (Geyerscher Wald) und enthält die für jedes Revier spezifischen Angaben zur Bergbaugeschichte, zu Aufschlußverhältnissen, zur geologischen Situation und Lagerstättencharakteristik.

Gang-/Trümererze und Greisenerze unterscheiden sich wesentlich in der Korngrößenverteilung des Kassiterits. Greisenerze sind feinkörniger als Gang/Trümererze.

Intensive pedo- und lithochemische Untersuchungen führten zur Berechnung von Zonalitätsreihen und zur Ableitung von Zonalitätskoeffizienten in mehreren Teillagerstätten. Für Zinnlagerstätten des Lagerstättendistriktes Ehrenfriedersdorf erwiesen sich B, Zn und Cu als typische Übererzelemente, Bi, Mo und W als typische Untererzelemente.

Die Verteilung bestimmter Spurenelemente im Kassiterit wird, abhängig vom Chemismus der zinnführenden Lösungen, vor allem durch die räumliche Position zum Granit und durch die Lithologie des Nebengesteins bestimmt.

Aus isotopengeochemischen sowie thermo- und kryometrischen Einschlußuntersuchungen werden genetische Schlußfolgerungen abgeleitet. Innerhalb des gesamten variszischen Mineralisationszyklus zeigen Temperatur und Salinität der Lösungen eine relativ gleichförmige Entwicklung von höheren zu niedrigeren Werten an.

Die Grubenwässer weisen generell eine As- und F-Belastung auf. Nach dem Chemismus handelt es sich um oberflächennahe Grundwässer.

Das geomechanische Verhalten des Gebirges und mögliche Auswirkungen auf die Tagesoberfläche werden entscheidend beeinflusst von den gewählten Abbaufahren, der Lage der Abbaue in Bezug zur Erdoberfläche und der lokalen geologischen Situation. Die älteste Abbaumethode im Festgestein ist der Strossenbau. Der Firstenstoßbau kam nur in unbedeutendem Umfang zur Anwendung. In der letzten Bergbauperiode wurde der Firstenstoßbau mit Magazinerung eingeführt. Greisenkörper wurden im Teilsohlenkammerbau, die bis 40 m mächtigen Trümerzüge des Nordwestfeldes im Teilsohlenbruchbau gewonnen.

Die Aufbereitung der Ehrenfriedersdorfer Erze erfolgte über die Verfahrensstufen Vorzerkleinerung, Mittelzerkleinerung, Schwertrübescheidung, Setzarbeit, Herdarbeit magnetische Abscheidung, Mahlung des Mischkonzentrats, Flotation der Sulfide und Filtern des Sn-Konzentrats. Aufgabehalt und Ausbringen unterlagen größeren Schwankungen.

Die Bemusterung der Auffahrungen geschah durch Schlitzproben, der bergmännisch nicht aufgeschlossenen Lagerstättenbereiche durch Bohrkern- oder Bohrschlammproben. Tiefbohrungen wurden mittels Sammelsplitter- und Kernproben bemustert.

Mit Einstellung des Bergbaus ist im Lagerstättendistrikt Ehrenfriedersdorf bei Trümer- und Greisenerz ein Vorratsstand von 17,1 kt zu verzeichnen.

Die Hauptlast des Erzbergbaus stellt Arsen dar. Besondere Bedeutung erlangen anthropogen bedingte As-Anomalien (Hüttenwerke, Pochwerke, Aufbereitungsrückstände).

Summary

The Ehrenfriedersdorf tin-mine which closed in 1990 looks back on 750 years of mining history. In this volume the results of exploration, development and mining during the last operating period have been summarized.

The country rocks are metamorphic series of the amphibolite to greenschist facies, deriving from proterozoic and cambrian eucts. Nature and classification of these rocks as well as their general development are outlined.

The metamorphic sequences were intruded by the sub-pluton of the Mittelerzgebirge, in which four types of granite belonging to a petrographical and geochemical succession are distinguishable.

Foliation due to crystallization is the most prominent fabric. Folds are only exceptionally evident. Oblique shear-planes are determining the tectonics of the ore-deposit.

Deformation, magmatism, metasomatism and mineralization are closely linked. A characteristic feature of the formation of tin deposits is their spatial and temporal connection with intrusion phases which are younger than the main intrusion. The tin mineralizations have been dated from 288 to 302 m.y.

The tin-tungsten-mineralization which consists of several successions shows a different development in the individual vein fields. As a rule two stages of greisenization can be distinguished. The distribution of minerals is due to mineral zoning.

Metasomatic tin bearing structures occur as veins (veins in the exocontact, vein-like zones in the endocontact), as stockwork (greisen bodies of irregular shape in the endocontact) and as stratiform structures (skarns).

The description of the individual parts of the deposit includes the mining districts of Sauberg/Westfeld, Vierung, Nordwestfeld and Greifensteingebiet as well as the adjacent districts Ehrenfriedersdorf Ost, Neundorf, Hahnrück, Henneholz and Pflanzgarten (Geyer forest) which are only partly exposed by small old workings. Specific information is given on mining history, exposures, geological setting and local characteristics of the deposit.

Vein-/stringer ores and greisen ores differ essentially in grain-size of the cassiterite. Greisen ores are more fine-grained than vein-/stringer ores.

The calculation of vertical geochemical zoning rows

and the derivation of vertical geochemical coefficients for different parts of the deposit were obtained through extensive pedo- and litho-geochemical investigations. The tin deposits of the Ehrenfriedersdorf district are characterized by B, Zn and Cu in the hanging wall of the Sn-mineralization (elements „above ore“), and Bi, Mo and W in its footwall (elements „below ore“).

The distribution of some defined trace elements within the cassiterite is controlled both by the chemistry of the tin bearing brines and by the distance from the granite contact and the lithology of country rocks.

Genetic conclusions were drawn from isotope-geochemical investigations as well as from thermo- and cryometrical investigations of fluid inclusions. Within the whole hercynian mineralization cycle temperature and salinity of solutions show a fairly uniform trend from higher to lower values.

The mine waters are generally contaminated by As and F. From their chemistry they are near-surface ground water.

The geomechanical behaviour of the rocks and possible effects on the surface are decisively influenced by the chosen mining method, the depth of exploitation below surface, and the local geological setting.

At Ehrenfriedersdorf, the oldest mining method applied in hard rock is underhand stoping. Overhand stoping was rarely used. During the last mining period, overhand and shrinkage stoping were adopted. Greisen bodies were mined by sublevel panel work. The up to 40 m thick stringer zones of the NW-field were mined by sublevel slicing and caving.

Ore dressing at Ehrenfriedersdorf used the following steps: primary crushing, secondary crushing, separation by gravity, jigging, concentrating on tables, magnetic separation, grinding of the intermediate concentrate, sulphide flotation, and filtering of the Sn-concentrates. The grade of feed ore and the recovery rate varied substantially.

Underground drifts were sampled by channel sampling, the blind parts of the deposit were assayed from drill core or drilling mud. Deep exploration holes were sampled by collecting drill chips or from core.

The remaining reserves of stringer and greisen ores in the Ehrenfriedersdorf mining district were calculated at 17100 tons at the end of the mining period in 1990.

Arsenic is the main contaminant from old mining. Man-made anomalies of As are of special significance at the sites of smelters, stamp mills and tailing ponds.

Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
1	Einleitung (G. HÖSEL)	6	
		5.3.2.2	Zinn-Wolfram-Assoziation 39
		5.3.2.3	Jüngere variszische und post-variszische Mineralisationen 41
2	Überblick (G. HÖSEL)	6	
2.1	<i>Geographische Lage</i>	6	
2.2	<i>Bergbaugeschichte der Lagerstätte</i>	6	6 Beschreibung der Teillagerstätte 42
2.3	<i>Geschichte der geologisch-lagerstättenkundlichen Erforschung</i>	6	6.1 <i>Grubenreviere</i> 42
3	Aufschlußverhältnisse (G. HÖSEL)	8	
3.1	<i>Bergbauliche Aufschlüsse</i>	8	6.1.1 Sauberg/Westfeld (G. HÖSEL, H. MEYER, U. TÄGL) 42
3.2	<i>Sucharbeiten im Lagerstättenumfeld</i>	9	6.1.1.1 Historisches und Aufschlußsituation 42
			6.1.1.2 Geologische Situation 44
			6.1.1.3 Lagerstättencharakteristik 48
			6.1.1.3.1 Trümmer-/Gangzüge 48
			6.1.1.3.2 Greisenkörper 52
			6.1.1.3.3 Kalksilikatfels-/Skarnlager 55
			6.1.1.3.4 Hydrothermale Gänge 57
4	Geologische Übersicht	11	6.1.2 Vierung (G.HÖSEL, M.MANN) 59
4.1	<i>Regionalgeologische Position (G.HÖSEL)</i>	11	6.1.2.1 Historisches und Aufschlußsituation 59
			6.1.2.2 Geologische Situation 60
4.2	<i>Der geologische Rahmen</i>	12	6.1.2.3 Lagerstättencharakteristik 62
			6.1.3 Nordwestfeld (G.HÖSEL, H.MEYER, U. TÄGL) 65
4.2.1	Lithostratigraphie und Petrographie der Metamorphite (K. HOTH)	12	6.1.3.1 Historisches und Aufschlußverhältnisse 65
4.2.1.1	Vorbemerkungen	12	6.1.3.2 Geologische Situation 66
4.2.1.2	Proterozoikum, Rhiphäum	12	6.1.3.3 Lagerstättencharakteristik 68
4.2.1.3	Kambrium	13	6.1.4 Greifensteingebiet (G. HÖSEL) D. JUNG, H. MEYER) 76
4.2.1.4	Ordovizium	15	6.1.4.1 Historisches und Aufschlußverhältnisse 76
4.2.2	Magmatite (G. HÖSEL)	16	6.1.4.2 Geologische Situation 76
4.2.2.1	Metabasite	16	6.1.4.3 Lagerstättencharakteristik 79
4.2.2.2	„Orthogneise“	16	
4.2.2.3	Granite	17	
4.2.2.3.1	Gliederung, Stoffbestand, Alter	17	
4.2.2.3.2	Granitmorphologie	23	
4.2.2.4	Ganggesteine	23	
4.2.2.4.1	Lamprophyre	23	
4.2.2.4.2	Granitische Ganggesteine	24	6.2 <i>Benachbarte Reviere (G. HÖSEL)</i> 90
4.2.3	Quartäre Seifen (G. HÖSEL)	26	6.2.1 Ehrenfriedersdorf Ost 90
4.3	<i>Tektonik (G. HÖSEL)</i>	27	6.2.1.1 Historisches und Aufschlußverhältnisse 90
			6.2.1.2 Geologische Situation 90
4.3.1	s-Flächengefüge	27	6.2.1.3 Lagerstättencharakteristik 93
4.3.2	Falten und b-Lineation	28	6.2.2 Neundorf 97
4.3.3	Kluftgefüge und Gangspaltenbildung	28	6.2.2.1 Historisches und Aufschlußverhältnisse 97
4.3.4	Störungen	30	6.2.2.2 Geologische Situation 97
			6.2.2.3 Lagerstättencharakteristik 98
5	Mineralisation und Metasomatose (G. HÖSEL)	30	6.2.3 Hahnrück 102
5.1	<i>Prozeßablauf</i>	30	6.2.3.1 Historisches und Aufschlußverhältnisse 102
			6.2.3.2 Geologische Situation 102
5.2	<i>Metasomatite</i>	32	6.2.3.3 Lagerstättencharakteristik 104
			6.2.4 Henneholz 106
5.3	<i>Mineralisation</i>	36	6.2.4.1 Historisches und Aufschlußverhältnisse 106
			6.2.4.2 Geologische Situation 106
5.3.1	Prävariszische Mineralisationen	36	6.2.4.3 Lagerstättencharakteristik 108
5.3.2	Variszische Mineralisationen	36	6.2.5 Pflanzengarten (Geyerscher Wald) 110
5.3.2.1	Zinnerzführende Strukturtypen	36	6.2.5.1 Historisches und Aufschlußverhältnisse 110
			6.2.5.2 Geologische Situation 110
			6.2.5.3 Lagerstättencharakteristik 111

		Seite			Seite
7	Rohstoffcharakteristik (G. HÖSEL)	113	14	Bergtechnische Angaben (H. MEYER, U. TÄGL)	135
7.1	<i>Gang-/Trümererze</i>	113	14.1	Aus- und Vorrichtung	135
7.2	<i>Greisenerze</i>	114	14.2	Abbauverfahren	135
7.3	<i>Skamerze</i>	115	14.3	Aufbereitung	138
7.4	<i>Seifenerze</i>	115	14.4	Verwahrung	140
8	Geophysik (G. HÖSEL)	115	15	Bergwirtschaftliche Angaben (G. HÖSEL, U. TÄGL)	145
9	Geochemie (G. HÖSEL, D. JUNG)	116	15.1	Bemusterung	145
9.1	<i>Pedo- und Lithochemie</i>	116	15.1.1	Probenahme	145
9.2	<i>Geochemische Untersuchungen an ausgewählten Mineralen</i>	117	15.1.2	Probenvorbereitung	147
9.2.1	Glimmer	117	15.1.3	Probenuntersuchung	148
9.2.2	Quarz	117	15.1.4	Probenrepräsentanz	148
9.2.3	Wolframit	117	15.2	Vortrieb, Abbau, Förderung, Belegschaft	150
9.2.4	Kassiterit	119	15.3	Vorratssituation nach Einstellung des Bergbaus 1990	151
9.2.5	Arsenopyrit	121	15.3.1	Untersuchungsgrad	151
9.2.6	Sphalerit	121	15.3.2	Kondition	154
9.3.	<i>Isotopengeochemie</i>	121	15.3.3	Methodik der Vorratsberechnung	154
9.3.1	$\delta^{18}\text{O}$ -Untersuchungen	121	15.3.4	Ergebnis	155
9.3.2	$\delta^{34}\text{S}$ -Untersuchungen	121			
9.3.3	$\delta^2\text{H}$ -Untersuchungen	122			
10	Thermo- und kryometrische Eischlußuntersuchungen (D. JUNG)	122	16	Umweltbelastung und Umwelt- sanierung (U. TÄGL, G. HÖSEL)	156
11	Genese (D. JUNG, G. HÖSEL)	123	16.1	Altlasten	156
12	Hydrogeologie (G. HÖSEL)	127	16.2	Grubenwassernutzung	164
12.1	<i>Hydrogeologisch Eigenschaften des Gebirges</i>	127	16.3	Rekultivierung	165
12.2	<i>Hydrogeologische Lagerungs- bedingungen und Grundwasser- dynamik</i>	128	16.4	Geotopschutz	167
12.3	<i>Hydrochemische Verhältnisse</i>	128	17	Literatur (G. HÖSEL)	170
12.4	<i>Grubenwasserhaltung</i>	129	17.1	Veröffentlichte Literatur	170
13	Ingenieurgeologie (G. HÖSEL)	133	17.2	Unveröffentlichte Berichte	174
13.1	Ingenieurgeologische Verhältnisse	133	17.3	Unveröffentlichte Qualifizierungs- arbeiten	178
13.2	Territoriale Beeinflussung	134	17.4	Karten und Risse	183
				Abbildungsverzeichnis	184
				Tabellenverzeichnis	187
				Anlagenverzeichnis	187
				Abkürzungsverzeichnis	188

1 Einleitung

(G. HÖSEL)

Die Ehrenfriedersdorfer Lagerstätte gehört zu den bekanntesten erzgebirgischen Zinnlagerstätten. Besonders im Verlauf der letzten 40 Jahre fielen durch umfangreiche Neuauffahrungen und im Ergebnis von groß angelegten Such- und Erkundungsarbeiten im angrenzenden Raum zahlreiche neue Erkenntnisse an. Die 1990 aus wirtschaftlichen Gründen vollzogene Stilllegung der Grube ist Anlaß, eine möglichst umfassende Darlegung aller bisherigen Ergebnisse und Probleme aus heutiger Sicht in Form einer Monographie vorzunehmen. Der jetzige Zeitpunkt für die Abfassung einer Monographie ist insofern von Bedeutung, weil die ehemaligen Bearbeiter und Kenner der Lagerstätte im Rahmen der gesamten Umstrukturierung später nicht mehr zur Verfügung stehen und viele Sachfragen dann kaum noch geklärt werden können. Der praktische Nutzen der Monographie für das unmittelbare Territorium liegt darin, die umfangreichen Erkundungsdaten einer umweltrelevanten Nutzung zuzuführen.

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

2 Überblick

(G. HÖSEL)

2.1 Geographische Lage

Die Stadt Ehrenfriedersdorf (6100 Einwohner) liegt im Wilischtal, einem Seitental der Zschopau, und gehört geographisch zur Landschaftseinheit „Mittleres Erzgebirge“. Morphologisch kennzeichnend sind mäßig geneigte Hänge. Markante Erhebungen sind die Grei-

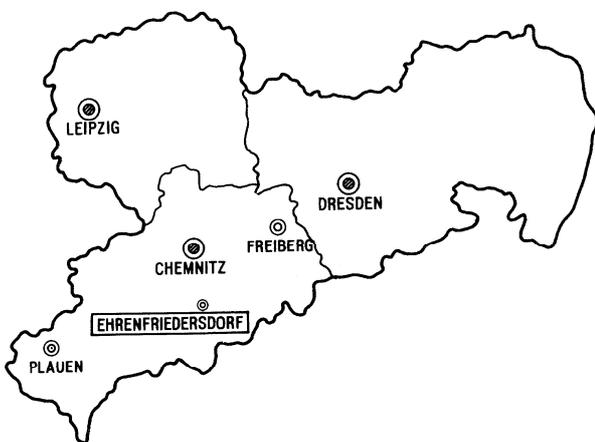


Abb. 1: Übersichtskarte Freistaat Sachsen

fensteine (731,8 m), die Franzenshöhe (702,6 m) und der Sauberg (659,5 m), auf dessen Hang sich die Schachtanlagen befinden.

Ehrenfriedersdorf gehört zum Regierungsbezirk Chemnitz des Freistaates Sachsen (Abb. 1) und ist über die B 95 Chemnitz - Oberwiesenthal sowie über die B 101 Freiberg - Annaberg und dann über untergeordnete Landstraßen zu erreichen (Abb. 2). Die nächste Autobahnauffahrt zur A 72 in Richtung Plauen und Hof und zur A 4 in Richtung Dresden bzw. Eisenach ist ca. 30 km entfernt und befindet sich in Chemnitz. Über Nebenstraßen ist die A 72 auch über die Auffahrt Stollberg oder Hartenstein zu erreichen. Ehrenfriedersdorf besitzt keinen eigenen Bahnanschluß, die ehemalige Schmalspurbahn Wilischtal - Thum - Schönfeld-Wiesa wurde 1972 eingestellt und demontiert. Bahnanschlüsse (Normalspur) mit Gütergleis und Laderampe befinden sich in Wolkenstein und Schönfeld-Wiesa (Linie 420 Chemnitz - Bärenstein).

2.2 Bergbaugeschichte der Lagerstätte

Der Bergbau am Sauberg läßt sich bis in das 13. Jahrhundert zurückverfolgen. Bereits 1396 - 1404 wurde der 4,9 km lange Röhrgraben angelegt, der Aufschlagwasser für Gruben und Pochwerke brachte.

1536 - 1570 wurde der 2,3 km lange Tiefe Sauberger Stolln zur Wasserlösung im Sauberggebiet aufgeföhren. Nach Rückgang des Bergbaus im 30-jährigen Krieg kam es zu einer erneuten Blütezeit Mitte bis Ende des 18. Jahrhunderts. Im Rahmen der Bildung der „Vereinig-Feld-Fundgrube Ehrenfriedersdorf“ begann 1857 das Abteufen des Sauberger und des Freivalder Haupt- und Richtschachtes. Bereits 1859 war wieder ein Rückgang der Aufschlußarbeiten zu verzeichnen. Der 1. Weltkrieg führte zu einer Wiederaufnahme des Bergbaus, der 1922 erneut eingestellt wurde. 1936 begannen geologische Untersuchungs- und Aufschlußarbeiten im Bereich der „Vereinig-Feld-Fundgrube“ durch die „Sachsenerz GmbH“. 1940 entstand im Gefolge davon eine Aufbereitungsanlage mit einer Spülhalde. Nach dem 2. Weltkrieg wurde die Förderung am 06.08.1948 wieder aufgenommen. Am 01.07.1966 konnte Schacht 2 auf dem Sauberg fertiggestellt werden. Während 1974 auf der „Vierung“ der Abbau eingestellt werden mußte, kam es in den 70er Jahren zum bergmännischen Aufschluß des Nordwest- und Westfeldes. Mit Beginn der Auffahrung des Greifenstein-Stollns im Herbst 1979 wurde auch das Röhrenbohrerfeld bergmännisch aufgeschlossen und 1984 über die 5. Sohle an den Sauberg angeschlossen. Die veränderten politischen und wirtschaftlichen Verhältnisse führten am 02.10.1990 zur endgültigen Einstellung des Bergbaus.

2.3 Geschichte der geologisch-lagerstättenkundlichen Erforschung

Die Geschichte der geologisch-lagerstättenkundlichen Erforschung ist von Anfang an eng mit der Bergakademie Freiberg verbunden. Erste mineralogische Bearbeitungen gehen auf v. CHARPENTIER (1778),

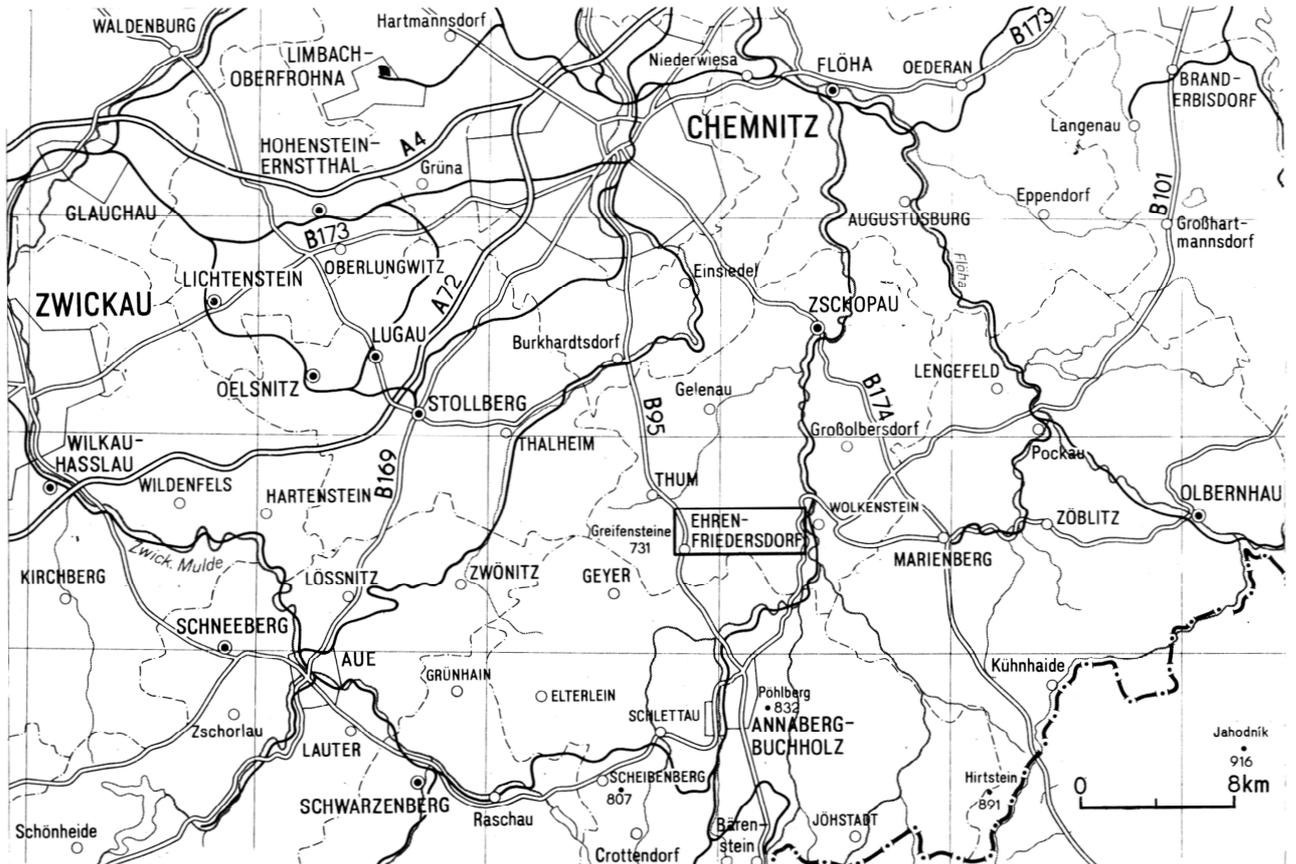


Abb. 2: Topographische Übersichtskarte

FRIESLEBEN (1843) und BREITHAUPT (1849) zurück. Seit Mitte bis Ende des vorigen Jahrhunderts ist der räumlich-genetische Zusammenhang zwischen erzgebirgischen Graniten und den Zinn-Wolfram-Mineralisationen eine zunehmend gesicherte geologisch-bergmännische Erfahrung (v. COTTA 1861, S. 26, 53, 680/81; STELZNER 1865, S. 50; BECK 1909, S. 272). Wesentliche Erkundungsergebnisse der „Sachsenerz GmbH“ fanden ihren Niederschlag bei OELSNER (1952, S. 39 - 50). Durch die nach dem 2. Weltkrieg begonnene rege Erkundungstätigkeit im Grubenbereich und dessen Umfeld wurde die Erforschung der Lagerstätte weit vorangetrieben.

Die umfangreichen Neuauffahrungen waren für die Bergakademie ein wertvolles Lehr-, Ausbildungs- und Forschungsobjekt. Zahlreiche Melde-, Ingenieur-, Diplom- und Forschungsarbeiten sowie Dissertationen (vgl. Kap. 17.3) legen davon Zeugnis ab. Neben lagerstättentektonisch-paragenetischen wurden auch spurenelement-geochemische, isotope-geochemische, thermobarometrische, radiochronologische, mikro-paragenetische, minerogenetische, petrographische, lithostratigraphische, gefügekundliche, geophysikalische und felsmechanische Untersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse der vom Geologischen Dienst, dem späteren VEB Geologische Forschung

und Erkundung Freiberg, in mehreren Etappen durchgeführten umfangreichen Such- und Erkundungsarbeiten wurden in vielen unveröffentlichten Berichten sorgfältig dokumentiert und ausgewertet (vgl. Kap. 17.2). Der jeweilige Kenntnisstand wurde auf Tagungen in Ehrenfriedersdorf vom 03. - 04.11.1961 und 10. - 13.10.1988 vorgetragen, die wichtigsten Ergebnisse später auch publiziert: Freiburger Forschungs-Heft C 167 (1963) und Geoprofil, Heft 3 (1991). Durch die Einstellung des Bergbaus bildet der zusammenfassende Abschlußbericht über die 1976 - 1985 durchgeführten Sucharbeiten im Gebiet von Ehrenfriedersdorf (HÖSEL u.a. 1985 b) und die Dissertation von JUNG (1991) einen gewissen Abschluß der umfangreichen geowissenschaftlichen Untersuchungen der letzten Jahrzehnte.

3 Aufschlußverhältnisse (G. HÖSEL)

3.1 Bergbauliche Aufschlüsse

Die Lagerstätte Ehrenfriedersdorf ist durch folgende Schächte und Stolln erschlossen:

Bezeichnung	Ansatzpunkt (in NN)	Teufe (m)	in Betrieb seit	Funktion	Bemerkung
Sauberger Haupt- u. Richtschacht (Schacht 1)	611,5	258,0	1857 (Beginn des Abteufens)	Seilfahrt, Ma- terialtransport, Zwischenför- derung, Wetterschacht	bis 1966 Förder- schacht
Schacht 2	639,2	351,2	1966	Erzförderschacht, Wetterschacht, Fluchtweg	Verwahrung 1994
Kurt-Leopold- Schacht (ehemals Ham- merschmidt- schacht)	662,8	197,0	1954 (Beginn der Aufwältigung)	Wetterschacht, Fluchtweg	tonnenlägiger Schacht, 1977 verwahrt
Schacht 524	581,9	74,5	1949	Wetterschacht	Wismutschacht, Verwahrung 1993
Greifensteinstolln	600,0		1979	Erkundungstolln, Wasserlösung	1992 verwahrt
Tiefer Sauberger Stolln	493,0		1536	Wasserlösung	befahrbar, teilweise Neuauffahrung 1992/93
Großvierunger Stolln	589,2		vor 1650	Wasserlösung	verbrochen
Tiefer Haus Sachsen Stolln	630,0		?	Wasserlösung	verbrochen
Goldgrund-Stolln	579,0		vor 1790	Wasserlösung	verbrochen

Über Schacht 1 und 2 bestehen Verbindungen zu allen Grubenfeldern. Im Zentrum der Lagerstätte (Sauberg/Westfeld) existieren sechs Sohlen mit unterschiedlichen Sohlenabständen (vgl. Abb. 3). Dazu kommen im Bereich der Greisenkörper noch Teilsohlen. Die 2. Sohle wird entsprechend ihrem Niveau auch als Stollnsohle (Tiefer Sauberger Stolln) bezeichnet. Im Gangfeld Vierung liegt die dortige Stollnsohle ca. 20 m höher. Die unter der Stollnsohle befindlichen Sohlen tragen teilweise die alte Bezeichnung

„Gezeugstrecke“. Das Gangfeld Röhrenbohrer wurde ab 1979 durch den Greifensteinstolln bergmännisch erschlossen und später über die 5. Sohle an die Zentrallagerstätte Sauberg angeschlossen.

Zur besseren Bewetterung der einzelnen Grubenfelder wurden zahlreiche Tagesüberhauen angelegt, von denen ein Großteil bereits wieder verfüllt ist.

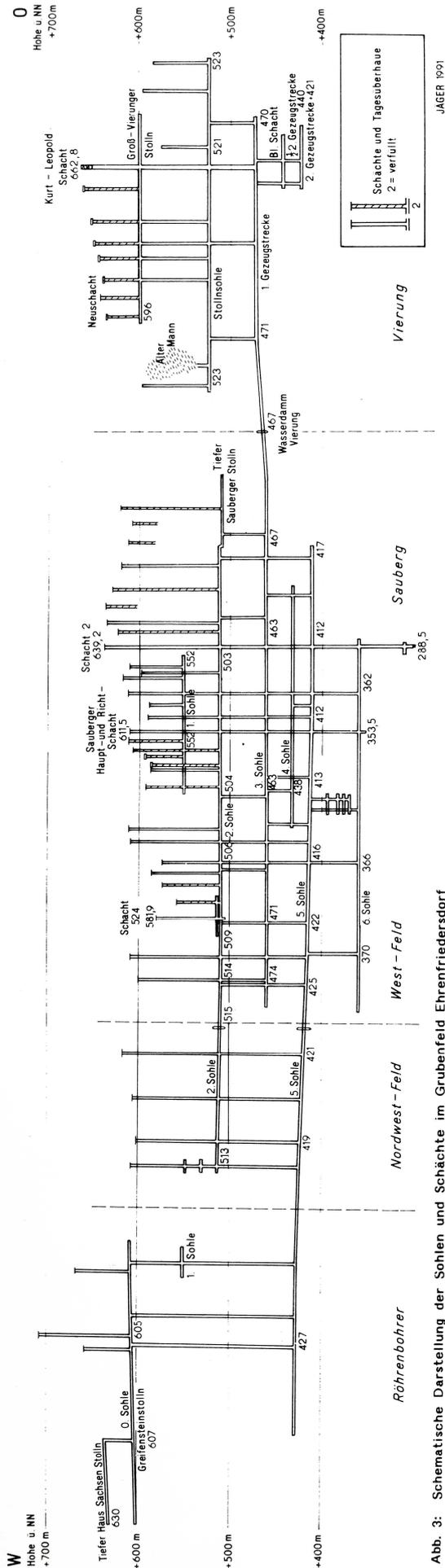


Abb. 3: Schematische Darstellung der Sohlen und Schächte im Grubenfeld Ehrenfriedersdorf

3.2 Sucharbeiten im Lagerstättenumfeld

Nach der Wiederaufnahme des Bergbaus 1948 auf dem Sauberg wurde das Gangfeld Vierung 1954 bergmännisch durch den Geologischen Dienst Freiberg und, nach dem untertägigen Anschluß an die Grube Sauberg, ab 1958 durch die Grube selbst erkundet (BOLDUAN & HOFFMANN 1963).

Sucharbeiten mit Bohrungen wurden am Mönchbad (6/59), im Greifenbachtal (8/60, 9/60, 12/60) und an der Mühleithe südwestlich von Geyer (7/60, 10/60, 11/60) durchgeführt (RICHTER, 1961; BOLDUAN, 1963b). Sie hatten das Ziel, verdeckte, anhand gravimetrischer Messungen vermutete, Granitaufwölbungen und daran geknüpfte Zinnverzungen nachzuweisen.

Weitere Sucharbeiten folgten im Zeitraum 1963 -1965 (HOFFMANN, TÄGL & KUSCHKA, 1966). Gebohrt wurde im Greifensteingebiet (I/63, III/64), im Bereich Steinbüschel und Albin-Langer-Weg (II/64, V/64, X/65), in Neundorf (IV/64, VI/64, VII/64) und in Wiesensbad (VII/64, IX/64).

1976 - 1977 veranlaßte die damalige Betriebs- und Kombinatleitung weitere Übertage-Bohrungen im Gebiet der Greifensteine (ZE 1/76 - 14/76 sowie ZE 23/77 und 25/77) und im Bereich des W-Feldes (ZE 15/77 - 22/77). Später schlossen sich zwei Bohrungen am Galgenbüschel an (ZE 30/78 und 31/78).

Im Zeitraum 1976 -1985 wurden im gesamten Umfeld der Zentrallagerstätte Sauberg vom damaligen VEB GFE Freiberg kontinuierlich Sucharbeiten durch Übertage-Bohrungen durchgeführt, die in einzelnen Fällen durch Untertage-Bohrungen ergänzt wurden (vgl. Tab. 1 und Abb. 4).

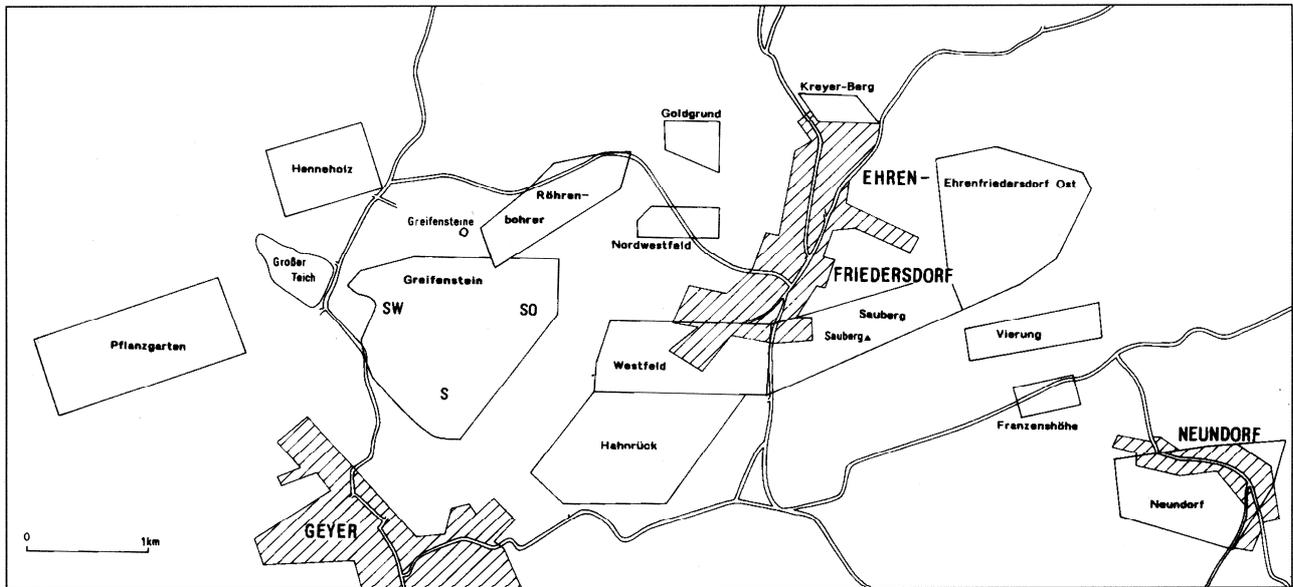
Die Umfänge der bergmännischen Arbeiten im Zeitraum 1955 - 1990 sind in Tab. 32 und 33. zusammengefaßt.

Abb. 3: Schematische Darstellung der Sohlen und Schächte im Grubenfeld Ehrenfriedersdorf

Tab. 1: Sucharbeiten (Bohrungen im Zeitraum 1976 -1985)

Gangfeld/Teilgebiet	Anzahl der Bohrungen ^{x)}	Bezeichnung der Bohrungen ^{xx)}	Bohrmeterumfang (m)
<u>Tiefbohrungen</u>			
Nordwestfeld, untertage	5	Ehf 1/76, 2/76, 3/77, 4/76	1353,0
Nordwestfeld, übertage	13	Ehf 17/77-28/77	1272,4
Westfeld, untertage	2	Ehf 15/77,16/78	453,4
Röhrenbohrer	43	Ehf 5/76 -14/77 29/79 - 54/79	10827,1
Hahnrück (Südfeld)	5	Ehf 55/79 - 58/80	2127,6
Greifenstein SO	33	Ehf 59/80 - 74/80 82/81 - 92/81 , 104/84-108/84	6598,1
Greifenstein SW	15	Ehf 75/81 - 76/81 , Gey 50/81 , Ehf 93/84 -103/84	1819,9
Greifenstein S	44	Gey 1/80 -10/81, 14/80- 17/80, 19/80 - 23/80, 25/80 - 37/81,40/81 -49/81	9706,8
Henneholz	5	Ehf 77/82 - 78/82, 80/82- 81 /82,Jac 9/82	2082,5
Pflanzgarten	17	Gey 51/83 -54/83, 56/84 - 61/83, 63/83 - 64/84, 66/84 - 67/84, 69/84, 72/83	2353,4
Ehrenfriedersdorf Ost	41	Ehf 1/81 -16/82, Drba 1/82 -23/83	11019,7
Neundorf	29	Nnd 1/82 - 29/84	7536,7
Franzenshöhe	3	Ehf 17/83-19/83	1000,0
	255		58151,6
<u>Flachbohrungen</u>			
Franzenshöhe	27	Ehf 201/82 - 227/82	466,1
Goldgrund	18	Ehf 228/82 - 243/82	426,7
Kreyer-Berg	21	Ehf 244/82 - 264/83	284,9
Geyerscher Wald	36	Gey 201/82 -235/82	858,7
	102		2036,4

^{x)} einschließlich A-Bohrungen (Wiederholungsbohrungen aufgrund technischer Havarien)
^{xx)} ohne Extra-Bezeichnung der A-Bohrungen



HÖSEL 1992

Abb. 4: Übersichtskarte mit Untersuchungsgebieten

4 Geologische Übersicht

4.1 Regionalgeologische Position (G. HÖSEL)

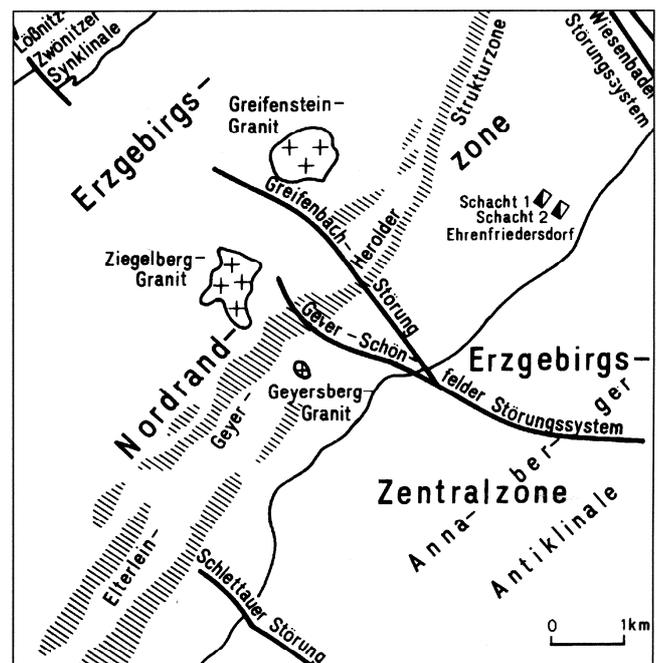
Grubengebäude und benachbarte Gangfelder liegen im Grenzbereich der Erzgebirgs-Nordrandzone und der Erzgebirgs-Zentralzone (Annaberger Antiklinale i.e.S.); beide sind Teilstrukturen der Fichtelgebirgisch-Erzgebirgischen Antiklinalzone (Abb. 5). Die Annaberger Antiklinale, bestehend aus jungproterozoischen Schichten, wurde präordovizisch (?jungassyntisch) vorstabilisiert.

Proterozoische Deformationen sind vorhanden (BANKWITZ & BANKWITZ, 1982, S. 516), aber schwer nachweisbar. Am NW-Rand des Annaberger Teilblocks sind die auflagernden kambro-ordovizischen Sedimente relativ geringmächtig und im wesentlichen, infolge der Basisschutzwirkung des Annaberger Blockes, nur intrafolial verfaultet (GEISSLER, 1983, S. 82). Erst weiter nördlich bzw. nordwestlich kommt es im mobilen Trogbereich zu starker isoklinaler Verfallung mit ausgeprägter Schuppentektonik (Lößnitz-Zwönitzer Mulde), wobei der Annaberger Teilblock nunmehr als Widerlager bei der Verfallung wirkte. Herzyn streichende Bruchstrukturen trennen in der Erzgebirgs-Nordrandzone Bereiche mit unterschiedlicher kambrischer Sedimentation und differenzierter Deformation voneinander (Abb. 6). Diese Bruchstrukturen hatten demzufolge nicht erst im Permokarbon, sondern bereits im Frühpaläozoikum und jüngerem Proterozoikum regionale Bedeutung.

Mit der Wende Präkambrium/Kambrium beginnt die erzgebirgische Regionalmetamorphose. Sie führt zur

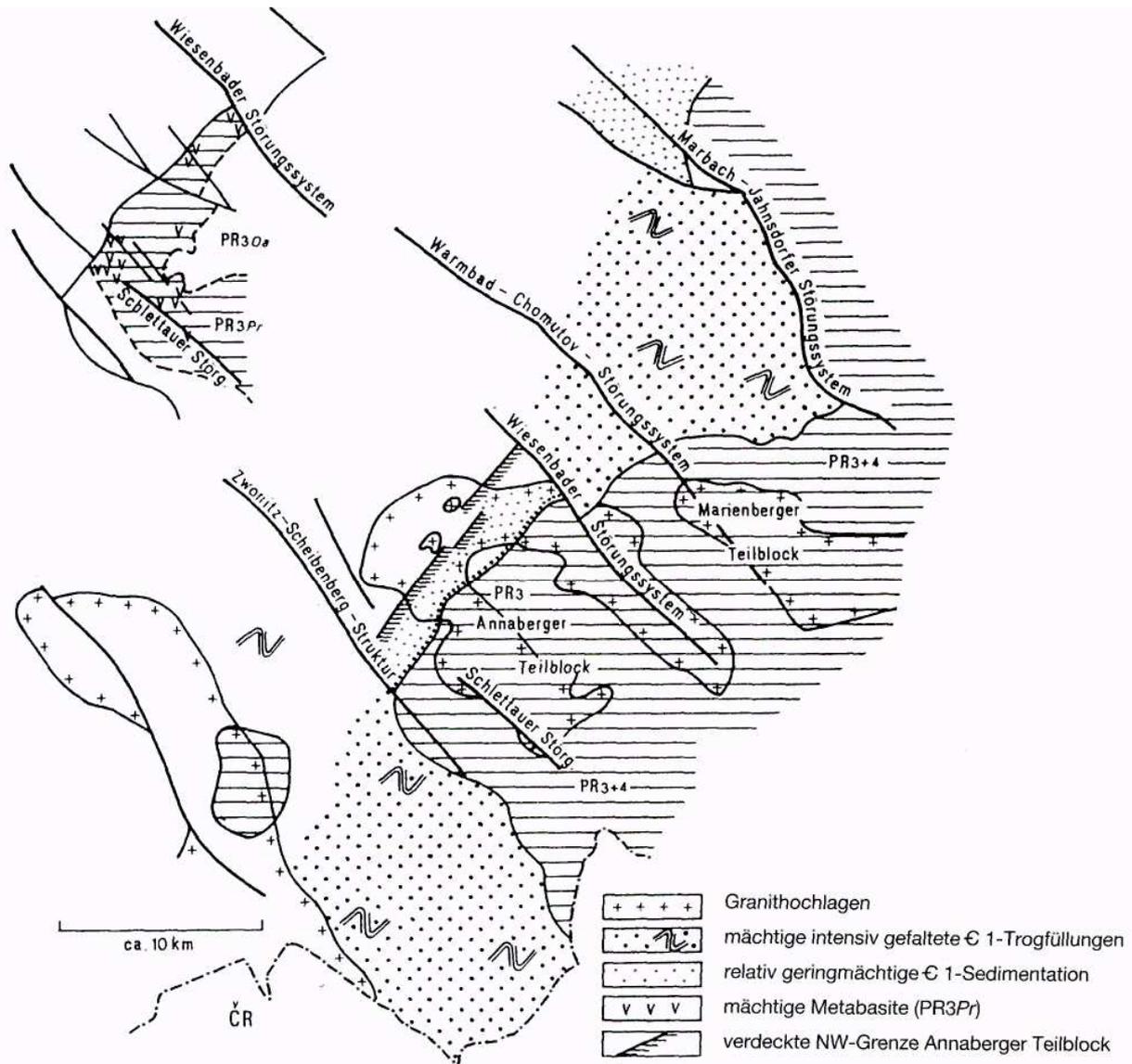
Verfallung der ss-Flächen und zur Anlage der 1. Kristallisationsschieferung s_{k1} (KRENTZ, 1985; HOTH u. a., 1991). Der thermische Höhepunkt der Regionalmetamorphose wird, KRENTZ (1985) folgend, an die Grenze Kambrium/Ordovizium gesetzt. Mit diesem Ereignis steht die Ausbildung der Hauptkristallisationsschieferung s_{k2} in Verbindung.

Der gesamte lithostratigraphische Komplex wird von einem deutlich gegliederten Abschnitt des mittelerzgebirgischen Teilplutons unterlagert.



LEONHARD 1991

Abb. 5: Regionalgeologische Position



HOTH (1988)
in: HOTH, HÖSEL u. a. 1988

Abb. 6: Beziehungen großer NW-Störungen zu Granitochlagen, unterkambrischen Trögen und Metabasiten in PR3Pr

4.2 Der geologische Rahmen

4.2.1 Lithostratigraphie und Petrographie der Metamorphite (K. HOTH)

4.2.1.1 Vorbemerkungen

Das an der NW-Flanke der Annaberger Antiklinale gelegene Lagerstättengebiet von Ehrenfriedersdorf-Geyer umfaßt eine i. a. SW-NO-streichende, flach bis mittelsteil (25 - 70°) NW-fallende metamorphe Schichtenfolge, die von Gneisen und Glimmerschiefern der Amphibolitfazies im Südosten bis zu Phylliten der Grünschieferfazies im Nordwesten reicht. Es handelt sich dabei hauptsächlich um vorwiegend grau-wackenpelitische jungproterozoische (riphäische) bis vorwiegend tonmineralpelitische tiefpaläozoische

(kambroordovizische) Gesteine, die zwischen höchstem Proterozoikum (Vendium = PR4M) und Ordovizium ihre metamorphe Umbildung erfuhren. Diese insgesamt mehr als 5000 m mächtige Schichtenfolge läßt sich nach ihrem Gesteinsinhalt (Grundgestein und/oder Einlagerungen) in sechs Gruppen, zwölf Folgen und zahlreiche Einheiten im Range von Schichten gliedern, die sich im großregionalen Vergleich Äratemen oder Systemen der Chronostratigraphie zuordnen lassen. Stratigraphisch bedeutungsvolle Fossilfundpunkte sind bisher aus dem Untersuchungsgebiet nicht bekannt.

4.2.1.2 Proterozoikum, Riphäikum

Die ältesten im Bereich des Untersuchungsgebietes bekannten Gesteine sind die Muskovit-Biotit-Plagioklasparagneise der **Annaberg-Wegfahrther Folge**

(PR30a) der Osterzgebirgischen Gruppe. Die i. a. (klein- bis) mittelkörnig-flaserigen Gneise sind insbesondere in den höheren Teilen der Folge oft stark feldspatblastisch. Die Gneise haben nach den Integrationen von K. SCHMIDT (1959, S. 32) eine mittlere Zusammensetzung von etwa 35 % Plagioklas, 31 % Quarz, 19 % Biotit, 12 % Muskovit, 1 % Kalifeldspat und 1,5 % Akzessorien (opakes Erz, Apatit, Zirkon u. a.).

Lithostratigraphisch läßt sich diese i. a. recht monotone Folge im Untersuchungsgebiet dreigliedern, nämlich in einen reichlich Amphibolit und feinkörnigen Gneis führenden unteren Teil (PR30a1), den man als **Wiesauer Schichten** bezeichnen könnte, in einen mittleren monotonen Abschnitt (**Neundorfer Schichten**) und einen hangenden, ebenfalls monotonen Abschnitt mit gelegentlich graphitführenden Einlagerungen, der nach bisheriger Kenntnis den Gneisen im Sehmatal bei Annaberg-Unterfrohnau entspricht (**Frohnauer Schichten**).

Die Abgrenzung der i. a. durch Häufung reliktscher Grauwackenvarietäten charakterisierten **Preßnitzer Gruppe** i.e.S. (PR3Pr) vom PR30a bereitet im Gegensatz zum Typusgebiet hier bei Ehrenfriedersdorf größere Schwierigkeiten. Die Grenze PR30a2(-3)/PR3Pr1 ist verhältnismäßig unscharf und wurde an die Basis des im Gebiet Kalter Muff auftretenden Amphibolit-Quarzit-Linsenschwarms gelegt, der zusammen mit seinen Nebengesteinen als Äquivalent der Natschung-Schichten betrachtet wird.

Von der Preßnitzer Gruppe ist im Untersuchungsgebiet nur deren tiefster Teil, die **Rusová-Folge (PR3Pr)**, vorhanden; der höhere Gruppenteil, die **Měděnec-Folge (PR3Pm)**, war entweder nicht ausgebildet oder ist in der Tiefe des Gebirges unter dem transgredierenden Kambrium verborgen. Die Gneise der Rusová-Folge gleichen - abgesehen von den fein- und feinkörnigen Typen - in Gefüge und Mineralbestand denen des PR30a (nach K. SCHMIDT, 1959, S. 29, an der Kleinen Vierung: 41 % Pl, 31 % Q, 14 % Bt, 12 % M). Zusätzlich zu stark feldspatblastischen Typen treten auch Feldspat-Augenbildung und z. T. deutliche Migmatitisierung sowie im höheren Folgenteil der augig-flasrige Muskovit-Biotitgneis von Wolkenstein - Schönbrunn auf. Dieser Gneis ist kürzlich von R. WIEDEMANN (1984, 1987) eingehend untersucht worden. Einen Anhalt über seine petrographische Zusammensetzung lieferte schon F. WIEDEMANN (1969, S. 137; 32 bis 33 % Pl, 32 - 33 % Q, 14 - 21 % Kf, 12 - 14 % Bt, 1,5 - 4 % M, 0,4 - 0,7 % Chl., < 1 % sonstige).

Lithostratigraphisch läßt sich das PR3Pr dreigliedern, nämlich in die schon erwähnten Äquivalente der **Natschung-Schichten (PR3Pr1: Bereich Oberschönfeld - Franzenshöhe - Kalter Muff - Kl. Vierung)**, einen

mächtigen, durch fein- und feinkörnige Gneise und Einlagerungen von Feldspatglimmerschiefern charakterisierten mittleren Teil (**PR3Pr2: Äquivalente der Křimov-Schichten**) und in einen geringmächtigen, wahrscheinlich nur unvollständig bekannten höheren Teil (**PR3Pr3: Äquivalente der Rittersberger Schichten**), der aus Zweiglimmerparagneisen und feldspatführenden Zweiglimmerschiefern mit Einlagerungen von feinkörnigen Gneisen, augigflaserigen Muskovit-Biotitgneisen und Amphiboliten besteht. Graphitische Gesteine, die hier zu erwarten wären (Äquivalente der schwarzen Flöze von Lauta), sind bisher unbekannt. Innerhalb der feinkörnigen Gneise des PR3Pr2 treten südwestlich des Schusterberges und der B 95 polymikte Mittel- bis Grobkonglomerate auf, die NEČAEV (1968) beschrieb.

Auf tektonische Ereignisse an der Wende Riphäum/Paläozoikum ist mindestens der Ausfall der jüngsten proterozoischen Einheit, der Niederschläger Serie (PR4M), zurückzuführen (vgl. HOTH, 1984, S. 117). Möglicherweise fehlen darüber hinaus auch Teile des PR3Pm (Měděnec-Folge) im Raum Ehrenfriedersdorf primär (s. o.). Dieser Lücke wird bisher noch keine **regionale** Strukturdiskordanz zugeordnet, weil beiderseits dieser Grenze die Gesteine in der Stauolith-Subfazies der Amphibolitfazies vorliegen, also kein Metamorphosesprung auftritt.

4.2.1.3 Kambrium

Mit der an der NW-Flanke des Mittelzgebirgischen Antiklinalbereichs transgredierenden Klínovec-Gruppe beginnt das Kambrium, die „Glimmerschiefer- = Tonmineralpelit-Formation“. Zweiglimmerschiefer, wechselnd feldspatporphyroblastisch und Muskovitglimmerschiefer, beide z. T. deutlich granatführend und z. T. quarzstreifig, sind die herrschenden Gesteine in diesem System. Zahlreiche Einlagerungen quarzitischer, karbonatischer, rhyolithischer, basitischer oder metasapropelitischer Gesteine machen den bunten Charakter der kambrischen Gruppe aus. Nach dem Charakter und der Häufigkeit dieser Einlagerungen läßt sich das Kambrium in drei Gruppen gliedern, die in grober Näherung das tiefere, das mittlere und das höhere Kambrium repräsentieren (Klínovec-, Jáchymov- und Thumer-Gruppe).

Die Keilberg-(Klínovec-) Gruppe ist wie im Westzgebirge dreiteilig. Ihre basale **Raschauer Folge (€ Ra)** ist durch granatführende, nicht selten quarzstreifige Muskovitglimmerschiefer mit Einlagerung von Quarzglimmerschiefern bis Quarzitschiefern charakterisiert. Die in ihnen enthaltenen Kalksilikatfelse treten in 2 bis 3 (max. 5) verschiedenen Niveaus auf und führen im Kreuzungsbereich mit den Quarz-Kassiterit-Trümerzügen östlich und südöstlich von Ehrenfriedersdorf gelegentlich verstärkt Zinn.

Im Kontaktbereich des Sauberg-Granits tritt anscheinend im Gegensatz zur Geländeoberfläche in den Glimmerschiefern der Raschauer Folge verstärkt Feldspat auf, und zwar mit Gehalten von 12 - 29 % (BEUGE, STIEHL u.a.; 1983, S. 82 - 84).

Die gegenüber dem westerbairischen Typusgebiet auffällig geringmächtigen Äquivalente der **Obermittweidaer Folge (€ Om)** sind noch einmal vorwiegend grauackonpelitische Gesteine, die heute als stark feldspatporphyroblastische Muskovit-Biotitglimmerschiefer, z. T. sogar als Gneisglimmerschiefer oder Paragneise vorliegen. Charakteristische Einlagerungen sind feinstschiefrige Biotitschiefer, feinkörnige Paragneise, Biotitquarzite und Feldspat-Biotit-Quarzitschiefer sowie einzelne Metabasite. Im tieferen Teil treten geringmächtige Kalksilikatfelse in 1 bis 2 (max. 3) verschiedenen Niveaus auf.

Äquivalente der Fichtelberg-Folge (€ Fi) sind im Untersuchungsgebiet relativ gut belegt. Das gilt nicht nur für den obertägigen Bereich, wo eine an Quarziliten reiche Folge nordwestlich und nördlich des Sauberges und westlich vom Mönchsbad kartiert ist, sondern auch unter Tage, wo in der Richtstrecke 5000 N zwischen Meter 400 und Meter 700 von MEYER mehrfach Quarziliten und -lagen dokumentiert wurden. Die Zweiglimmerschiefer von € Fi führen nicht selten Feldspat, häufig sind z. T. quarzreiche Paragneise eingeschaltet (vgl. LORENZ, 1974, S. 50).

Nordöstlich von Ehrenfriedersdorf ist die Folge zweigeteilt, wobei quarzreiche Zweiglimmerparagneise im oberen Folgenteil (€ FiN2) häufig sind. Ein weiteres Charakteristikum ist das Auftreten von Epidot und anderen Kalksilikaten in den quarzreichen Gesteinen des € FiN2. Im Bereich der quartären Talwanne der oberen Wilisch geht die Zweigliederung der Fichtelberg-Folge verloren, südwestlich davon kann nur noch ungliedertes € Fi ausgehalten werden.

Innerhalb der Fichtelberg-Folge sind die starken Mächtigkeitsgegensätze bemerkenswert, die zwischen dem Raum nordöstlich von Ehrenfriedersdorf und dem Raum südwestlich von Mönchsbad bestehen. Etwa mit der Obergrenze der Fichtelberg-Folge ist auch die Grenze Amphibolit-Fazies/Grünschiefer-Fazies im Untersuchungsgebiet erreicht.

Die **Joachimsthaler- (Jáchymov-) Gruppe** ist der lithologisch bunteste Abschnitt des Gesamtprofils. Mehrere oft langaushaltende Kalksilikatfels- bzw. Marmorhorizonte, ± niveaunkonstante Metabasit- und Quarzitanhäufungen, absätzig Graphitführung nahe der Serienbasis und mächtige rhyolithoide Metaextrusiva (Gm-Gneise) charakterisieren diese Einheit. Die Gruppe wird in zwei Folgen gegliedert: Der besonders bunte größere untere Gruppenteil wird als Gießbacher Folge bezeichnet, der kleinere höhere Teil stellt zeitliche Äquivalente der Breitenbrunner Folge des Schwarzenberger Raumes dar, hier allerdings in der psammitbetonten Fazies der Erzgebirgs-Nordrandzo-

ne. Die Grundgesteine der Gruppe sind im größeren unteren Teil Zweiglimmerschiefer der Grünschiefer-Fazies, Almandin-Subfazies (Raum Kreyerberg - Frauenberg - Kaltes Feld - Schlegelberg) und Phyllitglimmerschiefer der Grünschiefer-Fazies, Grenzbereich Almandin-/Biotit-Subfazies im höheren nordwestlichen Teil. Infolge ihrer extremen lithologischen Buntheit kann die Gießbacher-Folge (€ Gb) in zahlreiche Teileinheiten differenziert werden.

Die basalen **Zechengrund-Schichten** sind Äquivalente der entsprechenden Bildungen im Raum Oberwiesenthal - Jáchymov und hier wie dort durch absätzig Graphitführung charakterisiert. Kleinere Einlagerungen von Kalksilikatfelsen, Metarhyolithoiden, Amphiboliten und Quarziten treten sowohl nordöstlich des Krebsvorwerkes als auch westlich der Talwanne der oberen Wilisch auf. Auch südwestlich der Müllhalde von Geyer ließ sich diese Einheit identifizieren.

Die im Hangenden folgenden **Schichten von Plavno** enthalten die bekannten Kalksilikatfels-Marmor-Lager von Kreyer Vw. - Adams Vw. - Barth Vw. - Bleiche - Geyersche Schweinemast und von Steinbüschel - Hahnrück - Silbertröst - Geyerscher Reitplatz - Pinge Geyer. In den Kreuzungsbereichen mit den Quarz-Kassiterit-Trümerzügen, vor allem südwestlich von Ehrenfriedersdorf und nordöstlich der Geyerschen Pinge, führen diese Lager relativ häufig verstärkt Zinn. Rhyolithoide Metaextrusiva und kleinere Linsen epidotführender oder verhältnismäßig reiner Quarzite sind weitere Charakteristika dieser Einheit.

Bei den darüber liegenden **Schichten von Boží Dar (€ Bzd)** handelt es sich um einen 400 m bis 600 m mächtigen Schichtenkomplex, der hier vor allem durch ein mächtiges rhyolithoides Metaextrusivum an der Obergrenze gekennzeichnet ist. In den tieferen Teilen der Einheit sind zunächst Wechselverbände solcher Gneise mit feldspatführenden Biotitquarzglimmerschiefern und z. T. Marmoren charakteristisch (nach € Bzd2), während unten (€ Bzd1) Glimmerschiefer mit Granatführung und teilweiser Quarzstreifigkeit oder mit Feldspatführung dominieren. Im Bereich Frauenberg - Kreyerberg ist eine solche Dreigliederung des € Bzd1 besonders deutlich verwirklicht. Dabei tritt in den feldspatführenden Glimmerschiefern z. T. ein Amphibolit-Quarzit-Linsenschwarm auf.

Die **Breitenbrunner Folge (€ Bb)** der Jáchymov-Gruppe ist hier im Raum Ehrenfriedersdorf-Geyer (Erzgebirgsnordrandzone N) wesentlich mächtiger als im Typusgebiet, dafür aber auch wesentlich monotoner und reicher an quarzitischen Linsen (€ BbN), Zweiglimmerschiefer mit nach oben abnehmender Feldspatführung und Phyllitglimmerschiefer sind die vorherrschenden Gesteine. Die durch Kartierung im

Raum Forsthaus - Gastberg - Thum erarbeitete Viergliederung der Folge hat sich durch zahlreiche Bohrungen bestätigt und läßt sich mindestens bis ins Kapellenstein-Gebiet westlich von Geyer mit Erfolg anwenden.

Die i. a. geringmächtige basale Einheit (**€ BbN1 = Mühlholzniveau**) ist durch kleine Einlagerungen der verschiedensten Art (Gm - Gneise, Metabasite, Kalksilikatfelse, Quarzite, z. T. Paragneise) gekennzeichnet und besonders typisch im Mühlholz westlich Forsthaus und OSO vom Hochmuth ausgebildet. Im Bereich südlich des Schlegelberges fehlt die Einheit z. T., ohne daß daraus auf eine streichende Störung oder eine zeitliche Lücke geschlossen werden könnte. Etwas mächtiger und geschlossener verbreitet sind die **Gastberg-Schichten (€ BbN2)**, die zahlreiche Linsen und Lagen von Quarzglimmerschiefer und Quarzitschiefer enthalten. In den Zinnsuchbohrungen sind diese Quarzite des öfteren nicht erkannt worden. Gelegentlich treten in dieser Einheit noch Feldspatblaste auf.

Die durch ihre oft intensive Quarz(it)streifigkeit charakterisierten **Georgstein-Schichten (€ BbN3)** sind das mächtigste und charakteristischste Glied der Breitenbrunner Folge hier in der Erzgebirgs-Nordrandzone. Ebenfalls charakteristisch ist die Granatführung. Die Einheit ist besonders deutlich schon nördlich des Untersuchungsgebietes bekannt (Herolder Knochen, Georgstein, Thumer Stadtpark), aber auch im Untersuchungsgebiet oft klar zu erkennen (Kronenholz, Greifenstein-Osthang, Schlegelberg, Geyerscher Knochen bzw. Kapellenstein). Lediglich beiderseits des Einsbächels ist die Abgrenzung der Einheit infolge der Solifluktionsschuttbedeckung aus hanghöheren Lagen schwierig, zumal die Quarzstreifigkeit hier z. T. bis in € BbN4 aufsteigt.

Zunächst am ehemaligen Kleinbahnbahnhof Thum und südlich davon wurde im Hangenden von € BbN3 bis hin zu den Chlorit-Amphibolitschiefern der Bungalow-Siedlung Thum eine Schichtenfolge ausgehalten, die vor allem aus milden oder quarzitstreifenarmen Muskovitphylliten bis Phyllitglimmerschiefern besteht. Kleine Linsen mit siltkörnigen Quarziten sind ihr einziges Charakteristikum. Südwestlich des Greifenbaches häufen sich solche Quarzitlinsen und gelegentlich treten auch kleine Amphibolitlinsen auf. Im Niveau der sehr vereinzelt Kalksilikatblöcke im westlichen Kronenholz entwickelt sich lokal der Kalksilikatfels-Zug nordwestlich Fürst Michael. Nördlich des Einsbächels tritt stellenweise auch in dieser Einheit Quarzitstreifigkeit auf. Nach der Ausbildung der Einheit am Leichenweg nördlich des Sportplatzes Geyer wird sie als **Leichenweg-Niveau (€ BbN4)** bezeichnet.

Die Isograde „Granat in“ = Hangendgrenze der Quarz-Albit-Epidot-Almandin-Subfazies der Grünschiefer-Fazies verläuft mehr oder

weniger diskordant bald innerhalb, bald unterhalb dieser Einheit, so daß ihre Metapelite z. T. der Almandin-Subfazies, z. T. der Biotit-Subfazies der Grünschiefer-Fazies angehören.

Das höhere Kambrium wird im Erzgebirge von der **Thumer-Gruppe** gebildet, die unmittelbar nördlich des Untersuchungsgebietes ihr Typusgebiet hat. Sie wird zweigegliedert in die Herolder Folge im Liegenden und in die Halbmeiler Folge im Hangenden. Muskovitphyllite bis Phyllitglimmerschiefer der Biotit-Subfazies sind die herrschenden Gesteine.

Die **Herolder Folge (€ Hd)** ist eine typische Wechselagerung aus mehreren Gesteinsfazies, wobei graphitische Metapelite und Kalksilikatfelse besonders typisch sind. Maxima der Graphitführung liegen östlich von Jahnsbach und im südlichen Geyerschen Wald. In den inneren Teilen des Kontakthofes der Geyer-Greifensteingranite ist die Erkennbarkeit der graphitischen Metapelite oft sehr erschwert. Die Kalksilikatfelse sind offenbar über das gesamte Profil verstreut und nicht wie die Herolder Marmore und Kalkglimmerschiefer an der Unter- und Obergrenze der Folge konzentriert. Als Edukte kommen hauptsächlich karbonatische Metapelite in Frage.

Die das Kambrium abschließende **Halbmeiler Folge (€ Hm)** zeigt im Untersuchungsgebiet deutliche Mächtigkeitsschwankungen. Hier ist auch die im Thumer Forst von HOTH erarbeitete Dreigliederung - quarzitbetontes geringmächtiges € Hm1, metabasitlinsenreiches € Hm2, mächtiges Quarzit- (und Metabasit-) Linsen führendes € Hm3 - am deutlichsten wiederzuerkennen (HOTH & BERGER 1980).

4.2.1.4 Ordovizium

Tiefordovizische Metapelite der höheren Grünschiefer-Fazies liegen ausnahmslos weit außerhalb der Zinnsuchgebiete und werden deshalb nur sehr kurz behandelt. Eingegangen wird im folgenden insbesondere auf Veränderungen des Kenntnisstandes seit 1983. Diese Veränderungen betreffen insbesondere die Gliederung des unteren Teils der **Schwarzburger Serie**, und zwar den **unteren Teil** der **Frauenbach-Folge (OFr1)**.

GEISLER hatte 1983 das OFr1 in das Niveau der Quarzite und quarzstreifigen Phyllite Wilder Mann - südöstliches Henneholz (OFr1a, Äquivalente des Hohen Stein-Quarzits) und in das Niveau der Quarzphyllite vom Rabenholz - nordwestliches Henneholz (OFr1b) gegliedert und das Gebiet zwischen der ehemaligen Dynamitfabrik und dem Jahnsbach als OFr2-Synklinale aufgefaßt. In seiner Version zogen sich Äquivalente der Rabenholz-Quarzphyllite vom Roten Wasser über die Forstabteilungen 14 und 15 und die

Jugendherberge ins Gebiet der Bohrungen Jac 18-21, dann zum Richterberg nordwestlich Jahnsbach und bis zur B 95 nach Nordosten (GEISSLER 1983, Karte) und bildeten das unmittelbare Hangende des *OFr1a*. Mängel seiner Interpretation sind das Fehlen von Psammitklasten und der typischen Rabenholz-Vererzung in den quarzitischen Gesteinen des nordwestlichen Rabenholzes. In diesem Gebiet treten nur in der Bohrung Jac 22/74 z. T. Pyritimprägna-tionen oder -schmitzen innerhalb von Phylliten oder quarzitischen Gesteinen auf, dazu Pyrit und Chalkopyrit auf Klüften und in Milchquarzlagen. In den Bohrungen Jac 18 und 19/74 werden nur gelegentlich Pyritimprägna-tionen beschrieben.

KIESSLING kartierte 1982 den Raum zwischen Greifenbach und Rabenholz neu im Maßstab 1 : 5000 und unterzog später die Bohrungen des Objektes Jahnsbach einer differenzierten lithostratigraphischen Nachinterpretation. Er kommt zu dem Schluß, daß zwischen Henneholz und Rabenholz eine monoklinale, nach NW abtauchende Gesteinsfolge vorliegt. Er nähert sich damit wieder älteren Vorstellungen von WIEFEL (in: HÖSEL u. a. 1975).

Die Gesteinsfolge zwischen Henne- und Rabenholz läßt sich in **Henneholz-Schichten (*OFr1H*)**, **Jahnsbach-Schichten (*OFr1J*)** und **Rabenholz-Schichten (*OFr1R*)** differenzieren. Nur das *OFr1R* führt Psammitklasten und die Sulfidvererzung vom Typ Rabenholz. Die geringen Pyritimprägna-tionen und die schwache Pyrit-/Chalkopyrit-Trümmervererzung in den Bohrungen Jac 22,18,19 sind in KIESSLINGs Interpretation untypisch und gehören ins *OFr1J*. Vom südlichen GEISSLERschen *OFr1b*-Zug bleiben nur die quarzitischen Gesteine in den Forstabteilungen 14/15 beim *OFr1R*, weil dort u. a. rabenholztypische (?) weiße Quarzite auftreten. Das erfordert ebenso wie bei GEISSLER eine Verfaltung des *OFr1J* im Hektometer-Bereich, will man nicht den begrenzenden NW-Störungen unver-tretbar große Verwerfungsbeträge zubilligen. Ein Man-gel von KIESSLINGs Interpretation ist vor allem die schwierige Abstimmung mit den bisherigen Kartie-rungsergebnissen nordöstlich der WNW-OSO verlau-fenden Rabenholz-Störung. Eine Korrelation der unterschiedlichen *OFr1*-Psammite mit dem Hohen Stein-Quarzit bzw. mit den Quarziten von Falkenstein (GEISSLER 1983, S. 22, 26 usw.) ist in dieser Pau-schalität heute nicht mehr möglich, da im Ostvogtland inzwischen eine sehr differenzierte Gliederung der *OFr1*-Äquivalente (= Schönecker Schichten) vorliegt. Das Problem ist jedoch nur durch komplexe - und durch spezielle Kartierung gestützte - Vergleiche der Frauenbach-Folge westlich und östlich des Eiben-stocker Granits zu klären.

Der **obere Teil der Frauenbach-Folge (*OFr2*)** ist vor allem im Raum nordwestlich des Roten Wassers ver-breitet. Eine durchgängige Gliederung dieses Folgen-teils ist nicht möglich. Probleme machen vor allem die

basalen Glieder des *OFr2* im nordwestlichen Rabenholz und auf dem Höhenzug nordwestlich davon und ihre Korrelation mit der Moosheide-Fazies (*OFr2M*) GEISSLERs. Beide Faziesbereiche weisen gewisse Gemeinsamkeiten auf und unterscheiden sich von den Buchberg-Schichten.

Die jüngsten Grundgebirgsgesteine des Untersu-chungsgebietes sind die Schluffphyllite der **Phyco-den-Folge (*OPh*)**. Während der **Phycodendach-schiefer (*OPh1*)** lithologisch homogen und oft dick-schiefrig ist, zeichnet sich insbesondere der dunkle **Phycodenschiefer (*OPh2*)** oft durch eine charakter-istisch feingestreifte Siltbänderung im 1 - 5 cm-Bereich aus.

4.2.2 Magmatite (G. HÖSEL)

4.2.2.1 Metabasite

Die ältesten Magmatite sind die in proterozoischen sowie kambroordovizischen Folgen auftretenden **Me-tabasite**. Entsprechend ihres unterschiedlichen Me-tamorphosegrades bzw. der unterschiedlichen petro-faziellen Bedingungen liegen die Metabasite z. T. als Granatamphibolite (Almandin-Amphibolit-Fazies), z. T. als Amphibol-Chloritschiefer (Grünschiefer-Fazies) vor. Auffällig ist ihre Bindung an bestimmte stratigra-phische Niveaus und, bei den proterozoischen Meta-basiten, ihre Häufung im Bereich großer NW-Störun-gen (vgl. Abb. 6).

4.2.2.2 „Orthogneise“

Der Augengneiskörper von Ehrenfriedersdorf-Dre-bach/Warmbad-Wolkenstein wurde bisher überwie-gend als **Orthogneis vom G-Typ** eingestuft (F. WIE-DEMANN 1965, WALTHER 1972, LORENZ 1974, HOTH u. a. 1983). Neuere Untersuchungen von R. WIEDEMANN (1984) machen wahrscheinlich, daß die-ser Körper sich in einer Zone intensiver Scherbean-spruchung an der NW-Flanke der Erzgebirgs-Zentral-zone im Grenzbereich Jungproterozoikum/Kambrium als Blastomylonit aus Paragneisen entwickelt hat. Für diese Deutung sprechen: fehlende Kontaktbildungen, fehlende Apophysen im Nebengestein, stufenlose Entwicklung von Feldspatblasten zu Blastomyloniten, unregelmäßiger Wechsel gröberblastischer Bereiche mit Zonen kaum vorhandener Blastenbildung und das Korngefüge (mylonitische, kataklastische und bla-stomylonitische Kornformen).

In kambrischen Schichten, namentlich in den Schichten von Boží Dar der Joachimsthaler Gruppe, setzen mehrfach synkinematisch bzw. postkristallin deformierte Typen von Rotgneismagmatiten auf. Im Raum Ehrenfriedersdorf überwiegen unter den Gm-Gneisen Metarhyolithoide. Über das Alter des Rotgneis-Magmatismus herr-

schen unterschiedliche Meinungen. Offenbar handelt es sich um einen langfristig pulsierenden Prozeß mit einem Höhepunkt im unteren Ordovizium. Die hiesigen Gm-Gneise besitzen wahrscheinlich C2-Alter.

4.2.2.3 Granite

4.2.2.3.1 Gliederung, Stoffbestand, Alter

Bei den im Revier Ehrenfriedersdorf aufgeschlossenen **Graniten** handelt es sich nach HERRMANN (1967) um Vertreter des jüngeren variszisch-postkinematischen Intrusivkomplexes. In Übereinstimmung mit HERRMANN sind die verbreitetsten Granite als Phasen zusätzlicher Intrusionen aufzufassen.

Beschreibungen der makropetrographischen Ausbildung aus den 4 Hauptaufschlüssen Sauberg (OELSNER 1952, S. 40/41; BAUMANN & TÄGL 1963, S. 36 - 39; KUMANN 1987, S. 16 - 21), Vierung (BOLDUAN & HOFFMANN 1963, S. 69 - 73), Geyer Ringe (STELZNER 1865, BOLDUAN 1963 a, S. 10 - 13), Greifenstein-Massiv (STELZNER 1865, HERRMANN 1967, TIMMLER 1969, JUNG 1991) sowie aus über 150 Bohrungen, die Granit angetroffen haben (HÖSEL u.a. 1985 b), ergeben folgendes Bild (Abb. 7):

Der älteste Granit (**Phase A**) ist ein feinkörnig-hyalporphyrischer Granit (Abb. 8a) und entspricht petrographisch dem Typ der „Zwischengranite“ i. S. von LANGE, TISCHENDORF u.a. 1972 (Tab. 2 u. 3). Der genannte Granittyp wurde in mehreren Bohrungen vor allem im Greifenbachtal südwestlich der Greifensteine und vereinzelt im Geyerschen Wald angetroffen. Er tritt stets in Form von Xenolithen bzw. als Schollen in Größen bis zu mehreren Metern in Graniten der Phasen B und C auf. Es wird angenommen, daß es sich bei dem im Granitstock von Geyer untertage angetroffenen feinkörnig-grobporphyrischen Granit (Granit III nach BOLDUAN 1963a, S. 12) ebenfalls um diese älteste Phase handelt.

Zur **Phase B** werden sowohl fein- bis feinkörnig - als auch mittel- bis grobkörnig serialporphyrische Typen gerechnet. Als entscheidend wird ihr porphyrtiger bis porphyrischer Charakter angesehen (Abb. 8b). Die Körnigkeit von Matrix und Einsprengungen ist offenbar faziell bedingt. Vertreter dieses Granittyps sind vor allem aus dem Greifensteingebiet, Geyer (Granit I nach BOLDUAN 1963a) und Annaberg-Buchholz bekannt. Sie treten aber z. T. auch nur als Xenolithe bzw. in „Schlieren“ im „Normalgranit“ (Phase C) auf. Der mittel- bis grobkörnige serialporphyrische Typ (Abb. 8b) ist megaskopisch am ehesten mit Graniten der Hauptintrusivphase des Eibenstock-Nejdeder Massivs vergleichbar.

Der häufigste und am weitesten verbreitete Granittyp ist der sog. „**Normalgranit**“, ein vorwiegend (klein-) bis mittelkörniger, ± gleichkörniger Granit (Abb. 8c) mit monzogranitischem Modalbestand. Nach der Teufe geht der mittelkörnige, gleichkörnige Granit häufig in einen mittel- bis grobkörnigen, gleichkörnigen Granit (Abb. 8 d) über, wobei die Grenzen ziemlich scharf sind. KUMANN (1985b) konnte im Sauberg im unmittelbaren Endokontakt bis zu drei Teilintrusionen nachweisen. Dabei war von der ältesten zur jüngsten Teilintrusion eine deutliche Zunahme von Quarz und Topas zu beobachten. Im Gebiet Neundorf überwiegt in den Bohrungsaufschlüssen ein klein- bis mittelkörniger, gleichkörniger Granit (Abb. 8e).

Der jüngste Granit (**Phase D**) ist ein fein- bis feinkörniger, gleichkörniger, selten serialporphyrischer Granit (Abb. 8f). Gegenüber dem „Normalgranit“ (Phase C) ist seine noch ausgeprägtere Biotitarmut und stärkere spätmagmatisch-metasomatische Überprägung auffällig, innerhalb des Typs D können in den Gebieten Vierung, Sauberg und Greifensteine topasreiche, kalifeldspatarme Untertypen abgetrennt werden. Diese sog. Topas-Albit-Granite werden allerdings unterschiedlich interpretiert. Von KUMANN (1987, S. 17) wird der Topas-Albit-Granit des Sauberges älter als der Normalgranit eingestuft. Das steht im Widerspruch zu Beobachtungen in anderen Gebieten. JUNG (1991, S. 15) interpretiert die Topas-Albit-Granite von Ehrenfriedersdorf nicht als einen eigenständigen Granittyp, sondern lediglich als eine metasomatisch stark beeinflusste Fazies des Normalgranits (Typ C). Als Hauptargumente dienen die Mehrphasigkeit des Normalgranits, die räumliche Position der Topas-Albit-Granite (= oberer Bereich apikaler C-Intrusionen und die fehlende geochemische Spezialisierung). Die Granitphase D bleibt bei JUNG im wesentlichen auf Gänge beschränkt (Abb. 8f).

Nach dem derzeitigen Kenntnisstand treten Granittypen, die ältere Phasen repräsentieren, im westlichen Teil, und Granittypen, die jüngere Phasen repräsentieren, verstärkt im östlichen Teil des zum mittelerzgebirgischen Teilpluton gehörenden jüngeren Intrusivkomplexes auf. JUNG (1991, S. 18) sieht in dieser regionalen Verteilung der Granittypen eine stoffliche Entwicklung. KUMANN (1985c) diskutiert einen „Zentralbatholithen“ im Westteil (Geyer-Ziegelberg = Aufstiegsbereich) und von diesem ausgehend, einen „Lakkolith“ im Ostteil (Sauberg, Vierung) mit vorwiegend passivem Intrusionsmechanismus. Aufgrund des äußerst geringen Kenntnisstandes der Teufenentwicklung der Granitoide (durch Grubenbau und Bohrungen sind maximal 160 m Granitteufe aufgeschlossen) tragen solche Aussagen natürlich stark hypothetischen Charakter.

Die qualitative petrographische Beschreibung der genannten vier Typen weist einige Unterschiede auf, die auch bei den Mittelwerten der **Modalbestände** (Tab.2) zum Ausdruck kommen. Der erkennbare Trend steht in Übereinstimmung mit dem geologischen Befund.



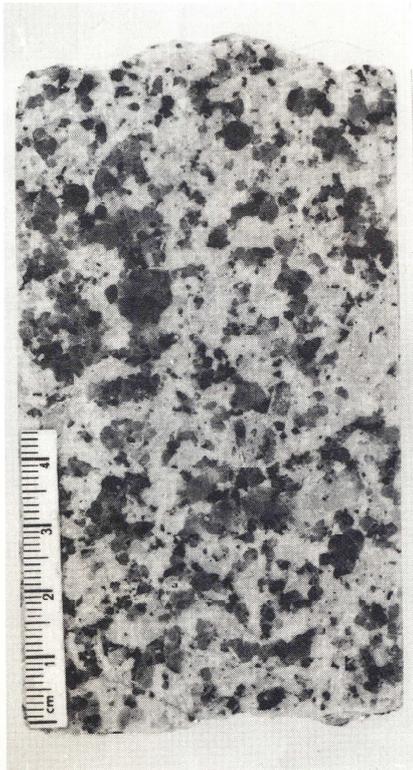
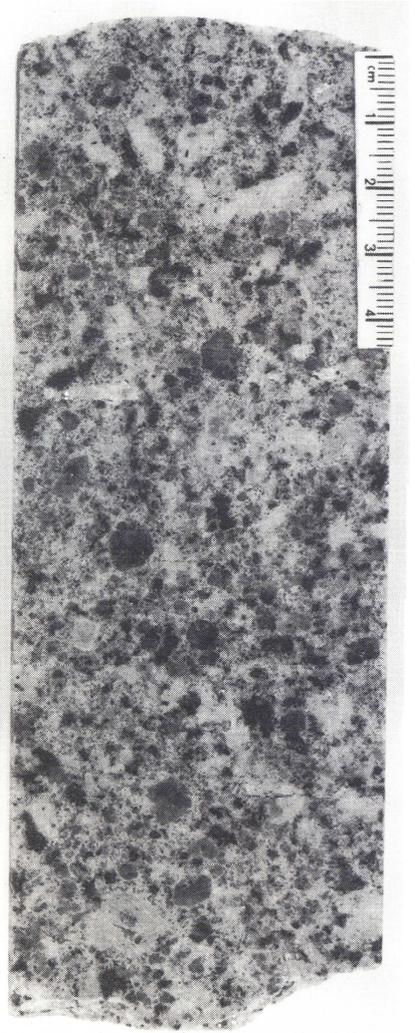
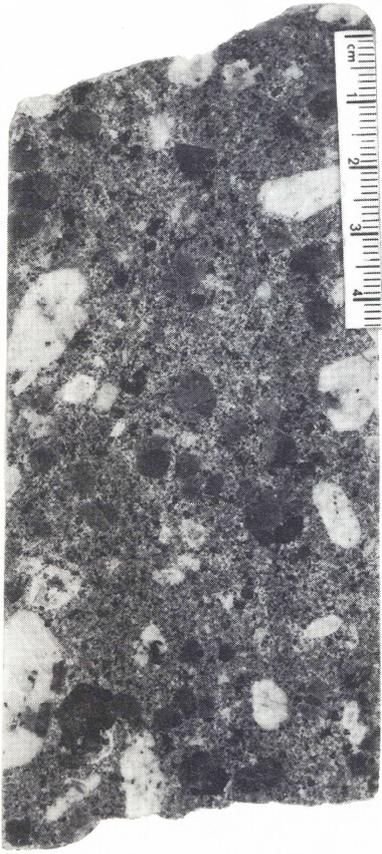
- 1 Geyersberg
- 2 Ziegelberg
- 3 Stauweiher
- 4 Pflanzgarten
- 5 Greifensteine
- 6 NW-Feld
- 7 Sauberg
- 8 Vierung
- 9 Neundorf
- 10 Wiesenbad
- 11 Buchholz

- | | |
|--|----|
| | 1 |
| | 2 |
| | 3 |
| | 4 |
| | 5 |
| | 6 |
| | 7 |
| | 8 |
| | 9 |
| | 10 |
| | 11 |
| | 12 |

HOTH, HÖSEL, EISENSCHMIDT (1986)
in: HOTH, HÖSEL u. a. (1988)

- 1 - Bruchstörung
- 2 - Störungszone Herold-Geyer-Elterlein
- 3 - Gänge der Zinn-Wolfram-Assoziation
- 4 - Mikrogranit
- 5 - Granit, fein- bis kleinkörnig, homophan
- 6 - Granit, klein- bis mittelkörnig, homophan
- 7 - Granit, mittel- bis grobkörnig, serialporphyrisch
- 8 - Granit, feinkörnig, hiatalporphyrisch
- 9 - Granit, feinkörnig, in Schollen
- 10 - Granitausstriche bzw. -hochlagen
- 11 - Isohypsen der Granitoberfläche
- 12 - Lamprophyre

Abb. 7: Granitgliederung Westteil Mittel erzbergischer Teilpluton und Zinnmineralisation



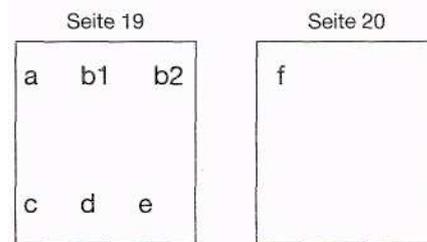
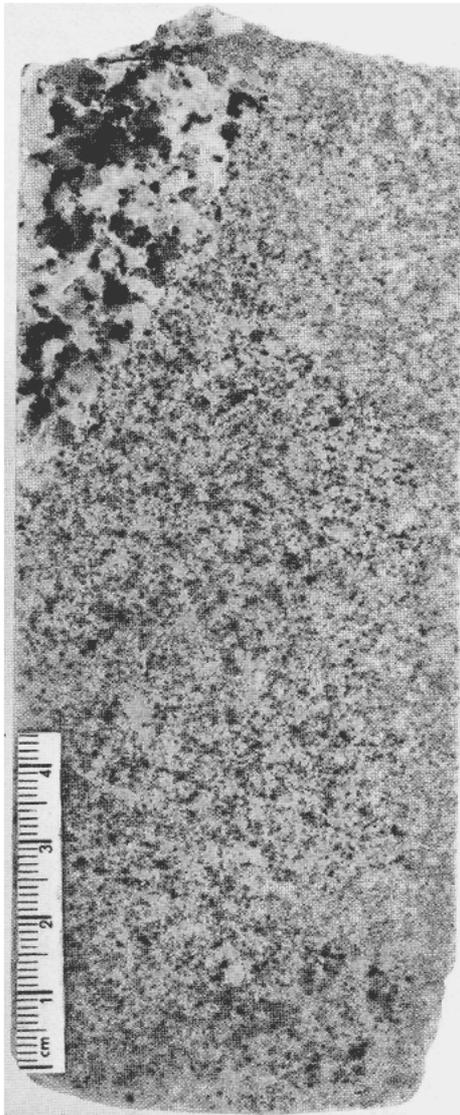


Abb. 8 Granittypen Fotos: LfUG

a)	Brg.	Ehf	101/84	bei	119,2 m
b1)	"	Ehf	96/84	"	42,3 m
b2)	"	Gey	63/84	"	146,0 m
c)	"	Gey	63/84	"	122,0 m
d)	"	Ehf	95/84	"	49,7 m
e)	"	Gey	64/84	"	9,9 m
f)	"	Ehf	98/84	"	161,5 m

lungstendenzen dahingehend ab, daß der Plagioklasgehalt von B bis D steigt, der Kalifeldspatgehalt dagegen deutlich sinkt. Die Gehalte von Quarz und Topas bleiben mehr oder weniger gleich. Diese Tendenzen werden auch im Chemismus der Hauptelemente (Tab. 3) sichtbar.

Geochemisch lassen sich die vier Granittypen wie folgt charakterisieren: Der Typ A weist starke Ähnlichkeit mit den Zwischengraniten auf (Abb. 9 u. Tab. 4). Der Gehalt an kompatiblen Elementen, insbesondere Mn, Y, Zr, Ti, Sr, sinkt in der Typenfolge A bis D; die inkompatiblen Elemente, vor allem Li, Nb, Rb, reichern sich an. Damit zeichnet sich auch geochemisch eine Entwicklungsreihe von A nach D ab (Abb. 10).

Der hiatalporphyrische Typ A unterscheidet sich von den anderen Varietäten durch erhöhte Dunkelglimmer- und niedrigere Topasgehalte, der Kalifeldspatanteil ist niedriger als in den Typen B bis D, während der Plagioklasanteil höher liegt. Beziehungen des Typs A zu den erzbergischen Zwischengraniten (LANGE, TISCHENDORF u. a. 1972, Tab. 3) sind unverkennbar. Bei den Typen B, C und D zeichnen sich Entwick-

Das Ba-Rb-Sr-Diagramm bestätigt den erkennbaren Evolutionstrend von A nach D und veranschaulicht die Vergleichbarkeit der Typenfolge A bis D mit der von LANGE, TISCHENDORF u. a. (1972, S. 475) beschriebenen Entwicklungsreihe (AG 1) - ZG 1 - JG 3. Das Diagramm zeigt aber auch deutlich, daß metasomatisch überprägte Granittypen (JGm) den JG 3- bzw. D-Typen stofflich sehr nahe stehen (Abb. 9).

Tab. 2: Modale Zusammensetzung der Granittypen A bis D

	Typ	Quarz	Plag.	Kalif.	Dunkelgl.	Hellgl.	Topas	Akzess.	Anzahl
f	D	32,5	32,7	28,4	4,3	-	2,1	<0,1	11
k - m	C	32,5	28,7	31,1	4,3	1,0	2,2	0,1	34
k - mp	B	33,4	25,0	33,6	5,6	(0,4)	2,0	<0,1	9
fp	A	30,9	33,6	26,4	7,4	0,2	1,3	0,2	6

Akzessorien = Apatit, Opakminerale, Zirkon

(0,4) = neugebildeter Hellglimmer

f = feinkörnig, k = kleinkörnig, m = mittelkörnig, fp = feinkörnig-porphyrisch, mp = mittelkörnig-porphyrisch

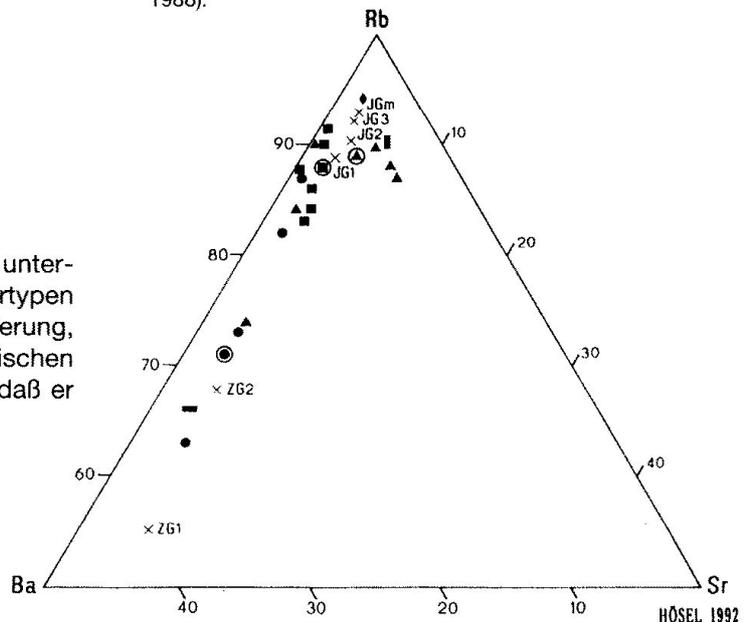
	Granittyp A			Granittyp B			Granittyp C							Granittyp D		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SiO ₂	72,2	72,4	71,25	73,3	73,1	72,6	73,2	73,7	74,1	72,5	73,0	72,8	73,8	73,6	70,9	70,5
TiO ₂	0,42	0,10	0,08	0,22	0,042	0,1	0,10	0,12	0,046	n. b.	0,1	0,06	0,04	0,02	0,10	0,15
Al ₂ O ₃	14,2	15,0	12,0	14,0	14,5	16,6	14,3	13,8	14,2	16,4	16,3	13,5	14,2	14,4	15,9	13,1
Fe ₂ O ₃	2,5	0,65	0,64	0,42	0,1	0,8	0,77	0,3	0,1	1,2	0,7	1,3	1,1	0,2	0,4	0,63
FeO	n. b.	0,2	5,10	0,81	0,9	0,8	0,07	0,8	1,1	n. b.	0,5	n. b.	n. b.	0,8	0,7	0,60
MnO	0,027	0,028	0,06	0,027	0,015	0,1	0,036	0,015	0,032	n. b.	0,1	n. b.	n. b.	0,048	0,033	0,066
MgO	0,50	n. n.	0,029	0,34	0,1	0,3	0,62	<0,1	<0,1	0,20	0,2	0,1	0,11	0,3	n. n.	0,015
CaO	0,60	0,75	0,60	0,72	0,5	0,6	0,58	0,6	0,5	0,56	0,7	0,43	0,46	0,7	0,75	0,72
Na ₂ O	3,2	4,0	3,12	3,75	3,7	3,4	4,4	4,1	4,2	4,11	3,7	3,9	3,9	4,3	4,9	4,46
K ₂ O	4,30	4,9	4,82	4,9	4,1	4,2	4,6	4,3	3,8	3,83	3,7	4,05	3,8	3,8	4,1	4,03
P ₂ O ₅	0,29	0,59	0,31	0,30	0,54	0,5	0,44	0,5	0,45	n. b.	0,5	0,39	0,49	0,3	0,66	0,62
H ₂ O ⁻	0,2	0,02	n. b.	0,1	0,2	0,1	0,04	0,2	0,3	1,3	0,1	n. b.	n. b.	0,2	0,06	0,33
H ₂ O ⁺	1,0	1,2	1,31	0,94	0,8	n. b.	0,85	0,7	n. b.	n. b.		n. b.	n. b.	0,7	1,1	1,09
CO ₂	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	<0,1	0,6	n. b.	<0,1	<0,1	n. b.	0,6	n. b.	n. b.	<0,1	n. b.	n. b.
F	0,27	n. b.	0,33	n. b.	0,8	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	1,07	n. b.	0,66
S	n. b.	n. b.	0,09	n. b.	0,05	0,1	n. b.	0,07	0,05	n. b.	0,1	0,06	0,05	0,04	n. b.	n. b.
Li ₂ O	n. b.	n. b.	0,31	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.

Tab.3: Hauptelemente der Granittypen A - D
n.n. - nicht nachgewiesen, n.b. - nicht bestimmt

- 1 - Stbr. NNW Greifensteine (LANGE u.a. in: LÄCHELT, TISCHENDORF u.a. 1970),
- 2 - Stbr. NNW Greifensteine (TIMMLER 1969, Probe 7₄),
- 3 - Geyer, 200 m-Sohle, Ende Hauptquerschlag (BRÄUER 1970),
- 4 - Mittelwert aus Lesesteinproben SW, W u. NW Greifensteine (TIMMLER 1969),
- 5 - Mittelwert aus 4 Proben, Greifensteingebiet (LANGE u. a. in: LÄCHELT, TISCHENDORF u.a. 1970),
- 6 - Mittelwert aus 3 Proben, Geyer (BOLDUAN 1963a, Granit I),
- 7 - Mittelwert aus 3 Proben (7₁ - 7₃), Greifensteingebiet (TIMMLER 1969),
- 8 - Mittelwert aus 3 Proben Greifensteingebiet (LANGE u. a. in: LÄCHELT, TISCHENDORF u.a. 1970),

- 9 - Sauberg (LANGE u.a. in: LÄCHELT, TISCHENDORF u.a. 1970),
- 10 - Greifensteinstollen, Gangstrecke 8 W (unveröff. Betriebsunterlagen Zinnerz Ehrenfriedersdorf GmbH, 1989),
- 11 - Mittelwert aus 3 Proben Geyer (BOLDUAN 1963a, Granit II),
- 12 - Mittelwert aus 3 Proben Neundorf, Brg. Nnd 18/67 und Nnd 19/67 (OSSENKOPF u.a. 1969),
- 13 - Mittelwert aus 6 Proben Wiesenbad (OSSENKOPF u.a. 1969),
- 14 - Buchholz (LANGE u.a. in: LÄCHELT, TISCHENDORF u.a. 1970),
- 15 - Stbr. 300 m SW Greifensteine (TIMMLER 1969, Probe 8),
- 16 - Mittelwert aus 4 Proben, Sauberg, 5. und 6. Sohle (UHLIG 1988).

Nach JUNG (1991, S. 15) zeigen die von ihm untersuchten topasreichen, kalifeldspatarmen Untertypen des Typs D, die sog. Topas-Albit-Granite der Vierung, des Sauberges und der Greifensteine keine typischen geochemischen Spezialisierungsmerkmale, so daß er in ihnen keinen eigenständigen Granittyp sieht.



- ◆ Granite Typ D
- ▲ Granite Typ C
- ⊙ Mittelwert Typ C
- ⊕ Granite Typ B
- ⊖ Mittelwert Typ B
- Granite Typ A
- ⊙ Mittelwert Typ A
- × Mittelwert Granite ZG1-JGm des Erzgebirges nach LANGE, TISCHENDORF u. a. 1972
- Porphyr. Mikrogranit γπ1
- Porphyr. Mikrogranit γπ2

Abb. 9: BA-Rb-Sr-Verhältnis der Granite

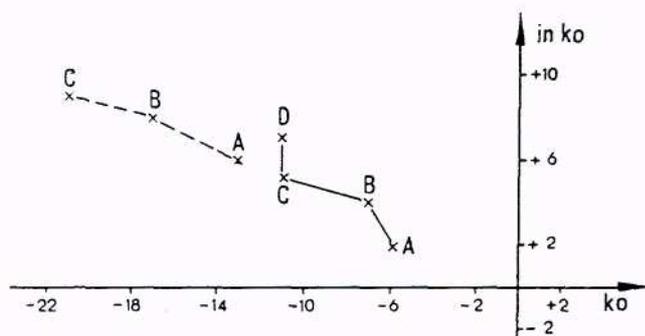
Tab. 4: Spurenelemente der Granittypen A bis D

	Granittyp A (fp _γ)				Granittyp B (mp _γ)				Granittyp D (fr)				Granittyp D(f _γ)				Gehaltsänd. von Typ A nach Typ D
	Pr.	Median	Bereich von bis		Pr.	Median	Bereich von bis		Pr.	Median	Bereich von bis		Pr.	Median	Bereich von bis		
As	15	30	30	75	43	43	(1)	539	47	30	(1)	86	13	30	30	50	
B	17	15	4	52	46	14	5	132	59	13	5	50	13	15	9	24	
Be	17	8,5	3,8	35,9	46	11,4	3,1	49,9	59	5,7	2,0	46,4	13	9,3	6,3	13,3	
Cu	17	4	2	11	46	7	1	175	59	5	1	102	13	4	2	11	
Li	17	374	63	850	46	500	200	1135	59	619	90	1381	13	1195	724	1508	→
Mn	17	203	140	717	46	260	120	900	59	220	111	427	13	338	256	569	
Nb	17	15	10	41	46	20	10	29	59	28	15	73	13	41	30	46	→
Pb	17	8	7	29	46	9	6	140	59	6	2	38	13	8	6	9	
Rb	5	787	610	1500	8	895	736	1690	16	1400	781	1900	0	n. b.	-	-	→
Sn	17	42	32	57	46	29	17	114	59	45	14	197	13	34	19	49	
Sr	5	43	11	110	8	16	(1)	50	16	15	12	90	0	n. b.	-	-	
Ti	5	700	456	2700	8	363	50	583	16	210	50	390	0	n. b.	-	-	←
Y	12	19	(6)	22	8	15	(9)	17	36	(8)	(4)	10	13	10	(4)	13	←
Zn	17	30	(15)	90	46	36	(26)	175	59	30	(22)	170	13	30	30	40	
Zr	17	57	22	150	16	38	15	84	52	22	(6)	69	13	16	13	22	←

Pr. = Anzahl der Proben

(6) = Wert liegt unter der analytischen Nachweisgrenze

Alle Gehaltsangaben in ppm



in ko Summe der Konzentrationsklassen (KK nach TISCHENDORF u.a. 1972 der inkompatiblen Elemente)

ko Summe der KK der kompatiblen Elemente

— inko = Li + Nb, ko = Mn + Y + Zr

----- inko = Li + Nb + Rb, ko = Mn + Y + Zr + Ti + Sr

PÄLCHEN 1989

Abb. 10: Geochemische Charakterisierung der Granittypen A - D im Westteil des Mittelerzgebirgischen Teilplutons

Angaben zur Intrusionsgeschichte lassen sich durch Kombination von magmatisch-metallogenetischen Prozeßabläufen, Deformationsabläufen, relativen Altersbeziehungen der betrachteten geologischen

Körper und **absoluten Altersbestimmungen** ableiten (Abb. 11). Im Raum Ehrenfriedersdorf ergeben K-Ar-Bestimmungen 2 Datenmaxima (HAAKE 1972, S. 646). Das erste Datenmaximum (354 - 336 Mio. Jahre aus 6 Werten vorwiegend mittelkörnigen Granits) fällt in den Bereich kurz vor der sudetischen Kompression. Ähnliche Werte (326 - 328 Mio. Jahre aus 4 Werten mittelkörnigen Granits) liefern die von GERSTENBERGER, HAASE & HABEDANK (1983, S. 129,133) veröffentlichten Rb/Sr-Datierungen. Nach WAND & BEUGE (1983, S. 22) ist die Differenz zwischen K-Ar- und Rb/Sr-Datierungen auf postmagmatische Überprägungen zurückzuführen, so daß das höhere, nach der K-Ar-Methode ermittelte Alter offenbar der Granitplatznahme (Erstarrung) entsprechen sollte.

Das zweite K-Ar-Datenmaximum (300 - 311 Mio. Jahre aus 5 Werten z. T. granitkontaktnahen Glimmers) liegt am Beginn einer ausgedehnten Dilatationsphase. Die Übereinstimmung dieser Granitdaten mit den älteren Daten der Sn-W-Mineralisation zeigt die enge Verknüpfung jüngerer Granitphasen mit den Verzeisungs- und Vererzungsprozessen. Unter Berücksichtigung aller Fakten und der bekannten Prozeßabläufe ist ableitbar, daß der weitverbreitete gleichkörnige Granit von Ehrenfriedersdorf-Geyer (JG2 = C) im mittleren Westfal über NW-SO- und (NO-SW) Spalten intrudierte, während die Platznahme des sog. Topas-Albit-Granits (D) und verwandter Varietäten im Cwd von NO-SW-Spalten kontrolliert wurde.

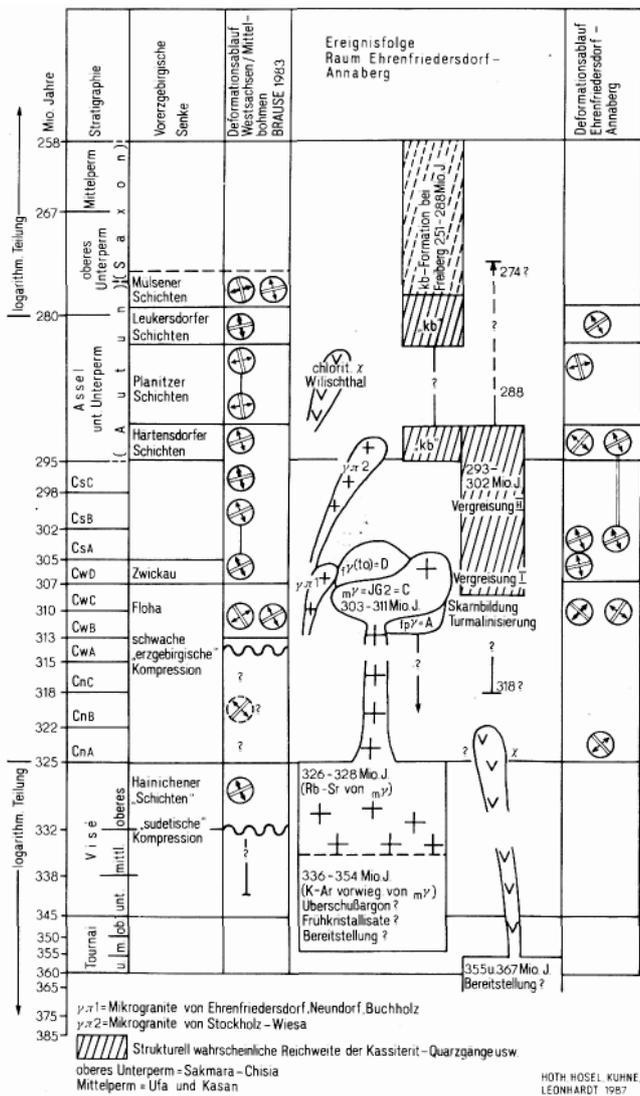


Abb. 11: Magmatisch-tektonisches Entwicklungsschema für den Raum Ehrenfriedersdorf-Geyer-Annaberg

4.2.2.3.2 Granitmorphologie

In der Karte der Granitoberfläche (Abb. 15) wird das Granitmassiv Greifensteine-Ziegelberg mit den an der Tagesoberfläche angeschnittenen Granithochlagen der Greifensteine, des Pflanzgartens, des Stauweihers, des Ziegelberges und des Geyersberges deutlich widerspiegelt. Das Greifenstein-Ziegelberg-Massiv weist eine ausgeprägte NO-SW-Erstreckung auf. Das wird sehr deutlich durch die Granitisolinen sowie durch den Verlauf des äußeren Kontakthofes und den sog. „Borwall“, ein Bereich verstärkter Turmalinisierung des Nebengesteins, an der Erdoberfläche unterstrichen. Auch innerhalb des Greifenstein-Ziegelberg-Massivs werden NO-SW gerichtete Granitrücken bzw. -strukturen deutlich:

- SW-Sporn des Pflanzgartengranits
- SW-Sporn des Ziegelberggranits am Dreikinder-Schacht

- NO-Sporn des Greifensteingranits im Röhrenbohrer-Gangfeld.

Die verdeckten Granithochlagen des Sauberges und der Vierung (beide aus zwei Teilauftragungen bestehend) haben ebenfalls NO-SW-Erstreckung. Auch am Geyersberg läßt sich diese Richtung nachweisen. Die Granithochlage von Wiesenbad-Neundorf ist dagegen NW-SO orientiert. Eine weitere NW-SO gerichtete Granithochlage ist zwischen der NO-Flanke des Ziegelberggranits und dem Pflanzgartengranit ausgebildet.

Eine Analyse des gesamten Gebietes führt zu dem Schluß, daß die Konfiguration der Granitteilmasse bzw. -hochlagen jeweils tektonisch, und zwar sowohl durch NO-SW- als auch durch NW-SO-verlaufende Scherstrukturen kontrolliert wird. Die Scherstrukturen sind prägranitisch angelegt und später offenbar mehrfach bruchtektonisch beansprucht worden. Es kann konstatiert werden, daß Granitaufstieg und -platznahme großräumigen Scherstrukturen folgen. Das wird indirekt durch den Verlauf der Mikrogranit- und Lamprophyrgänge bestätigt.

Die Morphologie des Granits bzw. der einzelnen Teilmasse wird auch im kleinen tektonisch kontrolliert. So erlangen im unmittelbaren Kontaktbereich Granit/Nebengestein bei der Platznahme des Granits neben hkO-Flächen zunehmend auch s_r -Flächen an Bedeutung (WITTENBURG 1968, KUMANN 1985b, JUNG 1991). Granitmorphologisch bedeutungsvoll sind relativ kleinflächige Apikalbereiche von 50-100 m Durchmesser, da sich dort bevorzugt Fluida anreichern, so daß diese Bereiche prädestiniert sind für intensive Vergreisungen und Vererzungen.

Mangels Bohrungsaufschlüssen konnte der aufgrund gravimetrischer Meßergebnisse postulierte steile Abfall des Granits des Greifenstein-Massivs in NW-, NO- und SW-licher Richtung noch nicht bewiesen werden. Über die stofflich-strukturelle Entwicklung der einzelnen Granitkörper zur Teufe ist sehr wenig bekannt. Der tiefste Bohrungsaufschluß reicht nur bis max. 130 m unter Granitoberkante. Aussagen zur Granitunterkante sind rein spekulativ und werden hier nicht zur Diskussion gestellt.

4.2.2.4 Ganggesteine

4.2.2.4.1 Lamprophyre

Die ältesten Ganggesteine sind die Lamprophyre. Sie sind an der SW-Flanke der Wiesenbader Störungszone (vgl. Abb. 6 u. 7) sehr verbreitet, wo sie in mehreren Bohrungen angetroffen wurden (OSSENKOPF u.a. 1969, HÖSEL u. a. 1985a). Die Lamprophyrgänge folgen NNW-SSO bis NW-SO verlaufenden Strukturen. In Untertage-Aufschlüssen sind Lampro-

Tab. 5: Modalbestand der Kersantite (KRAMER 1976)

Lfd. -Nr.	Fundort	Quarz	Feldspat	Mafite
1	Sauberg	19,0	36,4	44,6
2	Sauberg	14,0	47,4	38,6
3	Wiesenbad	27,8	37,2	35,0

Tab. 6: Haupt- und Spurenelemente der Kersantite (KRAMER 1976)

	1	2	3
SiO ₂	54,6	57,5	54,6
TiO ₂	1,0	9,0	0,79
Al ₂ O ₃	15,6	14,5	15,0
Fe ₂ O ₃	0,1	2,4	
FeO	6,6	4,1	7,1
MnO	0,06	0,14	0,11
MgO	9,5	7,5	7,6
CaO	2,8	4,5	4,6
Na ₂ O	3,4	1,5	2,3
K ₂ O	4,4	3,1	3,3
H ₂ O-	0,1	0,3	0,22
H ₂ O+	1,4	1,3	n.b.
F	n.b.	n.b.	n.b.
CO ₂	0,1	1,0	0,46
B	n.b.	n.b.	
Ba	400	400	
Be	10	9	
Co	40	26	
Cr	350	260	
Cu	50	70	
Ga	25	16	
Li	170	140	
Ni	85	60	
Nb	-	-	
Pb	10	9	
Rb	360	360	
Sn	160	160	
V	100	75	
Zr	130	170	

1 = Sauberg, 3. Sohle, Leimgrübner Zwitterzug

2 = Sauberg, 5. Sohle

3 = Sauberg, 5. Sohle, Richtstrecke N 5000 W (unveröff. Betriebsunterlagen Zinnerz Ehrenfriedersdorf GmbH)

(Hauptkomponenten in %, Spurenelemente in ppm; n.b. = nicht bestimmt; Strich = unter Nachweisgrenze des Verfahrens)

phyrgänge aus den Revieren Sauberg (BAUMANN & TÄGL 1963, S. 39) und Vierung (BOLDUAN & HOFFMANN 1963, S. 69) bekannt. Die Mächtigkeiten schwanken zwischen wenigen Zentimetern und 8 Metern. Petrographisch handelt es sich um feinkörnige bis dichte Kersantite von dunkelgrauer bis grün schwarzer Farbe. Die Lamprophyre werden generell

von der am weitesten verbreiteten Granitphase C („Normalgranit“) abgeschnitten und sind demnach älter als diese. Verbandsverhältnisse zu den älteren Granittypen sind nicht aufgeschlossen. Absolute Altersdatierungen von Ehrenfriedersdorfer Kersantiten liegen nicht vor. Die Angaben zum Modalbestand sowie Haupt- und Spurenelementchemismus gehen auf KRAMER (1976, S. 9 und 36) zurück.

4.2.2.4.2 Granitische Ganggesteine

An granitischen Ganggesteinen treten feinkörnige porphyrische Mikrogranite und feinkörnige Mikrogranite (Aplite) auf.

Die **porphyrischen Mikrogranite** bilden im Streichen lang aushaltende Gänge bis zu mehreren Kilometern. Am bekanntesten sind die Mikrogranitgänge vom Greifensteingebiet (Angang, Rosenkranz, Gahrish), von Ehrenfriedersdorf (am ehemaligen Bahnhof, am Galgenbüschel und Drebacher Flur) und von Neundorf (am Schottenberg und südlich von Neundorf). Im Grubenbereich der Zinnerzgrube Ehrenfriedersdorf sind porphyrische Mikrogranitgänge in den Richtstrecken zum Nordwestfeld, zum Röhrenbohrerfeld, im Tiefen Sauberger Stolln sowie im Greifensteinstolln aufgeschlossen. Die Mächtigkeit der Gänge schwankt zwischen 0,6 m und 6,0 m. Die ONO-WSW- bzw. NO-SW-streichenden porphyrischen Mikrogranitgänge sind ebenso wie die NO-SW-orientierten Rücken der Topas-Albit-Granite wahrscheinlich jünger als der weitverbreitete gleichkörnige Granit der Greifensteine und vom Sauberg. Sie sollten wegen ihrer strukturellen und petrographischen Verwandtschaft zum Topas-Albit-Granit bzw. Granittyp D nur wenig älter ($\gamma\pi 1$) bzw. jünger ($\gamma\pi 2$) als dieser sein. Stofflich deutet sich bei dem Mikrogranit $\gamma\pi 1$ bei den Elementen Li, Rb und Zr eine Verwandtschaft zum Granittyp C an. Für ein höheres Alter der $\gamma\pi 1$ -Mikrogranite spricht lediglich eine Beobachtung LAIs (1978), wonach im oberen Greifenbachtal ein Granitgang (Aplit) aus der Ganggefolgschaft des Granittyps C den Rosenkranz-Mikrogranit durchsetzt.

Von den beiden petrographisch unterscheidbaren porphyrischen Mikrogranittypen ist der mit granitporphyrischem Habitus ($\gamma\pi$ der geologischen Karte: SCHALCH 1900) am häufigsten.

Tab. 7: Hauptelemente der porphyrischen Mikrogranite

	Typ $\gamma\pi 1$							Typ $\gamma\pi 2$	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SiO ₂	72,8	69,7	71,1	71,4	72,0	70,4	72,7	77,8	76,2
TiO ₂	0,04	0,02	0,03	0,1	0,1	0,12	0,10	0,17	0,15
Al ₂ O ₃	13,8	14,4	13,3	16,2	17,0	12,9	13,9	11,6	12,2
Fe ₂ O ₃	1,69	0,91	1,22	0,1	0,1			1,5	1,47
FeO	n.b.	n.b.	n.b.	1,0	1,3	2,1	1,9	n.b.	n.b.
MnO	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	< 0,05	0,05	n.b.	n.b.
MgO	0,30	< 0,10	0,16	0,1	0,1	0,25	0,25	0,20	0,22
CaO	0,32	0,46	0,54	2,6	1,3	0,90	0,40	0,32	0,32
Na ₂ O	3,90	4,90	4,24	4,1	3,6	3,2	2,8	0,18	2,01
K ₂ O	3,43	3,36	3,67	4,2	4,2	3,8	3,7	5,65	3,97
P ₂ O ₅	0,28	0,45	0,39	0,25	0,3	0,24	0,25	0,10	0,15
H ₂ O ⁻	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,40	0,27	n.b.	n.b.
H ₂ O ⁺	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
CO ₂	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,45	0,30	n.b.	n.b.
F	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
S	n.b.	n.b.	n.b.	0,1	0,2	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

1 750 m südl. Greifensteine (LAI 1978)*

2 Galgenbüschel, 200 m südl. Pt. 612,9 (LAI 1978)

3 Mittelwert aus 5 Analysen des Typs $\gamma\pi 1$, Mittelerzgeb. (LAI 1978)

4 Bahneinschnitt Wiesa - Wiesenbad (OSSENKOPF u. a. 1969)

5 Straße nördlich Wiesenbad (OSSENKOPF u. a. 1969)

6 Brg. ZE 32/79 (unveröff. Betriebsunterlagen Zinnerz Ehrenfriedersdorf GmbH)

7 Richtstrecke NW-Feld (unveröff. Betriebsunterlagen Zinnerz Ehrenfriedersdorf GmbH)

8 Neundorf, 250 m nördl. Zschopautal (LAI 1978)

9 Mittelwert aus 6 Analysen des Typs $\gamma\pi 2$ Mittelerzgebirge (LAI 1978)

* Bei dem von LAI angegebenen Fundort (1,5 km südl. Greifensteine) liegt ein Irrtum vor!

Untergeordnet treten porphyrische Mikrogranite mit rhyolithischem Habitus ($\gamma\pi 2$ der geologischen Karte) auf (z. B. südlich Neundorf). Erstere werden von pneumatolytischen Trümmern durchschlagen. Sie sind demzufolge älter als diese Trümmer und der mit ihnen verbundenen Vergreisung I und II. Porphyrische Mikrogranite mit rhyolithischem Habitus wurden nicht im Verband mit pneumatolytischen Trümmern angetroffen. Sie sind mit großer Wahrscheinlichkeit zeitlich nach der Vergreisung II und der jüngsten Granitphase einzuordnen und entsprechen dem Typ $\gamma\pi 2$.

Das wird auch im Ba-Rb-Sr-Verhältnis (vgl. Abb. 9) deutlich. Zwischen den Typen $\gamma\pi 1$ und $\gamma\pi 2$ bestehen signifikante Unterschiede bei den Elementen Ba, Li, Rb, Sn, Sr und Zr. Nach dem Ba-Rb-Sr-Verhältnis stehen die porphyrischen Mikrogranite vom Typ $\gamma\pi 2$ stofflich den Zwischengraniten nahe, sind aber

wesentlich jünger als diese. Die im Vergleich zum Typ $\gamma\pi 1$ erheblich niedrigeren mittleren Gehalte der Elemente Li, Rb und Sn weisen darauf hin, daß die porphyrischen Mikrogranite $\gamma\pi 2$ offensichtlich am Ende oder sogar nach der zweiten Vergreisungsetappe gebildet worden sein müssen.

Tab. 8: Spurenelemente der porphyrischen Mikrogranite

	Typ $\gamma\pi 1$				Typ $\gamma\pi 2$	
	1	2	3	4	5	6
As	55	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
B	n. b.	18	21	17	14	22
Ba	n. b.	40	40	70	290	266
Be	n. b.	4	2	3	5	5
Co	n. b.	2	2	3	2	3
F	n. b.	11400	3600	5860	1500	2060
Ga	n. b.	33	47	40	12	18
Li	n. b.	1190	1490	769	43	95
Mn	n. b.	230	360	274	40	287
Mo	n. b.	2	2	2	2	2
Nb	65	34	75	49	6	37
Ni	n. b.	6	3	5	5	5
Pb	n. b.	320	8	69	8	10
Rb	1508	1390	2120	1675	570	595
Sn	78	160	230	144	13	69
Sr	20	10	150	115	10	42
Ti	n. b.	370	184	(859)	1210	926
V	n. b.	< 1	< 1	< 1	7	7
W	n. b.	10	28	14	6	8
Zn	n. b.	110	15	48	15	82
Zr	12	10	10	10	85	76

- 1 Angang und Rosenkranz, Mittelwert aus 3 Proben (PATZSCHKE 1990)
- 2 750 m südl. Greifensteine (LA11978)
- 3 Galgenbüschel, 200 m südl. Pt. 612,9 (LAI 1978)
- 4 Mittelwert aus 5 Analysen des Typs $\gamma\pi 1$, Mittel erzgebirge (LAI 1978)
- 5 Neundorf, 250 m nördl. Zschopautal (LA11978)
- 6 Mittelwert aus 6 Analysen des Typs $\gamma\pi 2$, Mittel erzgebirge (LAI 1978)

Helle feinkörnige Mikrogranite (Aplite) sind weit verbreitet. Die Hauptmasse des sehr glimmerarmen Gesteins wird von Oligoklas- und Albitleisten sowie Quarz gebildet. Fast immer ist ein wesentlicher Anteil von Topas vorhanden, der teils primär, teils metasomatisch gebildet ist. Die aplitischen Mikrogranite weisen eine monzogranitische Zusammensetzung auf und sind häufig stark metasomatisch überprägt.

Untersuchungen von KUMANN (1987, S. 19 ff.) und JUNG (1987b) sowie Beobachtungen an zahlreichen Bohrungen (HÖSEL u. a. 1985b) machen die engen genetischen Beziehungen der Aplite zu den Granitintrusionen, namentlich zum Typ C und D, deutlich. KUMANN (1987, S. 20) sieht Zusammenhänge zwischen tektonischen Prozessen, Fluidphasen und der

Bildung von Apliten. Fluidphasen bewirken unter Druckaufbau im Intrusivkörper an strukturellen Barrieren pegmatitartige Bildungen (Stockscheider). Wird die Soliduskurve der Gesteinsschmelze bei rapider Druckentlastung durch tektonische Prozesse unterschritten, ist die Bildung feinkörnig-aplitischer Gesteine die Folge. Infolge der Mehrphasigkeit solcher Prozesse treten die aplitischen Mikrogranite in mehreren Generationen auf. Die Mächtigkeit der nach KUMANN „Pegmatit II - Aplit-Bildungen“ wird vom vorhandenen Raum und der Zeit zwischen den tektonischen Aktivitäten kontrolliert.

Die räumliche Position der aplitischen Mikrogranite wird durch steil einfallende Scher-/Fiederspaltensysteme und flach einfallende Scherstrukturen, die s_r - und s_k -Flächen folgen, kontrolliert (Abb. 12). Generell ist eine Häufung des Auftretens im Teufenbereich 0 - 25 m im Hangenden des Granitkontaktes zu verzeichnen. Hier konnten gelegentlich auch feinkörnige aplitische Mikrogranite mit pegmatitartiger Randfazies beobachtet werden. Weniger als 20 % der aplitischen Mikrogranite wurden in größerer Granitentfernung (120 - 200 m) festgestellt.

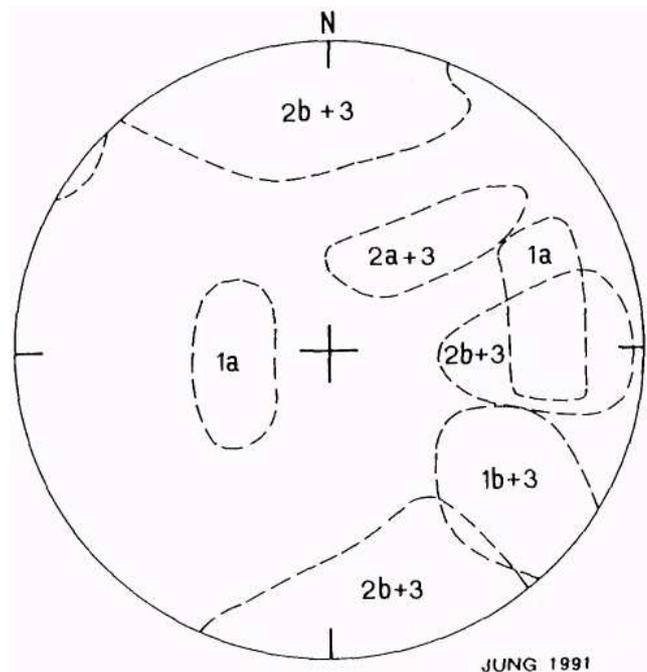


Abb. 12: Aplitgenerationen des Röhrenbohrerfeldes im Schmidtschen Netz

4.2.3 Quartäre Seifen (G. HÖSEL)

Bei den im Gebiet Geyer-Ehrenfriedersdorf auftretenden Seifen lassen sich genetisch deluviale und fluviale Typen unterscheiden, die durch Übergänge miteinander verbunden sind.

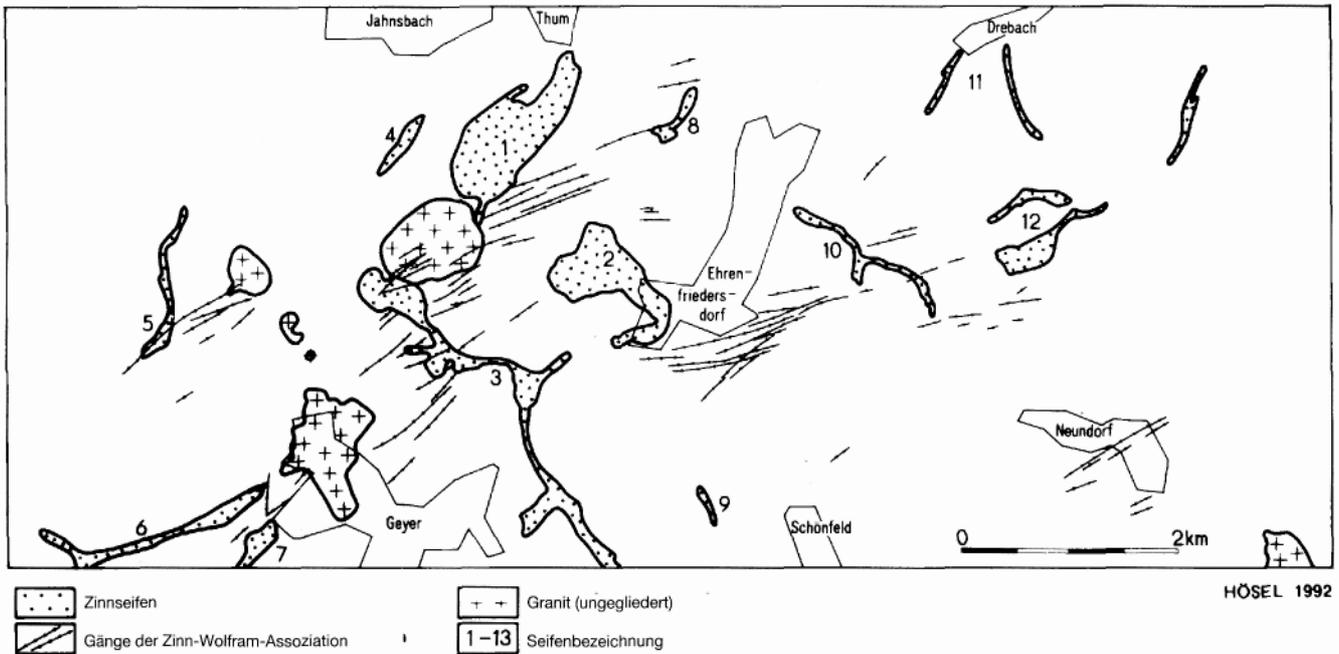


Abb. 13: Zinnseifen im Raum Geyer – Ehrenfriedersdorf

- | | | |
|------------------------|---------------------|------------------------|
| 1 Thumer Seife | 5 Rote Wasser-Seife | 9 Möchbad-Seife |
| 2 Seife am Kalten Feld | 6 Einsbächelseife | 10 Seifenbachtal-Seife |
| 3 Greifenbachtalseife | 7 Forsthaus-Seife | 11 Drebacher Seife |
| 4 Jahnsbacher Seife | 8 Goldgrund-Seife | 12 Hornseife |
| | | 13 Heidelbachtalseife |

Deluviale Seifen treten in der Nähe der Abtragungsgebiete auf. Sie werden charakterisiert durch einen geringen bis mittleren Abrollungs- und Sortierungsgrad, durch Material, das im wesentlichen dem derzeitigen Anschnitt des Liefergebietes entspricht und durch einen geringen Anteil an freiem Kassiterit.

Deluviale Seifen kommen unmittelbar nördlich (Thumer Seife), südlich und östlich (Seifen am Kalten Feld des Greifensteinmassives sowie am Hang des Greifenbachtals vor (Abb. 13). Die größte Bedeutung erlangt die Thumer Seife mit einer Längserstreckung von 800 - 1000 m und einer Breitenerstreckung zwischen 300 m und 500 m. Diese Seife wurde 1952 durch 24 Schurfschächte mit Teufen von 1,4 m bis max. 18,8 m untersucht (BARTH 1953). Die dabei festgestellten Seifenmächtigkeiten belaufen sich am Rand auf 2 - 3 m, in der Mitte auf 20 m und im Durchschnitt auf 8 m. Das geschätzte Volumen der Seife umfaßt 3,2 Mill m³, der mittlere Sn-Gehalt liegt bei 0,05 %.

Fluviatile Seifen treten in der Nähe und auch in größerer Entfernung von Liefergebieten auf. Sie werden charakterisiert durch einen höheren Abrollungs- und Sortierungsgrad, durch Material, das dem derzeitigen Anschnitt des Liefergebietes mit wachsender Entfernung nur z. T. entspricht und einen höherem Anteil an freiem Kassiterit.

Die bekannteste, am stärksten ausgeprägte und damit bedeutendste fluviatile Seife ist die Greifenbachtalseife. Alle anderen Seifen, wie Seifenbachtalseife, Heidelbachtalseife, Einsbächelseife usw. sind nahezu bedeutungslos.

4.3 Tektonik (G. HÖSEL)

4.3.1 s-Flächengefüge

Die Hauptgefügeprägung des Gebietes erfolgte im Rahmen der **Regionalmetamorphose**, die nach KRENTZ u. a. (1984, S.26) vor ca. 570 Mio Jahren begann und ihren Höhepunkt bei ca. 500 Mio Jahren hatte. HOTH u. a. (1991, S. 12) erkennen folgenden Ablauf der Gefügeprägung: mit dem Beginn der Regionalmetamorphose ist die Anlage der **1. Kristallisationsschieferung (s_{k1})** und eine wahrscheinliche Verfallung von ss verbunden. Davon betroffen sind alle proterozoischen pelitisch-psammitisch ausgebildeten Folgen, sie werden grünschieferfaziell zu Paragneisen metamorphisiert. Im Verlauf erneut anwachsender Deformation und weiterhin steigender Temperaturen werden die Gesteine bis in das Niveau der kambrischen Jáchymov-Gruppe progressiv almandin-amphibolfaziell geprägt. Damit war eine Verfallung der Schieferung und die Anlage der **Hauptkristallisationsschieferung (s_{k2})** verbunden. In der anschließenden

den, zunächst noch temperaturbetonten, bezüglich der tieferen Einheiten jedoch retrograden Phase der Regionalmetamorphose, kommt es unter verminder-tem Streß zur Chloritoid-Bildung. Im Gebiet von Ehrenfriedersdorf-Geyer verläuft die heutige Grenze Grünschieferfazies/Amphibolitfazies, die der Isograde „chloritoid out“ entspricht, etwa im Bereich der Unter-
grenze der Jáchymov-Gruppe.

Das am stärksten ausgeprägte Gefügee-
element ist die Hauptkristallisationsschieferung. Sie verläuft SW-NO (mit lokalen Streichungsabweichungen von WSW-ONO bis SSW-NNO) und fällt generell nach NW ein, wobei der Einfallwinkel von Ost (Neundorf, Vierung) nach West (Greifensteingebiet, Geyerscher Wald) zunimmt. In den kambroordovizischen Schichten verläuft die Hauptkristallisationsschieferung parallel zu lithologischen Grenzen (Glimmerschiefer-varietäten, Muskovitgneis, Amphibolit, Karbonatge-stein, Skarn, Quarzit) und stellt eine Parallelschieferung dar (sk II ss).

In den proterozoischen Gesteinen ist neben der regional verfolgbaren Hauptkristallisationsschieferung lokal eine spitzwinklig dazu verlaufende **ältere** Kristallisationsschieferung s_{k1} zu beobachten ($s_{k1} \wedge s_{k2}$). Die zweite (jüngere) Hauptkristallisationsschieferung s_{k2} stellt nach LORENZ (1988, S. 788) eine kristallo-
blastische Gefügeentwicklung dar.

Neben dem genannten parakristallinen Flächengefüge ist ein **postkristallines rupturales Flächengefüge** ausgeprägt. JUNG (1991, S. 23 ff.) unterscheidet 3 s_r -Flächenelemente (Abb. 14):

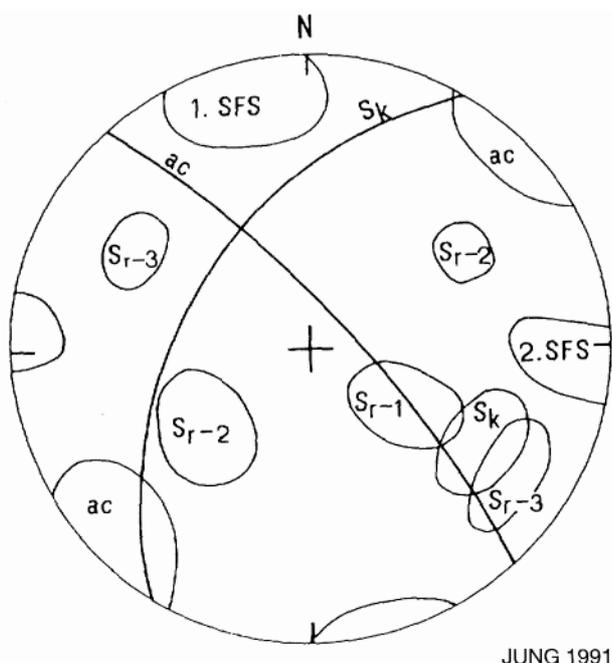


Abb. 14: Lage der Gefügeflächen des metamorphen Rahmens im Schmidtschen Netz (Gebiet Ehrenfriedersdorf - Greifensteine)

1. NO-SW streichende, spitzwinklig zu s_k und flacher als s_k einfallende s_r -Flächen (s_{r1}). Sie werden unter Bezug auf BRAUSE (1983, S. 1414) als Rupturen im Ergebnis einer NW-gerichteten permosilesischen Dilatation gedeutet.
2. NW-SO streichende, mittelsteil NO und SW einfallende s_r -Flächen (s_{r2}). Sie zeichnen in ihrer Raumlage mit etwas steilerem Einfallwinkel den Granitkontakt nach und stehen mit der Granit-intrusion im Zusammenhang.
3. NO-SW streichende, steil (60 - 70°) nach NW und SO einfallende und s_k spitzwinklig schneidende s_r -Flächen. Sie sind auf die Geyer-Herolder Störungszone beschränkt (vgl. Kap. 4.3.4) und möglicherweise durch Reaktivierung einer älteren Kataklastezone in Verbindung mit einem jüngeren Scherflächensystem zu erklären.

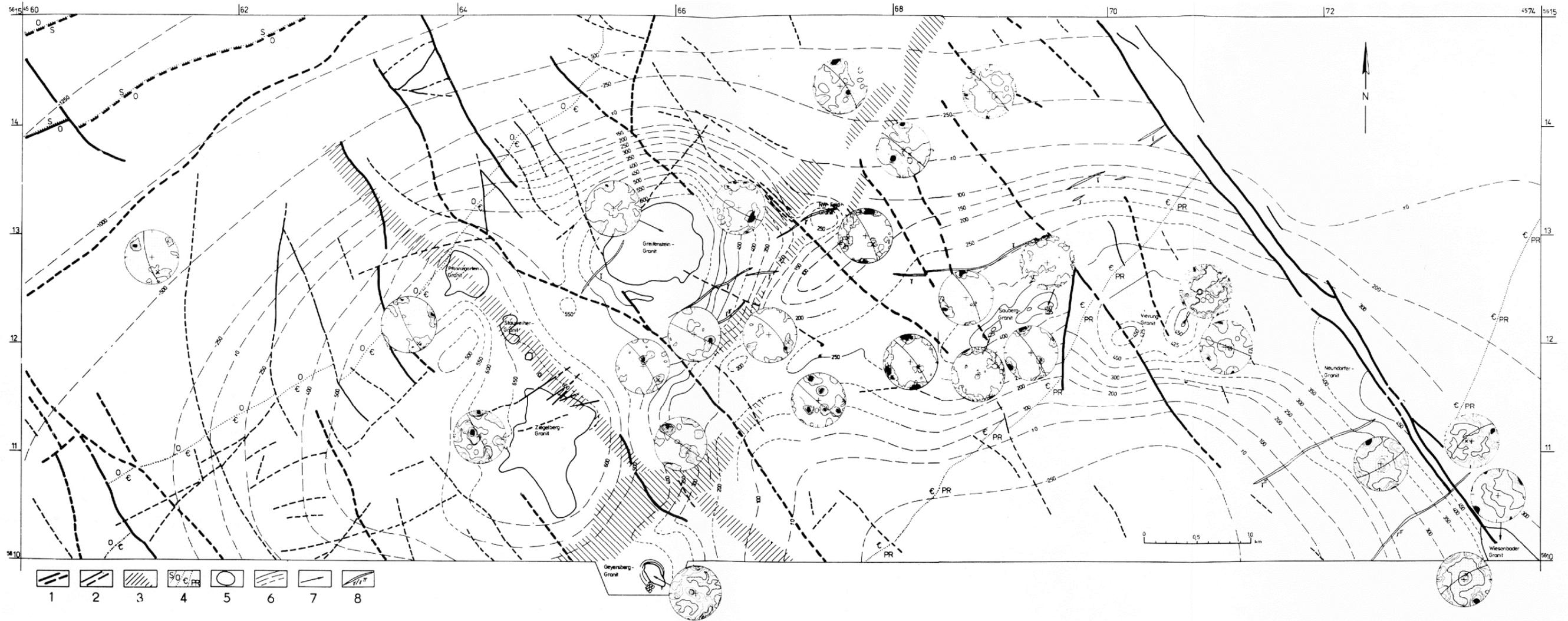
4.3.2 Falten und b-Lineation

Falten sind äußerst selten nachweisbar, b-Lineationen dagegen etwas häufiger zu beobachten. In den proterozoischen Schichten ist im Bereich der Wiesenbader Störung und im Zschopautal eine NW-SO streichende b-Lineation (Striung) ausgebildet. Sie kann als Beleg der F3-Faltungsetappe nach BANKWITZ & BANKWITZ (1982, S. 515) gewertet werden. Noch ältere Faltungsetappen (F1 und F2) dieser Autoren sind im Gebiet Geyer-Ehrenfriedersdorf nicht nachweisbar, sondern lediglich in den benachbarten Gebieten aus dem Kartenbild rekonstruierbar.

Sowohl in den höchsten proterozoischen Schichten, z. B. an der Franzeshöhe (SELTMANN in: HOTH u. a. 1988, S. 24), als auch in den kambro-ordovizischen Schichten der Reviere Sauberg, NW-Feld und Röhrenbohrer treten vereinzelt NNO streichende Falten auf. Im Grubenbereich des Reviers Sauberg (WITTENBURG 1968, S. 6) und auch in Übertage-Aufschlüssen lassen sich zudem NNO streichende Runzelungslineare beobachten. Die Runzelung ist auf eine Feinfältelung der s_k -Flächen zurückzuführen und gilt als echte b-Lineation. Die genannten Falten und Lineationen sind offenbar Ausdruck der Faltungsetappe F4 nach BANKWITZ & BANKWITZ (1982, S. 515/516), können allerdings, diesen Autoren folgend, auch erst variszisch gebildet worden sein.

4.3.3 Kluffgefüge und Gangspaltenbildung

Kluffanalysen aus verschiedenen Gangfeldern zeigen, daß im Prinzip zwei Hauptkluffrichtungen unterschieden werden können. Die erste Hauptkluffrichtung streicht ONO-WSW bis O-W und fällt steil (70 - 100°) sowohl nach NW als auch nach SO ein. Die zweite Hauptkluffrichtung streicht NW-SO und fällt steil NO und SW ein. Beide Kluffrichtungen bilden einen stumpfen Winkel (Abb. 15).



- 1 wichtige Störungen sicher/vermutet
- 2 Störungen sicher/vermutet
- 3 großes Störungssystem bzw. -zone
- 4 geologische Grenze zwischen Silur (S), Ordovizium (O), Kambrium (C), Proterozoikum (PR)
- 5 Granit ausbiß
- 6 Granit isohypsen (Bezugsniveau NN): Isohypsen durch Bohrungen oder Bergbau weitgehend gesichert/Isohypsen auf der Grundlage der Gravimetrie/Isohypsen nur durch Einzelaufschlüsse gesichert
- 7 Kluftdiagramme im Granit
- 8 granitische Gänge wechselnder Ausbildung, granitisch (γ), granitporphyrisch ($\gamma\pi$)

Granit isohypsen und Geologie

nach HOTH u.a. (1985)
aus JUNG (1991)

Abb. 15: Tektonische und Granit isohypsenkarte

Charakteristisch für die erste Hauptkluftrichtung sind glatte, ebene, weit durchsetzende, selten absetzige Trennflächen. In den Kluftdiagrammen kommt es zur Bildung hochbelegter und scharf umgrenzter Maxima. Klufflächen der zweiten Hauptkluftrichtung sind ebenfalls durchweg glatt und eben. In den Kluftdiagrammen ist eine breitere Streuung festzustellen.

Die Ausbildung des Kluff- und Rupturengefüges ist auf den variszischen Beanspruchungsplan, bestehend aus einem Wechsel von Kompression und Dilatation, zurückzuführen und Ausdruck einer ausgeprägten Bruchtektonik mit Scherungscharakter. Ursache der WSW-ONO streichenden Bruchtektonik ist die Mittelerzgebirgische Tiefenbruchzone, eine ca. 70°

streichende Struktur zwischen Geyer-Annaberg und Pobershau (HÖSEL 1972, S. 452, KUSCHKA 1992).

Bezogen auf das parakristalline Gefüge stellt das WSW-ONO streichende Klufsystem ein diagonales Scherklufsystem dar. Die Anlage dieses Klufsystems erfolgte nach JUNG (1991, S. 12) bereits im Zuge der parakristallinen Gefügeprägung und wurde dann postkristallin stark ausgebaut. Die hochbelegten und scharf umgrenzten Maxima machen deutlich, daß eine einscharige Scherung vorliegt. Die Gangspaltenbildung erfolgt durch Zerrung. Die im Bereich der Mittelerzgebirgischen Tiefenbruchzone auftretenden Bruchelemente lassen sich in Anlehnung an JUNG (1991, S. 25/26) wie folgt klassifizieren und charakterisieren:

Ordnung	Bezeichnung	Streichende Erstreckung	Mächtigkeit	Äquidistanz	Indikatoren
1.	Tiefenbruchzone	20-30 km	2 - 5 km	-	Grenzbereich zwischen cadomisch und variszisch stabilisierten Gebieten; N-Begrenzung mittelerzgebirgischer Teilpluton
2.	Strukturzone	6 - 8 km	500 - 800 km	1,5 km	SW-NO orientierte Granithochlagen; Mikrogranitgänge, Zonen erhöhter Kluffintensität und daran gebundene Bereiche verstärkter pneumatolytischer Mineralisation
3.	Gang-/Trümerzone	200 - 400 m	8 - 10 m	10 - 25 km	Staffelförmige Anordnung; hohe Klüftungsintensität mit hohem Regelungsgrad im Gegensatz zu benachbarten trumarmen bis -freien Bereichen mit geringer Klüftungsintensität und Regelungsgrad; kombinierte Scher-/Fiederstrukturen
4.	Einzelgang bzw. -trum	Meter- bis Dekameter-Bereich	Millimeter-bis Zentimeter, selten Dezimeter-Bereich	Dezimeter-Bereich	Kulissenförmige Anordnung, fiederartige Abscherung, fiederförmige Öffnungen innerhalb des Ganges

Rechtwinklig zu diesem Klufsystem ausgebildete Klüfte sind so selten, daß sie in Kluftdiagrammen infolge Unterbelegung nicht in Erscheinung treten. N-S bis NNW-SSO streichende Gangspalten sind demzufolge ebenfalls sehr selten und werden lediglich durch einige alte Quarzgänge und jüngste hydrothermale Gänge (Lorenz Stehender, Rothirschner Stehender) angezeigt (JUNG 1991). NNO-SSW streichende Klüfte sind ebenfalls selten.

Das zweite, NW-SO streichende Hauptklufsystem entspricht hinsichtlich der parakristallinen Gefügeorientierung der ac-Richtung der variszischen Faltung. Das parakristallin angelegte Kluffgefüge wurde postkristallin stark ausgebaut. Die größere Streubreite der

Kluffmaxima spricht außerdem für eine zweischarige Scherung. Die mit diesem Klufsystem im Zusammenhang stehenden Gänge sind durchweg als typische Schergänge ausgebildet.

4.3.4 Störungen

Im Lagerstättendistrikt Ehrenfriedersdorf-Geyer treten NW-SO und NO-SW streichende Bruchstörungen auf. Die bekannteste ist die **Wieserbader Störungszone**, die gleichzeitig eine Begrenzung des Zinnlagerstättendistriktes in östlicher Richtung darstellt. Die Wieserbader Störungszone ist ca. 400 m breit und besteht aus mehreren subparallel bis spitzwinklig streichenden Einzelstörungen, die z. T. als taube Ruschelzonen, z. T. als Mineralgänge der Fluorit-Baryt-Quarz-Assoziation ausgebildet sind. Nach den Ergebnissen der Harnischrillen-Messungen (KITSCHA 1968, SELTMANN 1983) ist ein SW-Einfallen der Störungszone wahrscheinlich. Ein Verwerfungsbetrag von 800 - 1000 m insgesamt ist anzunehmen.

In ca. 1,5 km Abstand zur Wieserbader Störungszone verläuft die **Franzenhöhe-Wilischtal-Störung**. Diese Störung wurde bisher lediglich geophysikalisch nachgewiesen. Zwischen Wieserbader Störungszone und Franzenshöhe-Wilischtal-Störung folgen zahlreiche Lamprophyrgänge NW-SO verlaufenden Strukturen. Tektonisch handelt es sich bei allen NW-SO verlaufenden Störungen um ausgeprägte Scherstrukturen mit entsprechenden Deformationshöfen (vgl. KUSCHKA 1989, S. 269).

Eine weitere sehr markante Störung ist das **Geyer-Schönfelder-Störungssystem**. Es erreicht eine Breite von ca. 100 m. Geophysikalisch bildet sich das Störungssystem in allen Methoden deutlich ab. Refraktionsseismische Messungen bestätigten die Existenz mehrerer Einzelstörungen und das Vorhandensein mächtiger Auflockerungs- bzw. Zersatzzonen.

Als eine Parallelstruktur zum Geyer-Schönfelder-Störungssystem kann die ca. 0,8 km nordöstlich davon auftretende **Greifenbach-Störung** angesehen werden.

Die großen herzyn streichenden Bruchzonen weisen große Teufenreichweiten auf. Sie waren nicht nur im Permokarbon aktiv, wo sie durch Ausweitung den Aufstieg der Lamprophyre und granitoider Magmen begünstigten, sondern existierten offenbar auch im Frühpaläozoikum, wo sie Bereiche mit deutlich unterschiedlicher kambrischer Sedimentation und differenzierter Deformation voneinander trennten und im jüngeren Proterozoikum, wo sie z. T. als Aufstiegswege für basische Magmen dienten (Abb. 6). Charakteristisch ist ihre mehrfache postgranitische Aktivierung.

Das NNO-SSW verlaufende **Geyer-Herolder-Störungssystem** ist anders geartet als die herzyn streichenden Bruchstörungssysteme. Die Mächtigkeit schwankt zwischen 200 m und max. 600 m. Das

Störungssystem besteht aus mehreren, relativ unbedeutenden Einzelstörungen mit gelegentlich monomineralischer hydrothermalen Quarzmineralisation. Charakteristisch sind große Gesteinszersatzmächtigkeiten. Die stark verminderte Verbandsfestigkeit wurde hervorgerufen durch postkristalline rupturale Flächenelemente, die die parakristallinen s-Flächen spitzwinklig schneiden und steiler als diese nach NW und SO einfallen, und wird begünstigt durch enge Wechsellagerung von Gesteinen mit unterschiedlichem mechanischen Verhalten (Glimmerschiefer, Muskovitgneis, Metakarbonatgestein). Das Geyer-Herolder-Störungssystem setzt in kambrischen Folgen auf, die über dem NW-Rand des cadomisch vorstabilisierten Annaberger Teilblocks liegen. Sie trennt die Granithochlagen und damit verbundene Zinnvererzungen von Geyer-Greifensteine im Westen und Ehrenfriedersdorf im Osten. Es bleibt offen, ob das unterschiedliche Teufenniveau der beiden Granithochlagen primär durch das Intrusionsniveau bedingt ist, oder erst durch das Störungssystem sekundär bewirkt wurde. Das Geyer-Herolder-Störungssystem ist ein postkristallines Störungselement, bestehend aus einem hOI-Flächenpaar, das möglicherweise eine ältere NNO-SSW streichende Kataklasten-Zone nachbildet. Die Ursache der Kataklasten-Zone kann eine F4-Beanspruchung gewesen sein. Aufgrund der Basisschutzwirkung des Annaberger Blockes kam es in der Erzgebirgs-Nordrandzone jedoch nicht zur Faltung, sondern lediglich zu einer Kataklastisierung.

NO-SW-Störungen erlangen im Raum Geyer-Ehrenfriedersdorf kaum Bedeutung. Erst mit Annäherung an die Löbnitz-Zwönitzer-Mulde werden sie häufiger. N-S- und O-W-Störungen sind ebenfalls bedeutungslos.

5 Mineralisation und Metasomatose (G. HÖSEL)

5.1 Prozeßablauf

Zwischen Deformation, Magmatismus, Metasomatose und Mineralisation bestehen enge genetische Beziehungen. Eine Interpretation der relativen Altersfolge der metallogenetischen Prozesse bzw. der paragenetischen Entwicklung der Gang- und Greisenmineralisation der Zinn - Wolfram - Assoziation durch verschiedene Autoren zeigt Abb. 16. Die paragenetische Entwicklung in den einzelnen Gangfeldern verlief nicht einheitlich, z. T. bestehen auffällige lokale Unterschiede. So ist im Gangfeld Röhrenbohrer die zur Vergreisung I zu zählende Lithiumglimmer - Topas - Abfolge nach JUNG (1991, S. 37) erzfrei, während sie in anderen Gangfeldern als produktive Phase gilt. Die von KÜHNE, DAHM u. a. (1970) gegebene Interpretation stellt die generalisierende Zusammenfassung von mehreren Gangfeldern des Gebietes Geyer - Ehrenfriedersdorf - Neundorf dar.

Sauberg (BAUMANN und TAGL 1963)	Viering (BOLDUAN u. HOFFMANN 1963)	Geyer - Ehrenfriedersdorf - Neundorf (KÜHNE DAHM u.a. 1970)	Sauberg (KUMANN 1987)	Rohrenbohrer (JUNG 1991)
		Endokontaktbereich Exokontaktbereich	Endokontaktbereich Exokontaktbereich	Blei - Abfolge Zinn - (Zink) - Kupfer - Abfolge Kiesige Abfolge Bunte Abfolge Sulfid - Abfolge Feldspat - Apatit - Fluorit - Abfolge
		Quarz - Serizit - (Gilbertit) - Chlorit - Sulfide Quarz - Adular - Fluorit Quarz - Albit - Apatit Quarz - Triplit	Blei - Abfolge Arsen - Zinn - Zink - Kupfer - Abfolge Eisensulfid - Abfolge Quarz - Paradoxit - Molybdänit - Fluorit - Abfolge Beryll - Abfolge	Quarz - Polymetall - Assoziation Hydrothermale Nachphase
Vergreisenungen II und Quarz - Wolframit - Kassiterit - Arsenopyrit - Trümer II		Muskovit - Serizit - Topasgreisen	Topas - Arsen - Abfolge Topas - Glimmergreisen Topas - Arsen - Abfolge	Wolfram - Zinn - Arsen - Abfolge
Aplite II	Topas - Albit - Granit mit Stockscheider, Aplite II	Quarz - Molybdänit - Wolframit Quarz - Topas - Muskovit - Kassiterit - Arsenopyrit	Quarz - Zinn - Abfolge Glimmergreisen	Ver-greise-nung II Granit Phase D
?	Vergreisenung I und Quarz - Wolframit - Kassiterit - Arsenopyrit - Trümer	Quarz - Lithiumglimmer - Topasgreisen Kassiterit - Wolframit - Arsenminerale	Quarz - Zinn - Abfolge Zweiglieder - Salbandgreisen Quarz - Zinn - (Wolfram) - Abfolge Verskarnung	Ver-greise-nung I Lithiumglimmer - Topas - Abfolge Quarz - Turmalin - Abfolge
Normalgranit (= Granit Typ C) mit Stockscheider, aplitgranitischer Randfazies, Aplite / Pegmatit I		Albitisierte Granite, Stockscheider I + II, gang-, blasen-, schlierenformige Pegmatite	Monzo-granit - Teilintrusionen mit Pegmatit II Topas - Albit - Granite Monzonitische Randfazies mit Pegmatit I	Ver-greise-nung I Granit Phase B/C
Quarz - Wolframit - Kassiterit - Arsenopyrit - Trümer I			Aplite	Granit Phase B/C
Lamprophyre	Lamprophyre	Lamprophyre	Kersantit	Granit Phase A

HÖSEL 92

Abb. 16: Metallogenetische Interpretation der Zinn-Wolfram-Assoziation

Für die jeweilige Interpretation entscheidend sind die angetroffenen Aufschlußverhältnisse und der betrachtete Raum. KUMANN (1987) bezieht sich ausschließlich auf das Grubenfeld Sauberg. Seine Gliederung der Zinn - Wolfram - Assoziation ist zwar für dieses Gangfeld formal richtig, die Verwendung der Begriffe „prägranitisch“ (Quarzstadium) und „syngranitisch“ (Intrusionsstadium) ist jedoch irreführend, weil aus anderen, unmittelbar angrenzenden Gangfeldern (z. B. Greifensteingebiet) sowohl ältere als auch jüngere Granite bekannt sind.

Bei Betrachtung des gesamten Lagerstättenrevieres und unter Berücksichtigung mehrerer, altersverschiedener Granite (vgl. Kap. 4.2.2.3) ergibt sich folgender Prozeßablauf (Abb. 16):

Eine **Prägreisenmetasomatose** äußert sich im Endokontaktbereich in einer Autometasomatose der Granite der Phasen B und C sowie in Stockscheiderbildungen. Im Exokontaktbereich zählen zur Prägreisenmetasomatose Nebengesteinsturmalinisierung und der Beginn einer Kalksilikatfelsbildung sowie Quarz - Turmalin - Gangmineralisationen. Letztere sind in Glimmerschiefergebieten äußerst selten, in Gneisgebieten dagegen sehr häufig. Dort fehlt dagegen die Nebengesteinsturmalinisierung, die wiederum im Glimmerschiefer verbreitet ist.

Die postmagmatische Hochtemperaturmetasomatose verläuft sowohl im Endo- als auch im Exokontaktbereich in zwei Etappen und wird tektonisch kontrolliert. Im **Endokontaktbereich** ist nach KÜHNE u. a. (1972, S. 504) folgender Zeitablauf festzustellen:

1. Etappe:
 1. Vergreisenung I (Bildung der Lithiumglimmer - Topasgreisen)
 2. Feldspatisierung I
2. Etappe:
 1. Vergreisenung II (Bildung der Muskovit- Topasgreisen)
 2. Feldspatisierung II

Beide Etappen werden durch die Intrusion jüngerer Granitphasen (D) getrennt.

Das von KÜHNE skizzierte Ablaufschema stützt sich auf folgende Beobachtungen:

- Lithiumglimmer-Topasgreisen entwickeln sich um Rupturen in den älteren Granitphasen einschließlich zugehöriger Ganggesteine. Sie werden von jüngeren Granitphasen abgeschnitten.

- Lithiumglimmer - Topasgreisen werden durch eine jüngere Feldspatisierung (Albit, Kalifeldspat) überprägt, teilweise oder ganz verdrängt.
- Muskovit - Topasgreisen kreuzen und verdrängen Lithiumglimmer - Topasgreisen und die Feldspatmetasomatite. Sie bilden sich nach allen bisher bekannten Granitphasen.
- Muskovit - Topasgreisen werden ebenfalls von einer jüngeren Feldspatisierung erfaßt und ganz oder teilweise verdrängt.
- Alle genannten Metasomatite werden von jüngeren hydrothermalen Umwandlungen (Serizitisierung, Chloritisierung, Karbonatisierung, Verquarzung, Argillisierung usw.) überprägt.

Während die 1. Etappe der Endokontaktmetasomatose vor allem in der Lagerstätte Geyer ausgeprägt ist, bezeichnen KÜHNE u. a. (1972, S. 505) das Ehrenfriedersdorfer Lagerstättenrevier als Prototyp von Hochtemperaturmetasomatiten der 2. Etappe. Neuere Untersuchungen von KUMANN (1987, S. 22 u. 24) und JUNG (1991, S. 42) bestätigen sowohl für das Gangfeld Sauberg als auch für das Gangfeld Greifensteine/Röhrenbohrer die Existenz von zwei Vergreisenungsetappen.

Im **Exokontaktbereich** lassen sich ebenfalls Lithiumglimmer - Topasgreisen der 1. Vergreisenungsetappe und Muskovit - Topasgreisen der 2. Vergreisenungsetappe zuordnen. Gleichzeitig mit Lithiumglimmer - Topasgreisen nach Glimmerschiefer bilden sich, petrofaziell bedingt, nach Kalkskarnen Amphibol - Lithiumglimmer - Fluorit - Metasomatite; gleichzeitig mit Muskovit - Topasgreisen dagegen Muskovit - Fluorit - Metasomatite.

Muskovit - Topasgreisen durchsetzen bis auf die porphyrischen Mikrogranite vom Typ $\gamma\pi 2$ sämtliche Ganggesteine. Die Muskovit - Topasgreisen verdrängen und kreuzen alle Greisen der 1. Etappe.

Detaillierte Untersuchungen an Greisenglimmern des Lagerstättenreviers Ehrenfriedersdorf durch UHLIG (1988, 1992) erbrachten wichtige Ergebnisse zur Beurteilung der metasomatischen Prozesse. Generell lassen sich nach UHLIG (1992) **zwei unterschiedliche Entwicklungslinien der Glimmer - Mischkristallreihen** erkennen. Zur ersten Linie gehören primärmagmatisch gebildete Siderophyllite/Lepidomelan, Protolithionite, Zinnwaldite und Lepidolithe sowie spätmagmatisch bis früh postmagmatisch (metasomatisch) entstandene Li-Fe-Glimmer. Metasomatisch gebildete und/oder hydrothermal überprägte Fe-Al-Li-Glimmer sind einer zweiten Linie zuzuordnen, wobei die Entwicklung von den Protolithioniten über die Li-Phengite bis zu den Muskoviten verläuft. Von großer metallogenetischer Bedeutung ist neben der von UHLIG erkannten Beziehung zwischen dem Glimmer- und Muttergesteinschemismus vor allem auch das Verhalten der

Sprenelemente in Granitoid- und Greisenglimmern bei der Metasomatose.

Durch den Nachweis der beiden Entwicklungslinien wird die L1 - bzw. L2 - Evolution der leukokraten Metallogenese im Sinne von TISCHENDORF (1986, 1988) bestätigt. Die beiden Entwicklungslinien stehen auch in voller Übereinstimmung mit den beiden von KÜHNE u. a. (1972) abgeleiteten, stofflich unterschiedlichen Etappen der Hochtemperaturmetasomatose.

5.2 Metasomatite

Bei der Bildung der Metasomatite im Lagerstättenrevier spielen Edukt (Granitoide, Metamorphite), räumliche Position (Endo- bzw. Exokontaktbereich) und zeitlich - genetische Aspekte (Prägreisenstadium, Greisenstadium I und II, Postgreisenstadium, spätmagmatisch, postmagmatisch - pneumatolytisch, postmagmatisch - hydrothermal) eine Rolle.

Strukturelle Barrieren (Kontakt Granit/Nebengestein, seltener Kontakte verschiedener Granitphasen) führen zur Anreicherung von Fluida und lösen dadurch metasomatische Prozesse aus, die sich in **pegmatischen Bildungen (Stockscheider)** äußern.

Stockscheiderbildungen am Kontakt zum Nebengestein wurden in der Grube und in zahlreichen Bohrungen mit Mächtigkeiten zwischen 0,1 und 0,9 m festgestellt (Abb. 17a - d) und können im Extremfall sogar mehrere Meter erreichen. Mehrfach wurden Stockscheider erst 0,1 - 0,3 m unter dem Kontakt zum Nebengestein angetroffen. Charakteristisch sind senkrecht zur Kontaktfläche orientierte Biotittafeln (bis cm), Riesenfeldspäte (bis dm) und Riesenquarze (bis dm).

In den Granittypen B und C ist eine **Autometasomatose** verbreitet. Sie äußert sich vor allem in einer Albitisierung sowie einer höheren Topasführung und ist an apikale Bereiche der Granitkörper gebunden. Die sog. Topas - Albit - Granite des Lagerstättenrevieres werden teils als metasomatisch stark beeinflusste Fazies der Normalgranite (JUNG 1991, S. 15), teils auch als selbständiger Granittyp (HOTH u. a. 1991, S.4) interpretiert.

Im Exokontakt bewirken spätmagmatische bis frühpostmagmatische Prozesse in Alumosilikatgesteinen eine **Turmalinisierung**. Im Glimmerschiefer treten relativ häufig s-parallel angeordnete, linsig-streifige, z. T. knollenförmige Quarz - Turmalin - Aggregate auf. Vereinzelt sind auch geringmächtige Turmalin-felslagen zu beobachten. Die räumliche Position



Abb. 17a: Stockscheider, Sauberg, Str. 5160 W, S-Stoß



Abb. 17b: Stockscheider, Sauberg, Füllort Schacht 2, 5. Sohle, Firste



Abb. 17c: Stockscheider, Sauberg, Westgreisen, Gangstrecke 5610

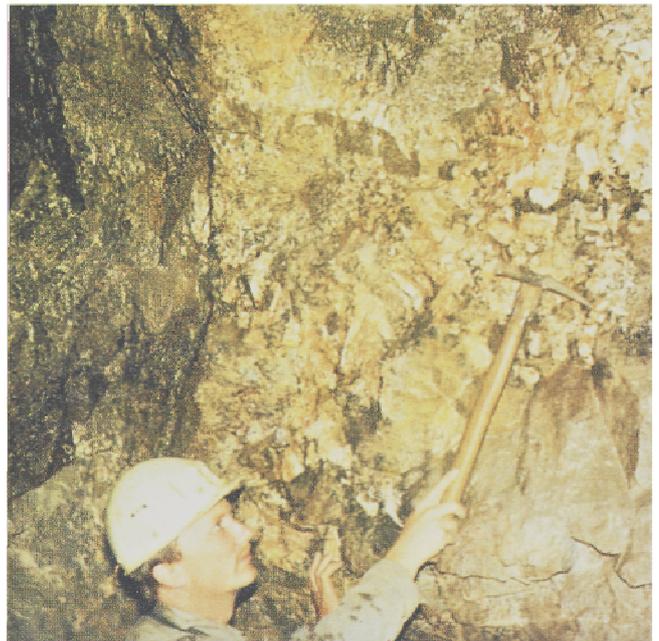


Abb. 17d: Stockscheider, Sauberg, Teilsohle 5010 E

Fotos Abb. 17a - d: Zinnerz Ehrenfriedersdorf

dieser Bildungen läßt direkte Beziehungen zum unterlagernden Granit erkennen (Abb. 18). Im Gneisgebiet (Neundorf) fehlt eine Nebengesteinsturmalinisierung. Dafür ist eine Quarz - Turmalin - Abfolge als Spaltenmineralisation stark verbreitet, die wiederum im Glimmerschiefergebiet nur sporadisch ausgebildet ist.

Als Äquivalent zur Turmalinisierung in alumosilikatischen Gesteinen wird der Beginn der Kalksilikatfelsbildung in Metakarbonatgesteinen und Alumosilikatgesteinen angesehen.

LEGLER (1985, S. 59) vertritt die Meinung, daß die Kalksilikatfelsbildung in Alumosilikatgesteinen älter

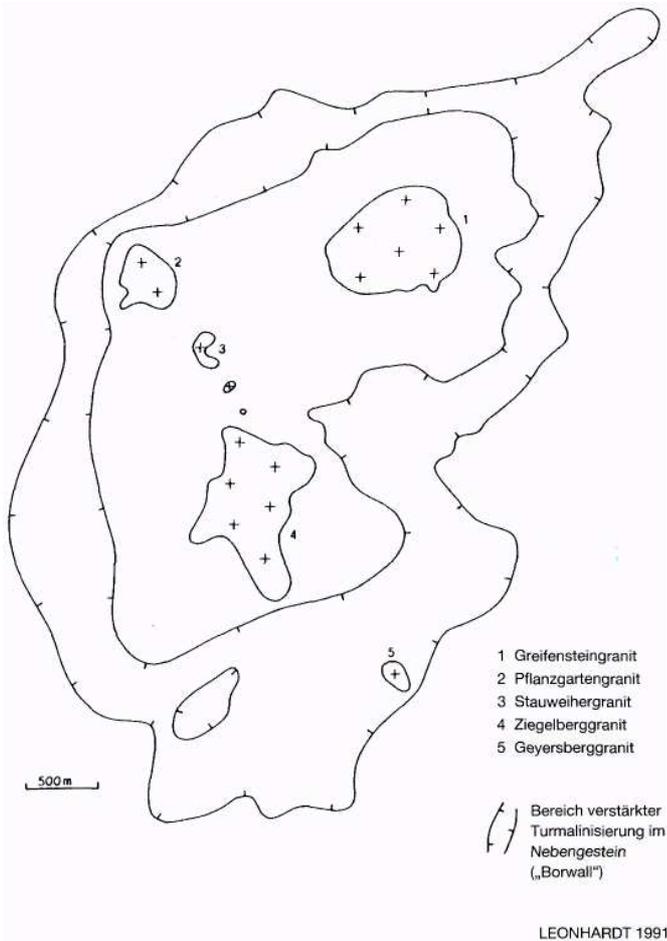


Abb. 18: Granite und Nebengesteinsturmalinisierung

ist als die in Metakarbonatgesteinen. Mit Sicherheit verläuft die Kalksilikatfelsbildung und -umbildung polystadial und stellt eine Infiltrationsmetasomatose dar. Vererzungen in Kalksilikatfelsen stehen genetisch im Zusammenhang mit der Zinn - Wolfram - Assoziation bzw. noch jüngeren Assoziationen. Die Vielfalt der Kalksilikatfelsbildung und -Umbildung wird durch lithologische Faktoren und physikochemische Bedingungen zusätzlich vergrößert.

Petrographisch lassen sich die Kalksilikatfelse als Granat - Pyroxenfelse definieren. Die aus Alumosilikatgesteine entstandenen Kalksilikatfelse führen bis zu 10 % Plagioklas und Quarz (Reliktminerale des Eduktes), akzessorisch treten Wollastonit, Vesuvian, Zoisit, Amphibol, Epidot, Kalzit und Apatit auf (LEGLER 1985, S. 43). Die Paragenese der aus Metakarbonatgesteinen hervorgegangenen Kalksilikatfelse ist abhängig vom Edukt (Kalzit- oder Dolomit - Marmor) und von der Art und Intensität pneumatolytisch-hydrothermaler Überprägung. Neu für das Lagerstättenrevier Ehrenfriedersdorf ist der Nachweis von Malayit in Kalksilikatfelsen (LEGLER & BAUMANN 1986). Insgesamt ist die Beobachtung, dass Malayit die Anwesenheit von Magnetit und/oder Kassiterit ausschließt und umgekehrt.

Unter den Metasomatiten haben die **Greisen** die größte Verbreitung im Lagerstättenrevier. Mengemäßig überwiegen Endokontaktgreisen. Die Variationsbreite reicht von schwach bis völlig vergreist. Die Körnigkeit der Greisen ist abhängig vom Edukt. Greisen nach Normalgranit sind mittelkörnig, Greisen nach Topas - Albit - Granit feinkörnig. Vereinzelt treten auch sehr grobkörnige Greisen (nach Stockscheider) auf.

Entsprechend dem Prozeßablauf bei der Hochtemperaturmetasomatose lassen sich **zwei Haupttypen, die Lithiumglimmer - Topasgreisen** und die **Muskovit - Topasgreisen** unterscheiden (vgl. Kap. 5.1). Die Vergreisung wird tektonisch kontrolliert, im Endokontakt weniger deutlich, im Exokontakt deutlich erkennbar (Salbandgreisen).

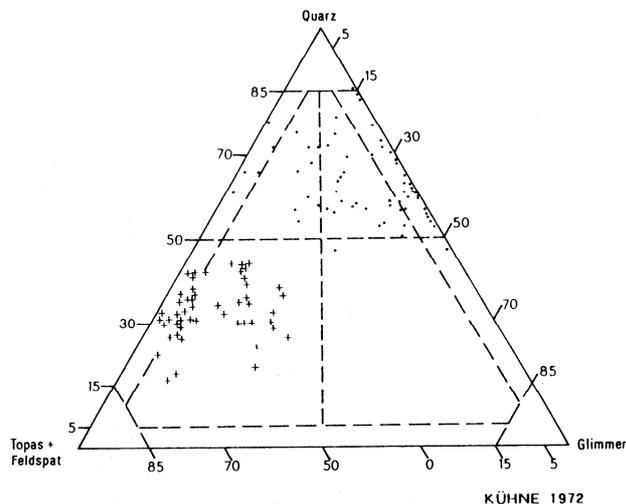
Die petrographische Charakterisierung und Klassifizierung erfolgt anhand des Modalbestandes. Der Modalbestand der Greisen des Lagerstättenrevieres Geyer - Ehrenfriedersdorf und ihrer Ausgangsgesteine ist in Abb. 19 dokumentiert. Unter Bezug auf den Klassifikationsvorschlag von KÜHNE (1970a) sind die Greisen überwiegend als Glimmer- und Topas - Glimmergreisen anzusprechen, vereinzelt treten auch Topasgreisen auf. Haupterzminerale sind Kassiterit und Arsenopyrit, seltener sind Molybdänit (nur in den hangenden Greisenpartien) und Wolframit zu beobachten. Im Greifensteingebiet sind höhere Zn-Gehalte (mittl. Gehalt 0,20 %) auffällig, die auf Sphalerit zurückzuführen sind. Der Haupt- und Spurenelementchemismus vergreister Gesteine ist aus Tab. 9 und 10 ersichtlich. Verschiedene Hauptelemente weisen eindeutige Entwicklungstendenzen in der Reihe „schwach vergreist“ bis „Topasgreisen“ auf. Bei den Spurenelementen nehmen die Topasgreisen eine Sonderstellung ein. Entwicklungstendenzen sind bei einigen Spurenelementen lediglich in der Reihe „schwach vergreist“ bis „Glimmergreisen“ zu erkennen.

Tab. 9: Hauptelemente der Greisen

	1	2	3	4
SiO ₂	71,5	72,6	64,3	51,5
TiO ₂	0,14	0,13	0,19	0,19
Al ₂ O ₃	13,5	14,5	13,8	29,7
Fe ₂ O ₃	0,77	0,78	1,01	0,43
FeO	0,74	1,28	1,78	2,52
MnO	0,051	0,081	0,137	0,075
MgO	0,09	0,10	0,125	0,02
CaO	0,88	1,75	2,91	1,70
NaO	3,67	2,78	1,29	0,06
K ₂ O	4,12	3,39	3,64	2,72
P ₂ O ₅	0,59	0,75	1,35	0,64
H ₂ O ⁻	0,41	0,425	0,357	0,387
H ₂ O ⁺	1,56	2,33	2,43	2,67
CO ₂	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
F	0,26	1,67	0,82	4,72
S	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Li ₂ O	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

1. Granit, schwach vergreist, Mittelwert aus 9 Analysen (UHLIG 1988)
2. Granit, stark vergreist, Mittelwert aus 14 Analysen (UHLIG 1988)
3. Glimmer- bzw. Glimmer - Topasgreisen, Mittelwert aus 4 Analysen (UHLIG 1988)
4. Topasgreisen, Mittelwert aus 3 Analysen (UHLIG 1988)

(sämtliche Proben stammen aus dem Grubenfeld Sauberg)



Tab. 10: Spurenelemente der Greisen

	1	2	3	4
Ag	0,1	0,45	1,5	1,5
As	13	22	355	46
B	9	15	16	15
Ba	33	99	120	300
Be	6,1	6,4	5,8	6
Co	n.n.	3	n.n.	n.n.
Cr	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Cs	56	68	98	91
Cu	3	18	26	< 2
Ga	41	53	34	41
Li	496	1168	1509	770
Mn	358	696	1035	508
Mo	1	1,6	328	26
Nb	54	54	650	288
Ni	1	4	n.n.	n.n.
Pb	4	21	74	35
Rb	1059	1069	1265	1007
Sn	44	152	> 1200	194
Sr	17	33	60	31
Ti	159	146	653	570
V	n.n.	n.n.	5	2
W	22	28	675	450
Zr	36	39	115	90

1. Granit, schwach vergreist, Mittelwert aus 9 Analysen (UHLIG 1988)
2. Granit, stark vergreist, Mittelwert aus 14 Analysen (UHLIG 1988)
3. Glimmer- bzw. Glimmer - Topasgreisen, Mittelwert aus 4 Analysen (UHLIG 1988)
4. Topasgreisen, Mittelwert aus 3 Analysen (UHLIG 1988)

Abb. 19: Modalbestand der Greisen (·) und ihrer Ausgangsgesteine (+)

5.3 Mineralisationen

5.3.1 Prävariszische Mineralisationen

An der Peripherie des Lagerstättenreviers Geyer - Ehrenfriedersdorf treten in verschiedenen stratigraphischen Niveaus Mineralisationen der prävariszischen Geosynkлинаletappe auf. Es sind dies:

- Pyrit-/Pyrrhotinmineralisationen, gebunden an die Georgsteinschichten der Breitenbrunner Folge, zeitweise bebaut in der „Unteren Kiesgrube“ und „Hochmuth-Fundgrube“ bei Geyer, in unbedeutender Mächtigkeit (0,15 m) auch im Greifensteinstolln nachgewiesen (JUNG & MEYER 1991, S. 23).
- Sphalerit - Pyritmineralisationen im hangenden Teil der Halbmeiler Folge, unbedeutender Abbau auf der „Constantin-Fundgrube“ im Henneholz.
- Sphaleritmineralisationen, gebunden an klastenführende Serizit-Quarzphyllite der Frauenbach-Folge, bebaut in der Grube „Reicher Segen Gottes“ im Rabenholz. Die Spurenelementführung des Haupterzminerals Sphalerit, die Schwefelisotopenzusammensetzung und die regionale Position sprechen für eine syngenetische Entstehung mit nachfolgender metamorpher Überprägung und Umlagerungen (HÖSEL, BAUMANN u.a. 1976).
- Antimonmineralisationen, gebunden an silurische Schichten, bisher nicht bebaut. Die primäre Metallkonzentration wird auf reduzierende Faziesbedingungen in der sapropelitischen Schwarzschieferfazies und auf Stoffzufuhr durch silurischen Vulkanismus zurückgeführt. Durch Diagenese, Diabasintrusionen und Metamorphose kam es zur Mobilisation und Umlagerung des primären Metallinhaltes. Eine zweite Mobilisation und Umlagerung geschah durch postmagmatische Prozesse des variszischen Mineralisationszyklus (HÖSEL u. a. 1976).

JUNG (1991, S. 36) zählt zur prävariszischen Gangmineralisation alte Quarzgänge und Feldspattrümer. Erstere bestehen aus stark kataklastisch beanspruchtem Quarz und wenig Hellglimmer. Die Feldspattrümer treten schieferungsparallel auf und stellen Albitmobilisate dar. Auch KUMANN (1987, S. 22) beschreibt NNW-SSO streichende alte Quarzgänge mit Chlorit und sporadisch auftretendem Pyrit vom Sauberg.

5.3.2 Variszische Mineralisationen

5.3.2.1 Zinnerzführende Strukturtypen

Strukturtyp I: Ausfüllungsstrukturen (Trümerzüge bzw. Gangzüge).

Der verbreitetste Strukturtyp im Lagerstättenrevier sind quarzgefüllte kassiteritführende Ausfüllungsstrukturen, die als **Trümerzug** (MÜLLER 1894, S. 70) bzw. **Gangzug** (OELSNER 1952, S. 42) beschrieben wurden. BAUMANN & TÄGL (1963, S. 40) beziehen

den Begriff „Trümerzug“ im Sauberggebiet lediglich auf einen O-W streichenden Schwarm geringmächtiger Einzeltrümer, der einerseits von den klassischen ONO-WSW streichenden Gangzügen des Sauberges spitzwinklig durchschlagen und andererseits vom Granit abgeschnitten wird. Dieser Trümerzug ist die älteste bekannte zinnführende Ausfüllungsstruktur von Ehrenfriedersdorf. Inzwischen wurden im Sauberg und in anderen Feldern weitere Trümerzüge angetroffen, die sowohl O-W als auch ONO-WSW streichen, deren relatives Alter allerdings nur teilweise sicher belegbar ist.

Charakteristisch für den Strukturtyp I ist eine Schar parallel bis subparallel verlaufender und steil einfallender Trümer, häufig mit einem mächtigeren Trüm oder seltener Gang im zentralen Teil. Bezeichnend ist eine staffelförmige Anordnung im Streichen und Einfallen. In Granitnähe ist zu beobachten, daß einzelne, bis mehrere dezimetermächtige quarzgefüllte Gänge (Abb. 21) ausgebildet sind, die mit zunehmender Granitentfernung geringmächtiger werden und schließlich durch Auffächerung in Trümerzüge (Abb. 20) übergehen, und daß dieselben Strukturen z. T. auch mit Ganggesteinen ausgefüllt sind, die dann weitestgehend metasomatisch überprägt sind. Die Mächtigkeit der Einzeltrümer liegt im Millimeter- bis Zentimeterbereich, der Abstand voneinander beträgt einige Zentimeter bis wenige Dezimeter.

Die Mächtigkeit eines Trümer-/Gangzuges schwankt zwischen 2 und 10 m, erreicht im Extremfall 40 m und umfaßt je nach Mächtigkeit bis zu mehrere Dutzend Einzeltrümer.

Mechanisch handelt es sich größtenteils um Zug- oder Reißklüfte bzw. -spalten mit geringer Öffnungsweite (Strainrate). Die Gangspaltenbildung (vgl. Kap. 4.3.3) steht im unmittelbaren Zusammenhang mit tektonischen Vorgängen im Bereich der Mittelerzgebirgischen Tiefenbruchzone. Die Spaltenbildung ist außerdem abhängig von den mechanisch-physikalischen Eigenschaften des Nebengesteins. Die beste Spaltenbildung wurde in klein- bis mittelkörnigen Zweiglimmergneisen und kontaktmetamorphen Glimmerschiefern beobachtet. Ungünstige mechanische Eigenschaften weisen dagegen dichte Gneise, mächtige Muskovitgneiskörper, Metakarbonatgesteine und phyllitische Gesteine (Geyerscher Wald) auf.

Strukturtyp II: Gangförmige metasomatische Zinnstrukturen.

Zum Strukturtyp II zählen im Endokontakt gangförmige Greisenzonen, im Exokontakt metamikrogranitische Greisengänge, vergreiste porphyrische Mikrogranitgänge und vergreiste Lamprophyrgänge. Die Vergreisung und Vererzung wird stets von durch-

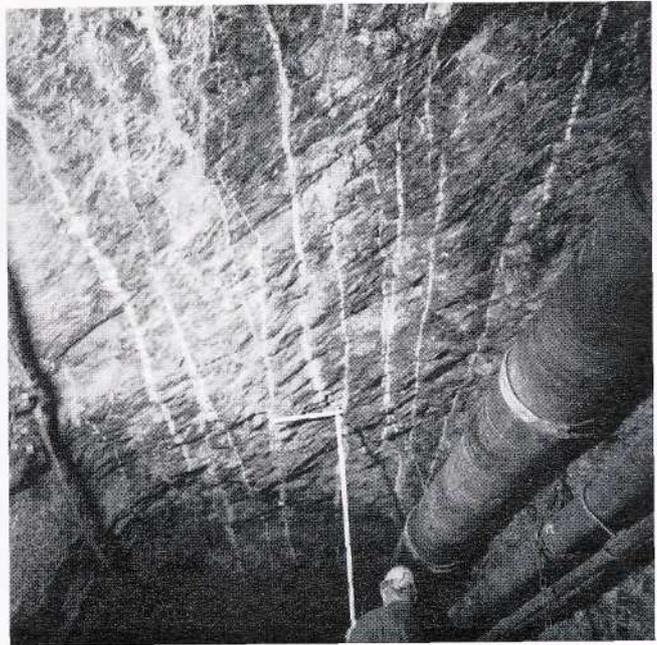


Abb. 20: Strukturtyp I: Trümerzug, Röhrenbohrerfeld, „Unverhofft Glück“

a) Gangstrecke RO-1012
Foto: JUNG

b) Gangstrecke RO-1006
Foto: Zinnerz Ehrenfriedersdorf

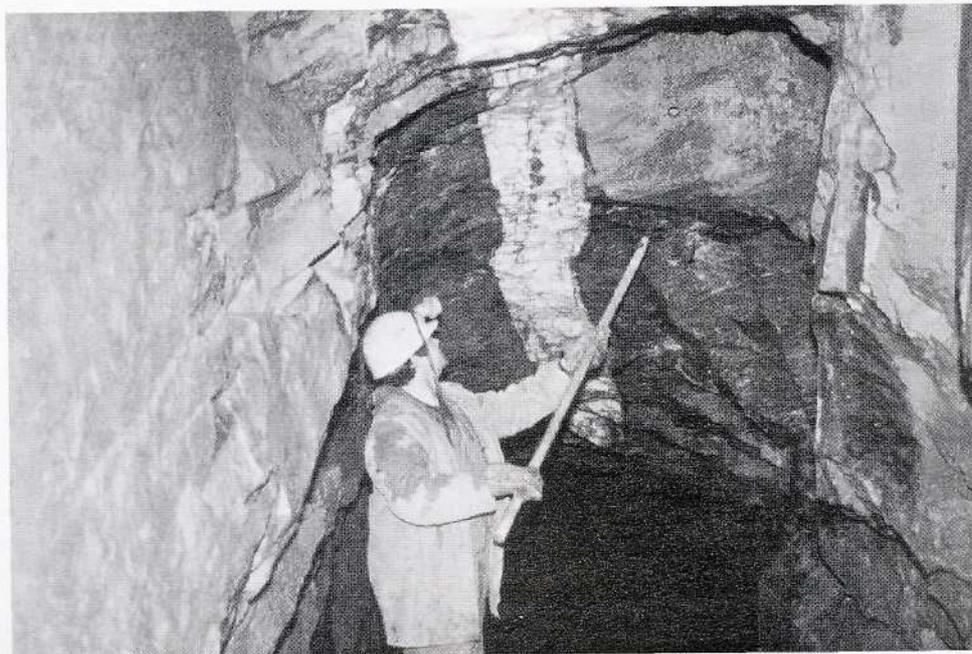


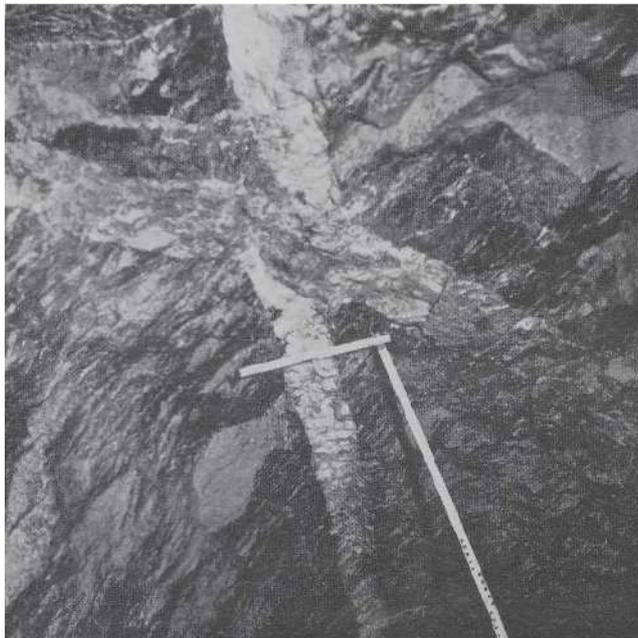
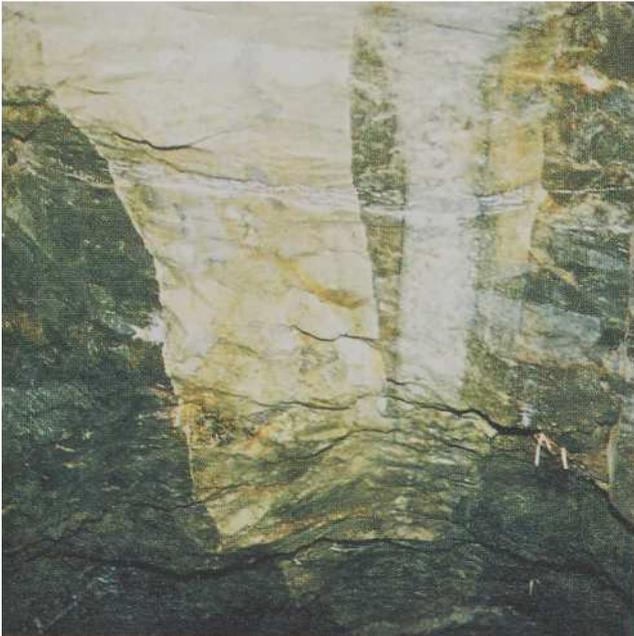
Abb. 21:
Strukturtyp I: Gangzug
Sauberg, „Prinzler“,
Gangstrecke 4400 E

Foto: Zinnerz
Ehrenfriedersdorf

setzenden, zum Strukturtyp I gehörenden Trümer/Gangzügen kontrolliert (Abb. 23).

Gangförmige Greisenzonen im Endokontakt erreichen Mächtigkeiten bis zu mehreren Metern. Sie entsprechen tektonisch-strukturell völlig den steil einfallenden Kluft-/Trümer-/Gangzonen im Exokontakt. Die Teufenreichweite der verzweigten gangförmigen Greisenzonen beträgt im Greifensteingebiet und

Neundorf durchschnittlich 70 - 80 m und erreicht z.T. 100 m. In größeren Teufen treten nur noch wenig mineralisierte bzw. taube Greisen auf. Häufig sind die vergreisten Bereiche hydrothermal überprägt. Den größten Anteil der gangförmigen metasomatischen Zinnstrukturen im Exokontakt haben die metamikrogranitischen Greisengänge (Abb. 22), die unterschiedlich streichen und sowohl steil als auch flach einfallen (vgl. Kap. 4.2.2.4.2). Das Maximum



a b
c

Abb. 22: Strukturtyp II.
Metamikrogranitischer Greisengang
Fotos: Zinnererz Ehrenfriedersdorf

- a) Sauberg, Typ „Florian“
Gangstrecke 5 - 1910 W
- b) Greifensteinstolln,
Gangstrecke RO - 1316
- c) Greifenstein,
Gangstrecke RO - 1116 W

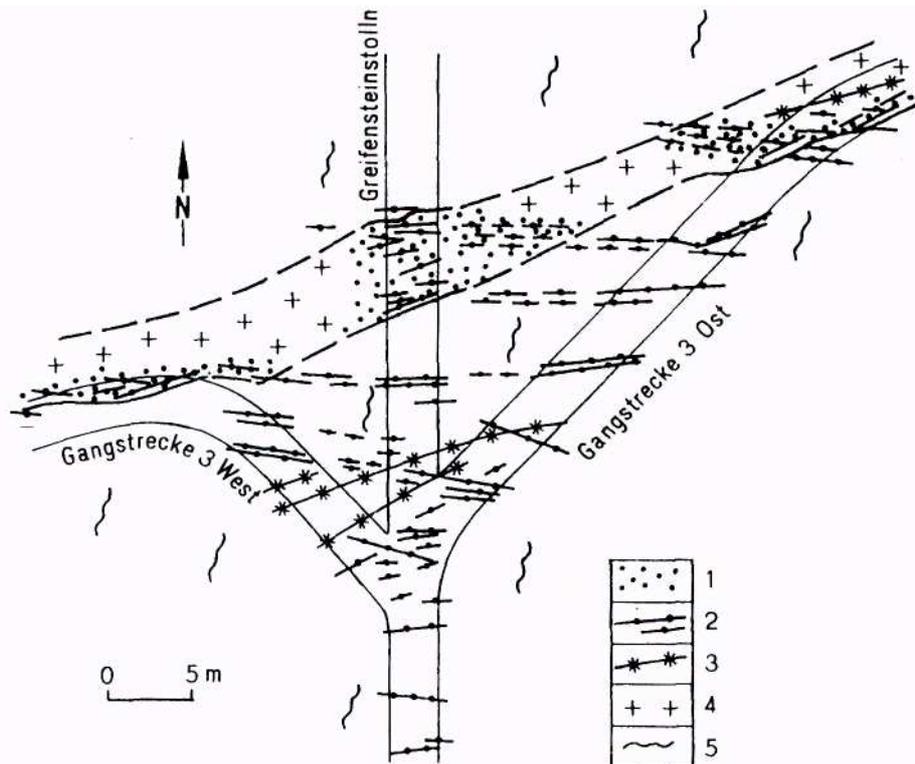
ihrer Verbreitung befindet sich 0 - 120 m über dem Granitkontakt (= 80 % aller Gänge), wobei flachfallende Greisengänge auf den unmittelbaren Kontaktbereich beschränkt sind.

85 % der metamikrogranitischen Greisengänge weisen Mächtigkeiten bis 10 cm auf und nur 1,5 % der angetroffenen Greisengänge erreichen Mächtigkeiten größer 1 m. Die Vergreisungsintensität ist unterschiedlich. Sie reicht von schwach bis völlig vergreist. Die metamikrogranitischen Greisengänge sind nur dann gut vererzt, wenn sie und Trümer des Struktur-

typs I derselben Spalte folgen bzw. wenn diese Spalte reaktiviert wurde, oder wenn sie von Trümmern des Strukturtyps I geschnitten werden.

Strukturtyp III: Stockwerkartige metasomatische Zinnstrukturen.

Stockwerkartige Greisenkörper mit unregelmäßiger Form sind auf den Endokontakt beschränkt (Sauberg West- und Ostgreisen). Nach der räumlichen Position der Greisen handelt es sich um Körper, deren Entstehung auf Fluidanreicherungen im Apikalteil der Granithochlagen des Sauberges zurückzuführen



HÖSEL 1988

Abb. 23: Strukturtyp I (Trümerzug) und Strukturtyp II (vergreister porphyrischer Mikrogranit)

- 1 Vergreisung im Trümbereich
- 2 Trümer der Zinn-Wolfram-Assoziation
(Strukturtyp Trümerzug)
- 3 Metamikrogranitisches Greisentrum
- 4 Porphyrischer Mikrogranit ($\gamma\pi 1$)
- 5 Glimmerschiefer

ren ist. Die Fluidzuführung erfolgte offensichtlich auf den aus diesem Feld bekannten, steil einfallenden, ONO - WSW streichenden Strukturen. Diese und die im Apikalbereich der Granithochlagen verbreiteten s_T -Elemente waren maßgebend für die tektonische Kontrolle der Greisenkörper (Abb. 24).

Strukturtyp IV: Lagerförmige metasomatische Zinnstrukturen.

Der Beginn der Kalksilikatfelsbildung liegt zeitlich vor der Vergreisung I. Weitere Kalksilikatfelsbildungsphasen lassen sich zeitlich mit den Vergreisungen I und II korrelieren. Generell stellen die Kalksilikatfelsbildungen physikochemische Barrieren dar, die auf in Spalten zirkulierende Lösungen ausfällend wirken. Kalksilikatfelse sind nur dort vererzt, wo sie von Trümer-/Gangstrukturen durchsetzt werden (Abb. 25). Die Vererzung tritt imprägnativ und auf Haarrissen auf, Anordnung und räumliche Verteilung bestätigen die infiltrationsmetasomatische Entstehung.

5.3.2.2 Zinn - Wolfram - Assoziation

Die Zinn - Wolfram - Assoziation des Lagerstättenrevieres läßt sich in mehrere Abfolgen gliedern, die in den einzelnen Gangfeldern unterschiedlich ausgebildet sind (vgl. Abb. 16).

Die älteste Abfolge stellt die Quarz-Turmalin-Abfolge dar. Sie ist im Gangfeld Neundorf verbreitet und tritt sonst nur ganz sporadisch auf. Charakteristisch sind metasomatische Bildungen von Albit \pm Kalifeldspat \pm Quarz im unmittelbaren Nebengesteinskontakt.

Sowohl von BAUMANN & TÄGL (1963) als auch von KUMANN (1987) wird vom Sauberg eine Topas-Zinn-Wolfram-Arsen-Abfolge beschrieben, die älter als der Normalgranit ist.

Eine Vergreisung I ist im gesamten Lagerstättenrevier ausgebildet. In mehreren Gangfeldern geht mit dieser Vergreisung I eine Vererzung (erste produktive Phase) mit Kassiterit \pm Wolframit-Arsenopyrit

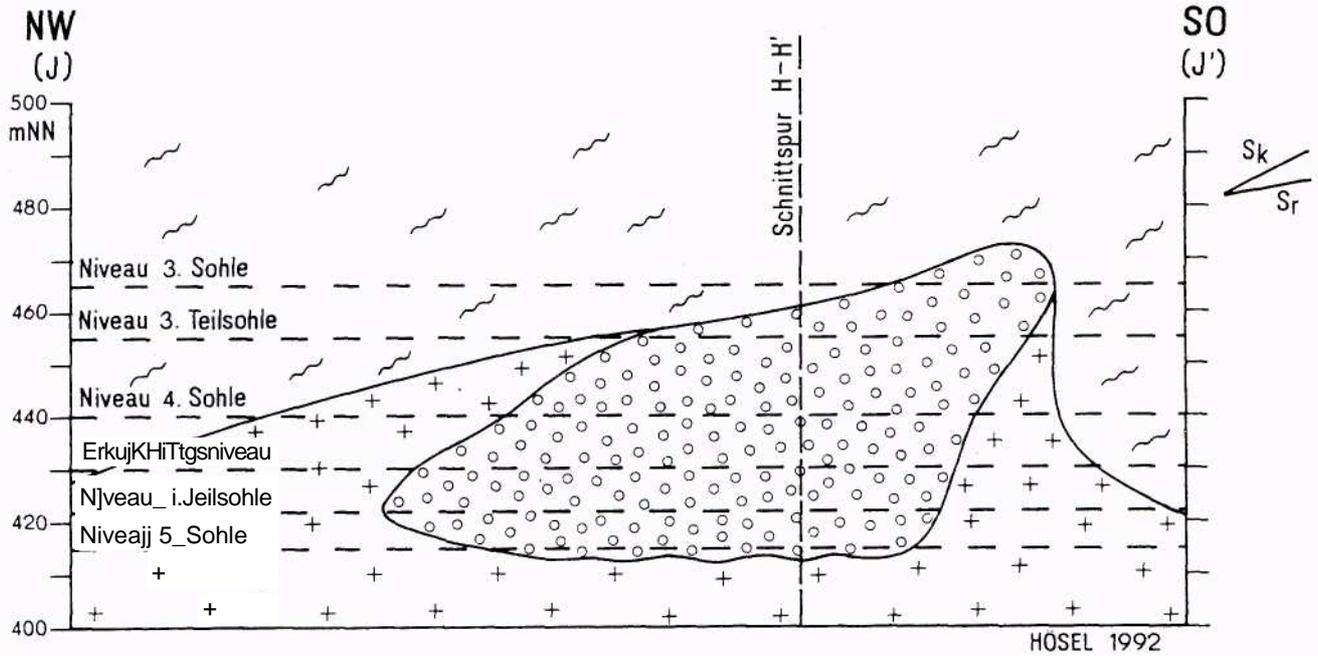


Abb. 24: Strukturtyp III, Ostgreisenkörper (Schnitt J-J')

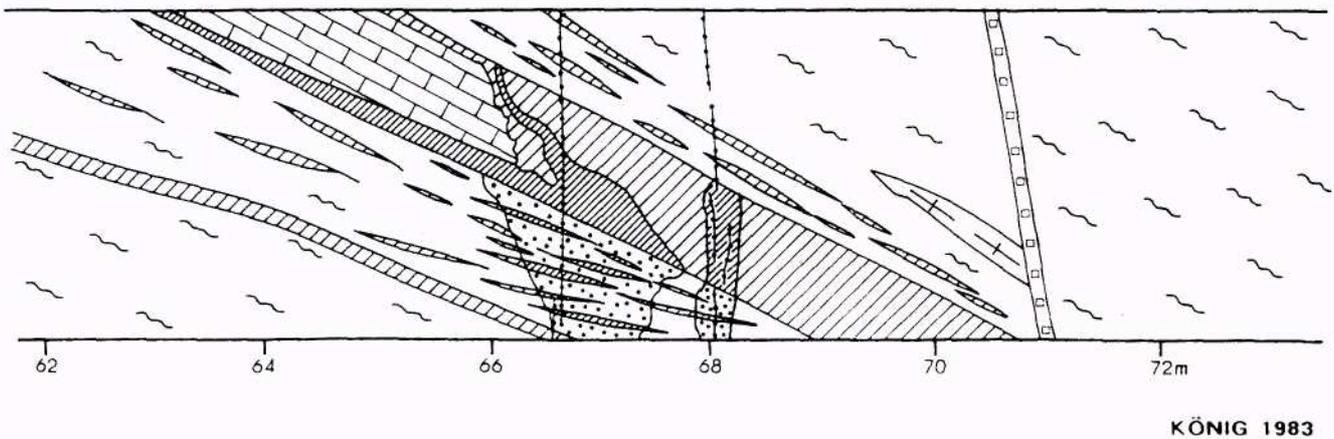


Abb. 25: Strukturtyp IV, Skarn, W-Feld, Qu. W 3058

konform. Ihr entspricht die Quarz-Zinn-Abfolge KUMANN's vom Sauberg. Im Gangfeld Röhrenbohrer ist die äquivalente und zur Vergreisenung I zählende Lithiumglimmer-Topas-Abfolge dagegen erzleer.

Mit einer zweiten Vergreisenungsetappe ist in der Mehrzahl der Fälle eine zweite produktive Phase verbunden. Die Paragenese der zur **Vergreisenung II**

zählenden Abfolgen ist in den einzelnen Gangfeldern unterschiedlich, die Bezeichnung der Abfolgen weicht demzufolge voneinander ab (Abb. 16).

Das trifft sinngemäß auch für die jüngeren Abfolgen der Zinn-Wolfram-Assoziation zu. Zudem bestehen unterschiedliche Auffassungen der Bearbeiter zur Assoziations-Zuordnung der sulfidbetonten Abfolgen.

Die räumliche Veränderung der Mineralverteilung ist gesetzmäßig bedingt (Mineralzonalität). Untersuchungen zur geochemischen und Mineralzonalität haben gezeigt (DAHM 1972, FELIX u. a. 1985, ZERNKE 1987, HÖSEL u.a. 1992), daß generell eine bestimmte Reihenfolge von Elementen und Mineralen (Abb. 26) nachweisbar ist, die, bezogen auf Zinnerz, einem **Untererz-, Erz- und Übererzbereich** zugeordnet werden kann. Die Ausbildung solcher Zonalitätsreihen wird von der Granitmorphologie und von der räumlichen Position der mineralisierten Struktur zur Granitoberfläche (Apikal- oder Flankenbereich) kontrolliert, durch die Überlagerung verschieden alter Abfolgen jedoch kompliziert.

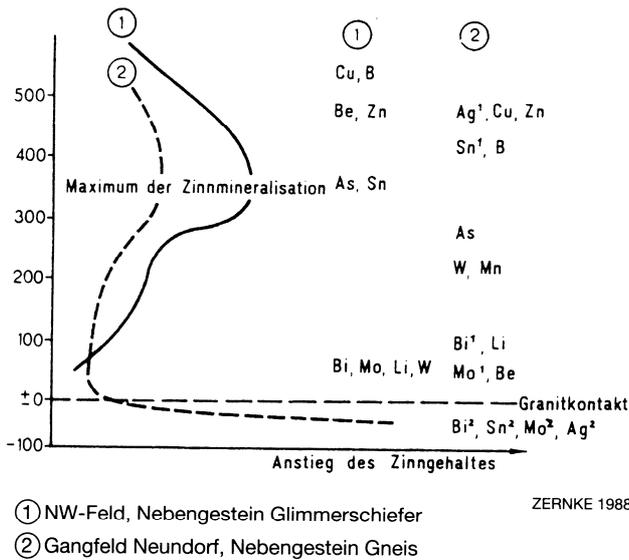


Abb. 26: Ausbildung der geochemischen Zonalität in Gangfeldern mit unterschiedlichem Nebengestein

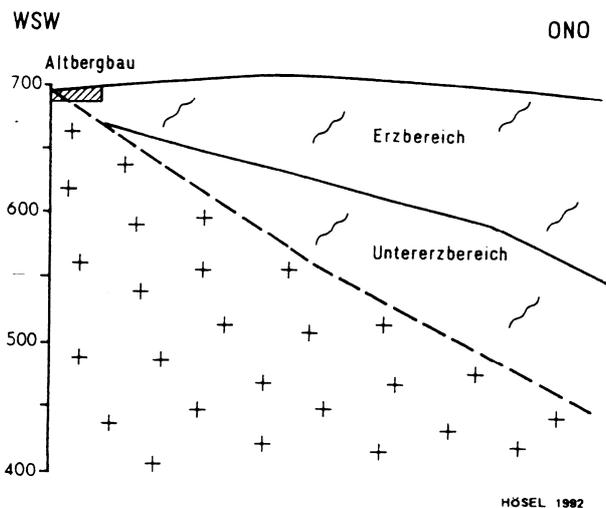


Abb. 27: Verlauf Erzbereich/Untererzbereich im Trümerzug „Benjamin Schmidt“

Untererzbereiche, d.h. taube bzw. erzarme Bereiche hinsichtlich Kassiterit, sind unterschiedlich mächtig. Sie werden vor allem durch Glimmermineralisationen charakterisiert (Abb. 26). Die Grenze Untererz-/Erzbe- reich verläuft nur teilweise parallel zum Granitkontakt. Im Flankenbereich von Granithochlagen ist der Unter- erzbereich in der Regel mächtiger als im Apikalbereich (Abb. 27). Im Extremfall (Sauberg, Struktur Prinzler) ist überhaupt kein Untererzbe- reich ausgebildet. In meh- reren Gangfeldern umfaßt der Untererzbe- reich 80 - 150 m, im Flankenbereich des Gangfeldes Neundorf wächst er auf 250 m an. In Gebieten mit wenig diffe- renzierter Granitmorphologie und in extremer Flan- kenlage ist der Untererzbe- reich extrem mächtig, bzw. ein Erzbereich i. e. S. ist überhaupt nicht vorhanden. Eine schwach ausgebildete vertikale geochemische bzw. Mineralzonalität ist kennzeichnend für eine dispers verteilte Vererzung, eine stark ausgebildete vertikale geochemische bzw. Mineralzonalität ist die Widerspiegelung einer intensiven Vererzung.

Die vertikale Ausdehnung der Zinnvererzung bzw. des Erzbereiches ist ebenfalls nicht einheitlich und liegt zwischen 150 m und 300 m.

5.3.2.3 Jüngere variszische und postvariszische Mineralisationen

Jüngere variszische sowie postvariszische Minerali- sationen sind im Lagerstättengebiet von Ehrenfrie- dersdorf vorhanden, erlangen allerdings keine we- sentliche Bedeutung. Die paragenetische Entwicklung wurde im Gangfeld Sauberg von KUMANN (1985b, 1987), im Gangfeld Röhrenbohrer von JUNG (1991) und im Gebiet von Geyer - Ehrenfriedersdorf von KUSCHKA (1992) studiert. In Abb. 28 wurden die Interpretationen von KUMANN (1987), JUNG (1991) und KUSCHKA (1992) gegenübergestellt.

Anhand von thermobarometrischen, isoto- pen-geochemischen und Spurenelementuntersuchungen gelang JUNG (1991) erstmalig im Gangfeld Röhren- bohrer Sulfidvergesellschaftungen der Zinn-Wolfram- Assoziation (sog. Zinn kb) und der **Quarz-Poly- metall-Assoziation** (klassische kb) zu trennen. KUMANN und JUNG fanden in ihren Untersuchungsgebieten Hin- weise für die Untergliederung in 3 Abfolgen, KUSCH- KA unterscheidet lediglich 2 Abfolgen bzw. Folgen (vgl. Abb. 28). KUMANN ordnet die 3 Abfolgen aller- dings noch der Zinn-Wolfram-Assoziation zu.

Die Quarz-Hämatit-Folgenreihe kann nach KUSCHKA (1992) in 3 Folgen unterteilt werden, die sich durch die unterschiedliche Färbung des Chalce- dons unterscheiden. Für die 3. Folge ist massiv - spä- tiger violetter Fluorit charakteristisch. Von KUMANN (1987, S. 29) werden Vergesellschaftungen von

KUMANN 1987		Zinn-Wolfram Assoziation FeS-As-Sn-Pb- Abf. Zn-Cu-A-Abf.	n.n.	Uran-Quarz- (Karbonat)- Assoziation	Karbonat- polymet.- Ag-Sb- Assoziat.	n.n.	Quarzig Eisen - Baryt- Assoziation	Fluorit - Baryt- Assoziation	Bi - Co - Ni - Assoziation Co-Ni-Abfolge	AgS-Abf.	Quarzig Fe - Mn - Assoziat.									
JUNG 1991	Zinn-Wolfram Assoziation sf-Abf. Bunte Abfolge	Quarz - Polymetall- Assoziation KiesZn(Sn)-Pb- Abf. Cu-Abf. Abf.	(F) PQ - Assoziation	Karb - polymet.- Assoziation	n.n.	Baryt - Fluorit - Assoziation			n.n.	Quarzig Fe - Mn - Assoziat.										
KUSCHKA 1992	Folgenreihe	qsf	qhm	krbs	fiq	hmba		bafI	gas	krst	qLm									
1992	Folge	q/at- /py	Zn-Cu- /gn	qc ₁	qc ₂	qcfl	q-ca/ hm	ai/d	ca	qc	q-qc-q	qc/fl(hm)	qc/(hm)	ba/(hm)	sf	fi/(sf)	a	q/[Co Ni]as	q-ai/d-ca	qc-q-Lm
Quarz																				
Karbonate																				
Fluorit																				
Baryt																				
Glimmer																				
Feldspat																				
Chlorit																				
Arsenopyrit																				
Pyrit, Markasit																				
Pyrrhotin																				
Sphalerit																				
Chalkopyrit																				
Tetraedrit																				
Galenit																				
Hämatit																				
Manganoxide																				
ged Wismut																				
Skutterndit																				
Nickelin																				
Bismutinit																				
Prostit																				
Spießglanze																				
Limonit																				
Manganhydroxide																				
Streichrichtung																				

KUSCHKA 1992
ergänzt HÖSEL 1992

Abb. 28: Mineralisationsschema Hydrothermalite

hornsteinartigem Quarz, wassergrünem Fluorit und Chalkopyrit als **Uran-Quarz-(Karbonat)-Assoziation** interpretiert.

Die **karbonatisch-polymetallische Ag-Sb - Assoziation** wird charakterisiert durch komplex zusammengesetzte Karbonate. Unter den Sulfiden überwiegt Chalkopyrit. Nach Beobachtungen KUSCHKA's ist mit Kalzit akzessorisch Hämatit und Pechblende vergesellschaftet. Die 2. Folge verdrängt intensiv den Kalzit der 1. Folge.

Die **Fluorit-Quarz-Folgenreihe** wurde im engeren Lagerstättenbereich nicht festgestellt, sie ist vor allem bei Geyer verbreitet. Charakteristisches Mineral ist ein als Amethyst ausgebildeter Keilquarz mit Schmucksteinqualität.

Unter den postvariszischen Gangmineralisationen hat die **Hämatit-Baryt-Folgenreihe** KUSCHKA's nur geringe Verbreitung. Wesentlich häufiger kommt die **Fluorit-Baryt-Assoziation** vor. Ein charakteristisches Merkmal ist die intensive Verdrängung von Baryt durch Fluorit und Quarz.

Bei der **Bi-Co-Ni-Assoziation** wird eine arsenidische Kobalt-Nickel-Abfolge mit Quarz als Massenabscheidung, wenig Weißbaryt und spärlich eingesprengten

Co-Ni-Erzen, und eine karbonatische Silbersulfid-Abfolge unterschieden. Letztere ist allerdings nur schwach entwickelt.

Den Abschluß der postvariszischen Mineralisation bilden die Gänge der **quarzig Eisen-Mangan-Assoziation** mit Rotem Glaskopf, Limonit und Manganhydroxiden. Sie sind vor allem im Raum Geyer verbreitet.

6 Beschreibung der Teillagerstätten

6.1 Grubenreviere

6.1.1 Sauberg/Westfeld (G. HÖSEL, H. MEYER, U. TÄGL)

6.1.1.1 Historisches und Aufschlußsituation

Das Grubenrevier Sauberg stellt den Zentralteil der Zinnerz-lagerstätte Ehrenfriedersdorf dar. Der Beginn des Bergbaus auf dem Sauberg reicht bis in das 13. Jahrhundert zurück. Bergbau fand zunächst an der Oberfläche statt (Tagesstrossenbaue), er erweiterte sich rasch im Streichen der Gangzüge nach Osten und Westen. Durch mehrere wasserlösende Stollen wurde der Aufschluß nach der Teufe ermöglicht. Von besonderer Bedeutung war dabei der Tiefe Sauberger Stolln.

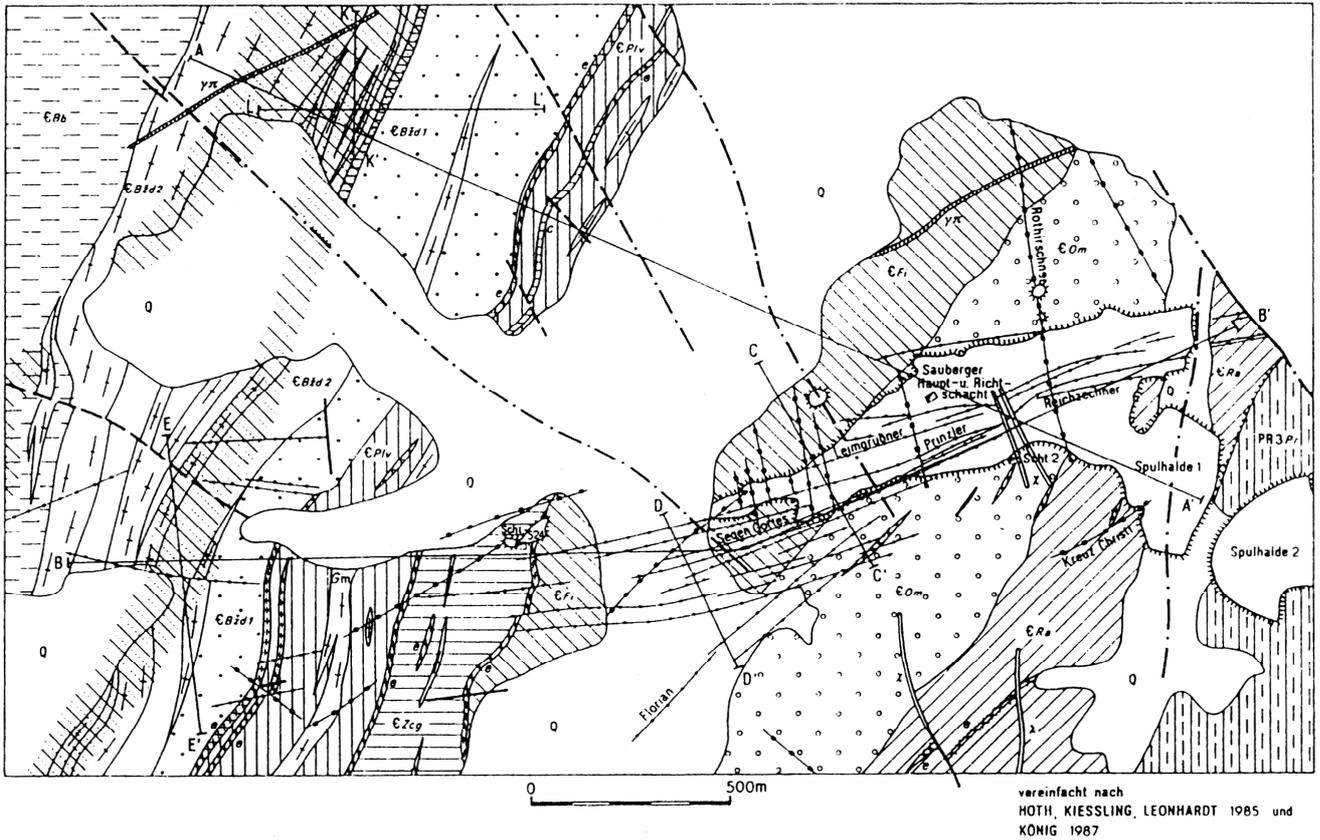


Abb. 29: Geologische Karte Sauberg/Westfeld

- | | | | |
|--|--|--|---|
| | Quartär | | Obermittweidaer Folge |
| | Hydrothermale Gänge (ungegliedert) | | Raschauer Folge |
| | Gang-/Trümmerzüge der Zinn-Wolfram-Assoziation | | Rusová |
| | Porphyrischer Mikrogranit | | Metakarbonatgesteinslager |
| | Lamprophyr | | Kalksilikatfels-/Skarnlager |
| | Breitenbrunner Folge | | Muskovitgneis |
| | Griebbacher Folge | | Störung, vermutet, unter Bedeckung vermutet |
| | Schichten von Boži Dar | | Störungssystem Geyer-Herold |
| | Schichten von Plavno | | Lithostratigraphische bzw. petrographische Grenze |
| | Zechengrund Schichten | | Halde |
| | Fichtelberg Folge | | Schnittspur |

Vorraussetzung für die Entwicklung des Sauberg-Grubenrevieres waren systematische Erkundungsarbeiten im Zeitraum 1936 - 1940 durch die Sachsenerz GmbH und nach 1955 durch die Grube selbst. Folgende Ergebnisse wurden dabei erzielt:

- Aufschluß und Erkundung der bisher bekannten Einigkeit, Leimgrübner, Theobald, Reich-Zechner, Prinzler, Unverhofft Glück, Scharung, Segen Gottes, Morgenröther und Zypressenbaumer Gangzüge.
- Entdeckung, Aufschluß und Erkundung weiterer Gangzüge, die nördlich bzw. südlich oben genannter Gangzüge auftreten.
- Entdeckung, Aufschluß und Erkundung von zwei verzweigten Greisenkörpern im Endokontakt (West- und Ostgreisen).

Schwerpunkte der Erkundungsarbeiten waren neben der Greisenkörpererkundung bis Ende der 70er Jahre die Verfolgung der Sauberg-Gangzüge nach Westen (Westfeld) und nach der Teufe sowie die Greisenkörpererkundung.

Das Grubenrevier Sauberg hat eine horizontale Ausdehnung von 1000 - 1500 m und eine Teufenerstreckung von 250 m. Im Grubenrevier Sauberg existieren 6 Sohlen und mehrere Zwischensohlen (vgl. Abb. 3). Östlich des Sauberges reichen die alten Strossenbaue an der Oberfläche weiter nach Osten als die späteren Abbaue auf den einzelnen Sohlen. BAUMANN & TÄGL (1963, S. 44/45) verbanden die jeweiligen Auffahrungspunkte auf den verschiedenen Sohlen miteinander und erhielten so eine Linie, die etwa senkrecht zur Kontaktfläche des Granits verläuft und von ihnen als „Gangbegrenzungslinie“ bezeichnet wurde. Eine ähnliche „**Gangbegrenzungslinie**“ wurde von diesen Autoren auch im Westteil des Grubenfeldes konstruiert. Neuere Untersuchungen haben jedoch gezeigt, daß sich die Gangstrukturen in westlicher Richtung jenseits dieser sog. Gangbegrenzungslinie fortsetzen

Im Westfeld, das sich unmittelbar an das Sauberg-Revier anschließt, erfolgte der bergmännische Aufschluß in den 70er Jahren auf mehreren Sohlen. Der westlichste Teil dieses Feldes wurde zunächst durch Übertage-Bohrungen und später auch bergmännisch untersucht. Von der 5. Sohle aus wurde mit zwei Untertage-Bohrungen die Teufenlage des Granits erkundet. Das Westfeld hat eine horizontale Ausdehnung von 600 - 800 m und eine Teufenerstreckung von 250 m.

Die Untersuchung der östlichen Fortsetzung der Sauberg-Gangstrukturen erfolgte Anfang der 80er Jahre durch Übertage-Bohrungen (vgl. Kap. 6.2.1)

6.1.1.2 Geologische Situation

An der Tagesoberfläche wird das Revier Sauberg/Westfeld im Osten durch das Seifenbachtal, im Westen durch das „Kalte Feld“ begrenzt. Die in diesem Bereich aufgeschlossene Schichtenfolge umfaßt im wesentlichen die tiefkambrische Raschauer, Obermittweidaer und Fichtelberg-Folge sowie die mittelkambrische Griebbacher Folge mit den Zechengrund-Schichten, den Schichten von Plavno und Boži Dar (Abb. 29).

Zwischen den proterozoischen und kambrischen Schichten ist eine Schichtlücke vorhanden. Proterozoische Gesteine (Gneise) treten unmittelbar südöstlich des Sauberges auf. Im Revier Sauberg sind relativ monotone, feldspatblastische Glimmerschiefer verbreitet, von den früheren Bearbeitern auch als Gneisglimmerschiefer bezeichnet. Die für die Rauschauer Folge an sich typischen granatführenden Quarzglimmerschiefer sind relativ selten. Sowohl in der Raschauer als auch in der Obermittweidaer Folge treten mehrere geringmächtige Kalksilikatfels-/Skarnlager auf, selten sind die metakarbonatischen Edukte erhalten. Die lithologisch bunte Griebbacher Folge mit verschiedenen Glimmerschieferarten, Metakarbonatgesteinen, Kalksilikatfelsen, Amphiboliten, Muskovitgneisen und vereinzelt auch dichten Gneisen ist auf das Westfeld beschränkt. Das Einfallen der Schichtenfolge wird vom Liegenden zum Hangenden allmählich steiler (Abb. 30 und 31).

Die gesamte Schichtenfolge wird von Granit unterlagert. Im Bereich des Sauberges sind zwei in NO-SW-Richtung gestreckte Granithochlagen vorhanden. Sie wurden durch Auffahrungen auf der 3., 4., 5. und 6. Sohle zugänglich gemacht. Im Westfeld wurde der Granit durch zwei Untertage-Bohrungen (5. Sohle) aufgeschlossen.

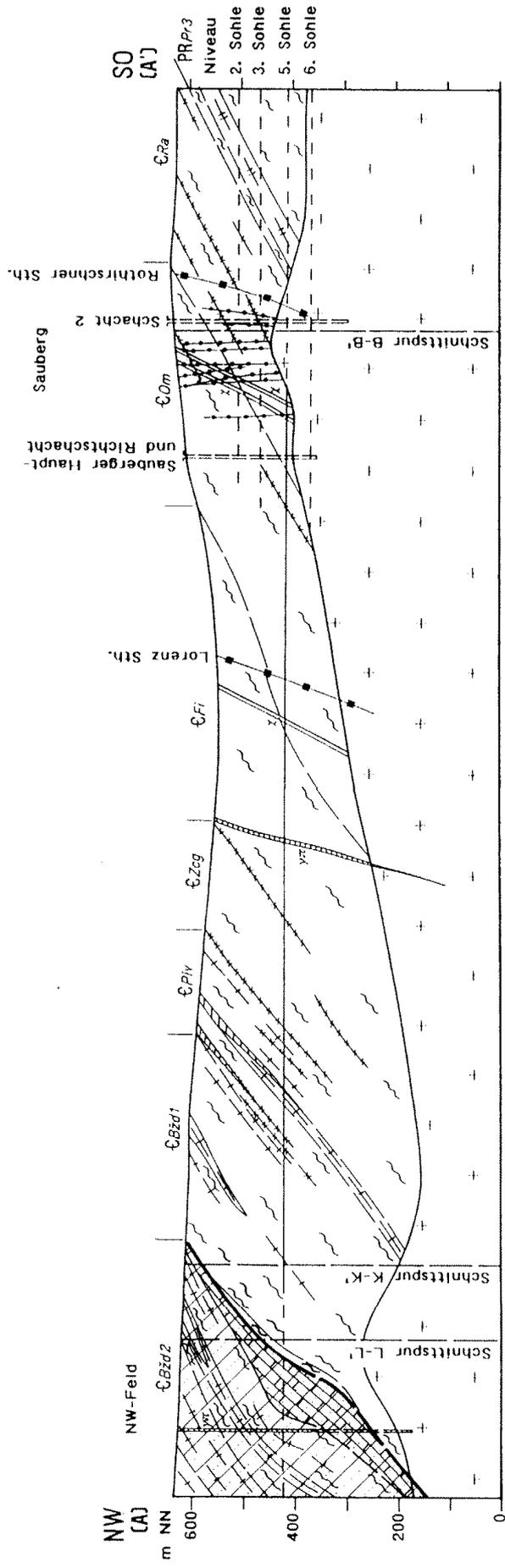
Die bisherigen Bearbeiter unterscheiden übereinstimmend drei Granittypen:

1. Ehrenfriedersdorfer Normalgranit

Dieser klein- bis mittelkörnige Granit hat die größte Verbreitung. Nach dem Modalbestand handelt es sich um einen Monzogranit, der dem Granit vom Typ C des mittelerzgebirgischen Teilplutons (Westteil) entspricht (vgl. Kap. 4.2.2.3). Alle früheren Bearbeiter interpretieren den Normalgranit als Hauptgranit. KUMANN (1987, S. 18) unterscheidet bei dem von ihm als Granitoid III bezeichneten Hauptgranit mindestens drei Teilintrusionen (Varietäten) mit einer deutlichen Zunahme von Quarz und Topas von der ältesten zur jüngsten Teilintrusion.

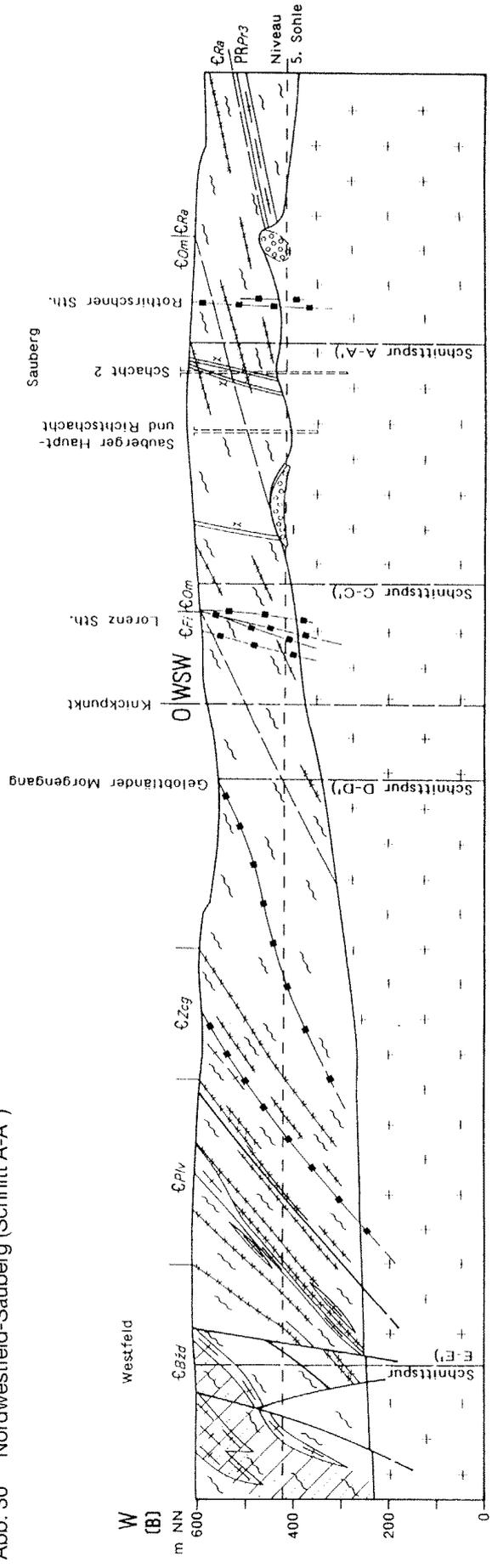
2. Topas-Albit-Granit

Von OELSNER (1952, S. 40) wird der helle, feinkörnige Granit als topasführender, von BAUMANN & TÄGL (1963, S. 38) als topasreicher Aplitgranit bezeichnet. Manche Autoren sehen in diesem Gestein aufgrund der räumlichen Position (Kontaktbereich) eine Randfazies, andere eine metasomatisch verän-



MEYER 1992

Abb. 30 Nordwestfeld-Sauberg (Schnitt A-A')



MEYER 1992

Abb. 31 Sauberg/Westfeld (Schnitt B-B')

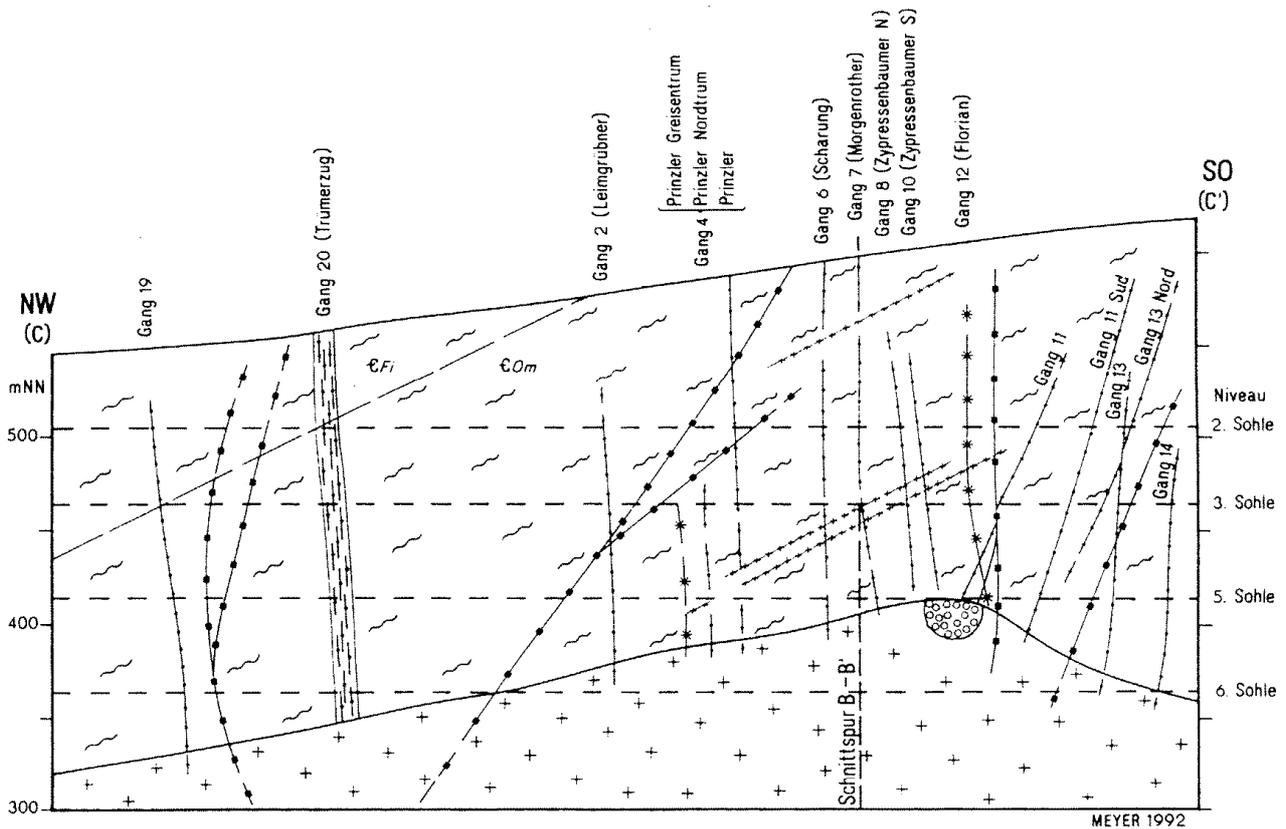
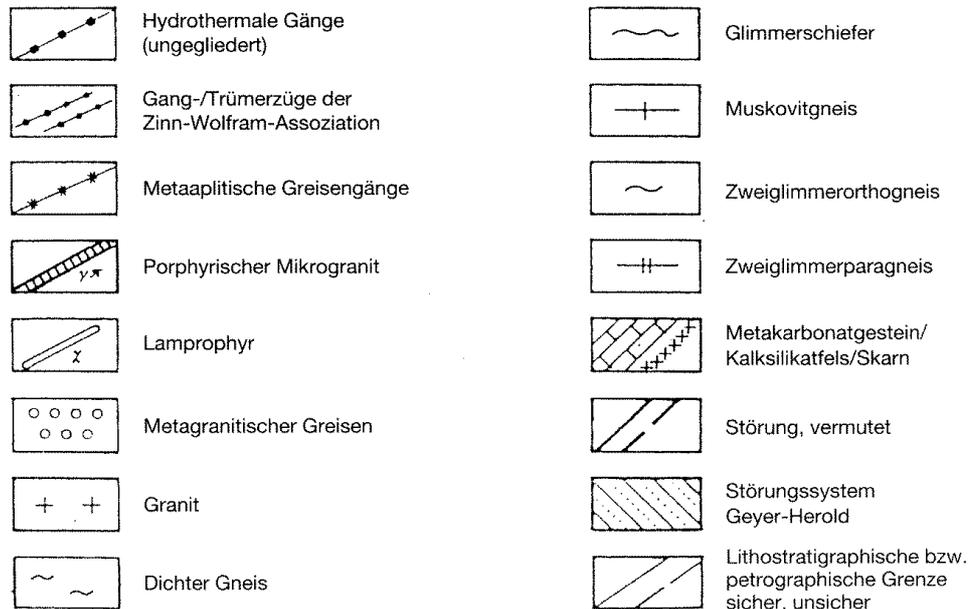


Abb. 32: Sauberg, Qu 5012 (Schnitt C-C')

(Legende zu den
Abbildungen 30 - 34)



derte Varietät des Normalgranits. Die Altersverhältnisse zum Normalgranit werden ebenfalls unterschiedlich interpretiert: älter als Normalgranit (KUMANN 1987), jünger als Normalgranit (OELSNER 1952, BAUMANN & TÄGL 1963, HOTH u.a. 1991), älter als Granit mit pegmatitischen Schlieren (MANN 1984) bzw. jünger als dieser (KUMANN 1987). Nach dem Modalbestand ist der Topas-Albit-Granit als monzogranitisch bis granodioritisch einzustufen.

3. Granit mit pegmatitischen Schlieren und miarolithischen Zonen

Dieser Typ wird von allen Bearbeitern übereinstimmend als Randfazies interpretiert, zur relativen Alterseinstufung äußert sich lediglich KUMANN. Bei ihm stellt diese Bildung die älteste Granitoidbildung dar (Granitoid I).

Stockscheiderbildungen sind ziemlich häufig zu beobachten und treten in allen drei Granittypen auf.

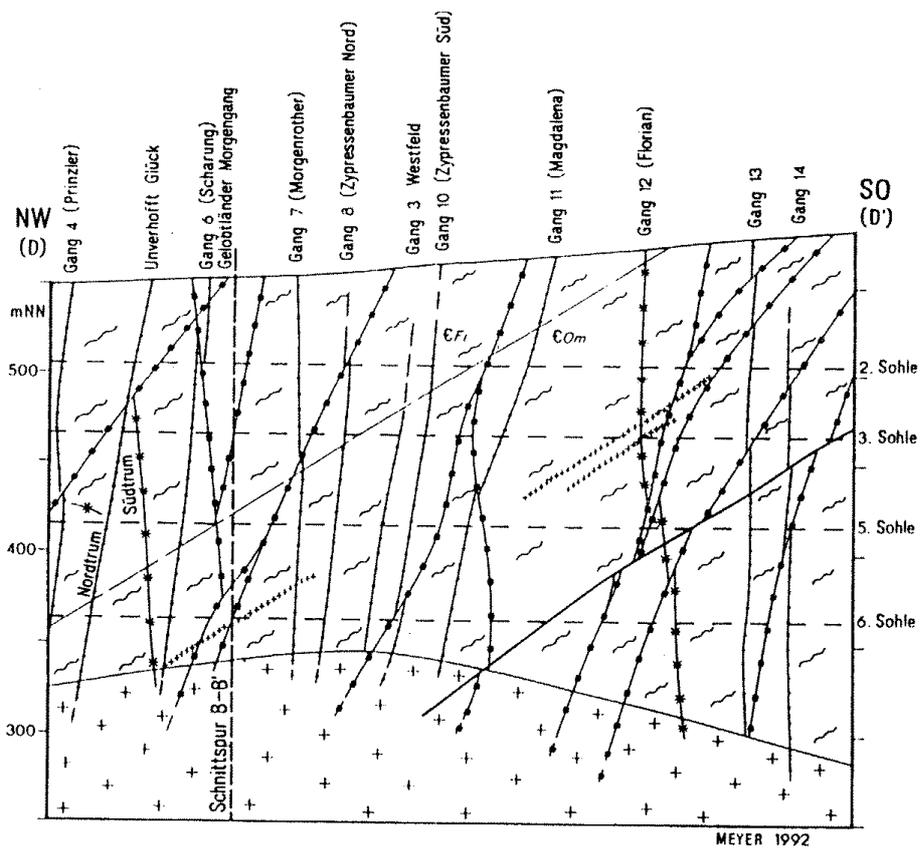


Abb. 33 Sauberg Qu 2020 (Schnitt D-D')

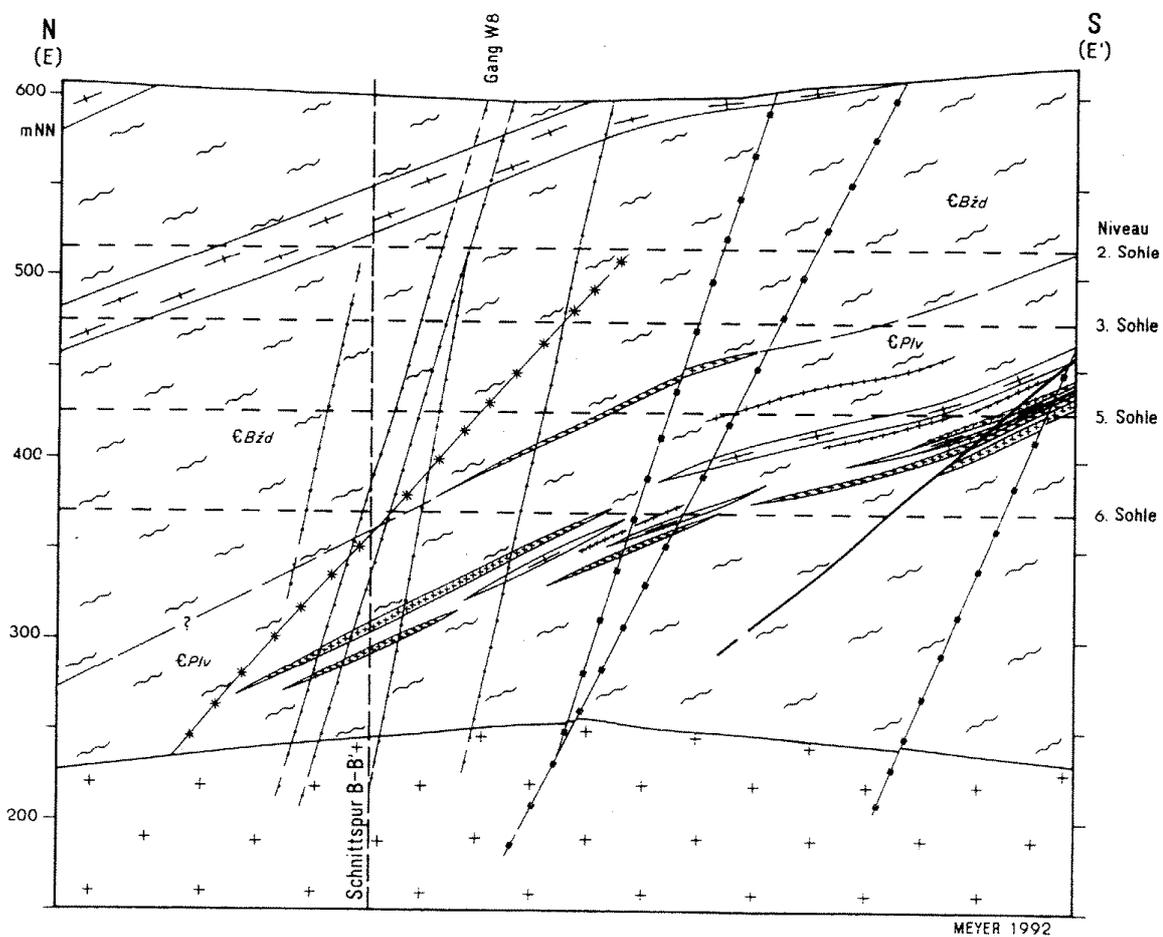


Abb. 34 Westfeld, Qu 5074 (Schnitt E-E')

Es wurden Mächtigkeiten bis zu mehreren Metern nachgewiesen (Abb. 17a - d). Ursache der Stock-Scheiderbildungen sind strukturelle Barrieren. Mirolithische Bildungen in den Graniten werden von KUMANN (1987) als „steckengebliebene fluidreiche Teilschmelzen“ interpretiert.

Namentlich im Apikalbereich und an der steilen SO-Flanke der westlichen Granitkuppel ist eine apophysen- und gangartige Durchtrümerung und Brekzierung des Nebengesteins im unmittelbaren Exokontakt zu beobachten, die durch den Scherflächen-orientierten Intrusionsmechanismus in Verbindung mit Nachsackbewegungen des Nebengesteins hervorgerufen wird.

An **Ganggesteinen** treten Lamprophyre, porphyrische Mikrogranite und Aplite (aplitische Mikrogranite) auf. Die wenigen NNW - SSO streichenden und ca. 80° WSW einfallenden Lamprophyre (Kersantite) sind auf den Zentralteil (Schachtnähe) beschränkt. Porphyrische Mikrogranitgänge sind ebenfalls selten. Aufschlüsse befinden sich in der Richtstrecke 5000 N auf der 5. Sohle und im Tiefen Sauberg Stolln. Sehr verbreitet sind dagegen aplitische Mikrogranitgänge. KUMANN (1987, S. 10) unterscheidet fünf Typen:

1. O - W- bis ONO - WSW-streichende, sehr steil N und S einfallende Aplite (Strukturtyp „Sauberg I“)
2. N - S bis NNW - SSO-streichende, sehr steil O und W einfallende Aplite (Strukturtyp „Stehende Gänge“)
3. Flach einfallende Aplite mit unterschiedlicher Streichrichtung (Strukturtyp „Apophyse“)
4. NO - SW-streichende, steil NW- und SO-einfallende Aplite (Strukturtyp „Florian“)
5. NW-streichende und steil NO-einfallende Aplite

Die Mächtigkeit schwankt zwischen wenigen mm und mehreren dm. Am stärksten verbreitet sind Aplite vom Strukturtyp Sauberg I.

6.1.1.3 Lagerstättencharakteristik

6.1.1.3.1 Gang-/Trümerzüge

Im Exokontaktbereich der Reviere Sauberg und Westfeld überwiegen zinnerzführende Ausfüllungsstrukturen, die strukturell einem Diagonalscherflächensystem zuordenbar sind, das tektonisch mehrfach aktiviert wurde. Morphologisch lassen sich die Strukturtypen Trümerzug und Gangzug unterscheiden.

Trümerzüge sind 8 - 10 m mächtige Zonen mit einer großen Anzahl von Trümern, wobei mächtige Gänge in der Regel fehlen.

Gangzüge sind bis 8 m mächtige Zonen mit mehreren dm-mächtigen Gängen zusätzlich einer großen Anzahl von Trümern.

Nach der Raumlage ist folgende Unterscheidung und Zuordnung möglich:

80 - 90° streichende Trümerstrukturen (Typ Trümerzug).

80 - 90° streichende Trümer-/Gangstrukturen (Typ Gangzug Westfeld).

65 - 75° streichende Trümer-/Gangstrukturen (Typ Gangzug Sauberg).

50 - 55° streichende Trümer-/Gangstrukturen (Typ Florian).

155 -160° streichende Gangstrukturen (Typ Stehende Gänge).

Die von den Alten übertage und auf den oberen Sohlen bebauten zinnerzführenden Strukturen wurden alle mit Namen belegt. Auf den unteren Sohlen und im Westfeld wurden die aufgefahrenen zinnerzführenden Strukturen lediglich numeriert (Gang 1 - 22 Sauberg, Gang W1 - W9 Westfeld).

Typ Trümerzug: Als Locus typicus gilt der „Gang O“, der auf 300 m streichende Länge aufgefahren wurde. Die Mächtigkeit beträgt im Durchschnitt 8 - 10 m und kann im Extremfall (4. Sohle) 28 m erreichen. Die Einzeltrümer keilen nach mehreren Metern aus und setzen im Streichen neu an. Dasselbe ist auch im Einfallen zu beobachten. Der nahezu O - W streichende Trümerzug wird von dem jüngeren, ONO - WSW-streichenden Einigkeit Gangzug durchsetzt und keilt kurz vor dem Leimgrübner Gangzug aus.

Zum gleichen Typ gehört die als „Gang 20“ aufgefahrene Struktur (Abb. 35). Die Mächtigkeit liegt bei 6 m. Ebenfalls hierher zählen die Strukturen „Scharung Nr. 2“, und Teile des „Magdalena Gangzuges“. Alle genannten Trümerzüge werden vom Sauberg Granit abgeschnitten.

Die von BAUMANN & TÄGL (1963, S. 48) beschriebene Trümerzug-Mineralisation ist unter der Bezeichnung Quarz-Wolframit-Kassiterit-Arsenopyrit-Trümer I in die Literatur eingegangen. KUMANN (1987, S. 11) stellt die Trümerzug-Mineralisation paragenetisch zur sog. Topas-Zinn-Wolfram-Arsen-Abfolge. Charakteristisch sind nach KUMANN helle Salbandgreisen, bestehend aus Topas, Quarz (Ia) und Protolithionit. Detaillierte Untersuchungen von KUMANN (1987) haben ergeben, daß Kassiterit im Nebengestein stets an Topas-Glimmer-Greisen gebunden ist. Von xenomorphen Kassiteritaggregaten im Salband ragen idiomorphe Kristalle in die Trümer hinein. Die Wolframit-Ausscheidung ist jünger als die Kassiterit-Bildung. Wolframit ist überwiegend in den Trümern konzentriert. Die weitere Ausscheidungsfolge lautet: Löllingit (mit typischen lamellaren Zwillingbildungen) - Arse-

nopyrit - Quarz lb. Nur sporadisch tritt Molybdänit auf. Während der Arsenmineralisation kommt es zu einer Scheelitisierung von Wolframit.

Spezielle Untersuchungen zur geochemischen und Mineralzonalität liegen nicht vor. Einen Einblick zur Zinnverteilung im Gang O (Trümerzug) vermittelt der betreffende Seigerriß (Abb. 36)

Typ Gangzug

Untertyp Sauberg

Bei den im Revier Sauberg auftretenden Gangzügen (vgl. Tab. 11, Abb. 35) handelt es sich um kombinierte Trümer-/Gangstrukturen von mehreren hundert Metern streichender Erstreckung. Charakteristisch sind neben den mm- bis cm-mächtigen Trümern einzelne dm-mächtige Gänge. Auf denselben Gangspalten sitzen, vor allem in Granitnähe, auch aplitische Mikrogranit- bzw. metaaplitische Greisengänge (Abb. 22). Die staffelförmige Anordnung der Gangzüge, die häufig zu beobachtenden An- und Abscharungen sowie Richtungsänderungen im Streichen erschweren nicht nur die untertägigen Auffahrungen, sondern auch die Korrelation und Interpretation der einzelnen Strukturen.

Die Haupt- und Zentralstruktur des Sauberg Reviers bildet der Prinzler Gangzug. Diese Struktur ist auf 1360 m streichende Länge verfolgbar und geht in den Gang W1 des Westfeldes über. Im äußersten Westen ist die Prinzler Struktur nach MANN (1984) als Trümerzug ausgebildet. Nach Osten zu nehmen die Einzeltrü-

mer an Mächtigkeit zu. Diese Trümer bzw. Gänge sind nicht durchgehend ausgebildet, sondern fiederartig versetzt angeordnet und von unterschiedlicher Länge. Im mittleren Teil des Sauberg Reviers liegt der Prinzler Gangzug fast nur als Einzelgang mit einer maximalen Mächtigkeit von 1 m vor. Im äußersten Ostteil nimmt die Mächtigkeit wieder ab, gleichzeitig auch die Vererzung.

Vom Prinzler Gangzug scharen einige Gangzüge ab, die eine gewisse Selbständigkeit erreichen und gesondert aufgeföhren wurden (Prinzler Nordtrum, Prinzler Mitteltrum, Reichzechner Gangzug).

Untertyp Westfeld

Im Gegensatz zum Sauberg erreichen in den kombinierten Trümer-/Gangstrukturen die Gänge nur noch Mächtigkeiten zwischen 5 und max. 20 cm. Es überwiegen generell Trümer, aplitische Mikrogranit- bzw. metaaplitische Greisengänge fehlen weitestgehend. Sämtliche Strukturen streichen annähernd O - W und fallen überwiegend steil nach N ein (Abb. 34). Charakteristisch ist ihre staffelförmige Anordnung: der nördlichste Gangzug reicht am weitesten nach Westen, der südlichste Gangzug am weitesten nach Osten (Abb. 37). Mit Erreichen der lithologisch bunt ausgebildeten Gießbacher Folge ist eine schlechtere Trum-/Gangausbildung zu beobachten. Die Hauptursache der schlechteren Trum-/Gangausbildung ist jedoch in der Granitmorphologie zu suchen. Die Vererzung ist im wesentlichen auf das Niveau der 5., 3. und 2. Sohle beschränkt, auf der 6. Sohle wurde so gut wie keine Vererzung angetroffen.

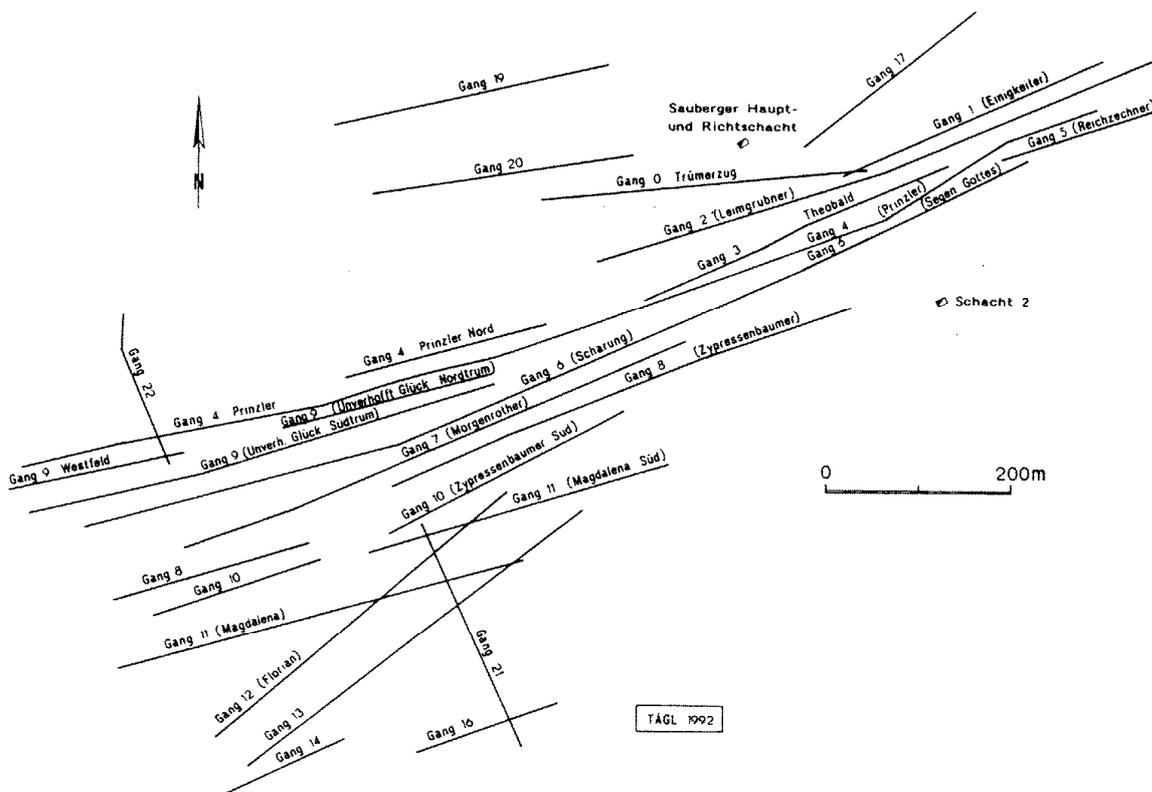


Abb. 35 Räumliche Position der Gang-/Trümerzüge im Revier Sauberg (schematisiert)

Tab. 11: Charakterisierung der Trümer-/Gangzüge im Revier Sauberg/Westfeld

Bezeichnung	Lage	Typ	Ausbildung	Bemerkung
Trümerzug (Gang O)	Sauberg, Zentralteil	Trümerzug	8 -10 m, max. 28 m mächtiger Trümerzug, Einzeltrümer 3 - 20 mm, O-W Streichen, geringe streichende Erstreckung der Einzeltrümer	Wird vom Granit abge-schnitten
Einigkeiter Gangzug (Gang 1)	Sauberg, Zentral- und Ostteil	Gangzug Sauberg	Trümer, Gänge (z.T. metamikrogranitische Greisengänge), 3. Sohle: geringmächtige Einzeltrümer 4. Sohle: maximale Gangmächtigkeit 0,45 m	
Leimgrübner Gangzug (Gang 2)	Sauberg, Zentral- und Ostteil	Gangzug Sauberg	2 - 6 m mächtige Trümerzone mit einzelnen Gängen (obere Sohlen 0,1 - 0,2 m, 4. Sohe > 0,2 m), in Granitnähe Greisengang	
Theobald Gangzug (Gang 3)	Sauberg, Zentral- und Ostteil	Gangzug Sauberg	Einzelne Gänge bis max. 0,2 m, Trümer	Setzt 2 - 3 m in Granit
Prinzler Gangzug (Gang 4, 4N, 4M)	Ostteil Sauberg bis Westfeld	Gangzug Sauberg	Im Westen Trümer, sonst zunehmend Gänge, max. Mächtigkeiten bis 1 m, in Granitnähe Greisengang	Zentral- bzw. Hauptstruktur des Reviers, setzt wenige m in Granit
Reichzechner Gangzug (Gang 5)	Sauberg, Ostteil	Gangzug Sauberg	Abscharung vom Prinzler Gangzug, vorwiegend Trümer, Gangmächtigkeiten nur im Ausnahmefall 0,1 m	
Segen Gottes und Scharunger Gangzug (Gang 6)	Sauberg Zentral- und Ostteil (= Segen Gottes) Zentral- und Westteil (= Scharung)	Gangzug Sauberg Trümerzug	Trümer, Gänge; Mächtigkeit der Einzeltrümer/-gänge 5 cm bis 0,3 m, Mächtigkeit des Gangzuges 6 - 8 m. Scharunger Gangzug Nr. 2: Trümer, geringe streichende Erstreckung der Einzeltrümer	Beide Gangzüge sitzen auf einer Struktur. Scharunger Gz Nr. 2 wird vom Granit abge-schnitten
Morgenröther Gangzug (Gang 7)	Sauberg, Zentral- und Westteil	Gangzug Sauberg	Vorwiegend Einzelgänge (M 0,1 - 0,15 m), in Granitnähe Greisengang, in westlicher Richtung auftrümernd (Gesamtmächtigkeit bis 6m)	
Zypressenbaumer Gangzug (Gang 8)	Sauberg, Zentral und Westteil	Gangzug Sauberg	Analog Gang 7	
Zypressenbaumer Gangzug Süd (Gang 10)	Sauberg, Westteil	Gangzug Sauberg	Vorwiegend Einzelgänge (M 0,1 - 0,15 m), in westlicher Richtung auftrümernd	
Unverhofft Glück Gangzug (Gang 9 Nord und 9 Süd)	Sauberg, Westteil	Gangzug Sauberg	Gänge (M 0,1 - 0,2 m, häufig aplitische Ausbildung)	
Magdalena Gangzug (Gang 11 und Gang 11 Süd)	Sauberg, Zentral- und Westteil	Trümerzug und Gangzug Sauberg	Nördliche Struktur Trümer (= Trümerzug), südliche Struktur Trümer und 2 - 3 Gänge (M 5 - 15 cm), bis in das Westfeld (dort Gang W 4) verfolgbar	
Florian Gangzug (Gang 12)	Sauberg, Westteil	Florian	0,1 - 0,3 m, in Kontaktnähe 0,6 m mächtiger Aplit- bzw. metaaplitischer Greisengang, pneumatolytische Trümer parallel und spitzwinklig	
Gangzug 13	Sauberg, SW-Teil	Gangzug Sauberg	Einzelgänge bis max. 0,15 m mit Begleittrümern, in westlicher Richtung auftrümernd	
Gangzug 14	Sauberg, SW-Teil	Trümerzug	Trümer (M 1 -15 mm), kurze streichende Erstreckung	
Gangzug 16	Sauberg, SW-Teil	Gangzug Sauberg	2 Aplitgänge (M 5 - 20 cm), im Kreuz mit Gangzug 21 vergreist	
Gangzug 17	Sauberg, NO-Teil	Florian	Aplittrümer u. -gänge, max. M 0,5 m	
Gangzug 19	Sauberg, N-Teil	Florian	Metaaplitischer Greisengang (M 1,0 m)	
Gangzug 20	Sauberg, N-Teil	Trümerzug	6 m mächtiger Trümerzug, Einzeltrümer 1 - 20 mm, geringe streichende Erstreckung der Einzeltrümer	wird vom Granit abgeschnitten

Bezeichnung	Lage	Typ	Ausbildung	Bemerkung
Gangzug 21	Sauberg, SW-Teil	Stehender Gang	Aplitischer Mikrogranit bzw. metaaplitischer Greisengang, keilt zwischen 3. u. 2. Sohle aus	
Gangzug 22	Sauberg, Westteil	Stehender Gang	Aplitischer Mikrogranit bzw. metaaplitischer Greisengang, keilt zwischen 6. u. 5. Sohle aus	
Gang W1	Westfeld	Gangzug Westfeld	Trümer	Westliche Forsetzung und Endschaft des Prinzler Gangzuges
Gang W2	Westfeld	Gangzug Westfeld	Mehrere Haupttrümer bis max. 15 cm, wenige geringmächtige Nebentrümer	
Gang W3	Westfeld	Gangzug Westfeld	1 Hauptgang (max. Mächtigkeit 20 cm), geringmächtige Nebentrümer, staffelförmige Anordnung, 700 m streichende Erstreckung	Hauptstruktur des Westfeldes
Gang W4	Westfeld	Gangzug Westfeld	Ähnlich wie Gang W3	Westliche Gangendschaft ist auf allen Sohlen gleich
Gang W5	Westfeld	Gangzug Westfeld	1 - 2 Haupttrümer (max. Mächtigkeit 8 cm), ausgeprägte staffelförmige Anordnung	
Gang W6	Westfeld	Gangzug Westfeld	2 Haupttrümer (5 - 7 cm), zahlreiche Einzeltrümer (1 - 1,5 cm), auf höheren Sohlen nach Osten auftrümernd	
Gang W8	Westfeld	Gangzug Westfeld	Ähnlich wie Gang W6	
Gang W9	Übergang Sauberg/ Westfeld	Gangzug Westfeld	Einzelgang, max. Mächtigkeit 0,1 m	

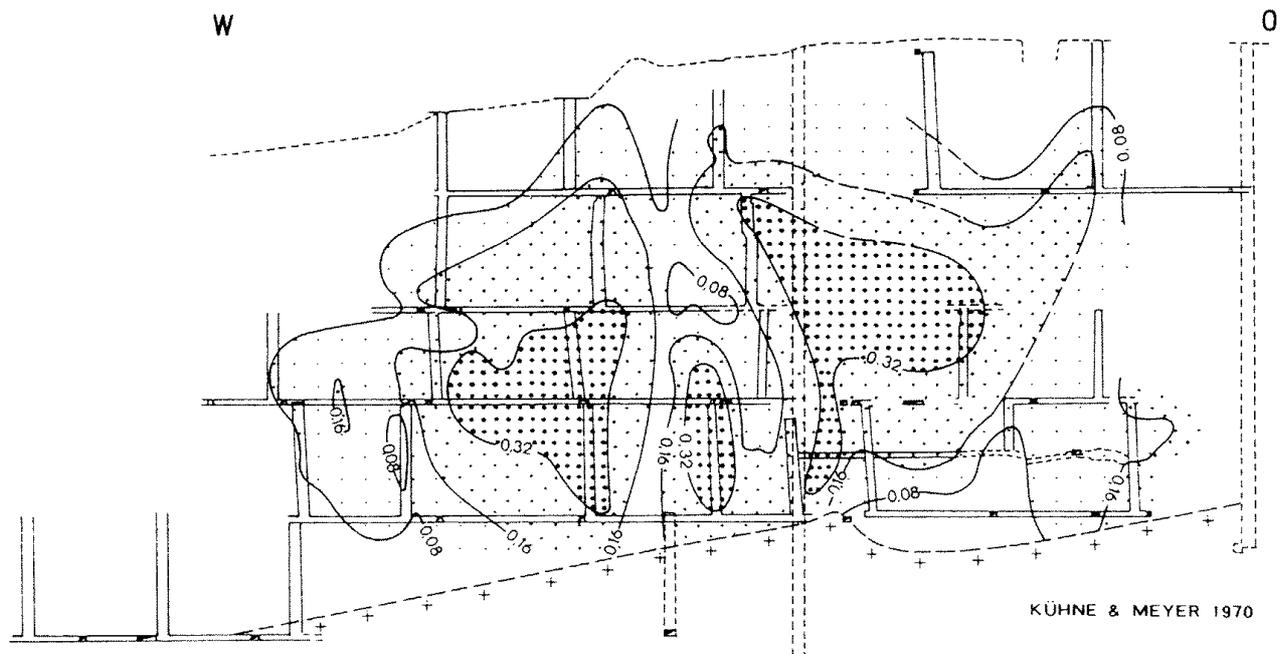


Abb. 36: Zinnverteilung im Gang 0 (Typ Trümerzug)

Die Mineralisation der Trümer-/Gangstrukturen vom Typ Gangzug verlief **polystadial**, d.h. die vorhandenen tektonischen Strukturen wurden **mehrfach aktiviert und mineralisiert**. Dabei kam es zu Überprägungen älterer Mineralisationen, die sich in einer Brekzierung älterer Paragenesen und Verkittung durch jüngere Paragenesen sowie Umlagerungen äußert. KUMANN (1987, S. 12) unterscheidet im Revier Sauberg/Westfeld mehrere Abfolgen (Abb. 38). Besondere Bedeutung erlangen die Quarz-Zinn-(Wolfram)-Abfolge (Hauptminerale Quarz und Kassiterit) und die Topas-Arsen-Abfolge (Hauptminerale Arsenopyrit, Löllingit, Fettquarz; Topas und Glimmer vor allem im Kontaktbereich). Als dominierende Paragenesenminerale des Feldspatstadiums werden von KUMANN Beryll, Apatit, Triplit, Triphylin, K-Feldspat (Paradoxit-Adular), Fluorit, Molybdänit, Quarz (Sternquarz) und Hydroglimmer angegeben. Zum Sulfidstadium stellt derselbe Autor Einwanderungen von Emplektit, Bismuthinit und gediegen Wismut in ältere Wolframite und Fluorite, die Eisensulfide Pyrit, Markasit und Pyrrhotin, die zur Arsen-Zinn-Zink-Kupfer-Abfolge gehörenden Minerale Arsenopyrit, Sphalerit, Chalkopyrit, Quarz, chloritischer Glimmer sowie als Vertreter der nur schwach entwickelten Blei-Abfolge Galenit, Blei-Antimon-Sulfide (Boulangerit, Falkmanit, Jamesonit) und Chlorit.

Spezielle Untersuchungen zur geochemischen und Mineralzonalität im Strukturtyp Gangzug liegen nicht vor. In den Gangzügen des Sauberges ist der Unterezbergbereich kleiner als in den Gangzügen des Westfeldes. Die Gangzüge W3 und W4 des Westfeldes zeichnen sich ferner durch etwas höhere W-Gehalte aus: 0,056 % (5. Sohle), 0,045 % (3. Sohle), 0,047 % (2. Sohle).

Bei den Untertypen „Florian“ und „Stehende Gänge“ handelt es sich primär um mikrogranitische Aplitgänge und -trümer, die sekundär metasomatisch überprägt worden sind. Sie werden vereinzelt von parallel verlaufenden bzw. spitzwinklig durchsetzenden Quarztrümmern begleitet.

6.1.1.3.2 Greisenkörper

Im Bereich des Sauberges existieren zwei Granithochlagen mit SW-NO-Erstreckung (Abb. 39). Für beide Granithochlagen ist eine flache NW- und eine steile SO-Flanke charakteristisch. Die flache NW-Flanke hat eine tektonische Ursache und steht im kausalen Zusammenhang mit den NO - SW-streichenden und flach NW-einfallenden Schieferungsflächen des metamorphen Rahmens. Bei permosilesischen Dilatationen im mittelerzgebirgischen Raum bildeten sich zum s_k -Flächengefüge spitzwinklig verlaufende, jedoch flacher als diese einfallende postkristalline rupturale Flächen (s_r). Diese subparallel zur Kristallisationsschieferung verlaufenden Ablöseflächen waren die tektonische Voraussetzung einer Raumöffnung bei einer Granitintrusion.

An beide Granithochlagen sind Greisenkörper gebunden. Die Form der Greisenkörper und ihre räumliche Position ist jedoch unterschiedlich. Der **Westgreisenkörper** ist im Kuppelbereich der sigmoidal gekrümmten südwestlichen Granithochlage ausgebildet (Abb. 39 und 40). Die Längserstreckung beträgt rund 500 m, seine Breite liegt zwischen 30 und 50 m. Der Greisenkörper reicht im Hangenden teils bis an den Granitkontakt heran, teils bildet er steilere Grenzen als dieser (Abb. 41 und 42). Durch fehlende Aufschlußverhältnisse im südwestlichen Flankenbereich sind Form, Erstreckung, Ausbildung und Endschaft des Greisenkörpers nicht belegt. Die liegende Begrenzung ist in der Regel unscharf. Innerhalb des Greisenkörpers treten stärker vererzte Bereiche auf. Die höchsten Zinngehalte sind im Topbereich konzentriert (0,4 - 0,6 %), in den Flankenbereichen sinken die Gehalte auf 0,2 % Sn ab.

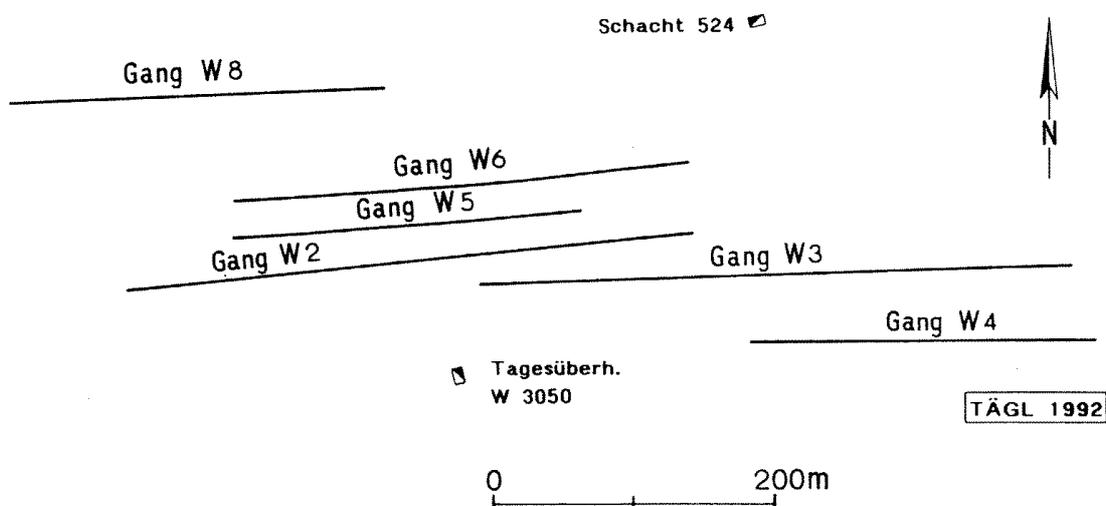
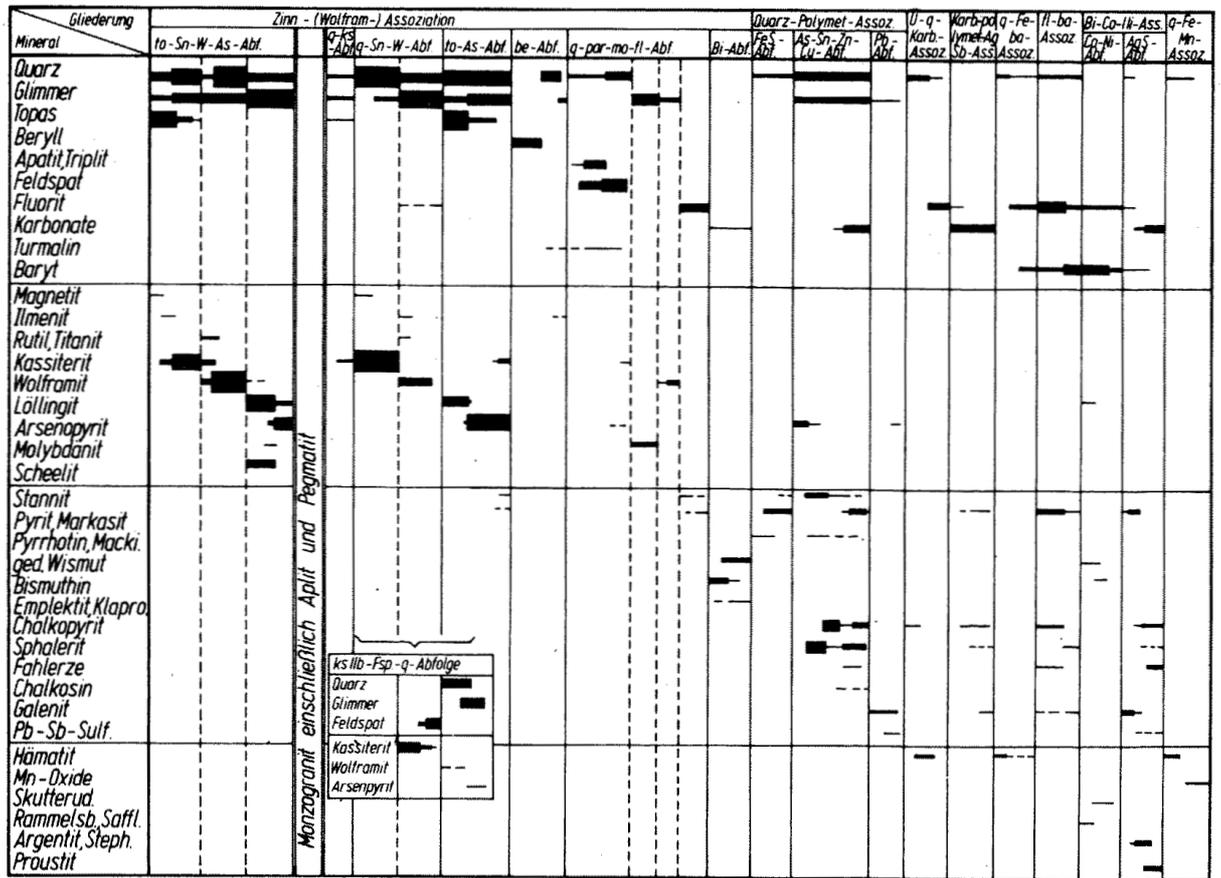


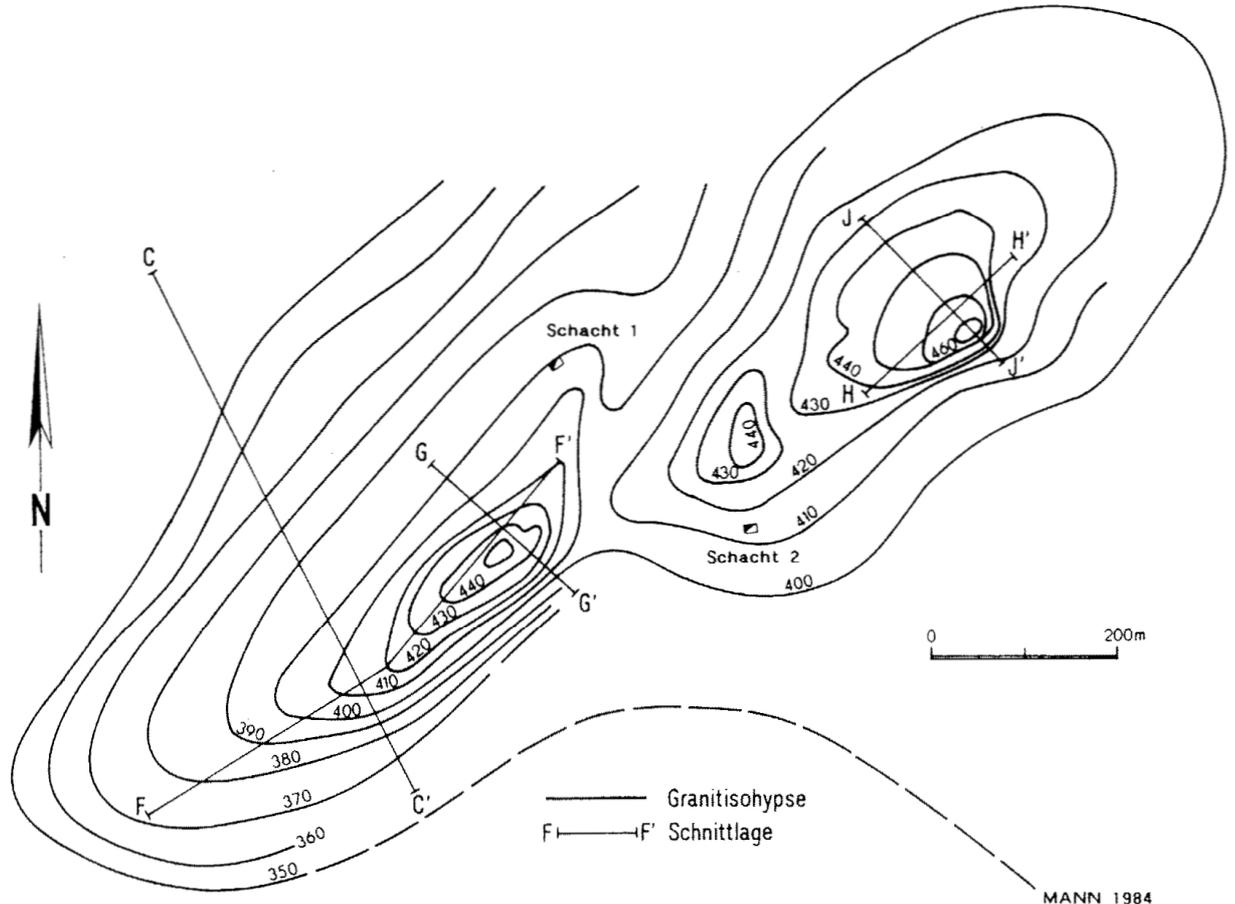
Abb. 37: Räumliche Position der Trümer-/Gangzüge im Revier Westfeld (schematisiert)

Paragenesenschema



KUMANN 1987

Abb. 38: Paragenesenschema Sauberg



MANN 1984

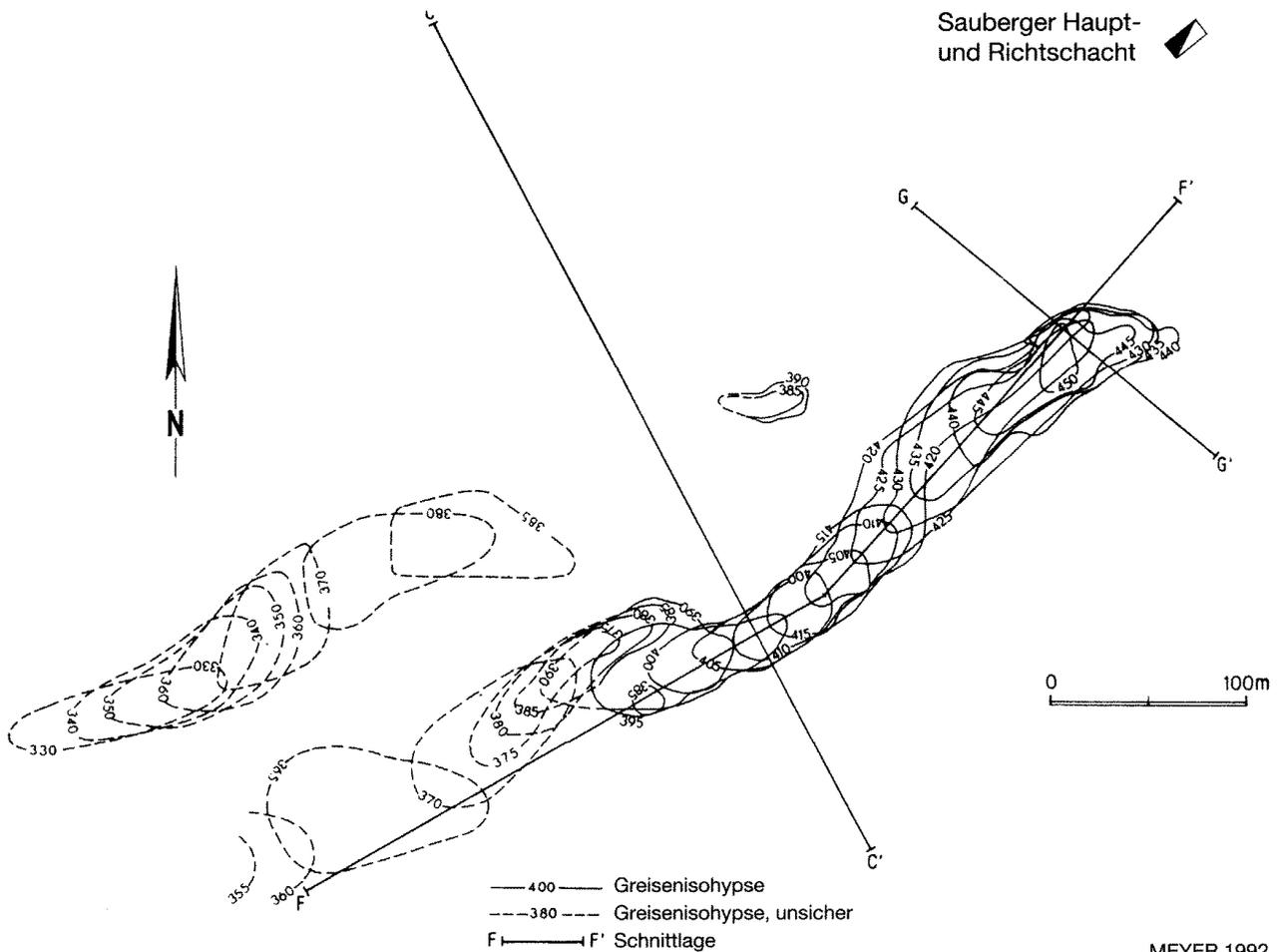
Abb.39: Granitishypsenverlauf im Revier Sauberg

Ein zweiter, ebenfalls sigmoidal gekrümmter Greisenkörper ist im Westteil der Granithochlage, und zwar an der NW-Flanke ausgebildet (Abb. 40). Die wahrscheinliche, mangels geeigneter Aufschlüsse z. T. vermutete Längserstreckung beträgt ca. 300 m, die Breite 20 - 50 m.

Form und räumliche Position des Hauptgreisenkörpers sprechen für eine Bildung durch Fluidanreicherungen im Top der südwestlichen Granithochlage des Sauberges. Beide Greisenkörper werden tektonisch-strukturell durch WSW - ONO bis SW - NO streichende Elemente kontrolliert. Die im Exokontakt intensiv ausgeprägten Trümer-/Gangstrukturen setzen in der Regel nur wenige Meter in den Granit bzw. metagranitischen Greisen hinein. Letztere stellen praktisch die Wurzelzonen der Trümer-/Gangstrukturen dar.

Während die Längsachse des Westgreisenkörpers parallel zur Längsachse der Granithochlage verläuft, ist die Längsachse des **Ostgreisenkörpers** NW - SO ausgerichtet und steht damit senkrecht zur Längsachse der nordöstlichen Granithochlage (Abb. 39). Ein in NW - SO - Richtung verlaufender Schnitt (Abb. 24) zeigt deutlich die tektonische Kontrolle der Granitoberfläche durch s_r - und s_k - Flächen an der NW-Flanke. An der SO-Flanke bewirkt das vorhandene Flächengefüge des metamorphen Rahmens bei nachlassendem Intrusionschub eine Art Stauereffekt, der

sich in einem Steilabfall des Granitkontaktes äußert. Der Ostgreisenkörper besitzt eine Längserstreckung von ca. 130 m und eine Breite von ca. 80 m (zum Hangenden abnehmend), wobei die NW-Flanke im Einfallen etwa dem Einfallen des s_k - Flächengefüges, z. T. auch dem Einfallen des s_r -Flächengefüges des metamorphen Rahmens entspricht. Die SO-Flanke des Greisenkörpers ist ziemlich steil, die SW- und NO-Flanken nahezu seiger (Abb. 43). Im Top der Granithochlage reicht der Greisenkörper bis an den Granitkontakt heran, das Liegende des Greisenkörpers ist wie im Westgreisenkörper unscharf. Insgesamt hat der Ostgreisenkörper die Form eines in NW - SO - Richtung gestreckten schlauchartigen Gebildes mit NW-Einfallen (Abb. 44). Eine tektonische Kontrolle durch SW - NO-streichende Strukturen ist nicht erkennbar. Die räumliche Position des Greisenkörpers läßt vorrangig auf eine Entstehung durch Fluidanreicherungen im Top der Granithochlage schließen. Die Form des Greisenkörpers weist auf einen NW - SO-gerichteten Fluidtransport hin, der tektonisch durch eine NW - SO-streichende tektonische Struktur und innerhalb dieser Struktur durch s_k - und s_r -äquivalente Flächenelemente des metamorphen Rahmens kontrolliert wird. Kluftrmessungen im Ostgreisenkörper unterstreichen die postulierten tektonischen Zusammenhänge (Abb. 45).



MEYER 1992

Abb. 40: Räumliche Position des Westgreisenkörpers

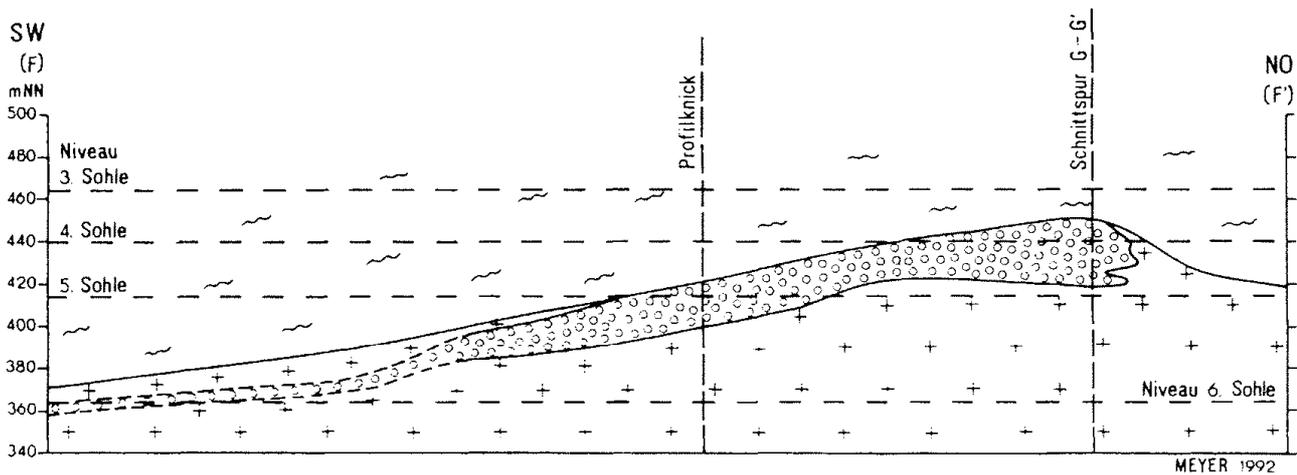


Abb. 41: Westgreisenkörper (Schnitt F-F')

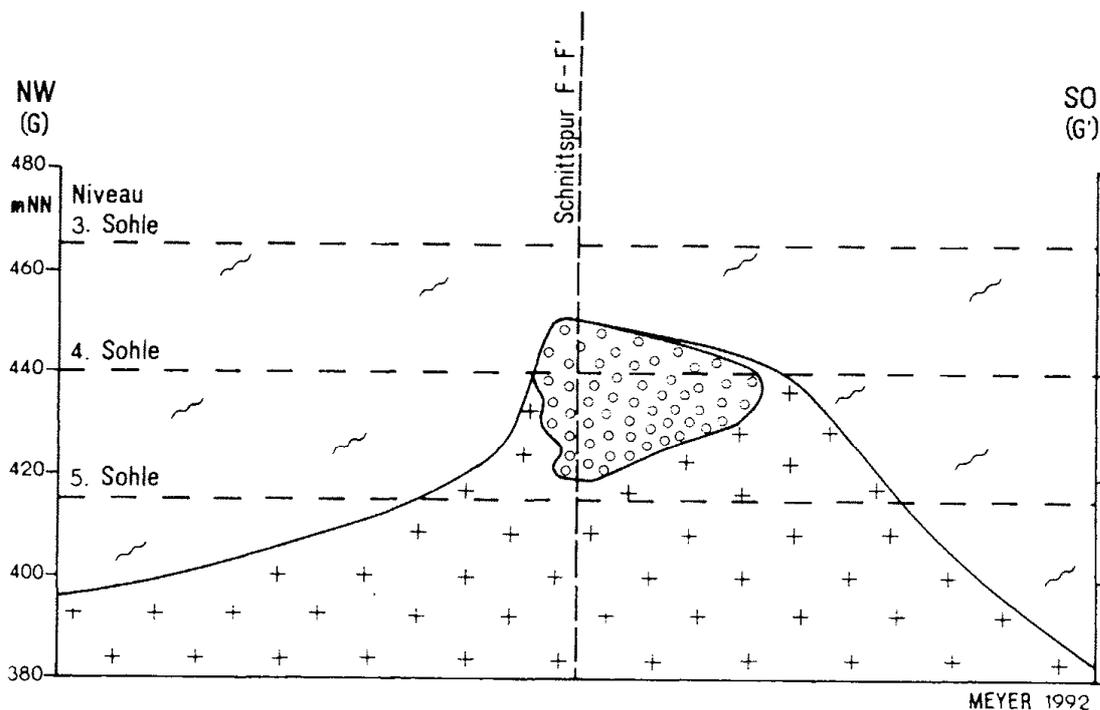


Abb. 42: Westgreisenkörper (Schnitt G-G')

Petrographisch lassen sich die Greisen als Glimmer- und Topas-Glimmergreisen definieren. Neben den Hauptmineralen Glimmer, Quarz und Topas treten in den Greisen untergeordnet Fluorit und selten Triplit auf. Haupterzminerale sind Kassiterit und Arsenopyrit, seltener ist Molybdänit zu beobachten (meist nur in den obersten Greisenpartien). Zu den jüngeren sekundären Bildungen werden Gilbertit, Kaolin-Minerale, Karbonate u.a. gerechnet.

Bei Arsenopyrit bestehen auffällige Zonalitäten in Bezug zur räumlichen- bzw. Teufenposition, nicht in Bezug zur Greisenoberfläche. Im Top des Westgreisenkörpers überwiegt Arsenopyrit den Kassiterit. Mit zunehmender Teufe bzw. wachsender Flankenposition geht der Arsenopyritgehalt zurück, das Sn: As-Verhältnis sinkt. Im Ostgreisenkörper zeichnet sich die gleiche Tendenz ab, allerdings

ist der Arsenopyritanteil generell niedriger, d. h. Kassiterit überwiegt stets den Arsenopyrit.

6.1.1.3.3 Kalksilikatfels-/Skarnlager

Im Revier Sauberg sind Kalksilikatfels-/Skarnlager relativ selten, im Revier Westfeld im Bereich der Griebbacher Folge dagegen häufiger. Als Edukt kommen Metakarbonat- und Metapelitegesteine in Frage (vgl. Kap. 5.2). Die Mächtigkeiten sind durchweg gering (0,5 - max. 5,0 m bzw. 0,2 - max. 2,0 m). Da die Kalksilikatfelsbildung und Vererzung im ursächlichen Zusammenhang mit durchsetzenden Trümer-/Gangstrukturen steht und auf Infiltrationsmetasomatose zurückzuführen ist, bleibt die räumliche

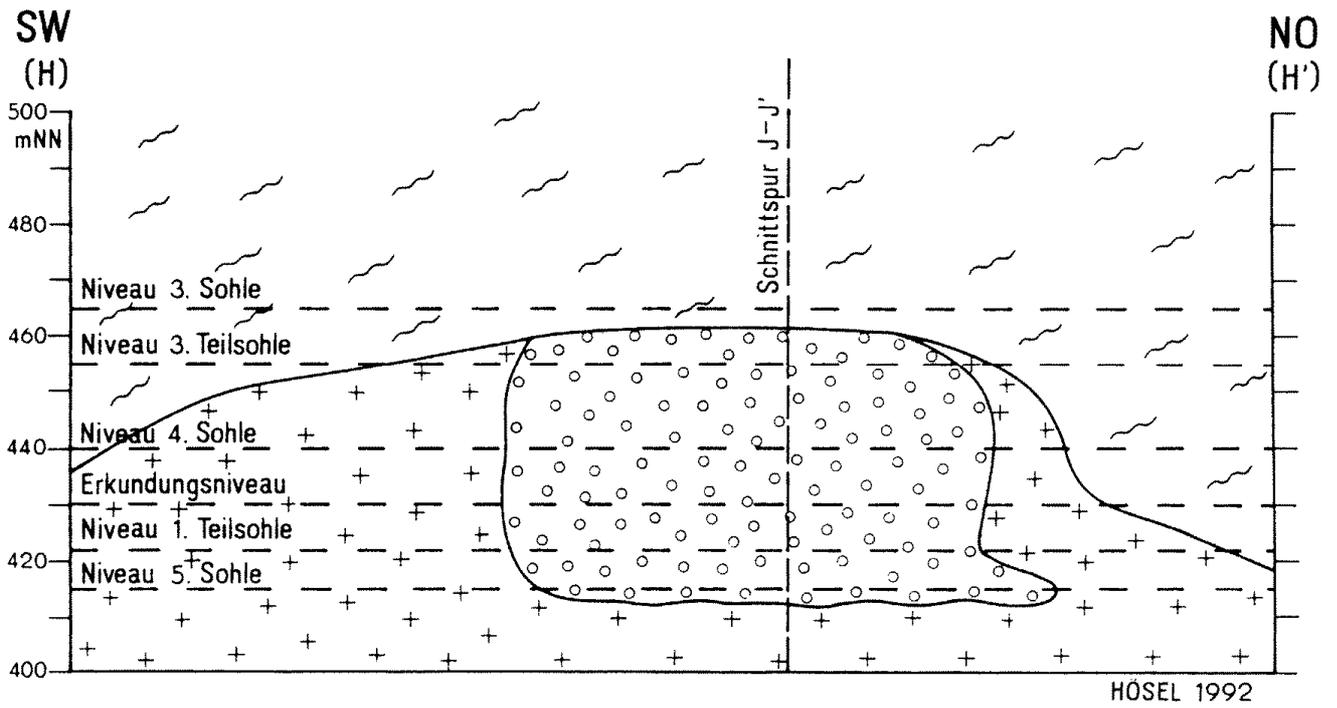


Abb. 43: Ostgreisenkörper (Schnitt H-H')

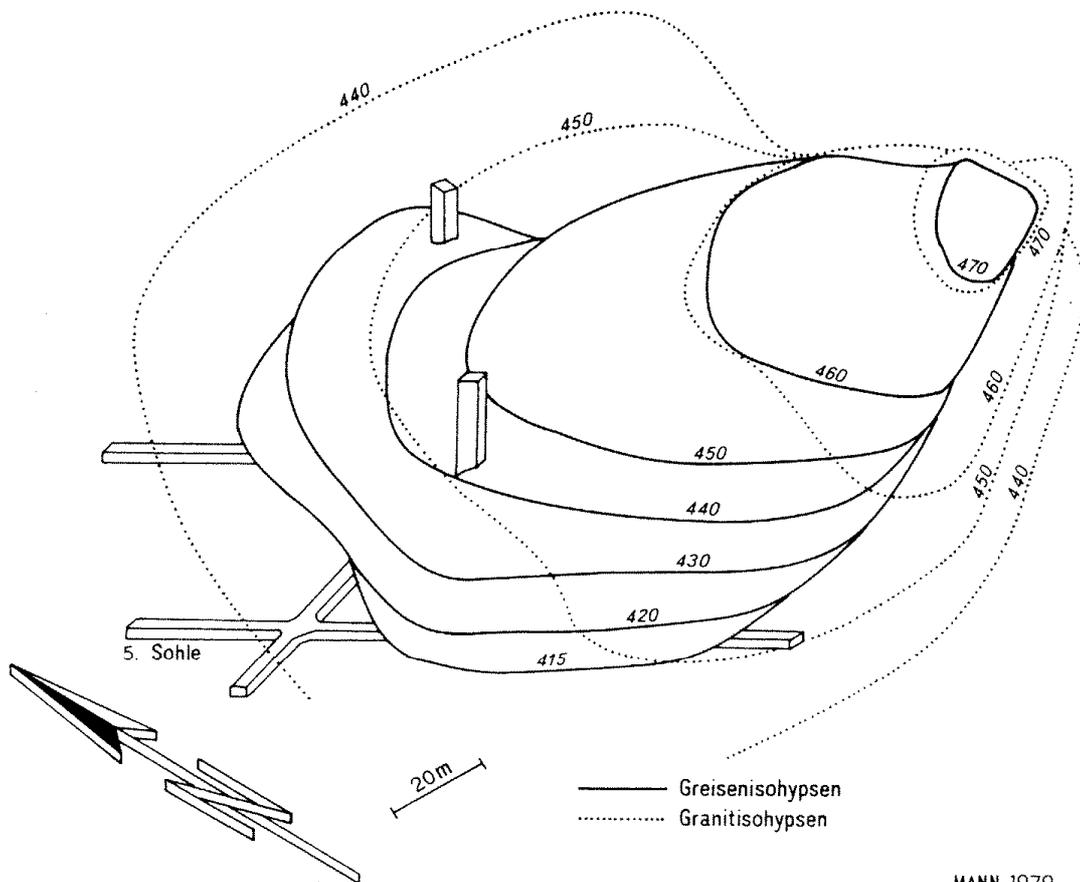


Abb. 44: Isometrische Darstellung Ostgreisenkörper

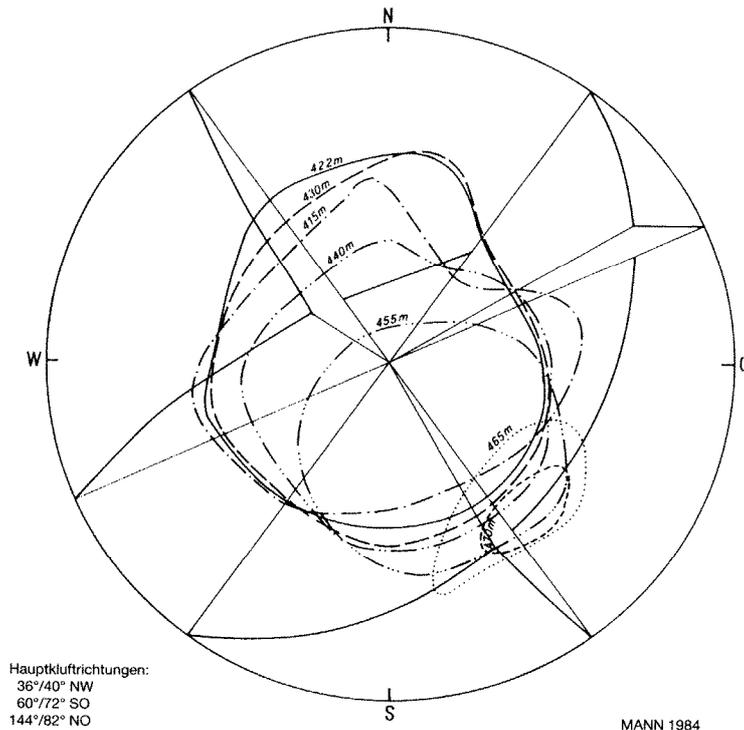


Abb. 45: Hauptkluftrichtungen und Darstellung des Greisenkörpers auf verschiedenen Sohlen

Ausdehnung einer Vererzung begrenzt. Die wirtschaftliche Bedeutung solcher Vererzungen ist demzufolge gering. Aus diesem Grunde wurden Kalksilikatfels-/Skarnlager bisher nicht in Verhieb genommen.

Mineralogisch sind die Kalksilikatfels-/Skarnlager sehr vielgestaltig, da die Paragenese durch Edukt, physiko-chemische Bedingungen und damit verbundene metasomatische Umwandlungen bestimmt wird. LEGLER (1985, S. 40) unterscheidet in Kalksilikatfels, die aus kalzitischen Metakarbonatgesteinen entstanden sind, folgende Paragenesen

1. Zinnführender Granat - hedenbergitischer bis salitischer Pyroxen - Vesuvian - Epidot - Malayait
2. Andradit - Magnetit
3. Magnetit - Amphibol - Chlorit
4. Kassiterit - Scheelit - Quarz - Löllingit - Arsenopyrit
5. Sphalerit - Chalkopyrit - Pyrit - Pyrrhotin - Markasit

Malayait wurde bisher nur im Westfeld nachgewiesen (SLACIK 1983; LEGLER & BAUMANN 1986, S. 33). Magnetit erreicht lediglich in der Richtstrecke 5000 N eine Mächtigkeit von 0,3 m. Die Paragenesen 3 - 5 sind überall dort anzutreffen, wo Trümer der Zinn-Wolfram-Assoziation vorhandene Kalksilikatfels-/Skarnlager durchsetzen.

Aus Metapelitgesteinen entstandene Kalksilikatfelse zeichnen sich nach LEGLER (1985, S. 43) durch die Paragenese Pyroxen, Granat, Plagioklas, Quarz sowie akzessorisch Wollastonit, Zoisit, Amphibol, Epidot,

Calcit und Apatit aus. Jüngeren pneumatolytisch-hydrothermalen Prozessen werden nach LEGLER & BAUMANN (1985, S. 47) Malayait, Kassiterit, Scheelit, Löllingit, Arsenopyrit u. andere Sulfide zugeschrieben.

6.1.1.3.4 Hydrothermale Gänge

Im Revier Sauberg/Westfeld treten neben den beschriebenen pneumatolytischen auch hydrothermale Gangmineralisationen auf. Die zum variszischen Mineralisationszyklus gehörenden Mineralassoziationen bilden nach DUSCHEK u. a. (1986, S. 25) Hauptmaxima bei 60° und 80° (Abb. 46a + b), das Nebenmaximum bei 106°- 175° wird vorwiegend von der nach diesen Autoren jüngsten variszischen Mineralassoziation belegt. Ihre Bedeutung hinsichtlich Mächtigkeit ist gering. Postvariszische Mineralassoziationen treten auf NO - SW, verstärkt auf NNW - SSO bis N - S streichenden Strukturen auf.

Die bekanntesten und bedeutendsten hydrothermalen Gangstrukturen im Revier Sauberg sind der Lorenz Stehende, der Köhler Stehende, der Rothirschner Stehende und der Gelobländler Morgengang. In den genannten Gängen finden sich Abfolgen der Baryt-Fluorit- und der Bi-Co-Ni-Assoziation. Am besten untersucht ist der Lorenz Stehende. Nach den Kartierungsergebnissen von WIESNER (1984) ist der Lo-

renz Stehende auf den einzelnen Sohlen unterschiedlich ausgebildet. Die Mächtigkeit schwankt zwischen 0,1 und 1,5 m, strukturell sind Übergänge zwischen einer kompakten Gangaufüllung einerseits und einer extremen Zerschlagung in mehrere Einzelräume zu beobachten. Am Kontakt zum Nebengestein sind grünlich-weiße oder rötlich-grüne Letten zu beobachten. Das Nebengestein selbst ist auf 0,1 - 0,3 m stark tektonisch gestört. Streichen und Einfallen sind größeren Schwankungen unterworfen.

Nach der Mineralführung und -ausbildung ist folgende Interpretation und Zuordnung im Sinne von KUSCHKA (1992) möglich (vgl. Kap. 5.3.2.3):

Hämatit-Baryt-Folgenreihe (= eba nach DUSCHEK u.a. 1986): Hämatitanreicherung am Salband, Rotbaryt (oxidische Fazies), Weißbaryt mit Sulfiden (reduzierende Fazies).

Baryt-Fluorit-Folgenreihe (= fba nach DUSCHEK u. a. 1986): 1. Folge: Baryt; 2. Folge: Fluorit

(gelb, grün, violett, hexaedrisch; verdrängt Baryt, wodurch Eindruck eines rhythmischen Wechsels von Baryt und Fluorit entsteht), Sulfide (Chalkopyrit, Pyrit, Sphalerit, Galenit); 3. Folge: Chalcedon, körniger Quarz mit Sulfiden.

Quarz-Arsen-Folgenreihe (= BiCoNi, as-Abfolge nach DUSCHEK u.a. 1986): Umlagerung von Baryt in geradtafligen hellen Baryt, BiCoNi-Arsenide, etwas Quarz, gediegen Arsen, stellenweise Fluorit (kollomorph, grün, violett, weiß mit BiCoNi-Arseniden als Umlagerung).

Karbonat-Sulfid-Folgenreihe (= BiCoNi, AgS-Abfolge nach DUSCHEK u. a. 1986): Sulfide (Pyrit, Galenit, Chalkopyrit, Sphalerit), assoziiert mit Karbonaten in der Sukzession Rhodochrosit - Dolomit und Calcit, zusammen mit Calcit tritt Proustit, Pyrargyrit, Stephanit, Argentit und gediegen Silber auf.

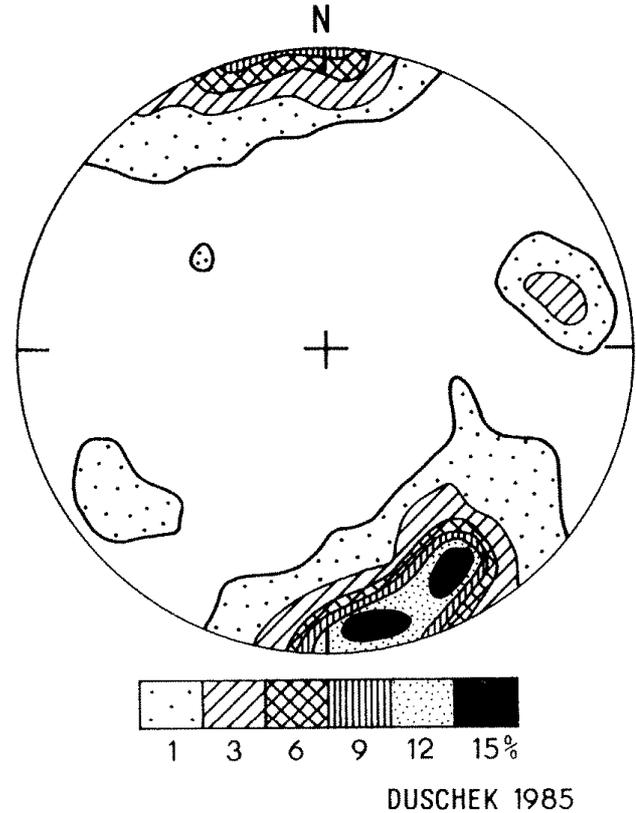
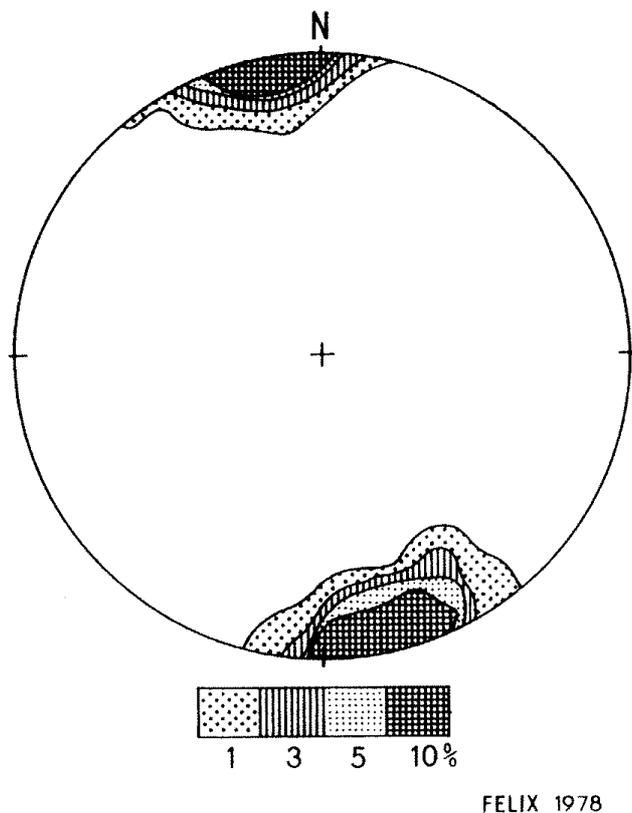


Abb. 46a: Zinn-Wolfram-Assoziation, Revier Westfeld

Abb. 46b: Variszischer Mineralisationszyklus (ohne Zinn-Wolfram-Assoziation) Revier Sauberg/Westfeld

6.1.2 Vierung
(G. HÖSEL, M. MANN)

6.1.2.1 Historisches und Aufschlußsituation

Die Anfänge des Zinnerzbergbaus gehen mit großer Wahrscheinlichkeit bis in das 14. Jahrhundert zurück. Durch die fragmentarischen Aktenunterlagen ist eine lückenlose Bergbauchronologie nicht gegeben. Der Vieringer Bergbau scheint seine Blütezeit in der 1. Hälfte des 18. Jahrhundert erlebt zu haben. In den 70er Jahren ging der Bergbau zurück, ein neuer Aufschwung war im Zeitraum 1825 - 1890 zu verzeichnen. Bebauet wurden im wesentlichen zwei Gangzüge: der Großvierunger und der Kleinvierunger Gangzug. Die Lagerstätte wurde durch mehrere Schächte (vgl. Abb. 51) aufgeschlossen. Zur Wasserlösung wurden Großvierunger und Vereinigt-

Drei-Gewerkschafts-Stolln genutzt, die maximal 60 - 70 m Tiefe einbringen. Gegen 1900 kam der Bergbau auf der Vierung zum Erliegen.

In Vorbereitung neuer Auffahrungen wurden von der damaligen Sachsen Erz GmbH 1940/41 drei Bohrungen mit Tiefen zwischen 217,0 m und 259,7 m niedergebracht. Es folgte von der östlichsten Prinzler-Auffahrung in südöstlicher Richtung ein Querschlag im Niveau der 1. Gezeugstrecke (= 3. Sohle) und ein Überhauen, von dem aus die über der 1. Gezeugstrecke befindlichen Bereiche erkundet werden sollten. Mit Kriegsende kamen die Arbeiten zum Erliegen.



vereinfacht nach HOTH, KIESSLING & LEONHARDT 1985

Abb. 47: Geologische Karte Vierung

- 1 Quartär, allgemein
- 2 Quartär, Zinnseifen
- 3 Hydrothermale Gänge (ungegliedert)
- 4 Gang-/Trümerzüge der Zinn-Wolfram-Assoziation
- 5 Lamprophyr
- 6 Obermittweidaer Folge
- 7 Raschauer Folge
- 8 - 10 Rusová-Folge: 8 Äquivalent der Rittersberger Schichten
- 9 Äquivalent der Křimov-Schichten
- 10 Äquivalent der Natschung-Schichten
- 11 Dichter Gneis
- 12 Zweiglimmerorthogneis (Blastomylonit)
- 13 Kalksilikatfels
- 14 Amphibolit
- 15 Quarzit
- 16 Störungen, sicher, vermutet; unter Bedeckung vermutet
- 17 Lithostratigraphische bzw. petrographische Grenze, sicher, unsicher
- 18 Halde
- 19 Pinge, Seifenabbau
- 20 Bohrung
- 21 Schacht
- 22 Schnittpur

Nach dem 2. Weltkrieg wurde 1951 der in Kurt-Leopold-Schacht umbenannte Hammerschmidt-Schacht aufgewältigt, die Arbeiten aber noch im gleichen Jahr wieder eingestellt. Im Rahmen der 1954 - 1957 von der damaligen Staatlichen Geologischen Kommission durchgeführten Erkundungsarbeiten wurde der tonnlägige Kurt-Leopold-Schacht erneut aufgewältigt und bis 195 m verteuft. Folgende Arbeiten schlossen sich an:

- Streckenauffahrungen im Niveau der 1. Gezeugstrecke (3. Sohle)
- Anlage eines Blindschachtes zum Aufschluß tieferer Niveaus.

1958 übernahm der damalige VEB Zinn- und Spatgruben Ehrenfriedersdorf die weitere Erkundung des Vierunger Reviers, die sich vor allem auf die 145 m-Sohle (= 522 m NN, in Analogie zum Sauberger Revier auch Stolln-Sohle genannt) und zwei Teilsohlen unterhalb der 3. Sohle erstreckte.

Das Grubenrevier Vierung hat eine horizontale Ausdehnung von ca. 1000 m und eine Teufenerstreckung von reichlich 200 m. Im Grubenrevier existieren 5 Sohlen (vgl. Abb. 3), von denen nur eine Sohle zum Sauberg durchschlägig ist. Bereits 1974 war das Revier im wesentlichen abgebaut und wurde 1977 verwahrt und abgeworfen.

6.1.2.2 Geologische Situation

Die im Verbindungsquerschlag Sauberg-Vierung aufgeschlossene Schichtenfolge (Abb. 48) streicht NO - SW und fällt im Durchschnitt mit 30° nach NW ein (BEUGE 1961). Der Verbindungsquerschlag steht bis 81 m in einem feldspatführenden bzw. feldspatblastisehen, hellen Muskovitglimmerschiefer, der untergeordnet auch Granat führt. Als Einlagerung kommt ein 0,6 m mächtiger Amphibolit vor. Lithostratigraphisch werden die Gesteine zur kambrischen Raschauer Folge gestellt.

Von 81 - 110 m folgt feinkörniger Zweiglimmergneis, von 110 - 178 m Augengneis. Als Besonderheiten werden von BEUGE beschrieben:

- linsenförmige, unscharf begrenzte Einlagerungen von flasrigem Zweiglimmergneis im feinkörnigen Zweiglimmergneis
- Feldspatblastenbildung von unterschiedlicher Größe und Intensität im Augengneis
- hellgraue, quarzähnliche Bildungen im Hangenden und Liegenden des Augengneises, aber auch innerhalb desselben.

Diese Beobachtungen sind identisch mit ähnlichen Beobachtungen im Revier Ehrenfriedersdorf Ost (vgl.

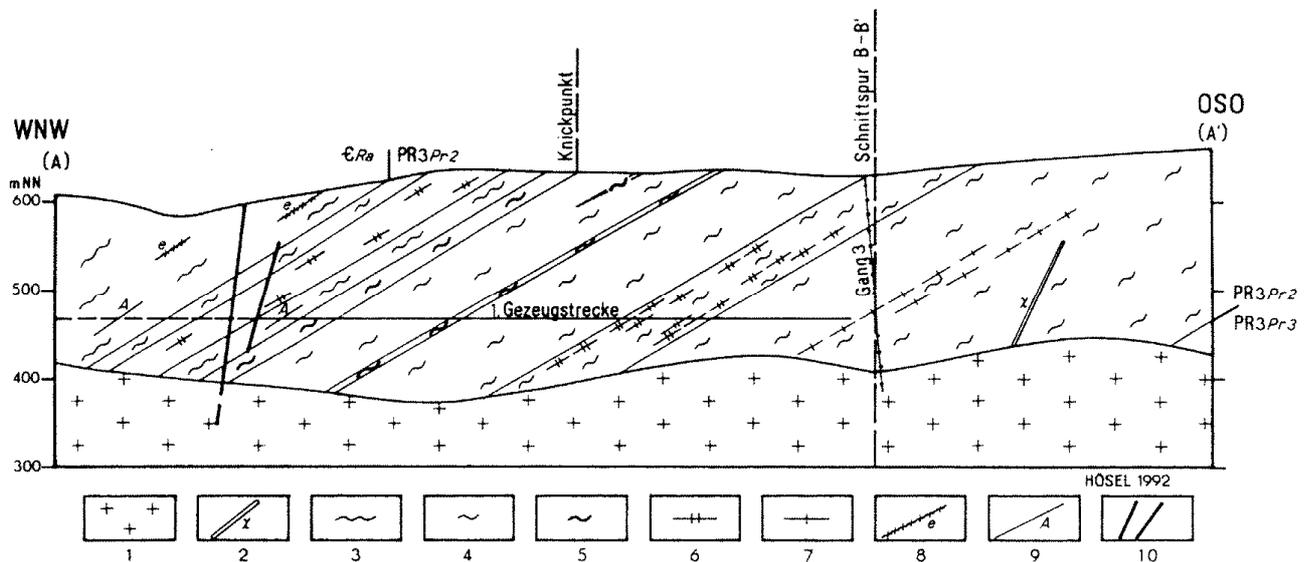


Abb. 48: Vierung, lithostratigraphisches Profil (Schnitt A-A')

- 1 Granit 2 Lamprophyr 3 Glimmerschiefer 4 Zweiglimmergneis
 5 Fein- und feinkörniger Gneis 6 Augengneis (Blastomylonit)
 7 Muskovitgneis 8 Kalksilikatfels 9 Amphibolit 10 Störung

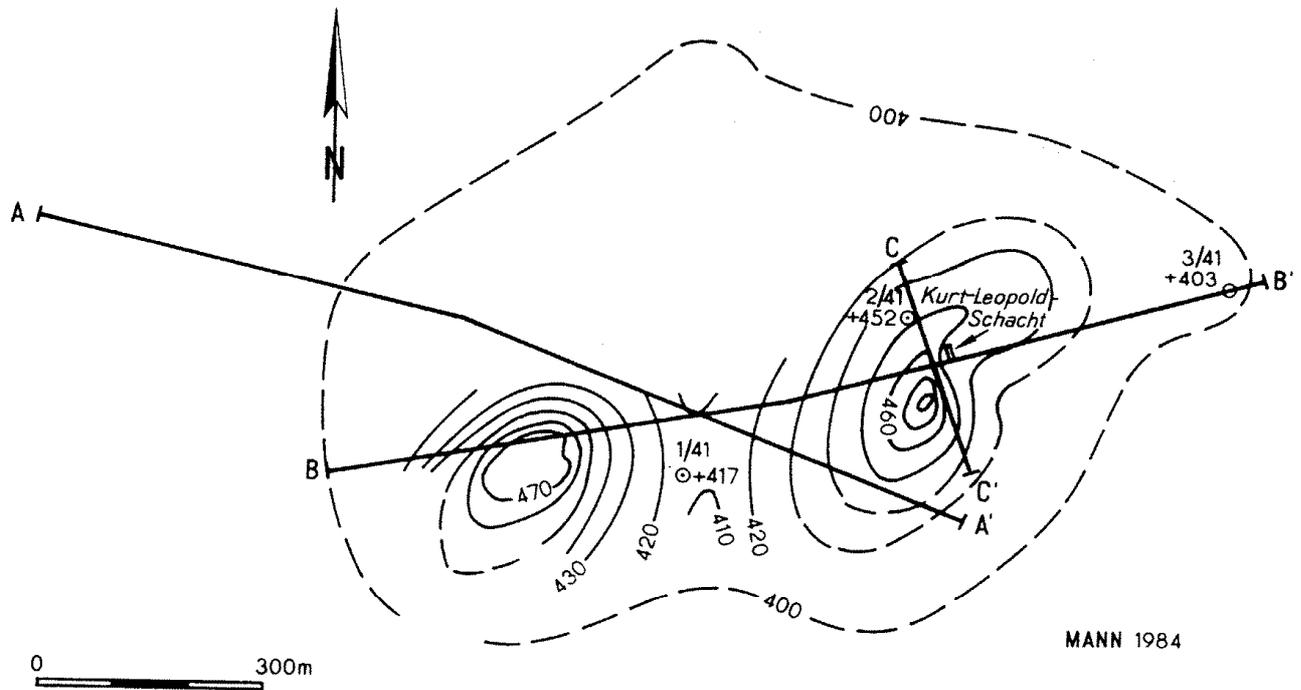


Abb. 49: Granitsohpsen Vierung

DUAN & HOFFMANN (1963, S. 68) „Aplitgneise“ beschrieben. Es handelt sich bei diesem Gestein um feinkörnig-plattige Muskovitgneise vom Gm-Typ mit ungeklärter Genese.

Kap. 6.2.1.2) und bestätigen sowohl die räumliche Position des Augengneises im Grenzbereich Proterozoikum/Paläozoikum als auch die besondere petrographische Ausbildung (Blastomylonit) aufgrund der geologisch-tektonischen Position. Die lithostratigraphische Zuordnung der Schichtenfolge zur Rusová-Folge der Preßnitzer Gruppe ist unbestritten, die Zuordnung zu bestimmten Schicht-Äquivalenten bleibt jedoch unsicher. Obwohl zwischen dem proterozoischen Gneis und dem kambrischen Glimmerschiefer eine Schichtlücke besteht, ist im Aufschluß eine Diskordanz zwischen beiden Gesteinen nicht erkennbar.

Im Verbindungsquerschlag Sauberg-Vierung wird der Augengneis von Feldspatglimmerschiefer unterlagert. Die Verbandsverhältnisse sind allerdings tektonisch gestört. Weiter zum Liegenden folgen Zweiglimmergneise mit Einlagerungen von fein- und feinkörnigen Gneisen, mit denen vereinzelt geringmächtige Amphibolite verknüpft sein können. Lithologisch lassen sich die Gesteine als Äquivalente der Křimov-Schichten interpretieren.

Weiter im Liegenden, im Gebiet der eigentlichen Vierung (Abb. 48) herrschen relativ monotone Zweiglimmergneise vor. Vereinzelt treten (im Verbindungsquerschlag zwischen 595 und 664 m) geringmächtige (max. 1m) Augengneise auf, die nach R. WIEDEMANN (1984) ebenso wie der hangende Augengneiskomplex als blastomylonitische Bildungen interpretiert werden können. Ca. 300 m im Liegenden der Grenze Proterozoikum/Kambrium werden von BOL-

Durch Aufschlußarbeiten im Bereich der Vierung konnten zwei Granithochlagen nachgewiesen werden (Abb. 49). Die Auffahrungen auf der ½ 2. Gezeugstrecke stehen fast ausschließlich im Granit. In der Vierung kommen zwei Granittypen vor:

- Mittelkörniger Granit
- Topas-Albit-Granit

Der **mittelkörnige Granit** ist nur am Kontakt zum Gneis ausgebildet und wird von BOLDUAN & HOFFMANN (1963, S. 73) als Randfazies interpretiert. Die im Revier angetroffenen Mächtigkeiten dieses Granittyps liegen zwischen 3 und 5 m. Charakteristisch für den mittelkörnigen Granit ist das gehäufte Auftreten pegmatitischer Schlieren. Vergreisenungen sind auf diesen Granittyp beschränkt. Von BOLDUAN & HOFFMANN (1963) sowie späteren Bearbeitern wird dieser Granit zum Typ Normalgranit (Typ C nach HOTH u. a. 1991) gestellt.

Der helle, feinkörnige, muskovitarmer **Topas-Albit-Granit** hat im Revier Vierung die größte Verbreitung. Er bildet einen größeren Körper, der auf der 1. Gezeugstrecke (3. Sohle) in Schachtnähe und im Bereich des Querschlages 3014 sowie auf der ½ 2. und 2. Gezeugstrecke im größeren Umfang aufgeschlossen wurde. Der Topas-Albit-Granit wird von BOLDUAN & HOFFMANN als jüngere Bildung angesehen und entspricht dem Typ D (HOTH u. a. 1991).

In diesem Granittyp wurden keine Vergreisungsercheinungen festgestellt.

Stockscheiderbildungen werden aus beiden Granittypen erwähnt, sie sind jedoch nicht durchgehend ausgebildet. Sie sitzen direkt am jeweiligen Kontakt und umfassen in der Regel 10 - 15 cm.

An magmatischen Gesteinen treten Lamprophyre (Kersantite) und Mikrogranite auf. Die **Kersantitgänge** streichen NNW - SSO und fallen mit 70° nach W ein. Nur bei einem Gang wurde östliches Einfallen beobachtet. Die Mächtigkeit der Kersantitgänge liegt zwischen mehreren dm und 6 m.

Bei den **Mikrogranitgängen** überwiegen feinkörnig-aplitische Typen, mittelkörnige sind selten. Die Mikrogranitgänge treten in zwei Generationen auf: die ältere Generation ist häufig vergreist, die jüngere Generation nie. Von BOLDUAN & HOFFMANN (1963, S. 76) werden sie als Aplite I und II bezeichnet. Sie können altersmäßig und genetisch den beiden in der Vierung auftretenden Granittypen zugeordnet werden.

Aus der Vierung werden weiterhin pegmatitartige Mikrogranitgänge bzw. aplitische Mikrogranitgänge mit pegmatitartigem Randsaum erwähnt. Die bis zu 6 cm großen Feldspäte sind senkrecht zum Salband angeordnet. Diese Gänge setzen im mittelkörnigen Granit im Bereich pegmatitischer Schlieren an, ein Hinweis auf die engen genetischen Beziehungen beider Bildungen. Die pegmatitartigen Mikrogranitgänge sind ebenso wie die feinkörnig-aplitischen Mikrogranitgänge der 1. Generation häufig vergreist.

Eine weitere Besonderheit der Vierung stellt die intensive apophysen- und gangartige Durchtrümerung des anstehenden Zweiglimmergneises mit feinkörnig-aplitischem Mikrogranit über der Granithochlage am Kurt-Leopold-Schacht dar, die stellenweise bis zur Ausbildung einer Intrusionsbrekzie geht. Die erwähnte „**Brekzienzone**“ hat auf der 1. Gezeugstrecke eine in NO - SW-Richtung gestreckte rundlich-ovale Gestalt und bildet offenbar die Scheitelregion der Granithochlage ab.

6.1.2.3 Lagerstättencharakteristik

Im Revier Vierung erlangen im Exokontakt **zinnerzführende Ausfüllungsstrukturen** in Form von Gangzügen (Strukturtyp I) die größte Bedeutung. Daneben treten in Granitnähe metaaplitische Greisengänge (Strukturtyp III) auf. Im Endokontakt kommen einzelne kleine Greisenkörper vor (Strukturtyp IV). Sie stellen gewissermaßen die „Gangwurzeln“ der Trümer-/Gangstrukturen des Exokontaktes dar.

Die Hauptstruktur der Vierung ist der Gangzug 3 (Abb. 50). Er entspricht im wesentlichen dem „Großvierun-

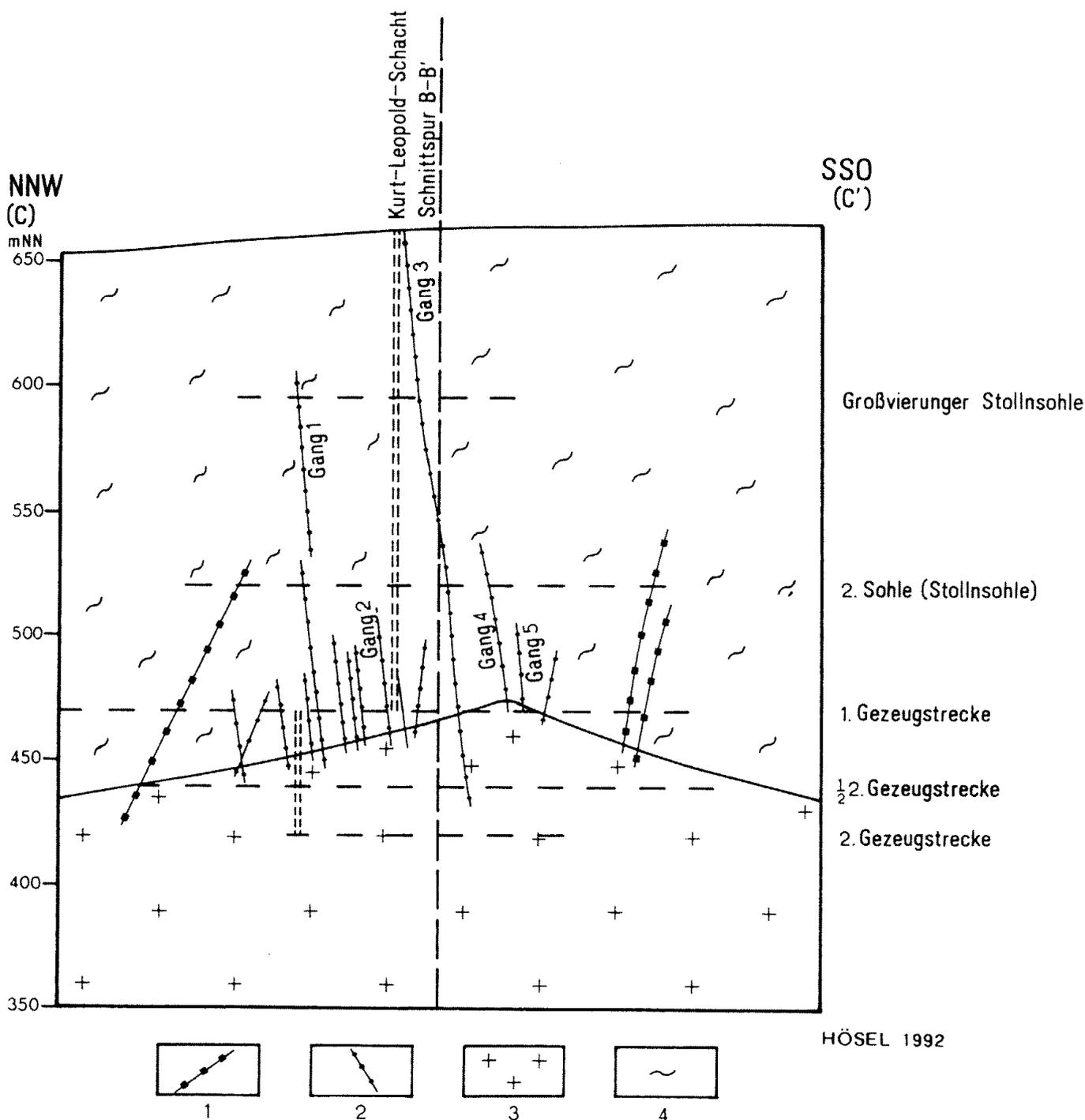
ger Gangzug“ der Alten. Auf der Stollnsohle und auf der 1. Gezeugstrecke wurde diese Struktur auf rund 1 km streichende Länge aufgefahren. Die Auffahrungen zeigen, daß sich die als Gangzug 3 bezeichnete Hauptstruktur aus mehreren Teilstrukturen zusammensetzt, die ca. 120 - max. 200 m im Streichen aushalten und nach dem Auskeilen, im Streichen versetzt, erneut ansetzen. Hinzu kommen Streichrichtungsänderungen und Anschaltungen, wie z. B. auf der 1. Gezeugstrecke, wo Gangzug 3 im Westteil des Feldes am Gangzug 4 anschart.

Der Gangzug 3 besteht aus einem mächtigeren Gang und mehreren Trümern und entspricht in der Ausbildung somit dem Typ Gangzug. Die Mächtigkeit des Ganges erreicht im Maximum 0,4 m, die Mächtigkeiten der Trümer liegen im cm-Bereich. Über Granithochlagen (Topbereich) und in Granitnähe treten die größten Mächtigkeiten auf, im Flankenbereich und mit zunehmender Entfernung trümert die Struktur auf und verliert an Mächtigkeit. Die als Gangzug 3 bezeichnete Hauptstruktur streicht im West- und Mittelteil der Vierung ca. 75 - 80°, im Ostteil 70 - 75°. Das Generaleinfallen des Gangzuges ist steil S gerichtet, wobei Einzeltrümer auch steil nach N einfallen.

Insgesamt werden im Bereich der Vierung fünf Gangzüge ausgehalten (Tab. 12). Auf der 1. Gezeugstrecke ist die gesamte Trümerzzone fast 200 m mächtig (BOLDUAN & HOFFMANN 1963, S. 80/81). Als Gangfüllungen treten häufig Mikrogranite und metamikrogranitische Greisen auf. Von der 50 m höher gelegenen Stollnsohle sind kaum noch Mikrogranit- und mikrogranitische Greisengänge bekannt. Hier überwiegen eindeutig Quarzausfüllungen der Trümer-/Gangstrukturen. Die ehemals postulierte fächerförmige Anordnung der Trümer-/Gangstrukturen (BOLDUAN & HOFFMANN 1963, S. 81, Abb. 18) kann aus heutiger Sicht nicht bestätigt werden (Abb. 50).

Im Grubenbereich wurde mehrfach beobachtet (ROHRLACK 1958, BOLDUAN & HOFFMANN 1963), daß Mikrogranit-, metamikrogranitische Greisen- und Quarzgänge der Zinn-Wolfram-Assoziation auf derselben Struktur sitzen. Die Quarzgänge der Zinn-Wolfram-Assoziation sind jedoch jünger als die Mikrogranite der 1. Generation. Sie setzen nur wenige dm in den Granit hinein. Im Bereich solcher „Gangwurzeln“ ist eine starke Vergreisung festzustellen. Mikrogranitgänge sind nur dort vergreist und vererzt, wo sie von Quarzgängen der Zinn-Wolfram-Assoziation tangiert oder geschnitten werden. Bildet Gneis das Nebengestein der Trümer und Gänge der Zinn-Wolfram-Assoziation, ist eine Salbandvergreisung ausgebildet.

Greisenkörper im Endokontakt sind von unregelmäßig-schlauchartiger Gestalt mit relativ kleinen Di-



HÖSEL 1992

Abb. 50: Vierung, Lagerstättenprofil (Schnitt C-C')

- 1 Hydrothermale Gänge (ungegliedert)
- 2 Trümmer und Gänge der Sn-W-Assoziation
- 3 Granit
- 4 Gneis

mensionen. Als größte Greisenkörpermächtigkeit geben BOLDUAN & HOFFMANN (1963, S. 77) 5 m an. Die Greisenbildungen im Endokontakt sind auf den mittelkörnigen Normalgranit beschränkt. Sie werden tektonisch-strukturell offenbar durch dieselben Strukturen kontrolliert, denen im Exokontakt die Gangzüge folgen. Petrographisch handelt es sich um Topas-Glimmergreisen. Die Vererzung ist sehr unregelmäßig und besteht fast nur aus Kassiterit und Arsenopyrit/Löllingit. Charakteristisch sind bis 0,5 m große, rundlich-ovale, blasenartige Reicherzester. Die mittleren Sn-Gehalte der Greisenkörper liegen dadurch zwischen 0,7 und 1,0 %. Eine bergmänni-

sche Gewinnung war aufgrund der geringen Dimensionen der Erzkörper nicht wirtschaftlich.

Analog zum Revier Sauberg zeigt die **Zinn-Wolfram-Assoziation** der Vierung ebenfalls eine polystadiale Entwicklung. Die älteren Bearbeiter (BOLDUAN & HOFFMANN 1963) unterscheiden allerdings lediglich eine Quarz-Wolframit-Kassiterit-Arsenopyrit- und eine Quarz-Adular-Fluorit-Abfolge. Auf die Präsenz noch weiterer Abfolgen weist bereits ROHRLACK (1958) hin. Dies wird durch das, wenn auch untergeordnete Auftreten von Molybdänit, ged. Wismut, Bismuthinit, Triplit, Chalkopyrit, Pyrit, Sphalerit und

Tab. 12: Charakterisierung der Trümer-/Gangzüge im Revier Vierung

Bezeichnung	Lage	Typ	Ausbildung	Bemerkung
Gang 1	ca. 70 m nördlich Gang 3	Gangzug Vierung	Aplitischer Mikrogranit mit pegmatoidem Randsaum, mehr oder weniger vergreist, im Ostteil des Feldes aufgetrümert, Abscharungen mit NO-SW-Streichen, im Westteil des Feldes O-W-Streichen	Auf Stollinsohle nur 160 m aufgefahren. Die Auffahrungen auf der Stollinsohle sind nicht korrelierbar mit den als Gang 1 bezeichneten Auffahrungen im Westteil der 1. Gezeugstrecke (anderes Streichen)
Gang 2	ca. 30 - 40 m nördlich Gang 3	Gangzug Vierung	Im Westteil O-W-Streichen, Parallelstruktur zu Gang 1, aplitischer Mikrogranit mit pegmatoidem Randsaum, vergreist, Ostteil ONO-WSW-Streichen, Quarzfällung.	Auf Stollinsohle nicht nachgewiesen
Gang 3	Große Vierung	Gangzug Vierung	Hauptstruktur, staffelförmige Anordnung, Mächtigkeit des Gangzuges 6 - 10 m, Gänge bis 0,4 m, Trümer im cm-Bereich; Generaleinfallen steil S, Einzeltrümer auch metamikrogranitische Ausfüllung, im Westteil (Scharung Gang 3 und 4) Quarzausfüllung, auf Stollinsohle und darüber nur Quarzausfüllung	
Gang 4	ca. 20 m südlich Gang 3	Gangzug Vierung	Im Ostteil des Feldes zum größten Teil mikrogranitische Ausbildung, im Westteil (Scharungsbereich Gang 3 und 4) Quarzgänge bis 0,2 m	
Gang 5	ca. 70 m südlich Gang 3	Gangzug Vierung	Aplitischer Mikrogranit, z. T. vergreist.	Keilt nach oben aus, im Niveau Stollinsohle nicht mehr vorhanden

Galenit (sehr selten) bestätigt. Infolge der bereits 1974 vorgenommenen Stilllegung und späteren Verwahrung des Reviers ist eine moderne paragenetische Bearbeitung nicht mehr möglich.

Die häufigsten Erzminerale in der Vierung sind Kassiterit und Arsenopyrit/Löllingit. Wolframit ist relativ selten. Kassiterit zeichnet sich durch Zonarbau und Zwillingbildung aus. In Reicherznestern wurden Zinngrauen bis 3 cm Größe beobachtet. In Gängen tritt

Kassiterit in Korngrößen wie im Sauburger Revier auf. Mit zunehmender Granitentfernung nimmt die Intensität der Zinnvererzung in den Trümer-/Gangstrukturen zu. Die Bauwürdigkeitsgrenze (- Grenze Untererz-/Erzbereich) verläuft diskordant zur Granitoberfläche und ist unterschiedlich groß (Abb. 51). Ihre obere Begrenzung ist wegen Erosion nicht mehr zu lokalisieren. Im Bereich der westlichen Granithochlage beginnt der Erzbereich fast unmittelbar am Granitkontakt, ein Untererzgebiet fehlt hier.

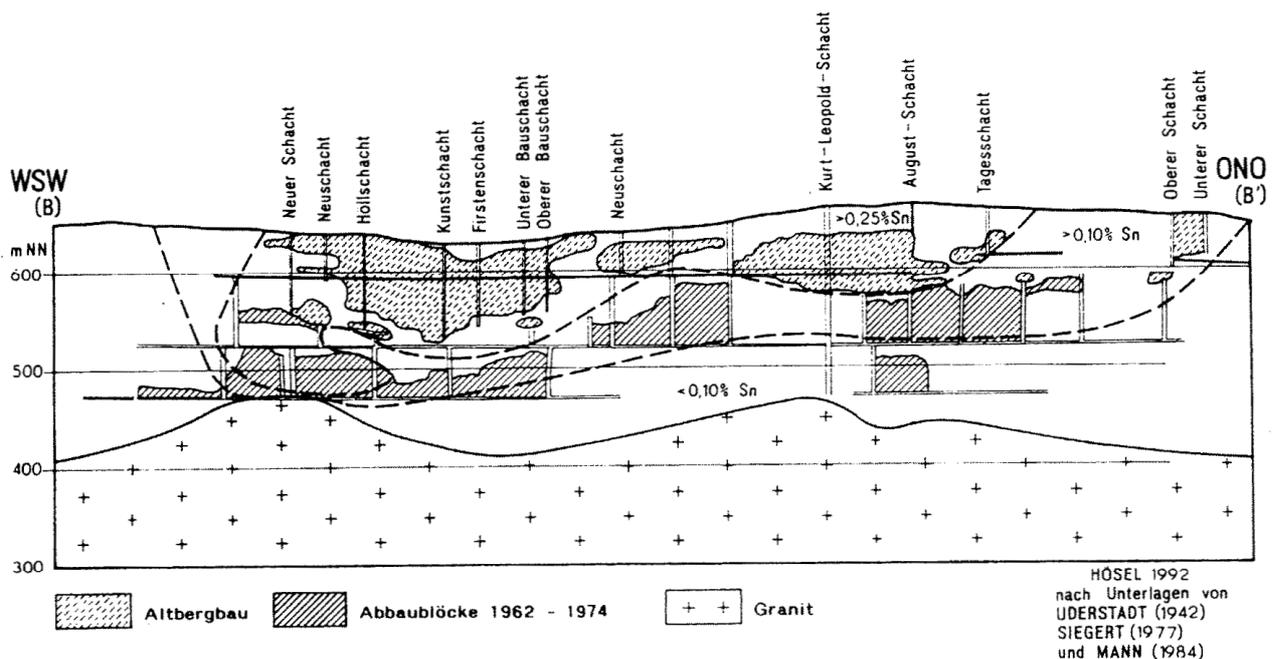


Abb. 51: Vierung, Seigerriß Gang 3 (Schnitt B-B')

Die vertikale Ausdehnung des Erzbereiches ist auf jeden Fall größer als 200 m, denn der Erzbereich ist an der Oberfläche angeschnitten und die hangenden Bereiche sind bereits erodiert. Das wird auch durch die an der Vierung beginnende Seifenbachtalseife belegt. Die mittleren Sn-Gehalte in den zuletzt abgebauten Blöcken, die den tieferen Teil des Erzbereiches repräsentieren, liegen zwischen 0,10 und 0,20 %. Die älteren, oberflächennahen Abbaublöcke, die den mittleren bis höheren Erzbereich repräsentieren, hatten wesentlich höhere (0,25 %) mittlere Sn-Gehalte. Aus dem Seigerriß Gang 3 (Abb. 51) geht hervor, daß die Vierung im wesentlichen abgebaut ist.

Von den hydrothermalen Assoziationen ist lediglich die quarzige Eisen-Baryt-Assoziation KUMANN's (1987) bzw. die Hämatit-Baryt-Folgenreihe KUSCHKA's (1992) von Bedeutung. Die entsprechenden Trümer mit Hornstein und Baryt, wenig Hämatit und selten Fluorit streichen 40 - 65° und fallen steil nach NW ein. Die Mächtigkeiten der Trümer liegen bei 1 - 10 cm.

6.1.3 Nordwestfeld

(G. HÖSEL, H. MEYER, U. TÄGL)

6.1.3.1 Historisches und Aufschlußarbeiten

Die Teillagerstätte Nordwestfeld wurde erst 1965 entdeckt (HOFFMANN, KUSCHKA & TÄGL 1966). Aus regionaler Sicht war angenommen worden, daß sich am Steinbüschel eine verdeckte Granitaufwölbung befinden müßte. Die daraufhin angesetzten Bohrun-

gen H/64 und V/65 konnten die geologischen Vorstellungen nur teilweise bestätigen. Mit der Schrägbohrung X/65 wurde dann eine bisher unbekannte Trümerzzone komplett durchteuft. Ungünstige geologische Verhältnisse an der Oberfläche (große Zersatzmächtigkeiten und keine bauwürdigen Trümer) hatten einen Aufschluß in früheren Zeiten verhindert.

1968 begann der untertägige Aufschluß vom Sauberg aus mit der Auffahrung von Richtstrecken bzw. Ausrichtungsquerschlägen im Niveau der 2. und 5. Sohle auf der Grundlage eines Projektes von KÜHNE & MEYER (1970). Nach Erreichen der bisher nur aus Bohrungen bekannten Trümerstrukturen wurden diese auf beiden Sohlen mehrfach querschlägig durchörtet und anschließend mit Strecken aufgefahren. Zur Klärung der Teufenreichweite der Vererzung unterhalb der 5. Sohle kamen 1972 und 1976/77 jeweils fünf Untertageschrägbohrungen (I/72 - V/72, Ehf 1/76 - 4/77 einschließlich 3a/77) zur Durchführung. Zur Abgrenzung der bauwürdigen Trümerstrukturen zwischen 2. Sohle und Tagesoberfläche folgten 1977 insgesamt zwölf Schrägbohrungen (Ehf 17/77 - Ehf 28/77).

Das Nordwestfeld hat, bezogen auf die Hauptstruktur, eine horizontale Erstreckung von ca. 650 m und eine Teufenerstreckung von ca. 250 m. Es ist auf zwei Haupt- (2. und 5. Sohle) und drei Teilsohlen (davon zwei oberhalb und eine unterhalb der 2. Sohle) aufgeschlossen. Die Anlage der Teilsohlen machte sich erforderlich, weil die Gewinnung im Teilsohlenbruchbau vorgesehen war. Vier Tagesüberhauen sorgten für eine ausreichende Bewetterung der Teillagerstätte.

Tab. 13: Glimmerschiefer Nordwestfeld, Hauptelemente in Masse-%

Lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6
Gestein	Glimmerschiefer, granatführend	Glimmerschiefer feldspatblastisch	Glimmerschiefer, feldspatblastisch	Quarzglimmerschiefer	Quarzglimmerschiefer	Glimmerschiefer, feldspatblastisch
Probenherkunft	Brg. Ehf 3/77 bei 114,0 m	Brg. Ehf 3/77 bei 190,6 m	Brg. Ehf 3/77 bei 265,0 m	Brg. Ehf 3/77 bei 12,0 m	Brg. Ehf 3a/77 Bei 29,6 m	Richtstrecke 5000 N, PP 5254 + 20 m
SiO ₂	55,2	60,3	59,3	69,6	73,4	61,2
TiO ₂	1,0	0,8	1,2	0,8	0,7	0,97
Al ₂ O ₃	22,6	16,7	16,6	14,9	11,9	16,9
Fe ₂ O ₃	9,4	5,7	6,4	3,3	4,6	0,3
FeO	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	5,0
MnO	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	0,08
MgO	1,8	2,7	3,0	1,4	1,3	2,6
CaO	0,6	2,0	3,4	1,3	1,5	3,0
Na ₂ O	0,3	2,8	2,0	4,0	1,7	2,8
K ₂ O	5,4	4,3	4,3	2,3	2,0	3,7
P ₂ O ₅	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	0,4
GV	3,4	2,3	1,6	1,6	1,3	n. b.
H ₂ O ⁺	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	1,0
CO ₂	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	0,1
	99,7	97,6	97,8	99,2	98,4	98,05

1 - 5 aus HÖSEL u. a. 1977

6 aus LEGLER 1985

6.1.3.2 Geologische Situation

Das Nordwestfeld befindet sich rund 1,5 km nordwestlich vom Sauberger Haupt- und Richtschacht zwischen Steinbüschel und Albin-Langer-Weg. Die aufgeschlossene Schichtenfolge gehört lithologisch zur Grießbacher Folge der Joachimsthaler Gruppe und entspricht stratigraphisch dem mittleren Kambrium. Die Grießbacher Folge läßt sich in die Schichten bzw. Schichten-Äquivalente von Plavno und Boži Dar weiter untergliedern.

Als Äquivalente der Schichten von Plavno werden feldspatblastische Glimmerschiefer mit bis zu 4 meist geringmächtigen Metakarbonatgestein-/Skarnlagern, Muskovitgneise vom Gm-Typ, unregelmäßig verskarnte Glimmerschiefer, relativ feinkörnige Quarz-Biotit-Glimmerschiefer mit gelegentlicher Graphitführung und feiner Pyritimprägation sowie granatführende Glimmerschiefer bezeichnet.

Im Hangenden der lithologisch äußerst bunten Schichten von Plavno schließen sich relativ monotone Schichten an, die dem unteren Teil der Schichten von Boži Dar vergleichbar sind. Kennzeichnend sind granatführende und feldspatblastische Glimmerschiefer. Vereinzelt treten Metabasite auf, deren Mächtigkeiten im dm- bis maximal m-Bereich liegen. Die gleichen Mächtigkeiten erreichen auch Feldspatblastite (z. T. von Gm-Charakter) und feinkörnige Paragneise. Untergeordnete Bedeutung haben Quarzglimmerschiefer. Im Hangenden sind Quarz-Biotit-Glimmerschiefer und dichte Gneise charakteristisch. Die dichten Gneise werden faziell durch Mus-

kovitgneise vom Gm-Typ vertreten. Quarz-Biotit-Glimmerschiefer sind z. T. graphitführend.

Besonders charakteristische Glieder des oberen Teils der Schichten von Boži Dar sind der liegende, bis 70 m mächtige Metakarbonatgesteinshorizont und der hangende, bis 180 m mächtige Muskovitgneiskomplex. Dazwischen treten granatführende Glimmerschiefer auf, in die kleine Muskovitgneiskörper eingeschaltet sind. Im Bereich der Störungszone Geyer-Herold sind die anstehenden Gesteine stark zersetzt. Die Störungszone stellt in Verbindung mit dem mächtigen Metakarbonatgestein die westliche Begrenzung des Nordwestfeldes dar.

Angaben zum Chemismus der häufigsten Gesteine des Nordwestfeldes enthalten die Tab. 13 - 17. Bei den Gneisen (Tab. 14) besteht chemisch eine große Übereinstimmung zwischen Muskovitgneis und Feldspatblastit. Der einzige Unterschied liegt im K₂O-Gehalt. Das wird durch den Kalifeldspatanteil erklärt, der bei den Muskovitgneisen überwiegt. Die Feldspatblastite sind stark metablastisch umgewandelte Metapelite mit teilweise reliktschem Gefüge. Dieser nicht abgeschlossene petrologische Prozeß drückt sich im geringen K₂O-Gehalt aus. Die geringmächtigen Muskovitgneise und Feldspatblastite des Nordwestfeldes sind offensichtlich keine Orthogesteine. Die Biotitgneise (dichten Gneise) unterscheiden sich von den Muskovitgneisen durch höhere Fe₂O₃- und MgO-Gehalte, die auf den Biotitgehalt zurückzuführen sind. Da sich Biotit- und Muskovitgneise in derselben lithostratigraphischen Position faziell vertreten, muß auf ein ähnliches Edukt mit wahrscheinlich kontaktmetamorpher Faziesdifferenzierung geschlossen werden.

Tab. 14: Gneise Nordwestfeld, Hauptelemente in Masse-%

Lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Gestein	Muskovitgneis	Muskovitgneis	Feldspatblastit	Biotitgneis (dichter Gneis)	Muskovitgneis	Muskovitgneis	Muskovitgneis
Probenherkunft	Brg. Ehf 3/77 bei 154,0 m	Brg Ehf 3/77 bei 241,0 m	Brg. Ehf 3/77 bei 90,4 m	Brg. Ehf 2/76 bei 1,0 m	Richtstrecke 5000 N. P P 5240 + 32,5m	Richtstrecke 5000 N. PP 5252 + 46m	Richtstrecke 5000 N. P P 5254 + 31,5 m
SiO ₂	74,2	73,3	73,0	65,8	72,8	71,7	74,4
TiO ₂	0,2	0,2	0,4	0,8	0,62	0,25	0,25
Al ₂ O ₃	12,9	13,7	13,7	14,6	12,5	12,6	12,6
Fe ₂ O ₃	1,6	2,0	2,4	5,4	1,04	0,44	0,92
FeO	n. b.	n.b.	n.b.	n.b.	3,18	2,56	2,07
MnO	n. b.	n b	n.b.	n.b.	n b	n.b.	n. b.
MgO	0,3	0,4	0,7	2,0	2,07	0,58	1,54
CaO	0,7	1,0	1,4	2,7	1,16	2,02	0,58
Na ₂ O	3,7	4,0	4,6	2,8	2,25	2,4	3,3
K ₂ O	3,4	3,5	1,7	3,7	2,36	5,0	3,23
P ₂ O ₅	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,11	0,24	0,24
GV	1,0	0,9	1,3	2,0	n.b	n. b.	n. b.
H ₂ Cr	n. b.	n b	n. b.	n. b.	0,47	0,05	0,05
CO ₂	n.b.	n.b.	n. b.	n.b.	n. b.	nb.	n. b.
	98,0	99,0	99,2	99,8	98,56	97,84	99,18

1 - 4 aus HÖSEL u. a. 1977

5 - 7 aus KUPFER 1

Tab. 15: Verskarnte Glimmerschiefer und Skarne Nordwestfeld, Hauptelemente in Masse-%

Lfd Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Gestein	Glimmerschiefer, schwach verskarnt	Glimmerschiefer, stark verskarnt	Skarne	Glimmerschiefer, stark verskarnt	Glimmerschiefer, stark verskarnt	Skarne	Magnetitskarnt
Probenherkunft	Brg. Ehf 3a/77 bei 162,2 m	Brg. Ehf 3a/77 bei 157,9m	Brg. Ehf 3/77 bei 191,0m	Richtstrecke 5000 N P P 5254 + 20m	Richtstrecke 5000 N, P P 5254 + 20m	Richtstrecke 5000 N, PP 5254 + 20m	Richtstrecke 5000 N, PP 5254 + 20m
SiO ₂	64,5	36,2	45,4	57,4	45,3	43,1	24,3
TiO ₂	0,8	0,3	0,4	0,87	0,82	0,08	0,09
Al ₂ O ₃	12,3	8,1	9,5	15,0	13,9	2,2	1,2
Fe ₂ O ₃	4,9	14,5	16,3	0,5	4,8	10,3	32,2
FeO	n. b.	n. b.	n.b.	5,0	6,1	11,9	21,5
MnO	n. b.	n. b.	n.b.	0,18	0,49	1,5	1,3
MgO	3,2	3,7	2,4	2,8	2,3	1,6	1,3
CaO	7,4	28,4	21,4	8,5	17,2	22,6	13,0
Na ₂ O	0,5	0,3	0,8	2,2	1,5	0,9	0,6
K ₂ O	4,4	0,1	0,7	3,5	0,8	0,1	0,2
P ₂ O ₅	n. b.	n. b.	n.b.	0,07	0,23	0,16	n.b.
GV	1,2	5,8	1,1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
H ₂ O ⁺	n. b.	n. b.	n.b.	0,8	0,4	0,4	0,5
CO ₂	n. b.	n.b.	n.b.	0,2	0,8	0,8	9
	99,2	97,4	98,0	97,02	94,64	95,64	96,19

1 - 3 aus MOSEL u. a. 1977

4-7 aus LEGLER 1985

Tab. 16: Metakarbonatgesteine Nordwestfeld, Hauptelemente in Masse-%

Lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Gestein	Dolomit	Dolomit	Dolomitischer Kalkstein	Kalkstein	Dolomitischer Kalkstein	Dolomit	Dolomitischer Kalkstein
Probenherkunft	Brg. Ehf 1/76 Bei 171,1 m	Brg. Ehf 3/77 bei 276,6 m	Richtstrecke 5000 N, PP 5241 + 18m	Richtstrecke 5000 N, PP5241 + 18,8m	Richtstrecke 5000 N, PP5241 + 27m	Richtstrecke 5000 N, PP 5252 + 43m	Sammelprobe
SiO ₂	5,6	1,7	0,2	0,1	0,1	0,1	6,3
TiO ₂	0,1	0,2	0,1	n.b.	n.b.	n.b.	0,1
Al ₂ O ₃	0,2	0,8	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1,3
Fe ₂ O ₃	2,9	1,7	0,94	n.b.	0,62	1,0	0,65
FeO	n.b.	n. b.	0,35	1,6	0,44	n.b.	
MnO	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,05
MgO	16,5	18,5	5,81	0,62	4,98	19,93	8,1
CaO	27,9	30,1	50,0	57,4	51,93	34,60	41,4
Na ₂ O	0,2	0,1	0,25	0,35	0,30	0,20	< 0,10
K ₂ O	0,1	0,1	0,12	0,13	0,24	0,13	0,18
P ₂ O ₅	n.b.	n.b.	0,03	n.b.	n.b.	0,02	< 0,10
CO ₂	44,2	44,9	n.b.	n. b.	n.b.	n.b.	41,1
H ₂ O ⁻	n.b.	n.b.	0,77	0,10	0,14	0,14	0,40
	97,7	98,1					99,78

1 -2 aus MOSEL u. a. 1977

3 - 6 aus KUPFER 1976

7 aus betriebl. Unterlagen Zinnerz Ehrenfriedersdorf GmbH 19

Die Metakarbonatgesteine des Nordwestfeldes sind teils calcitisch, teils dolomitisch ausgebildet. Bereits in anderen Gebieten (Breitenbrunn: GALILÄER u. a. 1967; Hämmerlein/Oberwiesenthal: HÖSEL 1966) war festgestellt worden, daß die im Hangenden der Griebbacher Folge auftretenden Metakarbonatgesteine wesentlich höhere MgO-Gehalte aufweisen als die im Liegenden.

In dem bis 70 m mächtigen Metakarbonatgestein (Schichten von Boži Dar) sind bis in größere Teufen **Karsthohlräume** verbreitet. Am 08.02.1973 kam es zu einem starken Wassereintrich auf der

5. Sohle, als der Metakarbonatgesteinshorizont angefahren wurde. Bei dem Wassereintrich wurden weite Teile des Grubenfeldes überflutet. Menschen kamen zum Glück dabei nicht zu Schaden.

Das parakristalline s-Flächengefüge weist nach OSSENKOPF (1977) auf der 5. Sohle ein Maximum von 55°/NW 30° auf. Im Bereich der Störungszone Geyer-Herold ist eine Versteilung der Schieferungs-

Tab. 17: Mittlere Spurenelementgehalte (in ppm) der Hauptgesteine im Nordwestfeld

Lfd. Nr. Gestein	1 Glimmerschiefer	2 Muskovitgneis	3 Skam	4 Granit	5 Glimmerschiefer	6 verskarnter Glimmerschiefer	7 verskarnter Glimmerschiefer	8 Skarn	9 Magnetit-skarn
Probenanzahl	900	50	60	20	5	4	5	3	2
Element mittl. Gehalt									
As	21	18	18	21	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
B	40	14	9	27	20	62	31	18	60
Ba	700	200	<200	200	670	980	150	n. n.	185
Be	3,2	3,9	6,6	2,8	< 4	6	21	32	44
Bi	< 3	< 3	< 3	16	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
Co	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	19	18	13	15	18
Cr	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	86	75	70	n. n.	n. n.
Cu	35	38	29	36	71	91	22	30	28
Ga	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	24	25	26	17	27
Li	110	40	-	50	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
Mn	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	620	1400	3800	11600	10070
Mo	3,5	3,5	4,9	4,2	< 6	5	7	10	20
Nb	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	17	17	19	15	15
Ni	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	39	36	30	10	11
Pb	23	16	10	19	13	16	15	< 13	n. b.
Sn	9	18	27	16	18	120	520	435	285
Ti	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	5820	5220	4920	480	540
V	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	100	123	94	46	42
W	< 30	44	< 30	80	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
Zn	125	90	125	165	100	170	194	360	525
Zr	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	230	200	197	77	135

1 - 4 nach FELIX & BESSER (1982)

5 - 9 nach LEGLER (1985)

flächen festzustellen, die im Metakarbonatgesteins-horizont beginnt und im angrenzenden Revier Röhrenbohrer bis zum Greifensteingranit weiter zu verfolgen ist.

Im Nordwestfeld wurde der unterlagernde **Granit** durch drei Bohrungen (N/64, Ehf 1/76 und Ehf 2/76) aufgeschlossen. Es handelt sich um einen klein- bis mittelkörnigen, überwiegend gleichkörnigen, vereinzelt schwach porphyrischen Granit, der dem Normal- bzw. Greifensteingranit entspricht (Phase C nach HOTH u. a. 1991). Stockscheiderbildungen sind lediglich 5 - 10 cm mächtig und treten 0,2 - 0,3 m im Liegenden des Kontaktes auf.

Die räumliche Position der Granithochlage und die **Granitmorphologie** sind im Bereich des Nordwestfeldes nicht so gut gesichert, wie in den Revieren Sauberg und Vierung. Frühere (OELSNER 1960, LINDNER 1968) und neuere (SCHUBERT 1976) gravimetrische Messungen und ihre Auswertung ergaben zwischen den Greifensteinen und dem Steinbüschel ein NNO streichendes, 500 - 600 m bereits, kräftiges Schwereminimum, das sich vom Mühlholz südwestlich Thum und dem Gastberg im Norden bis zum Greifenbachtal im Süden verfolgen läßt. Das Schwereminimum deckt sich etwa mit dem mächtigen Muskovitgneiskomplex des oberen Teils der Schichten von Boži Dar und mit der größeren Zersatzmächtigkeit im Bereich der Störungszone Geyer-Herold. Da sowohl Granit (2,64) als auch Muskovitgneis (2,66) und Gesteinszersatz (2,5 - 2,6) gravimetrische Minima hervorrufen, ist eine Unterscheidung der Anoma-

lieursache an Hand der gravimetrischen Meßergebnisse nicht möglich. Eine gravimetrische Spezialvermessung (Punktabstand 10 - 20 m) auf der 5. Sohle des Nordwestfeldes ergab ein lokales Schwereminimum mit einer ebenfalls NNO verlaufenden Schwereminusachse. Die Isanomalien der Bouguer-Schwerestörung (Abb. 52) spiegeln die Granithochlage des Nordwestfeldes offensichtlich nicht wider und stehen mit einer aus Bohrungsergebnissen abgeleiteten Karte der Granitoberfläche (Abb. 53) z. T. im Widerspruch, wenn auch diese Karte aufgrund der wenigen Teufenaufschlüsse mit Unsicherheiten behaftet ist. Nach dem Ergebnis der Brg. Ehf 2/76 und der festgestellten räumlichen Verbreitung aplitischer Mikrogranitgänge auf der 5. Sohle muß der Top der Granithochlage im Westteil des Nordwestfeldes gesucht werden. Eine zweite, weiter östlich gelegene, an Hand des Zinn-Arsen-Verhältnisses im Niveau der 5. Sohle in Analogie zum Sauberg von MANN (1984, S. 109; 1991, S. 30) abgeleitete Granithochlage ist durch geologische Fakten nicht belegbar. Die Berechnung der Elementzonalität, durchgeführt an anomalen Bohrkernproben aus unterschiedlichen Aufschlußniveaus (FELIX & BESSER 1982) machten dagegen deutlich, daß die Granitoberfläche in östlicher bzw. südöstlicher Richtung abtaucht.

6.1.3.3 Lagerstättencharakteristik

Die zinnerzführenden Ausfüllungsstrukturen des Nordwestfeldes gehören zum Strukturtyp I und sind überwiegend als Trümerzüge ausgebildet. Diese

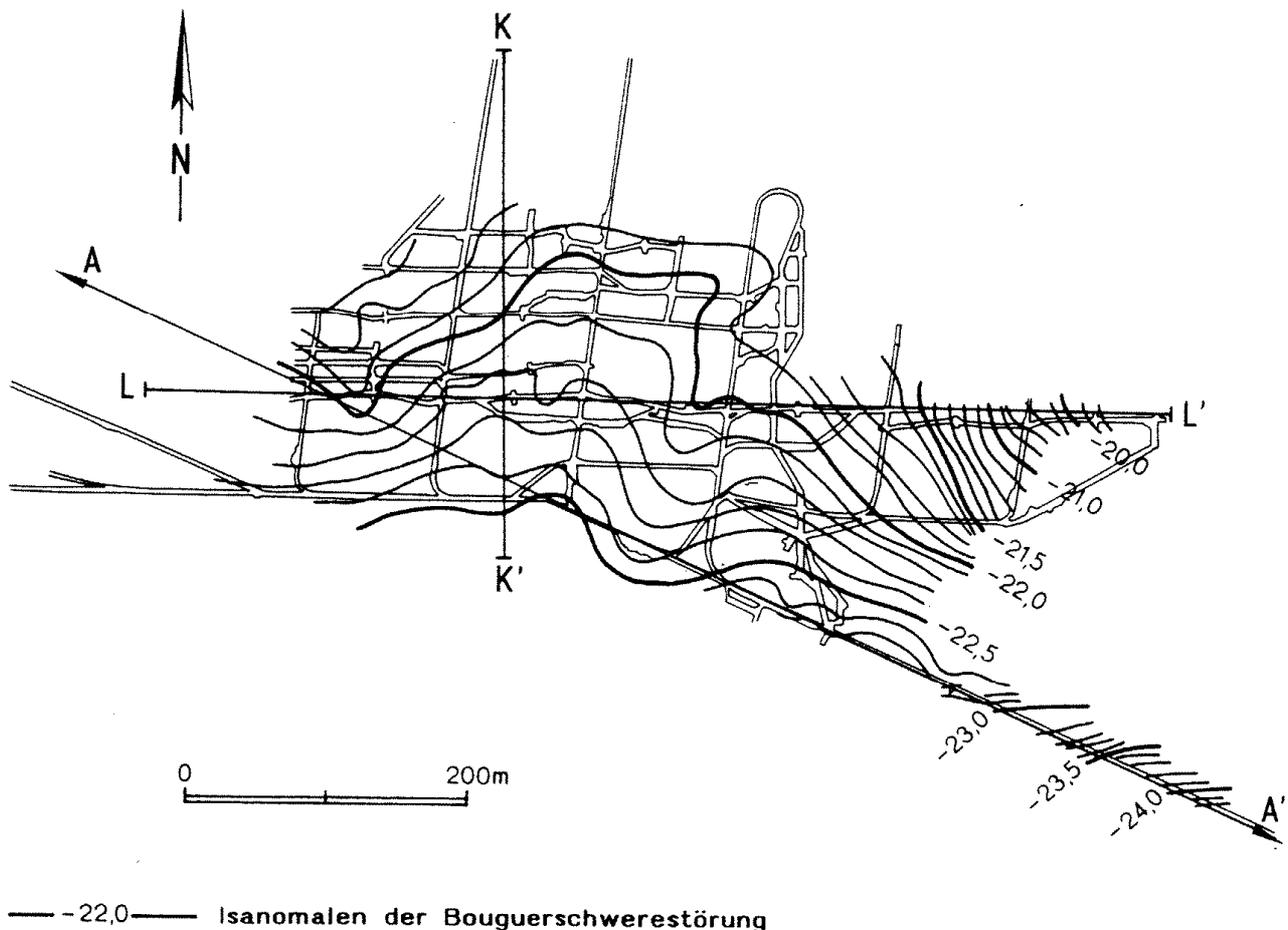


Abb. 52: BOUGUER - Karte (mgal) Nordwestfeld

Trümerzüge sind nicht vergleichbar mit den Trümerzügen vom Typ Sauberg. Die Trümerzüge vom Typ Nordwestfeld tendieren mehr zum Typ Gangzug, wobei mit zunehmender Granitentfernung eine stärkere Auftrümerung zu beobachten ist. Die granitnahen Bereiche sind im Nordwestfeld zu ungenügend aufgeschlossen, um Vergleiche mit den gut aufgeschlossenen Bereichen der Reviere Sauberg, Vierung und Röhrenbohrer anstellen zu können.

Durch Auffahrungen sind auf der 5. Sohle fünf Trümerzüge bekannt geworden (Abb. 54 und Tab. 14). Sämtliche Trümerstrukturen streichen nahezu W - O (Abb. 55). Die bedeutendste Struktur stellt Trümerzug 3 dar, der auf der 5. Sohle auf über 600 m im Streichen verfolgbar und auf mindestens 550 m Länge verzert ist. Alle anderen Trümerstrukturen sind nur im Westteil des Nordwestfeldes ausgebildet. Obwohl der südlichste Trümerzug (3) am weitesten nach Osten reicht und der nördlichste Trümerzug (7) erst ca. 300 m westlich davon ansetzt, kann nicht von einer typischen Staffelung gesprochen werden, denn Trümerzug 6 reicht wieder weiter nach Osten als die Trümerzüge 5 und 4. Außerdem keilen die Trümerzüge 6 und 7 im Westen ca. 20 m vor dem Metakarbonatgesteins-

horizont aus, während sich die südlich gelegenen Trümerzüge 5, 4 und 3 am Metakarbonatgestein zer schlagen bzw. von der Begleitstörung abgeschnitten werden.

Innerhalb der Trümerzüge haben die Einzeltrümer in der Regel eine geringe streichende Erstreckung. Sie keilen nach Dekametern aus, um Dezimeter oder Zentimeter davon sowohl im Liegenden als auch im Hangenden neu anzusetzen. Eine Gesetzmäßigkeit der Trümerstaffelung im Streichen ist nicht zu belegen.

Es ist ein Charakteristikum der produktiven Trümerzüge, daß sie etwa zu gleichen Anteilen aus N- und S-einfallenden Trümern bestehen. Für die weniger eng stehenden Einzeltrümer außerhalb der Trümerzüge ist ein steiles N-Einfallen typisch. Das Generaleinfallen der einzelnen Trümerzüge ist nicht einheitlich (Abb. 56). Die nördlichen Trümerzüge 6 und 7 fallen steil nach S ein, Trümerzug 5 fast seiger, Trümerzug 3 seiger bis steil nach S, im Ostteil jedoch steil nach N. Analog zum Streichen keilen die Einzeltrümer auch im Einfallen aus und setzen sowohl im Hangenden als auch im Liegenden des auskeilenden Trümers neu an. Gesetzmäßigkeiten einer Trümerstaffelung im Einfallen und der mögliche Einfluß auf das Generaleinfallen des Gesamttrümerzuges sind nicht eindeutig belegbar.

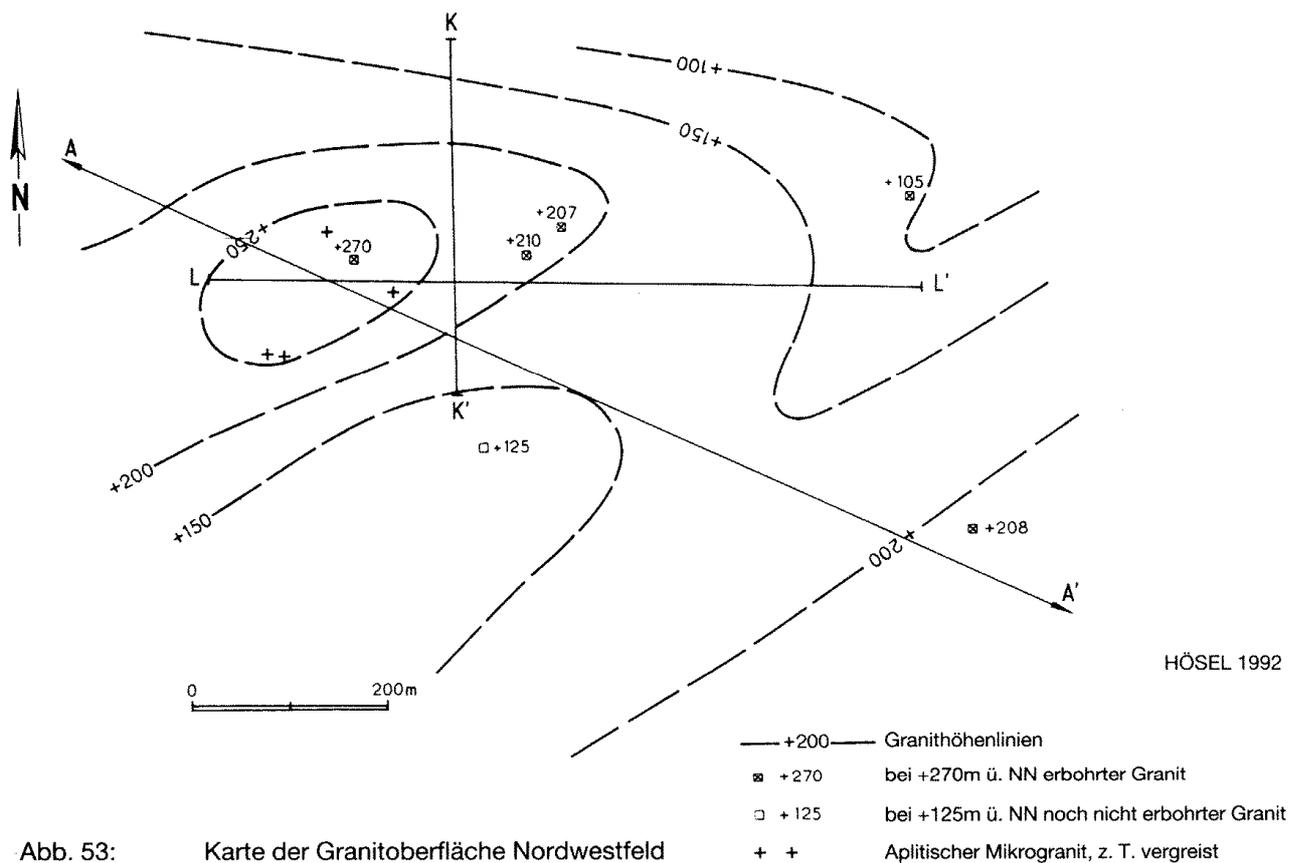


Abb. 53: Karte der Granitoberfläche Nordwestfeld

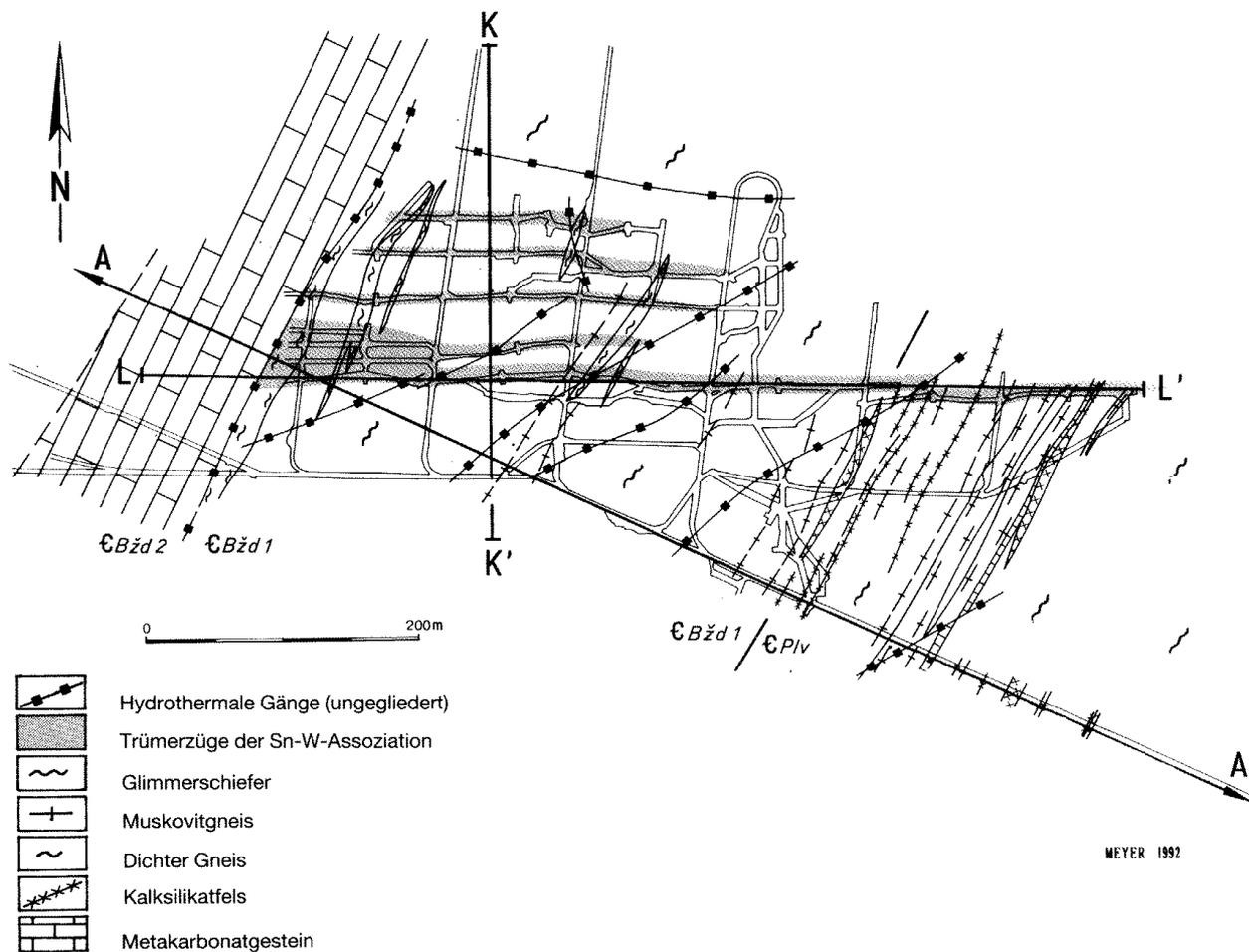


Abb. 54: Geologische Karte Nordwestfeld 5. Sohle

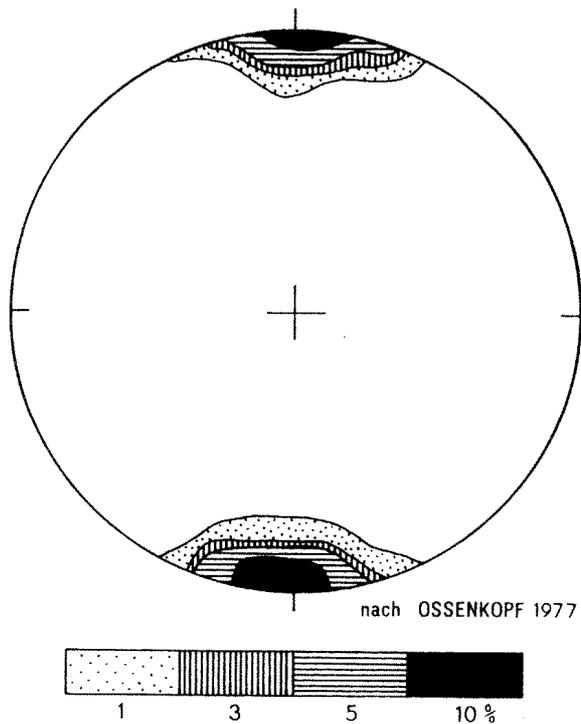


Abb. 55: Sn-W-Assoziation, Nordwestfeld (594 Trümer)

Der auf der 5. Sohle ziemlich mächtige, zur Tagesoberfläche an Mächtigkeit abnehmende **Metakarbonatgesteinshorizont** stellt nicht nur eine horizontale, sondern durch die Lagerungsverhältnisse auch die vertikale Begrenzung der Trümerstrukturen dar (Abb. 56 und 57). Bedingt durch das NW-Einfallen der Schichten ist die streichende Erstreckung der Trümerzüge 3 und 6 auf der 2. Sohle um rund 100 m kürzer. Trümerzug 3 keilt auf der 2. Sohle in östlicher Richtung außerdem eher aus als auf der 5. Sohle, während Trümerzug 6 auf beiden Sohlen in etwa gleicher Position seine Endschaft erreicht.

Am bzw. im Metakarbonatgestein zerschlagen sich die meisten Trümerstrukturen, andere erreichen ihre Endschaft kurz vorher. Auf der 5. Sohle enden die Trümerzüge 3 und 5 am Metakarbonatgestein, die Trümerzüge 6 und 7 etwa 20 m vorher; auf der 2. Sohle enden die Trümerzüge 3 und 6 am Metakarbonatgestein, die anderen sind auf dieser Sohle nicht mehr ausgebildet. Während östlich des Metakarbonatgesteinsausbisses die allerdings unvererzten bzw. unproduktiven Trümerstrukturen bis zur Tagesoberfläche durchgepaust werden, wie pedogeochemische Untersuchungsergebnisse beweisen (HOFFMANN, KUSCHKA & TÄGL 1966), erreichen westlich davon die Trümerzüge 3 und 6 ihre Endschaft unter dem Metakarbonatgestein (Abb. 56). Damit erweist sich dieses Gestein, in dem es aufgrund seiner ungünsti-

gen mechanischen Eigenschaften bei tektonischer Beanspruchung zu keiner Spaltenbildung kommt, als lagerstättenbegrenzender Faktor. Daneben deutet sich auch eine lagerstättenkonzentrierende Funktion des Metakarbonatgesteins an, denn größte Erzmächtigkeit und höchste Sn-Gehalte sind auf einen Raum beschränkt, der durch die höchste Granitauftragung und die hangende Metakarbonatgesteinsabschirmung gekennzeichnet ist (Abb. 58 und 59).

Die **Teufenreichweite der Zinnvererzung** wird, analog zu anderen Revieren, von der unterlagernden Granitoberfläche kontrolliert. Nach den Bohrungsergebnissen unterhalb der 5. Sohle setzt eine **bauwürdige Zinnvererzung durchschnittlich erst 110-120 m über dem Granit** ein. Das wird auch durch die an anomalen Bohrkernproben vorgenommene Untersuchung und Berechnung der Elementzonalität (FELIX & BESSER 1982; FELIX, BESSER & KLUJEV 1985) bestätigt.

Auch im Nordwestfeld erweisen sich Mo und Bi als typische **Untererzelemente**, Sn, As und W als **Erzelemente**, Cu und Zn als **Übererzelemente** (Abb. 60). Die mit wachsender Granitentfernung zunehmenden B-Gehalte sind mit der in bestimmter Granitentfernung verstärkt auftretenden Nebengesteinsturmalinisierung („**Borwall**“) zu erklären. Unverständlich bleibt die vertikale Elementverteilung von Li (besonders das zweite Maximum 350 m über dem Granit) und Be. Aus den vorhandenen Werten läßt sich für das Nordwestfeld nach FELIX & BESSER (1982) die Zonalitätsreihe Bi, Mo, Li₁ - As, W, Sn - Be, Zn, Li₂, Cu, B errechnen.

Im Nordwestfeld ist, wie in den anderen Revieren, eine polystadiale Entwicklung der Mineralisation und Vergreisung festzustellen. Als älteste Bildung werden die allerdings selten auftretenden Quarz-Turmalin-Trümer angesehen. Sie streichen oft spitzwinklig zu den kassiteritführenden Trümmern, halten im Streichen weniger weit aus und erreichen lediglich mm-Mächtigkeiten. Die sonst typische Feldspatisierung und Verquarzung des Nebengesteins fällt kaum ins Auge. Da die einzelnen Spalten mehrfach geöffnet und mineralisiert wurden, treten häufig mehrere Abfolgen der Zinn-Wolfram-Assoziation nebeneinander auf. Am häufigsten sind die Paragenesen Quarz-Dunkelglimmer-Topas-Kassiterit-Wolframit-Löllingit/Arsenopyrit und Quarz-Hellglimmer-Kassiterit-Arsenopyrit-Fluorit zu beobachten.

Abhängigkeiten zwischen Trümmmächtigkeit und Kassiteritführung bestehen nicht. Die stärkste Kassiteritführung ist häufig kurz vor dem Auskeilen etwas mächtigerer Trümer zu beobachten. Kassiterit tritt sowohl am Salband als Girlande, als auch in der Trümmmitte (Mittelnahrt) auf. Schließlich kommt Kassiterit imprägnativ im Salbandgreisen vor. Es gibt jedoch auch zahlreiche m-lange Trümer mit nur monomineralischer Quarz- bzw. Arsenopyritfüllung. Die Mächtigkeit der Trümer liegt im mm- bis cm-Bereich, selten darüber. Auf der 5. Sohle wurden maximale Mächtigkeiten von 15 cm, auf der 2. Sohle nur noch von 3,5 cm registriert.

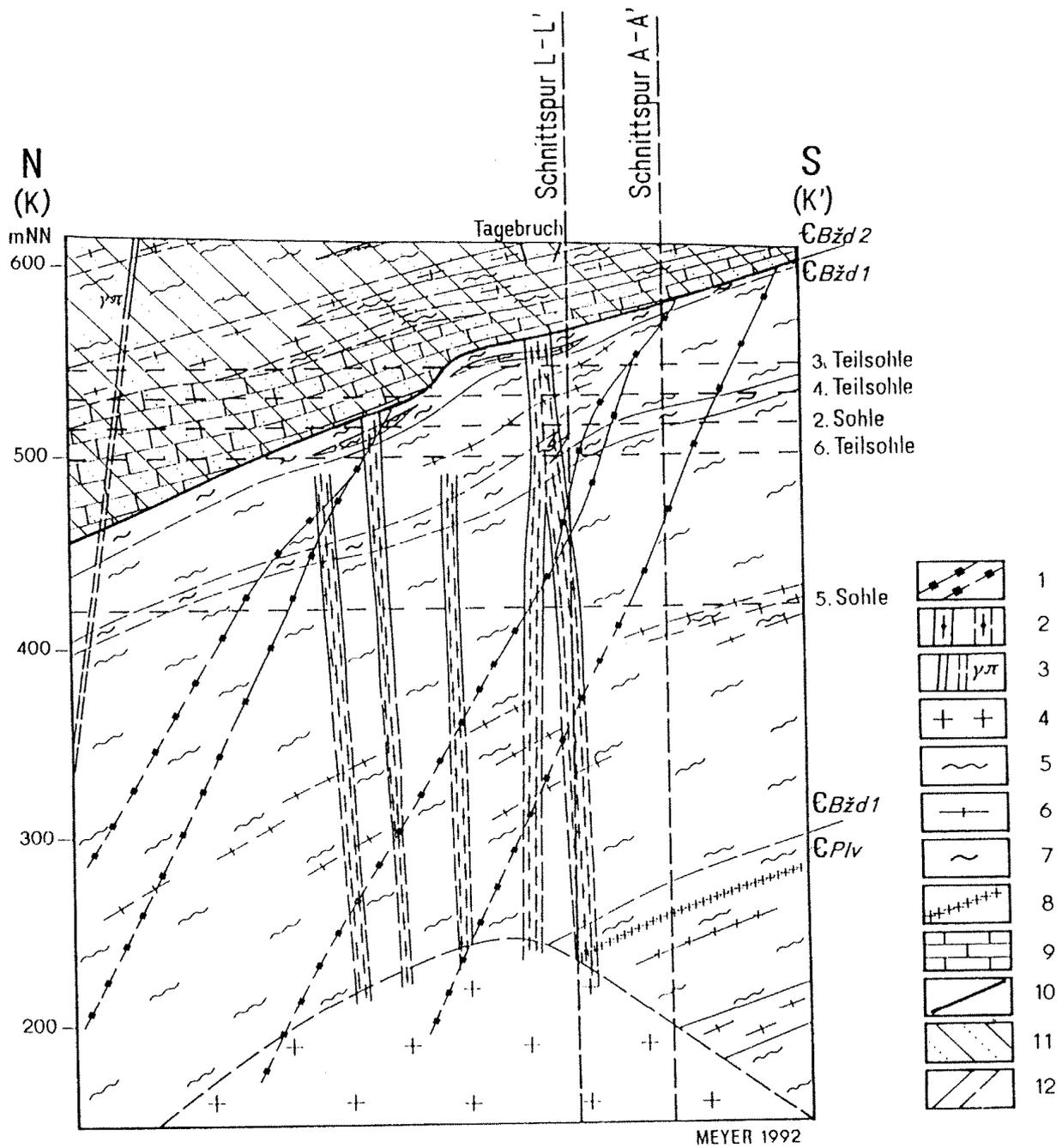


Abb. 56: Nordwestfeld (Schnitt K-K')

- | | |
|---|--|
| 1 Hydrothermale Gänge (ungegliedert), sicher, vermutet | 7 Dichter Gneis |
| 2 Trümerzüge der Zinn-Wolfram-Assoziation, sicher, vermutet | 8 Kalksilikatfels |
| 3 Mikrogranit, sicher, vermutet | 9 Metakarbonatgestein |
| 4 Granit | 10 Störung |
| 5 Glimmerschiefer | 11 Störungssystem Geyer-Herold |
| 6 Muskovitgneis | 12 Lithologische bzw. lithostratigraphische Grenze, sicher, vermutet |

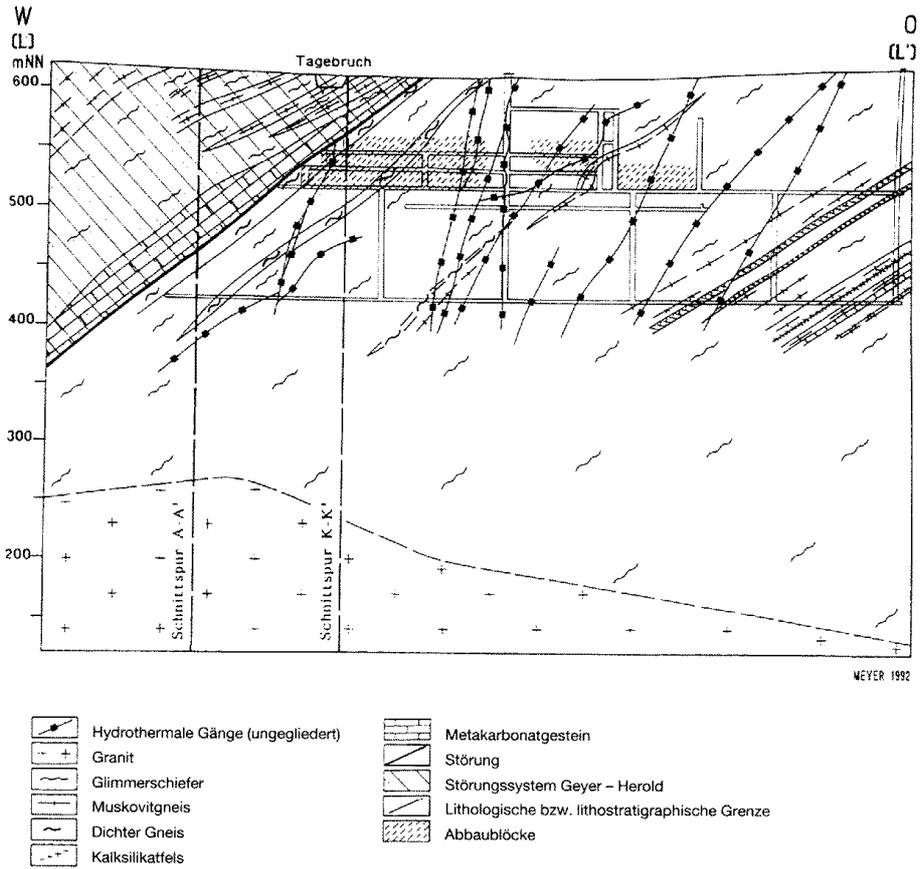


Abb. 57: Seigerriß Gang 3 Nordwestfeld (Schnitt L-L')

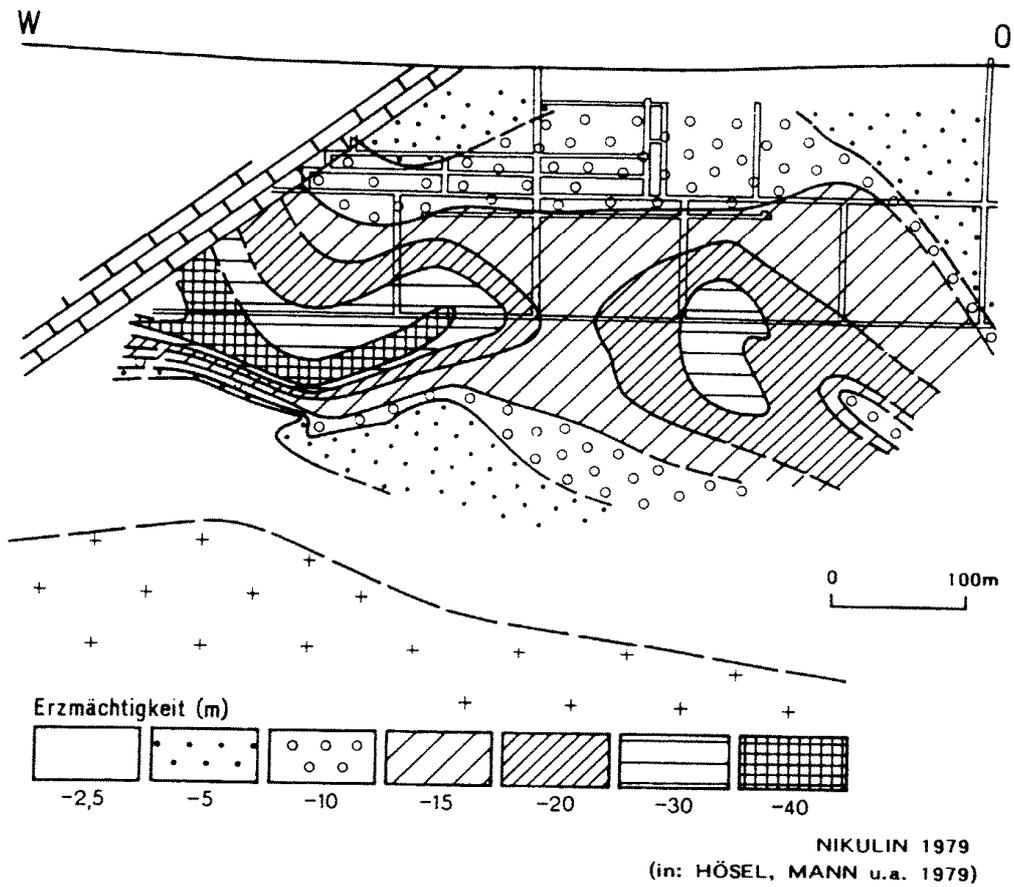


Abb. 58: Erzmächtigkeiten im Gang 3 Nordwestfeld

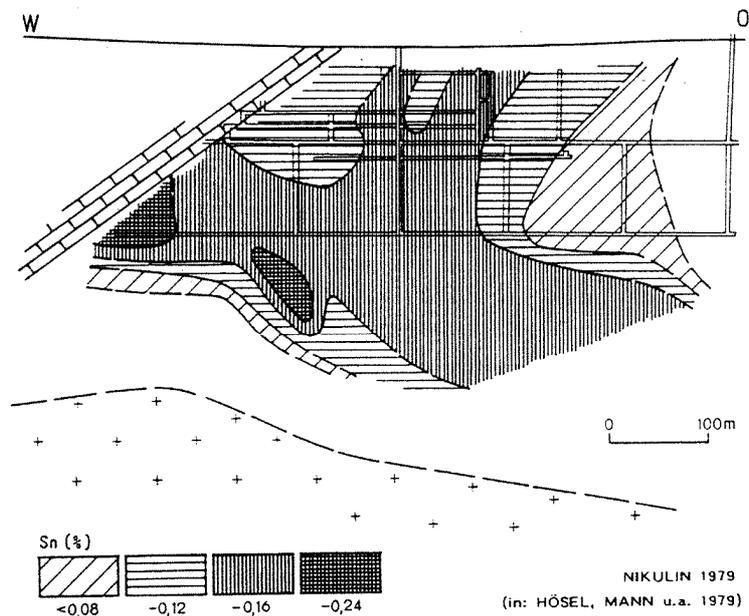
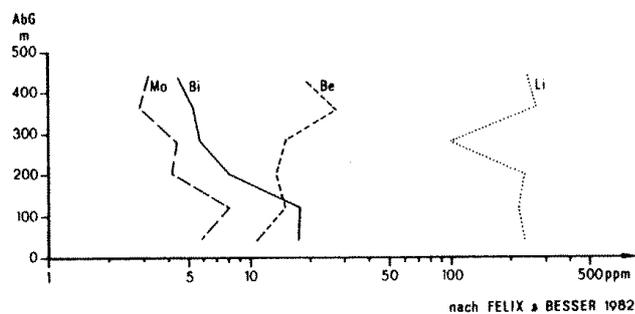
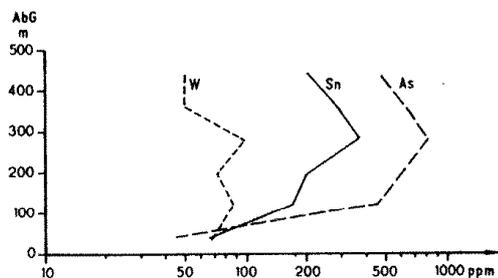
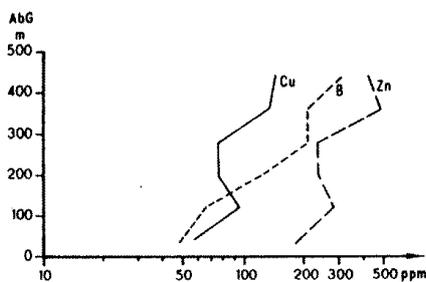


Abb. 59: Zinngehalte im Gang 3 Nordwestfeld



AbG = Abstand vom Granit

Abb. 60: Elementzonalität Nordwestfeld

Kassiterit ist xenomorph bis hypidiomorph, wobei mit wachsender Korngröße der Grad der Idiomorphie zunimmt. Er ist schwach bräunlich gefärbt, teilweise braunstreifig. Der Masseanteil der Kassiteritkörner bzw. -aggregate < 120 µm beträgt weniger als 5%. Das Erz ist demnach im Prinzip grobkörnig und relativ gut aufbereitbar.

Erzmikroskopische Untersuchungen durch KRBETSCHEK (1982) haben ergeben, daß Kassiterit in mehreren Generationen auftritt. Kassiterit I ist oft eng mit Wolframit verwachsen, während Arsenopyrit I und Löllingit ihn umkrusten und z. T. randlich verdrängen. Kassiterit I läßt z. T. kataklastische Beanspruchung erkennen. Als Einschlüsse wurden Rutil und Ilmenit nachgewiesen, die in jüngeren Kassiteriten fehlen. Jüngere Kassiterite treten zusammen mit Quarz und Chlorit oder in Paragenese mit Hellglimmer und Arsenopyrit auf.

Löllingit ist oft massig ausgebildet. Gegenüber Arsenopyrit ist Löllingit stets die frühere Ausscheidung. Häufig ist Löllingit in Bruchstücken zu finden, die randlich stark korrodiert sind. **Arsenopyrit** tritt in mehreren Generationen auf.

Löllingit ist das vorherrschende Arsenmineral im Nordwestfeld. Auf der 5. Sohle beträgt der durchschnittliche Löllingitanteil 79 %, auf der 2. Sohle 53 % (KRBETSCHEK 1982). Die möglicherweise zonalitätsbedingte Verteilung von Arsenopyrit und Löllingit wird durch die jüngeren Arsenopyritmineralisationen weiter modifiziert.

Tab. 8: Charakterisierung der Trümerzüge des Nordwestfeldes

Bezeichnung	Lage	Typ	Ausbildung	Bemerkung
Gang 3	75 m nördlich Richtstrecke 5000 W	Trümerzug NW-Feld	Überwiegend Trümer im mm- bis cm-Bereich, einzelne zentrale Trümer bis dm; Mächtigkeit des Trümerzuges 10 - 15 m, nach Ansharung des nördl. gelegenen Trümerzuges 4 Gesamtmächtigkeit 30 - 50 m, Einfallen fast seiger, im Osten nördliches Einfallen, geringe streichende Erstreckung der Einzeltrümer, deutliche Staffelung im Einfallen, westl. Endschaft am Metakarbonatgesteinschizont, östl. Endschaft nicht erreicht, jedoch Ende der Vererzung, östl Qu 5007, Mächtigkeitstabelle mit zunehmender Granitentfernung	Hauptstruktur des Nordwestfeldes
Gang 4	20 m nördlich Gang 3	Trümerzug NW-Feld	Überwiegend Trümer im mm- bis cm-Bereich, Mächtigkeit des Trümerzuges 8 - 12 m, Ansharung an Gang 3. in östlicher Richtung zwischen Qu. 5004 und 5000 auskeilend	
Gänge	60 m nördlich Gang 3	Trümerzug NW-Feld	Nur Trümer im mm- bis cm-Bereich, keine mächtigeren zentralen Trümer, Mächtigkeit des Trümerzuges 6 - 8 m, Einfallen fast seiger, westl. Endschaft am Metakarbonatgesteinschizont, östl. Endschaft im Bereich Qu 5000, nach oben zwischen 5. u. 2. Sohle	
Gänge	90 m nördlich Gang 3	Trümerzug NW-Feld	Wie Gang 5. Mächtigkeit des Trümerzuges 6 - 8 m, im Ostteil mächtiger, Einfallen steil S, westl Endschaft 20 m vor dem Metakarbonatgesteinschizont, östl. Endschaft im Bereich Qu 5000, streichende Erstreckung ca. 250 m	Neben Gang 3 die zweitwichtigste Struktur des Nordwestfeldes
Gang 7	120m nördlich Gang 3	Trümerzug NW-Feld	Wie Gang 5, Mächtigkeit des Trümerzuges 8 m. Einfallen steil S, im Westteil seiger, west. Endschaft 20 m vor dem Metakarbonatgesteinschizont, östl. Endschaft zwischen Qu. 5004 und 5002, streichende Erstreckung 175 m	

Am Salband der Trümer ist häufig eine Vergreisung zu beobachten. Die Intensität der **Salbandvergreisung** ist abhängig vom Nebengestein. Die intensivste und an Mächtigkeit bedeutendste Vergreisung ist in feldspatreichen Gesteinen, d. h. in Muskovitgneisen, Feldspatblastiten und stärker feldspatblastischen Glimmerschiefern zu beobachten. In Glimmerschiefern ist die Salbandvergreisung gering und kann auch ganz fehlen. In Metabasiten ist im Bereich pneumatolytischer Trümer eine Biotitisierung, in Kalksilikatfelsen z. T. eine Uralitisierung der Pyroxene zu beobachten.

Aplitische Mikrogranite und **metamikrogranitische Greisentrümer** sind auf den Westteil der 5. Sohle beschränkt und erlangen keine besondere Bedeutung. Vergreisung und Vererzung werden von durchsetzenden bzw. begleitenden Trümerstrukturen kontrolliert.

Die **Kalksilikatfels-/Skarnbildungen** des Nordwestfeldes sind auf die Schichten von Plavno beschränkt. Zwischen schwach verkarnten Glimmerschiefern und Pyroxen-Granat-Felsen sind alle Übergänge vorhanden. Als Edukt kommen sowohl Metakarbonat- als auch Metapelitgesteine in Frage. Nach den vorliegenden Analysen (Tab. 16) sind die Metakarbonatgesteine im Liegenden der Plavnoer Schichten calcitisch (Richtstrecke 5000 N), sonst jedoch dolomitisch (Ostteil des Nordwestfeldes), im Liegenden der Schichten von Boži Dar (Westteil des Nordwestfeldes) wieder

calcitisch ausgebildet. Trotz relativer Granitnähe wurden im Westteil des Nordwestfeldes im Metakarbonatgestein keine Kalksilikatfelsbildungen festgestellt, im Ostteil dagegen trotz größerer Granitentfernung ziemlich häufig. Vererzungen stehen mit durchsetzenden Trümerstrukturen und damit verbundenen infiltrationsmetasomatischen Prozessen in Verbindung. Malayait ist aus dem Nordwestfeld nicht bekannt geworden. Bemerkenswert sind dafür relativ hohe Sn-Gehalte in den Granaten der Kalksilikatfelse.

Ein **Fluoritmetasomatit** vom Typ Hahnrück (vgl. Kap. 6.2.3.3) wurde mit der Brg. Ehf. 4/76 im Teufenbereich 154,0 - 154,4 m angetroffen. Fluoritmetasomatite bilden sich im Kreuz von Metakarbonatgesteinen mit hydrothermalen Gängen der Baryt-Fluorit-Assoziation. Trümer und Gänge dieses Typs sind unter den hydrothermalen Bildungen am häufigsten und vor allem im Ostteil des Nordwestfeldes verbreitet. Die Mächtigkeit der Gänge liegt im cm- bis dm-Bereich. Hauptminerale sind Quarz, Fluorit (violett, blaßgrün, seltener gelb) und Baryt (fleischrosa). Das Nebengestein ist in der Regel stark zersetzt und hämatitisiert. Die genannten Gänge streichen überwiegend SW - NO, z. T. bestehen sie nur aus Quarz und Letten.

Andere hydrothermale Bildungen sind im Nordwestfeld ziemlich selten. N - S-streichende, reine Quarzgänge zählen offenbar zu den ältesten Bildungen und müssen zeitlich noch vor den Bildungen der Zinn-Wolfram-Assoziation eingeordnet werden.

6.1.4 Greifensteingebiet (G. HÖSEL, D. JUNG, H. MEYER)

6.1.4.1 Historisches und Aufschlußverhältnisse

Im Greifensteingebiet reichen die Bergbauspuren bis in das 13. Jahrhundert zurück. Zahlreiche Stolln, Schächte, Tagesstrossenbaue, Halden, Pingenzüge und Seifenabbau sind Zeugen eines lebhaften Bergbaus. Im späten Mittelalter waren die Zinnerträge des Freivalder Zinnbergbaus (nach einer alten Flurbezeichnung östlich, südöstlich und südlich der Greifensteine) z. T. bedeutender als die vom Sauberg (Ehrenfriedersdorf) und Geyersberg (Geyer). Noch 1791 galt die Zinnerzförderung im Freiwald als eine der ergiebigsten des sächsischen Erzgebirges überhaupt (JOBST 1979). Einer der ältesten Stolln des Freivalder Reviers ist der Gahrish-Stolln im Greifenbachtal. Die wohl bedeutendste Zinngrube im Freivalder Revier war die Rosenkranz-Fundgrube. Durch Weitungsbaue im „Rosenkranz Granitporphyr“ kam es zu einem Tagesbruch. Die sog. Ehrenfriedersdorfer Pinge (60 x 40 m) wurde 1986 mit Bergen aus dem Greifensteinstolln verfüllt.

Sehr ergiebig waren auch die östlich der Greifensteine, im sog. Röhrenbohrerfeld gelegenen Gruben. Das Röhrenbohrerfeld wurde mit dem Tiefen Haus Sachsen Stolln, der durchschnittlich 50 m, max. 70 m Teufe einbringt, aufgeschlossen und entwässert. Der Vortrieb des Stollns wurde bereits 1666 begonnen und mit vielen Unterbrechungen bis 1837 weitergeführt. Ein zweiter, tieferer Stolln (Goldgrund-Stolln) wurde 1795 begonnen und 1828 eingestellt, ehe er das Ganggebiet erreichte. Ab 1810 ging der Freivalder Bergbau zurück. Der 1857 begonnene Freivalder Haupt- und Richtschacht mußte aus Finanzierungsgründen bereits 1859 bei einer Teufe von ca. 36 m wieder eingestellt werden. 1870 kam der Bergbau aus technischen Gründen und den damit im Zusammenhang stehenden hohen finanziellen Aufwendungen vorerst ganz zum Erliegen.

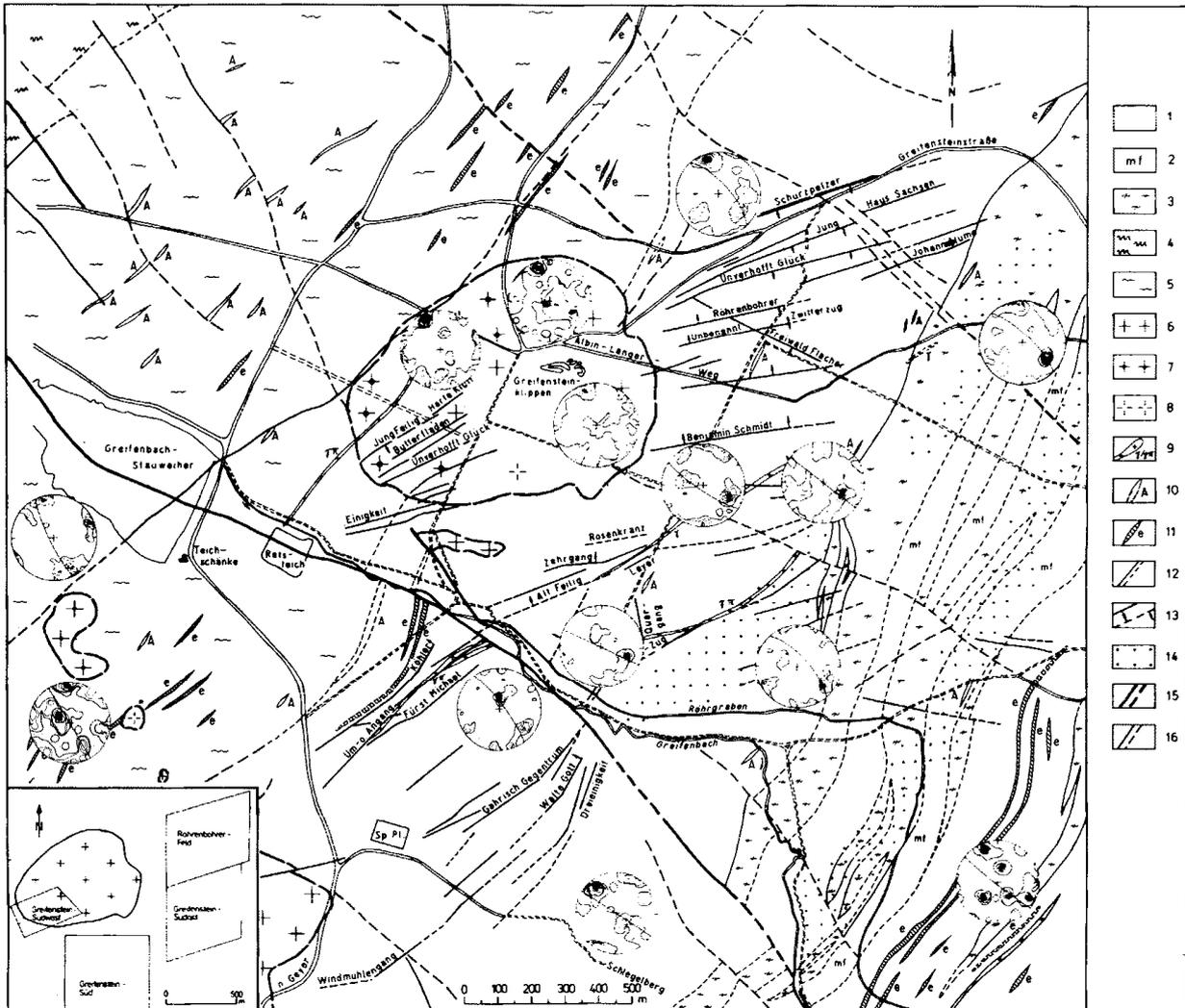
1963/64 kamen erstmalig zwei Tiefbohrungen (I/63 und III/64) an der Ostgrenze des alten Grubenfeldes Röhrenbohrer zur Durchführung (HOFFMANN, TÄGL & KUSCHKA 1966). Weitere Bohrungen folgten 1974 - 1977 im Rahmen von Sucharbeiten in den Teilgebieten Greifenstein SO und S (FELIX 1978). 1976/77 wurde der Zentralteil des Röhrenbohrerfeldes durch 14 Schrägbohrungen mit 3601,2 Bohrmeter (HÖSEL 1979), 1979 die Randbereiche durch 29 Schrägbohrungen mit 7225,9 Bohrmeter (KÜHNE u. a. 1980) auf Profilen erkundet. Nach demselben System wurden auch die Altbergbaugebiete südöstlich der Greifensteine (= Greifenstein SO) durch 33 Schrägbohrungen mit 6598,1 Bohrmeter, südlich der Greifensteine (=

Greifenstein S) durch 44 Schrägbohrungen mit 9706,8 Bohrmeter und südwestlich der Greifensteine (= Greifenstein SW) durch 15 Schrägbohrungen mit 1819,9 Bohrmeter erkundet (HÖSEL u. a. 1982 und 1985 a). Der mittlere Aufschlußabstand im Streichen (= Profilabstand) lag bei rund 100 m, der mittlere Aufschlußabstand im Einfallen ebenfalls bei etwa 100 m.

Die nach den damaligen Konditionen in diesen Gebieten errechneten Vorräte waren Anlaß für einen bergmännischen Aufschluß. Der 1979 begonnene Greifensteinstolln (Niveau + 600 NN) hatte die Wasserlösung der mit Standwasser gefüllten alten Abbaue und den Aufschluß der Hauptgangstrukturen zum Ziel. Der Stolln erreichte eine Gesamtlänge von 1564 m. Die Horizontalauffahrungen auf der Greifensteinstollnsohle belaufen sich auf 7936 m. Anfang der 80er Jahre erfolgte der Aufschluß des Röhrenbohrerfeldes auf der 5. Sohle, ausgehend von der Richtstrecke 5000 W im Nordwestfeld. Greifensteinstollnsohle und 5. Sohle sind durch zwei Sturz- und ein Fluchtüberhauen miteinander verbunden. Drei Tagesüberhauen sorgen für eine ausreichende Bewetterung. Zum Abbau der im Röhrenbohrerfeld aufgefahrenen Strukturen kam es nicht mehr. Die angeschlagene Zwischensohle 60 m unterhalb der Greifensteinstollnsohle (= 1. Sohle) erreichte gerade 60 m Auffahrungslänge.

6.1.4.2 Geologische Situation

Im Gebiet östlich, südöstlich und südlich der Greifensteine sind Schichten der Breitenbrunner Folge verbreitet (Anl. 1). Am Ostrand des Röhrenbohrerfeldes streicht der zu den Schichten von Boži Dar (Grießbacher Folge) zählende mächtige Plattengneiskörper (leptynitische Kalifeldspat-Plagioklasgneis) aus. Die Breitenbrunner Folge läßt sich viergliedern. Die liegenden Schichten (€ Bb 1) werden durch feldspatporphyroblastische Zweiglimmerschiefer mit Einlagerungen von leptynitischen Gm-Gneisen, Feldspatblastiten, graphitführenden Glimmerschiefern, Amphiboliten und basischen Metatuffiten in Linsen sowie Kalksilikatfelsen und z. T. Paragneisen in Lagen charakterisiert. Die darüber folgenden Gastberg-Schichten (€ Bb 2) bestehen aus Zweiglimmerschiefer, z. T. verstärkt feldspatführend, und Linsen und Lagen von Quarzlimmerschiefer und Quarzschiefer (sehr typisch in Brg. Ehf 5/76). Die Georgstein-Schichten (€ Bb 3) bestehen aus meist stark quarzstreifigem Zweiglimmerschiefer, der kaum Feldspat, häufig jedoch Granat führt. Nahe der Obergrenze treten mehrfach Amphibolitlinsen und basische Metatuffitlagen auf. In den Georgstein-Schichten wurden auf der Greifensteinstollnsohle erstmals zwei geringmächtige (15 cm) linsenförmige stratiforme Sulfidvererzungen (im wesentlichen Pyrit) nachgewiesen, die mineralparagenetisch den sog.



Geologie nach HOTH u. a. (1985)
aus JUNG (1991)

Abb. 61: Geologisch-tektonische Karte Greifensteingebiet

- | | |
|--|--|
| 1 Glimmerschiefer | 9 granitische Gänge wechselnder Ausbildung: granitisch (γ), granitporphyrisch ($\gamma\pi$) |
| 2 feldspatführender Glimmerschiefer | 10 Amphibolit |
| 3 Gneis | 11 Kalksilikattfels |
| 4 Muskovitphyllit | 12 geologische Grenze sicher/vermutet |
| 5 Muskovitphyllit bis Phyllitglimmerschiefer | 13 pneumatolytische Zinnstrukturen sicher/vermutet, mit Einfallrichtung |
| 6 Granit, klein- bis mittelkörnig, gleichkörnig | 14 wichtiges Störungssystem |
| 7 Granit, klein- bis grobkörnig, serialporphyrisch | 15 wichtige Störungen sicher/vermutet |
| 8 Granit, fein- bis kleinkörnig | 16 Störung sicher/vermutet |

Kieslagern von Geyer sehr ähnlich sind. Der höchste Teil der Breitenbrunner Folge (€ Bb 4) besteht aus Muskovitglimmerschiefer, der im allgemeinen schwach quarzstreifig ist und einzelne Linsen von siltkörnigem Quarzit führt. Nahe der Obergrenze sind fein- bis kleinkörnige Amphibolite charakteristisch.

Während im Teilgebiet Greifenstein SO die lithologische Ausbildung der angetroffenen Schichten völlig der des Röhrenbohrerfeldes ent-

spricht, ist im Teilgebiet Greifenstein S die Ausbildung der Schichten wesentlich monotoner. Infolge fehlender bzw. nur undeutlicher Ausbildung von Quarzglimmerschiefer- und Quarzittagen sowie undeutlicher Quarzstreifigkeit ist dort eine Zuordnung der Schichten zu € Bb 2 oder € Bb 3 schwierig.

Nach den im Greifensteingebiet festgestellten Mineralassoziationen sind die Gesteine petrofaziell zur Albit-Epidot-Almandin-Subfazies der Grünschiefer-

fazies i. S. von WINKLER (1967) zu stellen. Zusätzlich liegt durch den unterlagernden Granit eine kontaktmetamorphe Überprägung vor. Umbildung primärer Quarzlagen und -linsen zu Pflasterquarzlagen, Neubildung von Biotit, Auftreten einzelner Cordieritkörner und Anreicherungen von \pm eingeregelt, bis 5 mm großen Andalusitkörnern in den Glimmerlagen verweisen auf die Hornblende-Hornfels-Fazies der Kontaktmetamorphose nach WINKLER (1967). Die stete Anwesenheit von Hellglimmer schließt einen höher-temperierten Metamorphosebereich aus. Die Bedingungen der Kalifeldspat-Cordierit-Hornfels-Fazies wurden selbst in unmittelbarer Nähe des Granitkontaktes nicht erfüllt. Makroskopisch ist die kontaktmetamorphe Überprägung in der äußeren Kontaktzone durch Biotitneubildungen erkennbar, die sich dann zu mehr oder weniger deutlichen Biotitstreifen zusammenschließen. Näher zum Kontakt sind deutliche Biotitstreifen und -bänder mit Cordierit zu beobachten, die schließlich immer mächtiger werden. Die primären lithologischen Merkmale werden durch die Kontaktmetamorphose stark bis völlig verwischt.

Das parakristalline s-Flächengefüge s_k streicht im vorderen Abschnitt des Greifensteinstollns (bis 300 m) fast N - S und fällt ziemlich steil (70°) ein. Im weiteren Stollnverlauf überwiegt das NNO - SSW-Streichen bei ebenfalls steilem Einfallen ($55 - 65^\circ$). 600 m südlich vom Stollnmundloch lenkt das s-Flächengefüge in ein flacheres NO - SW-Streichen um. Das Einfallen der s-Flächen im Teilgebiet Greifenstein S ist generell etwas flacher als im Teilgebiet Greifenstein SO bzw. im Greifensteinstolln. Während Verfaltungen der s-Flächen im mm- bis dm-Bereich relativ häufig zu beobachten sind, lassen sich Falten bis zum Dekameterbereich nur vereinzelt nachweisen.

Im Greifensteingebiet treten alle aus dem Lagerstättendistrikt Ehrenfriedersdorf bekannten **Granittypen** auf. Die weitaus größte Verbreitung hat ein klein- bis mittelkörniger, überwiegend gleichkörniger Granit, der häufig auch als Greifenstein- bzw. Normalgranit bezeichnet wird und dem Typ C im Sinne von HOTH u. a. (1991) entspricht. Mit bergmännischen Auffahrungen auf der Greifensteinstollnsohle und der 5. Sohle wurde der Granittyp auch untertage aufgeschlossen. Nach der Teufe geht der klein- bis mittelkörnige Granit in mehreren Fällen in einen mittel- bis grobkörnigen, \pm gleichkörnigen Granit über. Mittelkörnig serialporphyrischer Granit und mittel- bis grobkörniger porphyrtartiger Granit (Typ B) wurde vor allem nördlich und westlich der Greifensteine, teils anstehend, teils in Lesesteinen, angetoffen. Südlich und südwestlich der Greifensteine konnte in mehreren Bohrungen, im Goldenen Adler Stolln und in Lesesteinen relativ häufig ein feinkörnig hiatalporphyrischer Granit (Typ A) nachgewiesen werden. Granit vom Typ A tritt in Form von Xenolithen im Granit vom Typ B und C auf (Abb. 62). Die Größen der Xenolithe bewegen sich zwischen

wenigen Zentimetern und mehreren Metern. Die Xenolithe sind zum Teil vergreist. Am Greifensteinfelsen (Eingang Naturbühne) treten im Granit vom Typ C als Seltenheit auch Glimmerschiefer-Xenolithe (Abb. 63) auf.

Von den im Greifensteingebiet niedergebrachten Bohrungen haben über 70 den Granit erreicht. Anhand der neuen Granitaufschlüsse konnte für das Greifensteingebiet eine detaillierte Granitsohypsenkarte erarbeitet werden (Abb. 64). In 40 % der betreffenden Bohrungen waren am Granitkontakt Stockscheider mit unterschiedlichem Erscheinungsbild (Abb. 65) ausgebildet. Die Mächtigkeit der Stockscheider lag zwischen 0,10 und 0,50 m, vereinzelt bis 1,0 m. In nur fünf Bohrungen war der Granitkontakt feinkörnig ausgebildet.

An Ganggesteinen treten fein- bis feinkörnige, porphyrische Mikrogranite vom Typ $\gamma\pi 1$ (Rosenkranz, Angang), sehr häufig aplitische Mikrogranite und seltener pegmatitartige Gänge auf. Aplitische Mikrogranite und metaaplitische Greisen sind im Bereich 0 - 120 m über dem Granit verbreitet (= 82 % aller Gänge). 80 % dieser Ganggesteine weisen Mächtigkeiten bis 10 cm auf und nur 1,4 % der angetroffenen Gänge erreichten Mächtigkeiten > 1 m. Lamprophyre wurden im Greifensteingebiet nicht angetroffen.

Bei den aplitischen Mikrograniten des Röhrenbohrerfeldes lassen sich nach JUNG (1987b, 1991) mehrere Generationen unterscheiden (Abb. 12):

1. Generation:
 - Gänge auf granitkontaktparallelen s_r -Flächen mit flachem Einfallen (1a).
 - Gänge auf s_k/s_r -Fläche n mit mittelsteilem bis steilem NW-Einfallen (1b).
2. Generation:
 - dem hkO-Scherflächensystem folgende, etwa N - S streichende Gänge (Typ Stehende Gänge) mit mittelsteilem (z. T. steilem) W-Einfallen sowie NW-SO streichende Gänge (Typ Flache Gänge) mit flachem SW-Einfallen (2a).
 - dem hkO-Scherflächensystem folgende, WSW - ONO streichende, steil N und S einfallende Gänge (2b).
3. Generation:
 - Gänge der 3. Generation sind zeitgleich und jünger als die pneumatolytischen Gänge und folgen den gleichen Strukturen wie die Gänge der 1b-, 2a- und 2b-Generation.

Am häufigsten sind aplitische Mikrogranite, die den strukturbestimmenden tektonischen Elementen folgen (1 b, 2b). Sie erlangen auch die größte Erstreckung. Da die pneumatolytischen Trümer-/



Abb. 62: Xenolith (Granit Typ A) im Granit Typ C, Brg. Ehf 94/84 bei 63,0 m

Foto: LfUG

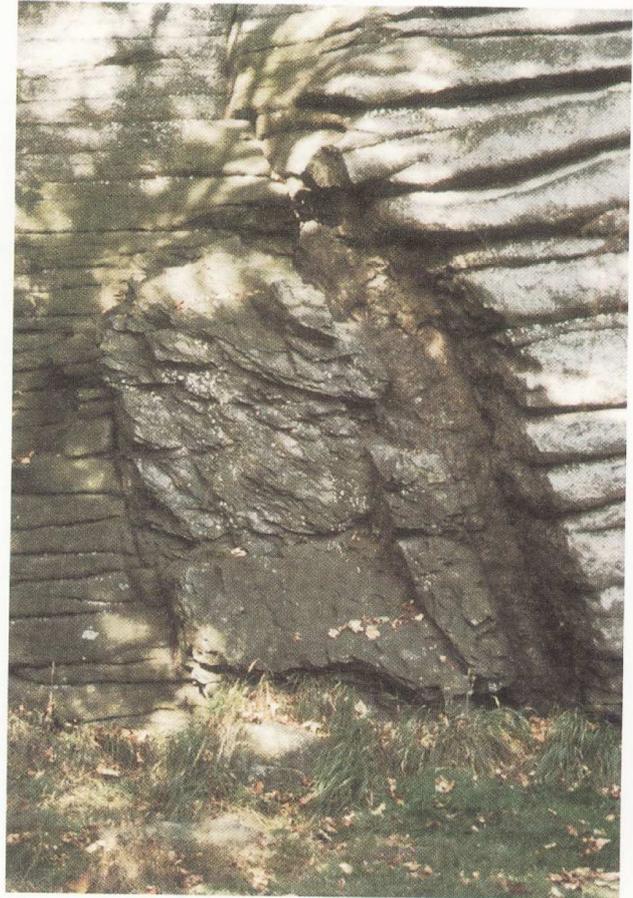


Abb. 63: Glimmerschiefer-Xenolith im Granittyp C, Nähe Eingang Felsenbühne Greifenstein.

Foto: Zinnerz Ehrenfriedersdorf

Gangzüge die gleichen tektonischen Strukturen wie die 2b-Mikrogranite benutzen, sind letztere häufig vergreist. Mikrogranite der Generation 1a und 2a sind wesentlich seltener und im Prinzip auf den unmittelbaren Exokontakt beschränkt. Eine gewisse Sonderstellung nehmen die NW - SO streichenden und flach SW einfallenden Mikrogranite ein. Hierzu zählt auch der sog. Freiwald Fläche, der von BAUER (1881) als der „entschieden reichste Zinngang der hiesigen Gegend“ beschrieben wird. Der Freiwald Fläche wurde im Tiefen Haus Sachsen Stolln und im Greifensteinstolln angefahren.

6.1.4.3 Lagerstättencharakteristik

Gangfeld Röhrenbohrer

Das Altbergbaugebiet des sog. Röhrenbohrer Gangfeldes beginnt unmittelbar östlich des Granitkontaktes (Abb. 61) und befindet sich im wesentlichen südlich von der Greifensteinstraße. Das durch zahlreiche Bohrungen und umfangreiche Grubenauffahrungen aufgeschlossene Gangfeld Röhrenbohrer stellt eine

Ganglagerstätte dar. Im untersuchten Lagerstättenbereich lassen sich pneumatolytische und hydrothermale Gangbildungen verschiedenen Alters unterscheiden (vgl. Abb. 69).

Als älteste Gangbildung werden monomineralische, wahrscheinlich prägranitische **Quarzgänge** mit Mächtigkeiten von 0,2 bis 2,0 m angesehen. Sie streichen vorwiegend WSW - ONO bis W - O (Einfallen 85° S) und untergeordnet NNW - SSO (Einfallen 80 - 85° WSW). Diese Gänge lassen sich im Streichen nur über sehr kurze Entfernung verfolgen. Der Quarz ist z. T. stark kataklastisch.

Quarz-Turmalin-Trümer von mm bis mehrere cm Mächtigkeit haben bevorzugt SW - NO-Streichen bei mittelsteilem nordwestlichem Einfallen. Sie werden tektonisch kontrolliert durch s_k/s_r -Flächen. Nur untergeordnet auftretende, WNW - OSO-streichende und steil NNO-einfallende Turmalintrümer folgen der akklüftung. Den Hauptgemengenteil der Abfolge stellt Turmalin.

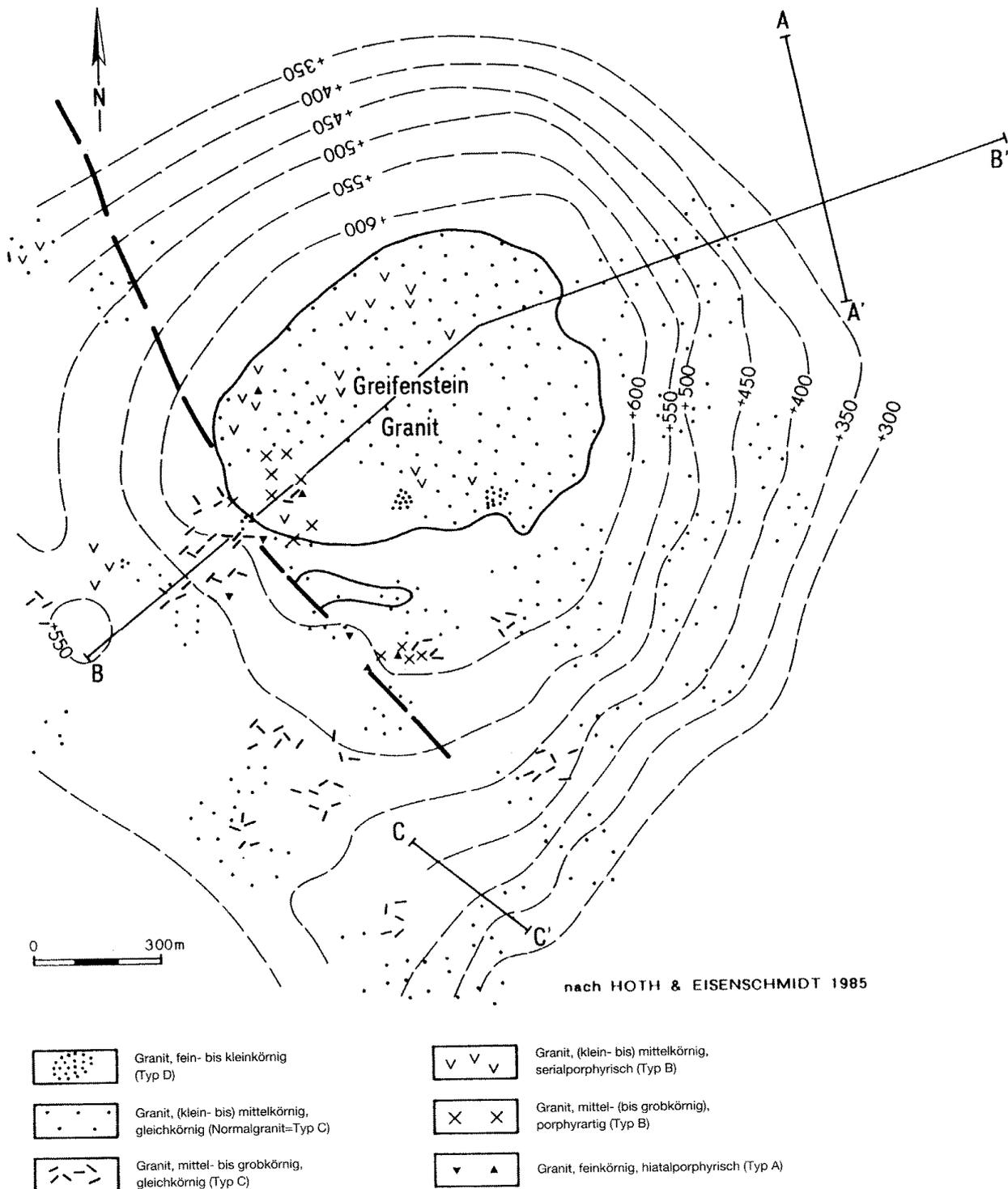


Abb. 64: Granitsohpsen und Granittypen im Greifensteingebiet

Die größte Verbreitung haben WSW - ONO-streichende Strukturen mit den verschiedenen Abfolgen der **Zinn-Wolfram-Assoziation**. Im südlichen Lagerstättenbereich überwiegt die 80° Streichrichtung, im nördlichen die 70°-Streichrichtung. Das Einfallen reicht von fast seiger im Südteil bis 75° nach S im Nordteil.

Die zu Tage austreichenden Strukturen wurden in der Regel intensiv bebaut. Alle im Grubenbereich aufgefahnen Trümer-/Gangzüge enthält Tab. 19a+b.

Die Trümer-/Gangzüge des Röhrenbohrerfeldes befinden sich an der Ostflanke der zu Tage austreichenden Granithochlage der Greifensteine und lassen Beziehungen zur Granitmorphologie erkennen. Westlich des Greifensteinstollns wurde durch Bohrungen ein schmaler, WSW - ONO-streichender, in der Granitisolienkarte kaum in Erscheinung tretender Rücken nachgewiesen. Eine weitere lokale, noch nicht aufgeschlossene Granitaufwölbung deutet sich im NO-Teil der Lagerstätte an. Im Erkundungsquerschlag R 5000 auf der 5. Sohle (Abb. 66) wurden in

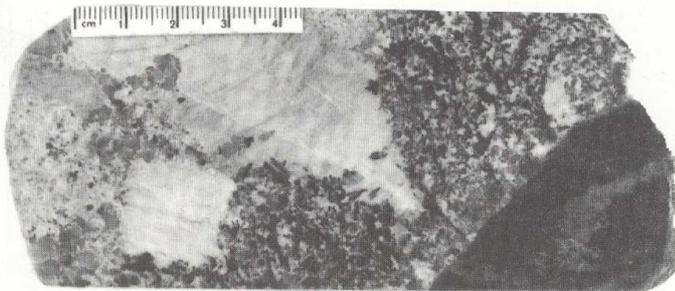
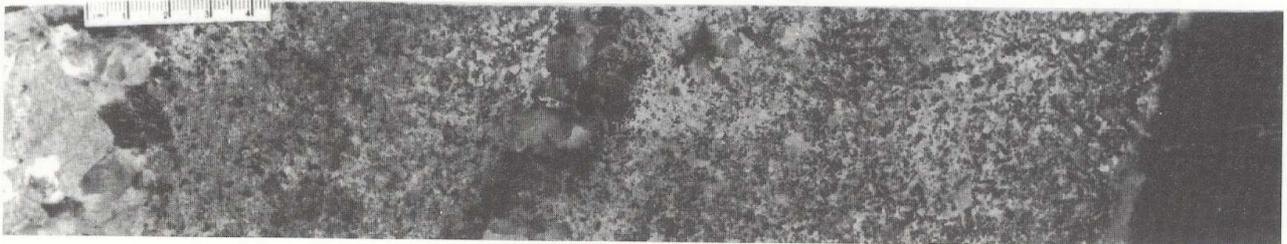


Abb. 65: Granitkontakte und Stockscheiderausbildung im Greifensteingebiet

- | | | | | |
|----|---------|-------|-----|---------|
| a) | Brg.Ehf | 5/76 | bei | 351,5 m |
| b) | " | 13/77 | " | 184,0 m |
| c) | " | 8/76 | " | 154,0 m |

Fotos: LfUG

diesem Bereich bisher nicht bekannte pneumatolytische Gangstrukturen und mehrere, für Granitnähe typische aplitische Mikrogranite angefahren.

Für die Trümer-/Gangstrukturen ist besonders charakteristisch, daß sie in Granitnähe in der Regel als mehr oder weniger mächtige **Einzelgänge** ausgebildet sind, bei zunehmender Granitentfernung um die Strukturachse jedoch stark auftrümmern und dann als typische **Trümerzüge** in Erscheinung treten. Diese „strukturelle Zonalität“ ist sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung erkennbar (Abb. 66 und 67). Mit weiter zunehmender Granitentfernung keilen die Trümerzüge schließlich ganz aus. Als ungünstig für die Ausbildung von Gangstrukturen erwies sich der mächtige Muskovitgneiskomplex der Schichten von Boži Dar im Ostteil der Lagerstätte und als lagerstättenbegrenzend die Geyer-Herolder Störungszone. In westlicher Richtung enden alle Trümer-/Gangzonen am Granit bzw. werden von diesem abgeschnitten (Abb. 68a - d). Lediglich aplitische Mikrogranite bzw. metaaplitische Greisen-Trümer reichen einige dm in den Granit hinein bzw. haben dort ihre Wurzel. Gangartige Greisenzonen im Endokontakt (Abb. 68a - d) und unregelmäßige Endokontaktvergreisungen mit nennenswerten Sn-Gehalten sind äußerst selten.

Die im Röhrenbohrerfeld durchgeführten paragenetischen Untersuchungen und von JUNG (1991) veröffentlichten Ergebnisse enthält Abb. 69. Die **Lithiumglimmer-Topas-Abfolge** ist im granitnahen Exokontakt (geringmächtige Trümer) und teilweise im Endokontakt (Glimmergreisenkörper) entwickelt. Der Lithiumglimmer ist primär ein Zinnwaldit. Als erste und vermutlich höchsttemperierte Mineralisation der Sn-W-Assoziation verursacht diese Abfolge auf den Gangstrukturen eine teilweise Topasierung und Verglimmerung der Salzbänder.

Im Röhrenbohrerfeld erlangt die **Sn-W-As-Abfolge** der Sn-W-Assoziation die größte Verbreitung und intensivste Ausbildung. Hauptgangart ist ein grobkörniger, trüber bis milchiger Quarz mit Glas- bis Fettglanz, zahlreichen Flüssigkeitseinschlüssen und häufigen Zonarstrukturen. In granitnahen Gangbereichen tritt Wolframit als ältestes Mineral auf. Taflige Aggregate bis 5cm Kantenlänge wurden hier beobachtet. Der Kassiterit weist in den Gängen der Strukturen GR 0 und GR 5 eine typische Salbandausbildung mit hoher Kristallidiomorphie und starker Verzwilligungsneigung auf und ist dort älter als der Quarz. In anderen Gangzügen ist er dagegen gleichalt und jünger als der Quarz. Dennoch konnte bisher nur eine Kassiterit-Generation nachgewiesen

Tab. 19a: Charakterisierung der Trümer-/Gangzüge im Revier Röhrenbohrer und Greifensteine SO (Niveau Greifensteinstolln)

Bezeichnung	Lage	Typ	Ausbildung	Bemerkung
<u>Revier Greifensteine SO</u>				
Gang 2	Gangstrecke GS-2	Vergreister aplitischer Mikrogranit	Streichen NW - SO, südöstlich Greifensteinstolln Einzelgang, Einfallen 65°, M 20 cm, nordwestl. Greifensteinstolln aufründernd in mehrere, flach einfallende (20 - 25°) Gänge, M max. 15 cm, z. T. < 5 cm; Sphalerit-reich, Chalkopyrit eingesprengt, Kassiterit, kein Wolframit, in Granitnähe erzleer	
Gang 3	Gangstrecke GS-3	Porphyrischer Mikrogranit	Streichen SW - NO, Einfallen N 83°, M 6 m; wird von jüngeren pneumatolytischen Trümmern (mm-Bereich) spitzwinklig durchsetzt und von diesen vergreist; keine bauwürdige Sn-Vererzung	Rosenkranz
Gang 4	Gangstrecke GS-4	Vergreister aplitischer Mikrogranit	Streichen SW - NO, Einfallen NW 50°, M bis 10 cm, Verlauf spitzwinklig zur Schieferung, keine bauwürdige Sn-Vererzung, keine sichtbare W-Vererzung	
Gang 8	Gangstrecke GS- 8	Gangzug	Streichen WSW - ONO, Einfallen steil N (85°), Einzelgang, M bis 15 cm, staffelförmige Anordnung, wird vom Granit abgeschnitten, M der erzleeren Zone 80 m, im mittleren Teil zwischen Qu. GS - 0016 und GS - 0018 Wolframit - führend	Benjamin Schmidt
Gang 13	Gangstrecke GS-13	Gangzug	Streichen WSW - ONO, Einfallen N 80 - 85°, M max. 10 cm, östlich des Greifensteinstollns aufründernd, sonst Einzelgang	
<u>Revier Röhrenbohrer</u>				
Gang R0	Gangstrecke R-0000 und Gangstrecke R-0012	Gangzug	Streichen WSW - ONO, Einfallen fast seiger, Einzelgang, westlich Qu R-0012 auf ca. 20 m gemischter Gang: außen vergreister aplitischer Mikrogranit, innen Quarzgang, am Salband Kassiterit. westlich Qu. R-0016 erzleere Zone; im Bereich Qu.R 0012 sichtbare W-Vererzung	Unbenannt Zwitterzug
Gang R 3	Gangstrecke R-0316 und R-0320	Gangzug	Streichen WSW - ONO, Einfallen N 80°, in Gangstrecke R-0320 Einzelgang, aplitischer Mikrogranit, teilweise vergreist, M max. 1,5 m, in Gangstrecke R-0316 vergreister aplitischer Mikrogranit, aufründernd in Einzelgänge, zusätzlich jüngere pneumatolytische Trümer, z. T. spitzwinklig, in Gangstrecke R-0316 sichtbare Sn-Vererzung, jedoch keine Bemusterung, ab Qu. R-0016 bis Granit erzleere Zone	Röhrenbohrer
Gang R 5	Gangstrecke R-0512	Gang-/Trümerzog	Streichen WSW - ONO, Einfallen S 85°, M bis 10 cm, in Gangstrecke R-0512 Einzelgang, östlich Greifensteinstolln im Qu. R-0006Trümerzugausbildung, Einzeltrümer bis 2 cm, westlich Qu. R-0016 erzleere Zone, östlich Qu. R-0016 teilweise gut sichtbare W- und Sn-Vererzung	Johannis Blume
Gang R 7	Gangstrecke R-0716	Vergreister aplitischer Mikrogranit	Streichen WSW - ONO, Einfallen steil S, M bis 15 cm, z. T. sichtbare Sn-Vererzung. lokal Reicherznerster, keine Bemusterung	
Gang R 10	Gangstrecke R0 1012	Gang-/Trümerzog	Streichen WSW - ONO, Einfallen S 80 - 85° , westlich Greifensteinstolln Einzelgang, M bis 30 cm, ab Qu. R-0016 erzleere Zone (ca. 100 m bis Granit), zwischen Qu. R-0016 und Greifensteinstolln starke W-Vererzung, östlich Greifensteinstolln Trümerzugausbildung, Gesamtmächtigkeit 20 m, Einzeltrümer mehrere cm (Westteil), nach Osten abnehmend, östlich Qu. R-0000 Zunahme der Sulfidvererzung (Sphalerit, Chalkopyrit)	Unverhofft Glück, Hauptstruktur des Röhrenbohrer- Reviers
Gang R 11	Gangstrecke R0-1112	Gangzug	Streichen WSW - ONO, Einfallen steil S, Einzelgang M bis 25 cm, westlich Qu. R-0016 rasch abnehmende Vererzung und Übergang in erzleere Zone, östlich Greifensteinstolln auskeilend, starke W-Vererzung unmittelbar östlich und westlich Qu. R-001 2, zwischen Qu. R-0016 und R-0010 mit starker Fluoritführung (grünlich, blaßbläulich)	
Gang R 13	Gangstrecke R0-1316	Gangzug	Streichen WSW - ONO, Einfallen steil S, gemischter Gang: älterer pneumatolytischer Gang (M 10 - 15 cm) und jüngerer aplitischer Mikrogranit, z. T. vergreist (M 0,2 - 0,5 m, zum Granit zunehmend), erzleere Zone bis 60 m vom Granitkontakt, zwischen Qu. R-0016 und R-0018 stärkere W-Vererzung, östlich Qu. R-0012 auskeilend	
Gang R 15	Gangstrecke R0-1512und R0 -1506	Gang-/Trümerzog	Streichen WSW - ONO, Einfallen S 80°, mehrere Einzelgänge, M bis 10 cm, in Höhe Qu. R-0016 in westlicher Richtung auskeilend, staffelförmig versetzte südliche Fortsetzung wahrscheinlich im Gang R 13, östlich Greifensteinstolln Trümerzugausbildung, M bis 16 m, Einzeltrümer bis 2,5 cm, östlich Qu. R-0000 auskeilend, keine ausgeprägte W-Führung	Jung Haus Sachsen
Gang R 20	Gangstrecke R0-2006 und R0-2106	Trümerzog	Streichen WSW - ONO, Einfallen S 80°, M des Trümerzuges 8 m, bestehend aus einzelnen Trümmern bis 5 cm bei relativ weitem Trumabstand (ca. 2,5 m), westlich vom Greifensteinstolln auskeilend, östlich Qu. R-0000 nur noch cm-mächtige Trümer	Schurzpelzer

werden, wie Mikroskopie-, Spurenelement- und Einschlußuntersuchungen belegen. Unter den Arsenmineralen ist Arsenopyrit vorherrschend. Der Löllingit liegt als älteres Mineral nur noch reliktsch vor. Arsenopyrit, meist massig ausgebildet, kommt auch im benachbarten Nebengestein als imprägnative Vererzung vor. Die mittleren Gehalte der im Revier

Röhrenbohrer erkundeten Erze im Exokontakt liegen bei 0,19 % Sn, 0,03 % WO₃ und 0,30 % As.

Die hydrothermale Nachphase der Zinn-Wolfram-Assoziation läßt sich nach JUNG (1991) in drei Abfolgen gliedern, Hauptmineral der **Feldspat-Apatit-Fluorit-Abfolge** ist ein farbenreicher Fluorit. Feld-

Tab. 19b: Charakterisierung der Trümer-/Gangzüge im Revier Röhrenbohrer (Niveau 5. Sohle)

Bezeichnung	Lage	Typ	Ausbildung	Bemerkung
Gang R 0	Südlich Richtstrecke R 5000 W, Qu. GS 5006 u. 5008	Gangzug	Streichen WSW - ONO, Einfallen seiger bis steil S, in Granitnähe aplitische Ausbildung, im Qu. GS 5006 pneumatolytischer Quarzgang, Mächtigkeit in östlicher Richtung rasch abnehmend (25 — 6cm), westlich Qu. Gs 5006 erlere Zone	Unbenannt Zwitterzug
Gang R 3	Gangstrecke R 5306, W + E, Qu R 5000 N	Gangzug	Streichen WSW - ONO, Einfallen steil N, Einzelgang (aplitischer Mikrogranit), vorwiegend unvergreist. M bis 1,5 m, östlich Qu. R 5006 auftrümernd, beginnende Vergreisung und sichtbare Sn-Vererzung, im Qu. R 5000 N bis 10 cm mächtige metaaplitische Greisentrümer, vererzt; westlich Qu. R 5006 erlere Zone	Röhrenbohrer
Gang R 5	Qu. R5006südl. Gang R3	Gangzug	Streichen WSW - ONO, Einfallen steil S, mehrere Einzeltrümer, pneumatolytische Quarztrümer bis 8 cm, keine sichtbare Sn-Vererzung	Johannis Blume
Gang R 10	Gangstrecke R5-1006W	Gangzug	Streichen WSW - ONO, Einfallen steil S, pneumatolytischer Einzelgang bis 15 cm und wenige geringmächtige Begleittrümer, in Granitnähe nur noch geringmächtige Einzeltrümer, die am Granit enden, unmittelbar westlich Qu. R 5006 erlere Zone	Unverhofft Glück (Südtrum)
Gang R 11	Gangstrecke R5-1006E	Gang-/Trümerzug	Streichen WSW - ONO, Einfallen steil S, mehrere Einzelgänge (12 cm) und zahlreiche Trümer (1 cm), in östlicher Richtung rasche Mächtigkeitsabnahme, westlich Qu. R 5006 keine Auffahrung	Unverhofft Glück (Nordtrum)
Gang R 13	Nördl. Gang R 11		kein bergmännischer Aufschluß auf der 5. Sohle	
Gang R 15	Gangstreckenanschluß westl. und ostl. PP 5843. Qu. R 5006	Gangzug	Streichen WSW - ONO, Einfallen steil S, im Qu. R 5006 seiger bis steil N, Einzelgang 6 - 10 cm	Jung Haus Sachsen
Gang R 20	Gangstrecke R 5 - 2000 E + W	Gang-/Trümerzug	Streichen WSW - ONO, Einfallen steil S, westlich Qu. R 5000 pneumatolytischer Einzelgang bis 17 cm und einzelne Begleittrümer (cm), westlich Qu. R 5004 gemischter Gang (pneumatolytischer Gang und aplitischer Mikrogranit), M 20 - 50 cm, östlich Qu. R 5000, zahlreiche Trümer bis max. 4 cm (Typ Trümerzug), nach Osten an Mächtigkeit abnehmend	
Gang R 21	Gangstrecke R5-2100E + W	Gang-/Trümerzug	Streichen WSW - ONO, Einfallen steil S, westlich Qu. R 5006 Einzelgang (aplitischer Mikrogranit) mit kleineren Nebentrümmern, östlich Qu. R 5006 typische Trümerzugausbildung, östlich Qu. R 5003 auskeilend; westlich Qu. R 5002 südlich abscharender Gang	Schurzpelzer
Gang R 22	Gangstrecke R 5 - 2200 E	Trümerzug	Streichen WSW - ONO, Einfallen steil S, zahlreiche geringmächtige Einzeltrümer, östlich Qu. 5005 auskeilend, westlich Qu. R 5000 kein bergmännischer Aufschluß	

spat, das älteste Mineral, tritt anteilmäßig zurück, Apatit zeichnet sich durch eine große Formen- und Farbenvielfalt aus. Im Vergleich zum Sauberger Revier sind die jüngeren Minerale dieser Abfolge (Beryll, Triplit, Turmalin) seltener beobachtet worden.

Die **Sulfidabfolge** wird charakterisiert durch eine z. T. massige Sulfidausfällung, die mit Arsenopyrit und Pyrit beginnt. Hauptsulfid ist Sphalerit.

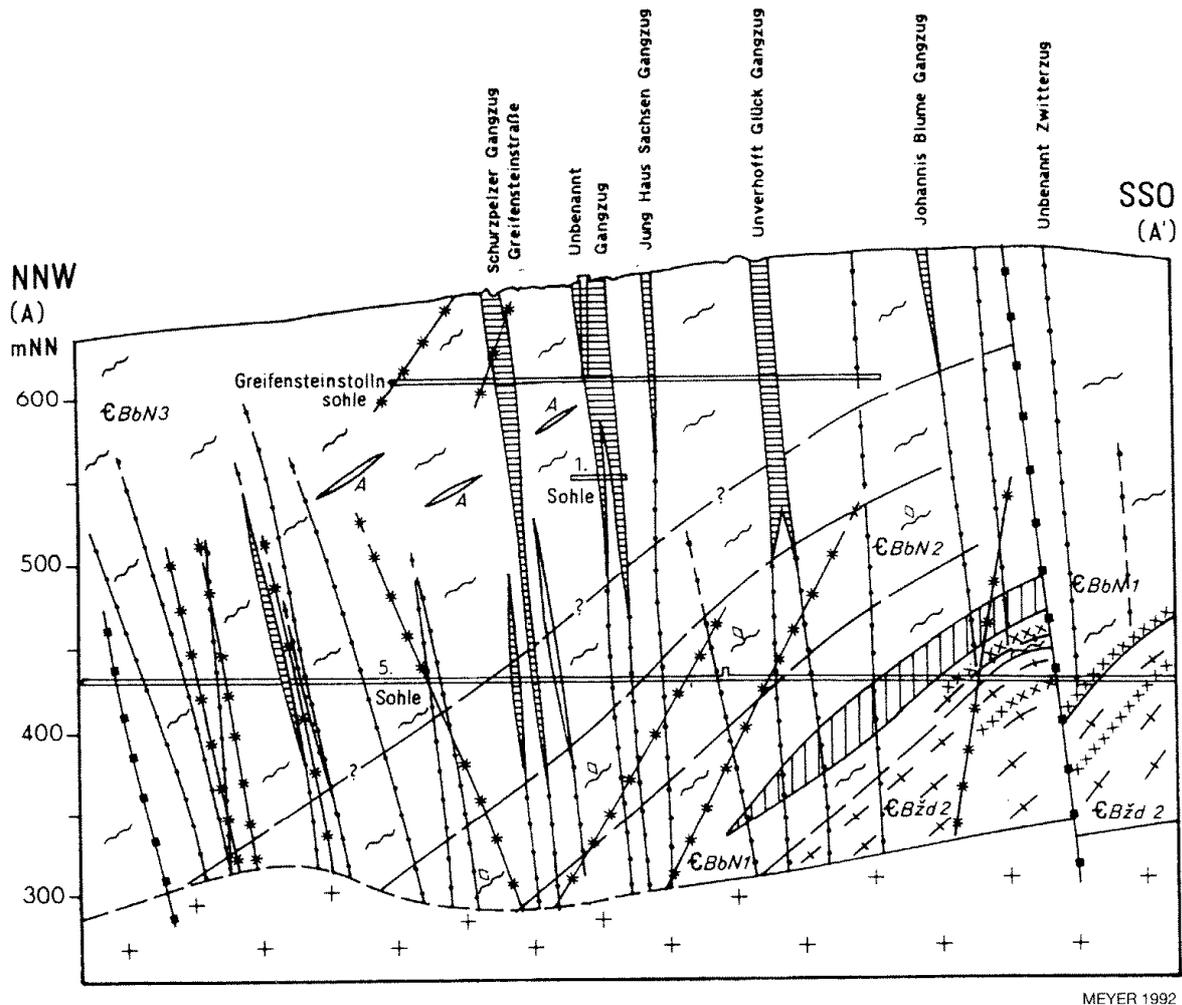
Jüngere Minerale, wie Bornit, Fahlerz, Chalkosin, ged. Wismut, Bismuthinit, Emplektit, treten nur sporadisch auf.

Die **Bunte Abfolge** umfaßt die Restausscheidungen der Zinn-Wolfram-Assoziation. Am Anfang und am Ende dieser Abfolge stehen Glimmerbildungen. Kleinkörniger, milchiger Quarz und violetter Fluorit treten in unterschiedlichen Mengen auf. Sulfide (Molybdänit, Chalkopyrit, Bornit, Chalkosin) haben nur eine untergeordnete Bedeutung.

Während im granitnahen Bereich zwischen den einzelnen Abfolgen trotz ähnlicher Streichrichtung ein

deutlicher Hiatus festzustellen ist, verwischen sich im granitfernen Gangabschnitt die zeitlichen Abfolgen zunehmend. Das unterstreicht die Rolle des Granits als tektonisches Aktivierungselement für Gangbildungen im Exokontakt. Für die Beurteilung der zeitlichen Stellung der Einzelminerale zueinander ist jedoch die räumliche Position der betreffenden Gangstruktur zur Granitmorphologie von großer Bedeutung. Eine erzführende Struktur **über** einer lokalen Granitaufwölbung weist eine andere Mineralzusammensetzung auf als eine erzführende Struktur **seitlich** davon (Abb. 70). Bei Nichtbeachtung dieser Gesetzmäßigkeit kann das Vorhandensein mehrerer Mineralgenerationen nur vorgetäuscht werden. Im Sauberger Revier unterscheidet KUMANN (1985b) vier Kassiterit- und drei Wolframitgenerationen, im Revier Röhrenbohrer gibt es nach JUNG (1991) dagegen nur eine Generation.

Die **Mineralzonalität** im Röhrenbohrerfeld zeigt das aus anderen Revieren gewohnte Bild. In Granitnähe existiert eine erlere bzw. erzarme Zone, die im wesentlichen durch die Lithiumglimmer-Topas-Abfolge



MEYER 1992

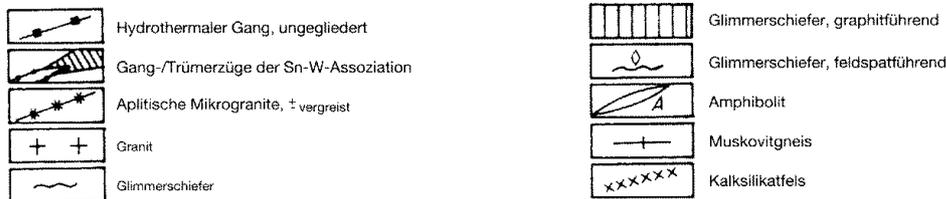


Abb. 66: Röhrenbohrerfeld, Qu R 5000 (Schnitt A-A')

ge charakterisiert wird. Erzgehalte sind nur an meta-aplitgranitische Greisen gebunden. Der eigentliche Erzbereich wird durch die W-Sn-As-Abfolge gekennzeichnet, wobei die Anteile von Kassiterit, Wolframit und Arsenopyrit/Löllingit je nach der räumlichen Position in Bezug zur Granitmorphologie wechseln (Abb. 70). In Granitferne tritt verstärkt die Sulfidabfolge auf.

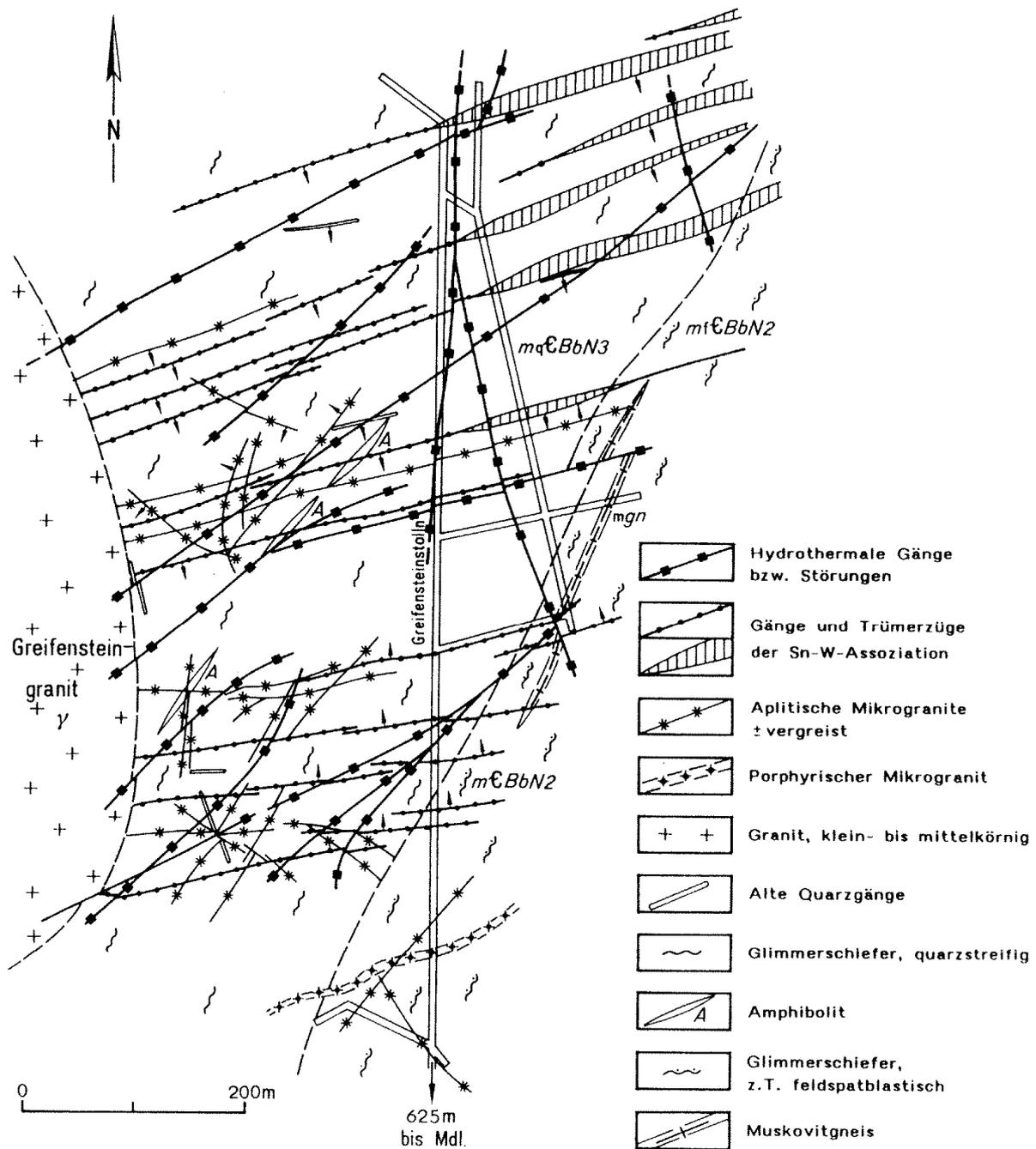
Die **hydrothermalen Gangbildungen** des Röhrenbohrerfeldes haben oftmals Störungscharakter. Verbreitet sind sterile, brekziöse, SW - NO streichende Quarzgänge mit mittelsteilem bis steilem (50 - 70°) NW-Einfallen, die tektonisch durch s_k/s_r -Elemente kontrolliert werden. Andere hydrothermale Gangbildungen haben gleiches oder ähnliches Streichen wie die pneumatolytischen Gangstrukturen. Die Mächtigkeiten

schwanken von Kluftstärke bis zu 25 cm. Nach der Paragenese können sie der Quarz-Polymetall-, der Fluorit-Paradoxit-Quarz- und der Karbonatisch-Polymetallischen Silber-Antimon-Assoziation (vgl. Abb. 69) zugeordnet werden.

Jüngste hydrothermale Gangstrukturen streichen NNW - SSO bis N - S und fallen mittelsteil nach W ein. Sie gehören zur Baryt-Fluorit-Assoziation. Charakteristische Kennzeichen sind lettige Ausbildung der Gangstruktur und starke Hämatitisierung des Nebengesteins.

Gangfeld Greifenstein Südost

Ca. 700 m südöstlich bis südlich der Greifensteine befindet sich ein Gebiet mit umfangreichen Altbergauspuren. Die bekanntesten und am intensivsten



JUNG & MEYER 1991

Abb. 67: Geologische Übersicht im Niveau Greifensteinstolln

bebauten Strukturen führen die Bezeichnung Rosenkranz, Alte Feilig und Leyer (Abb. 61). Die relativ eng beieinander liegenden Gang-/Trümerzüge streichen flach erzgebirgisch bis fast W - O. Ein bis 6 m mächtiger porphyrischer Mikrogranit, der sog. „Rosenkranz-Granitporphyr“ der Alten, verläuft spitzwinklig, teils auch parallel bis subparallel zu den zinnerzföhrnden Ausfüllungsstrukturen. Südlich des Greifenbaches bzw. der Greifenbach-Störung setzen sich die Strukturen ohne nennenswerte Versetzung fort.

Der porphyrische Rosenkranz-Mikrogranit führt hier die Bezeichnung Angang, die am weitesten nach SW aushaltende pneumatolytische Ausfüllungsstruktur trägt die Bezeichnung „Fürst Michael“. Sie entspricht der Gang-/Trümerzone „Alte Feilig“ nördlich der Greifenbach-Störung, streicht aber ca. 10° steiler erzgebirgisch als die Alte Feiliger Struktur.

Die nördlichste Struktur des Gangfeldes Greifenstein Südost trägt die Bezeichnung **Benjamin Schmidt**.

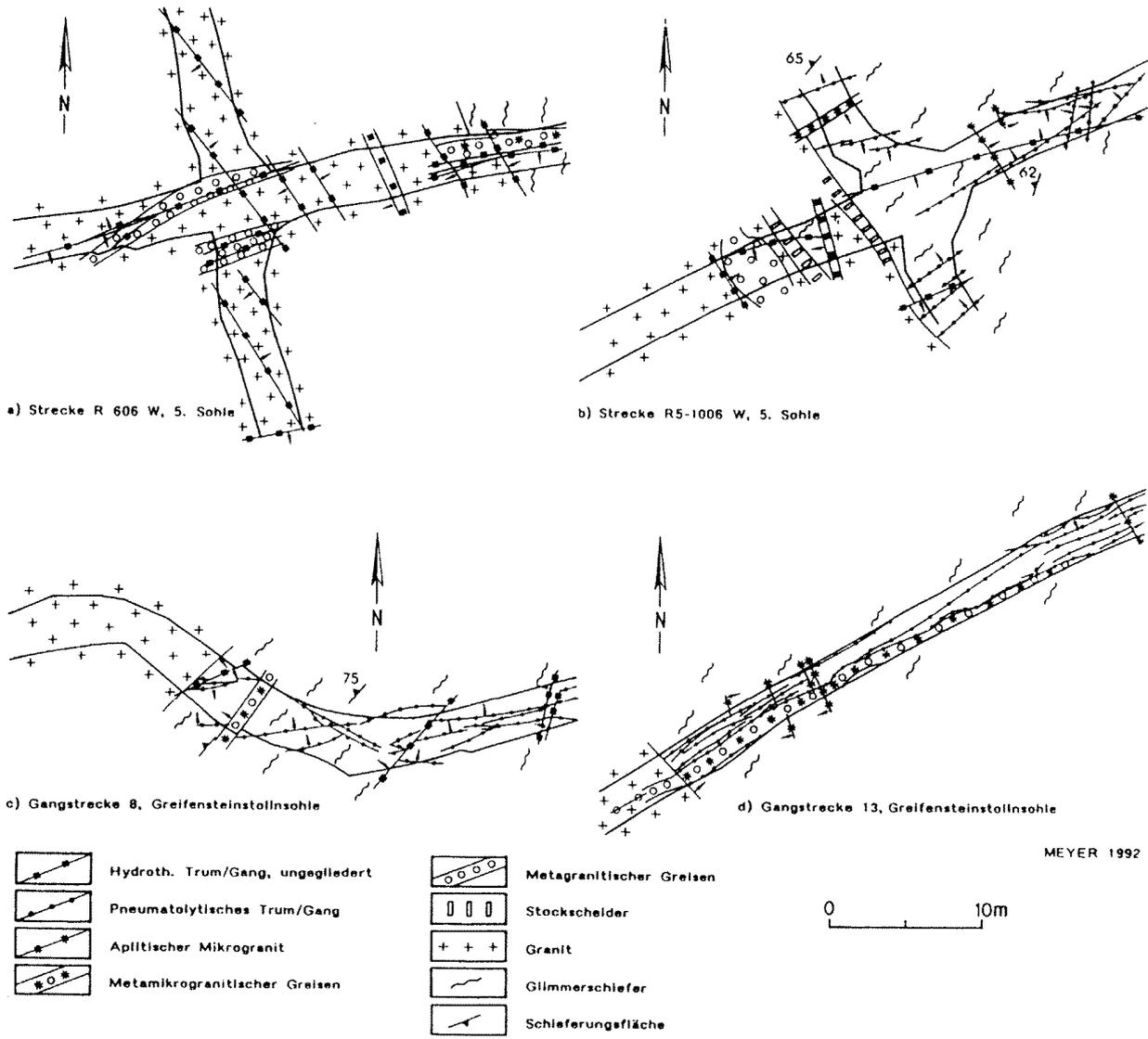


Abb. 68 a - d: Granitkontakte Röhrenbohrerfeld

Die an der Oberfläche durch Altbergbau sichtbar gewordene Struktur ist weder akten- noch rißkundig. Im Greifenstein-Stolln werden zur Struktur Benjamin Schmidt drei Trümer-/Gangzüge gerechnet. Der Haupttrümergezug wurde in westlicher Richtung aufgeföhren (Gangstrecke GS 8 W). Die Struktur wurde außerdem in acht Übertagebohrungen nachgewiesen. Die ältesten Trümer werden durch die Paragenese Quarz-Dunkelglimmer-Kassiterit-Arsenopyrit gekennzeichnet. Daneben treten Trümer mit Quarz-Hellglimmer-Kassiterit, fast monomineralische Arsenopyrit-Trümer und Trümer mit Quarz-Feldspat-Apatit sowie Quarz-Chlorit-Sphalerit-Chalkopyrit-Arsenopyrit auf. Die Mächtigkeiten liegen im mm- bis cm-Bereich. Am mächtigsten sind die jüngeren Quarz-Feldspat-Apatit- und Quarz-Chlorit-Sulfid-Trümer bzw. Gänge (bis 20 cm). In südwestlicher Richtung ist die Struktur Benjamin Schmidt, allerdings unvererzt, bis zum Goldenen

Adler Stolln zu verfolgen. Die Aufföhrenungen auf der Greifensteinstollnsohle belegen sehr deutlich die Mineralzonalität. Mit zunehmender Granitnähe vertauben die Trümer und föhren nur noch Quarz und einen grünlichen Hellglimmer. Die Vertaubungszone beginnt ca. 100 m vor dem Granitkontakt.

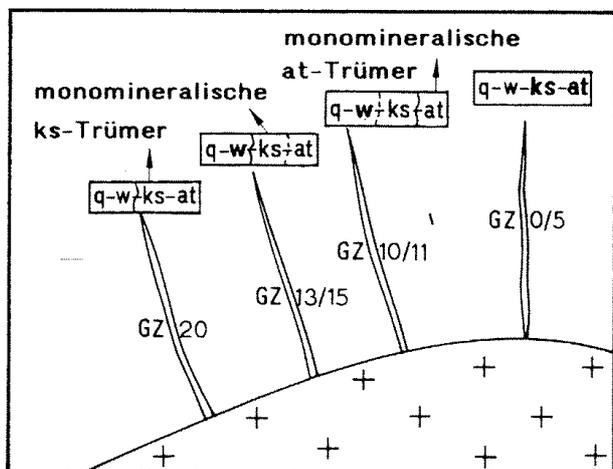
Zur Trümer-/Gangzone Rosenkranz gehören nach den Bohrungsergebnissen insgesamt sieben relativ eng nebeneinander liegende Trümergezüge und der parallel bis spitzwinklig dazu verlaufende, 6 m mächtige porphyrische Rosenkranz Mikrogranit. Im östlichen Teil, im Greifensteinstolln, sind die Trümergezüge nur noch undeutlich ausgebildet und unvererzt (Endschaft). Obertägige Bergbauspuren fehlen deshalb hier, weiter westlich ist dagegen umfangreicher alter Bergbau bekannt und nachweisbar.

Neben den WSW - ONO-streichenden Trümergezügen mit der überwiegenden Paragenese Quarz, Topas, Lithiumglimmer, Kassiterit und Trümergezügen im mm bis cm-Bereich (vereinzelt darüber), erlangen

Gliederung	prävariszisch		variszisch							postorogen				postvariszisch	Gliederung
	Alte q-Gänge	fsp-Trümer	ZINN - WOLFRAM - ASSOZIATION		Hydrothermale Nachphase			QUARZ - POLYMETALL- ASSOZIATION				quarzige Fe - Mn - Assoziation			
Mineral			q-r - Abf.	Li-gm - lo - Abf.	W - Sn - As - Abf.	fsp - ap - fi - Abf.	sf - Abf.	Bunte Abf.	kies. Abf.	Zn - Sn - Cu - Abf.	Pb - Abf.	(F)PQ - Assoziation	Karb. - Poly - metall. Ag - Sb - Assoz.	Beryll - Fluorit - Assoziation	Mineral
Quarz	■														Quarz
Turmalin															Turmalin
Topas															Topas
Glimmer															Glimmer
Feldspat		■													Feldspat
Fluorit															Fluorit
Apatit															Apatit
Triplrit															Triplrit
Beryll															Beryll
Karbonate															Karbonate
Baryt															Baryt
Kaolin															Kaolin
Wolframit															Wolframit
Kassiterit															Kassiterit
Löllingit															Löllingit
Arsenopyrit															Arsenopyrit
Bi - Minerale															Bi - Minerale
Rutil															Rutil
Molybdänit															Molybdänit
Pyrit															Pyrit
Sphalerit															Sphalerit
Chalkopyrit															Chalkopyrit
Stannin															Stannin
Bornit															Bornit
Fahlerz															Fahlerz
Pyrrhotin															Pyrrhotin
Chalkosin															Chalkosin
Markasit															Markasit
Galenit															Galenit
Proustit															Proustit
Fe - Oxide															Fe - Oxide
Mn - Oxide															Mn - Oxide

Abb. 69: Parageneseschema Greifensteingebiet

der WSW - ONO-streichenden Trümerzüge in der Regel schwach ist, sind die Gangkreuze mit stehenden Gängen offensichtlich gut vererzt. Charakteristisch für die N - S- und NW - SO-streichenden Greisengänge ist auch eine relativ hohe, makroskopisch sichtbare Sphaleritvererzung.



JUNG 1991

Hervorgehobene Mineralkürzel (Fettdruck) = Hauptminerale
 } = tektonischer Hiatus

Abb. 70: Prinzipskizze zur räumlichen Position der W-Sn-As-Abfolge

der fast N - S-streichende Quergang und der sog. Leyer Fläche als zinnerzführende Strukturen Bedeutung. Beide Strukturen stellen vergreiste und vererzte aplitische Mikrogranite dar. Allein im unmittelbaren Ausstrich des Querganges befinden sich sieben Tagesschächte. Während die Exokontaktvererzung

Im Gegensatz zum Exokontakt konnte im Endokontaktbereich eine gute Zinnvererzung nachgewiesen werden. Gangartige Greisenzonen, die tektonisch durch steil einfallende Strukturen kontrolliert werden, entsprechen völlig den Trümerstrukturen des Exokontaktes. Die vererzten Mächtigkeiten der gangartigen Greisenzonen schwanken von 2,5 bis 10 m, die mittleren Gehalte liegen bei 0,40 % Sn, 0,01 % WO₃, 0,08 % As und 0,20 % Zn. Auffällig sind wieder die relativ hohen Zn-Gehalte.

Aufbau und Ausbildung der Gang-/Trümerzone **Alte Feilig - Fürst Michael** weisen große Übereinstimmung mit der Gang-/Trümerzone Rosenkranz auf. Es lassen sich insgesamt sechs Trümerzüge unterscheiden. Der Exokontaktbereich ist nur unwesentlich vererzt. Erzkonzentrationen finden sich lediglich im Kreuzungsbereich der Trümerzüge mit Kalksilikatfelsen/Skarnen. Dabei wurden Sn-Gehalte im Skarn bis 0,44 % festgestellt. Die Endokontaktvererzung reicht ähnlich wie in der Struktur Rosenkranz bis ca. 70 m unter Granitkontakt. In den berechneten Strukturen wurden Sn-Gehalte von 0,39 bzw. 0,27 % festgestellt (HÖSEL u. a. 1985 a). Im Gegensatz zur Struktur

Rosenkranz liegen die mittleren As- (0,04 %) und Zn-Gehalte (0,01 %) wesentlich niedriger.

Das Teilfeld Greifenstein Südost läßt sich insgesamt folgendermaßen charakterisieren:

- Die vorhandenen Strukturen sind deutlich gestaffelt. Die nördlichste Struktur „Benjamin Schmidt“ reicht am weitesten nach Osten, die südlichste Struktur „Fürst Michael“ am weitesten nach Westen.
- In östlicher Richtung zerschlagen sich die Strukturen im mächtigen Muskovitgneiskomplex der Schichten von Boži Dar und an der Geyer-Herolder-Störungszone.
- Die Exokontaktvererzung ist unbedeutend. Zu lokalen Erzkonzentrationen kommt es lediglich im Kreuzungsbereich der WSW - ONO streichenden Trümerstrukturen mit porphyrischen Mikrograniten, aplitischen Mikrograniten, Stehenden (Quergang) und Flachen Gängen (Leyer Flacher) sowie Skarnen. Bauwürdige Bereiche sind im Prinzip abgebaut (Altbergbau).
- Die Endokontaktvererzung ist auf den Topbereich der Granithochlage beschränkt, die durch das Auftreten mehrerer Granittypen und eine ausgeprägte polystadiale Entwicklung der Mineralisation gekennzeichnet ist.

Gangfeld Greifenstein Süd

1 - 1,5 km südlich der Greifensteine befindet sich südlich vom Greifenbachtal ein ca. 300 m breites, als Greifenstein Süd bezeichnetes Gangfeld mit den Hauptstrukturen Gahrish Gegentrum, Walte Gott und Dreieinigkei (Abb. 71). Kennzeichnend für dieses Feld sind sowohl steil als auch mittelsteil einfallende Trümerzüge und ihr im Vergleich zum übrigen Greifensteingebiet steiler erzbergisches Streichen. Die Ursache für die abweichende Strukturrichtung der Trümer-/Gangzüge und ihre tektonische Kontrolle durch s_k/s_r -Elemente ist ungeklärt, scheint aber in Beziehung zur offenbar bereits prävariszisch angelegten und mehrfach aktivierten Geyer-Herolder Störungszone zu stehen (vgl. Kap. 4.3.4). Das Gangfeld Greifenstein Süd liegt in der streichenden Fortsetzung der Geyer-Herolder Störungszone. Die aus dem West- und Nordwestfeld bekannte intensive postkristalline tektonische Beanspruchung und hydrothermale Überprägung des Nebengesteins fehlt hier.

Die östlichste Struktur **Dreieinigkei** besteht aus 2 - 3 Trümerzügen, von denen im Prinzip nur der liegende vererzt ist. Die Dreieinigkeiter Struktur wurde auf 7 Bohrprofilen in 19 Bohrungen nachgewiesen. Es handelt sich vorwiegend um steil einfallende Trümer von mm - bis cm- Mächtigkeiten mit der überwiegenden Mineralparagenese Quarz-Chlorit-Arsenopyrit-Pyrit-Chalkopyrit. Seltener tritt die Paragenese Quarz-Hellglimmer-Arsenopyrit-Kassiterit auf. Das

Überwiegen des hydrothermalen Anteils ist auffällig. Erzmächtigkeiten und Zinngehalte charakterisieren die Erze als Armerze (0,16 % Sn).

In der Struktur **Walte Gott** können mindestens drei Trümerzüge unterschieden werden. Typisch ist das mittelsteile Einfallen. Die Mächtigkeiten der Trümer variieren zwischen 5 mm und 15 cm. Im Gegensatz zur Struktur Dreieinigkei ist der Sulfidanteil hier bedeutend geringer. Das Grubengebäude Walte Gott - Dreieinigkei wurde vom Greifenbachtal aus durch den Walte Gott Stolln (Niveau 588 m NN) aufgeschlossen. Bei der 1980/81 erfolgten Untersuchung der Struktur auf sieben Bohrprofilen mit 20 Bohrungen erwies sich nur der hangende Trümerzug als durchgehend gut vererzt. Reicherzpartien sind für die mittelsteil einfallenden Trümer offenbar normal. Bereits in den alten Akten wurden die mittelsteil einfallenden Gänge „mit bemerkenswert hohen Zinngehalten“ beschrieben. Bemerkenswert ist weiterhin, daß der vererzte Bereich nahezu bis zum Granitkontakt reicht, so daß ein sog. Untererzbergbereich kaum ausgebildet ist.

Im Gegensatz zu den bereits genannten Strukturen findet die dritte, **Gahrish Gegentrum** genannte Struktur mit nur unwesentlichen Versetzungsbeträgen eine Fortsetzung nördlich der NW - SO-streichenden, jedoch nicht aufgeschlossenen Greifenbach-Störung. Südlich der Störung konnten auf sieben Bohrprofilen in 13 Bohrungen drei Trümerzüge, nördlich der Störung lediglich zwei Trümerzüge nachgewiesen werden, wobei der Gahrish-Trümerzug nördlich des Greifenbaches mit dem hangenden Trümerzug vom Gahrish Gegentrum südlich des Greifenbaches korrelierbar ist. Die Trümerzüge werden charakterisiert durch sehr steil einfallende Zerrspalten, in denen Quarz-Dunkelglimmer-Arsenopyrit-Kassiterit und Quarz-Hellglimmer-Arsenopyrit-Kassiterit vorherrschen. Seltener angetroffen wurde die Paragenese Quarz-Chlorit-Arsenopyrit, ganz vereinzelt Quarz-Turmalin. Relativ häufig konnten in den Zerrspalten der Struktur Gahrish und Gahrish Gegentrum metaaplitische Greisentrümer mit Arsenopyrit, Sphalerit, Chalkopyrit und Kassiterit beobachtet werden. Die Struktur ist anhand von Bergbauspuren nördlich und südlich des Greifenbachtals auf etwa 900 m streichende Länge verfolgbar. Die Gahrish Fundgrube hat als einzige Grube dieses Feldes mit Hilfe eines Kunstschachtes bis 20 m unter Stollnsohle (d.h. unter Greifenbachniveau) gebaut. In nordöstlicher Richtung läßt die Vererzung offenbar nach, im Greifensteinstolln ist die Struktur nicht mehr ausgebildet. Südlich der Greifenbach-Störung ist die Struktur auf ca. 350 m Erstreckung vererzt nachweisbar. Die tiefsten Erzaufschlüsse reichen bis unmittelbar an den Granitkontakt heran. Ein Untererzbergbereich ist hier nicht ausgebildet. Der durchschnittliche Sn-Gehalt des Erzes liegt bei 0,19 %.

Gangfeld Greifenstein Südwest

Im SW-Teil des Greifenstein-Massivs, ca. 250 - 500 m südwestlich der Greifensteine, befindet sich ein Altbergbauegebiet, zu dem die Gruben Junge Feilig, Harte Kluft, Butterfladen, Unverhofft Glück, Unvermutet Glück und Einigkeit gehören. Nach dem Kartenbild liegt dieses Grubenfeld in der streichenden

Fortsetzung des Grubenfeldes Röhrenbohrer (Abb. 61). Trotz der offenbar gleichen tektonisch-strukturellen Bedingungen ist die Lagerstättenausbildung unterschiedlich. Während an der O- bzw. NO-Flanke des Greifensteingranits keine gangförmigen Greisenzonen im Granit ausgebildet sind, konnten an der SW-Flanke durch Bohrungen 20 steil einfallende

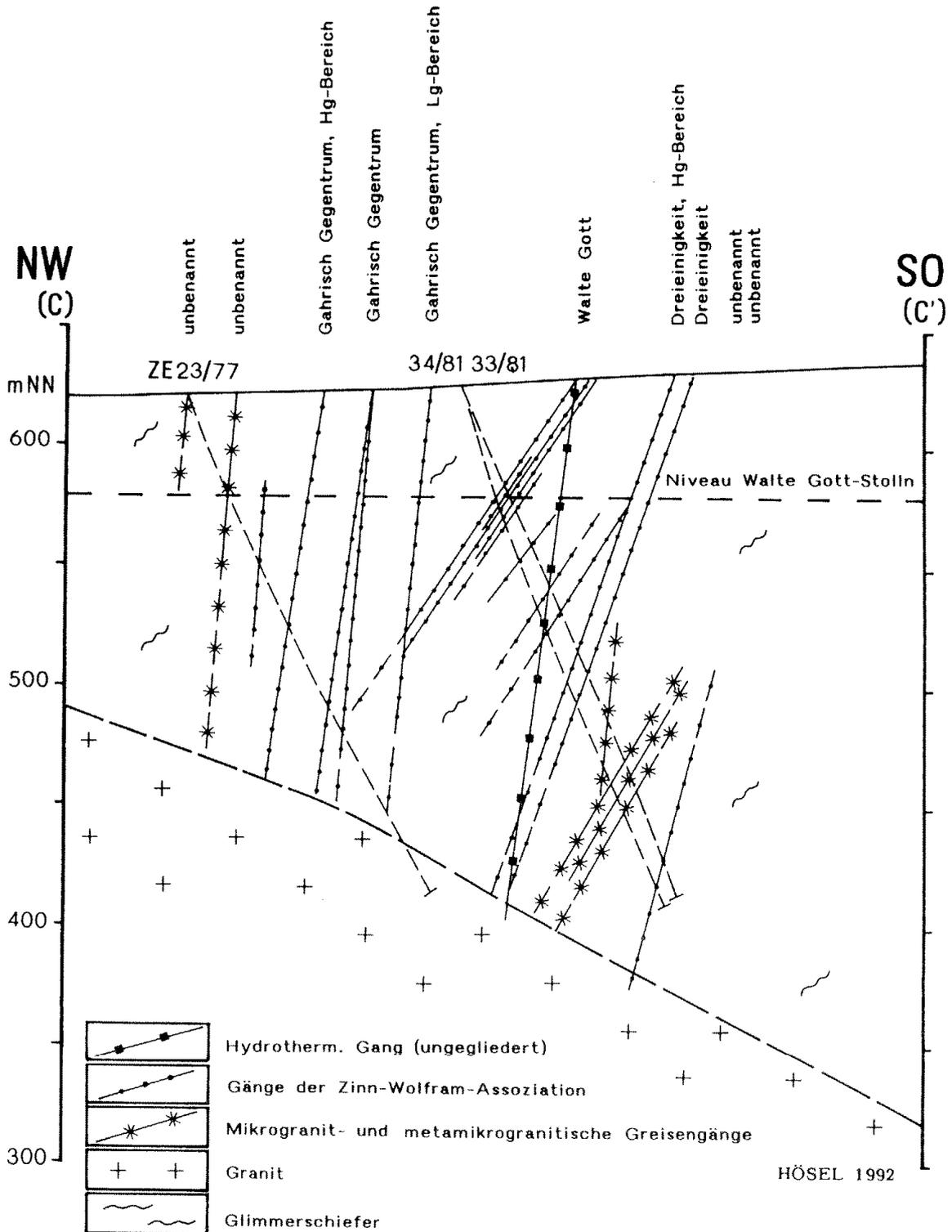


Abb. 71: Greifenstein Süd (Schnitt C-C')

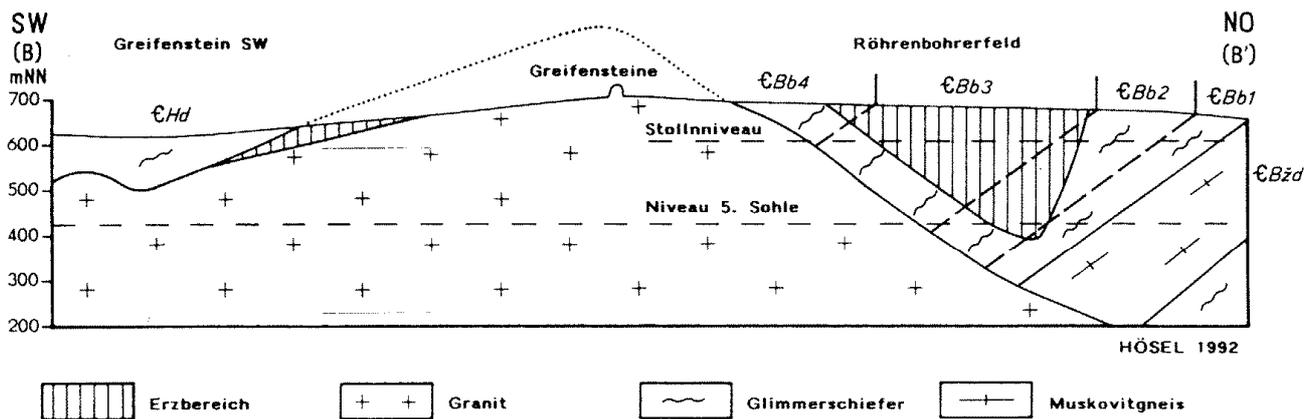


Abb. 72: Räumliche Position der Vererzung im Greifensteingebiet (Schnitt B-B')

gangförmige Greisenzonen im Granit festgestellt werden, die größtenteils auch an der Oberfläche durch intensiven Altbergbau deutlich erkennbar sind. An der NO-Flanke des Greifensteingranits fehlt nach dem derzeitigen Kenntnisstand im wesentlichen eine Endokontaktvererzung, an der SW-Flanke konnte dagegen eine Endokontaktvererzung bis max. 130 m unter Granitkontakt nachgewiesen werden (Abb. 72). Im Vergleich zu anderen Endokontaktvererzungen macht sich hier jedoch eine stärkere Absetzigkeit der Vererzung bemerkbar.

Lagerstättengenetisch von Bedeutung für das Teilfeld Greifenstein Südwest sind mit Sicherheit die auf mehrere Teilintrusionen zurückzuführenden verschiedenen Granittypen, die damit im Zusammenhang stehende mehrfache tektonische Aktivierung der vorhandenen Strukturen und die wiederum damit in Verbindung stehende polystadiale Mineralisation.

Der Exokontaktbereich ist bereits weitestgehend erodiert, der verbliebene Rest größtenteils mit solifluidalem, kassiteritführendem Hangschutt überdeckt. Der reliktsche, granitkontaktnahe Exokontaktbereich ist analog zum Teilfeld Röhrenbohrer als taube Zone ausgebildet.

6.2 Benachbarte Reviere (G. HÖSEL)

6.2.1 Ehrenfriedersdorf Ost

6.2.1.1 Historisches und Aufschluß-Verhältnisse

Östlich von Ehrenfriedersdorf ist relativ wenig Altbergbau umgegangen. Tagesstrossenbaue sind östlich des Haidbaches (Grubengebäude „Treue Freundschaft“) in der streichenden Fortsetzung der Sauberger Hauptstrukturen, von der „Sommerleithe“ und aus dem „Drebacher Gebirge“ bekannt. Mehrere Halden im Bereich der Sommerleithe liegen im Streichen eines Skarnlagers. Dieser Bergbau ist jedoch nicht aktenkundig belegt. Altbergbau ist auch vom Galgenbüschel bekannt. Bebaut wurden die „Galgenbüschler Gän-

ge“ und der Alexander Morgengang im Stollnbetrieb. Detaillierte Angaben zum Altbergbau sind in der „Bergschadenkundlichen Analyse Ehrenfriedersdorf“ (JOBST 1979) enthalten.

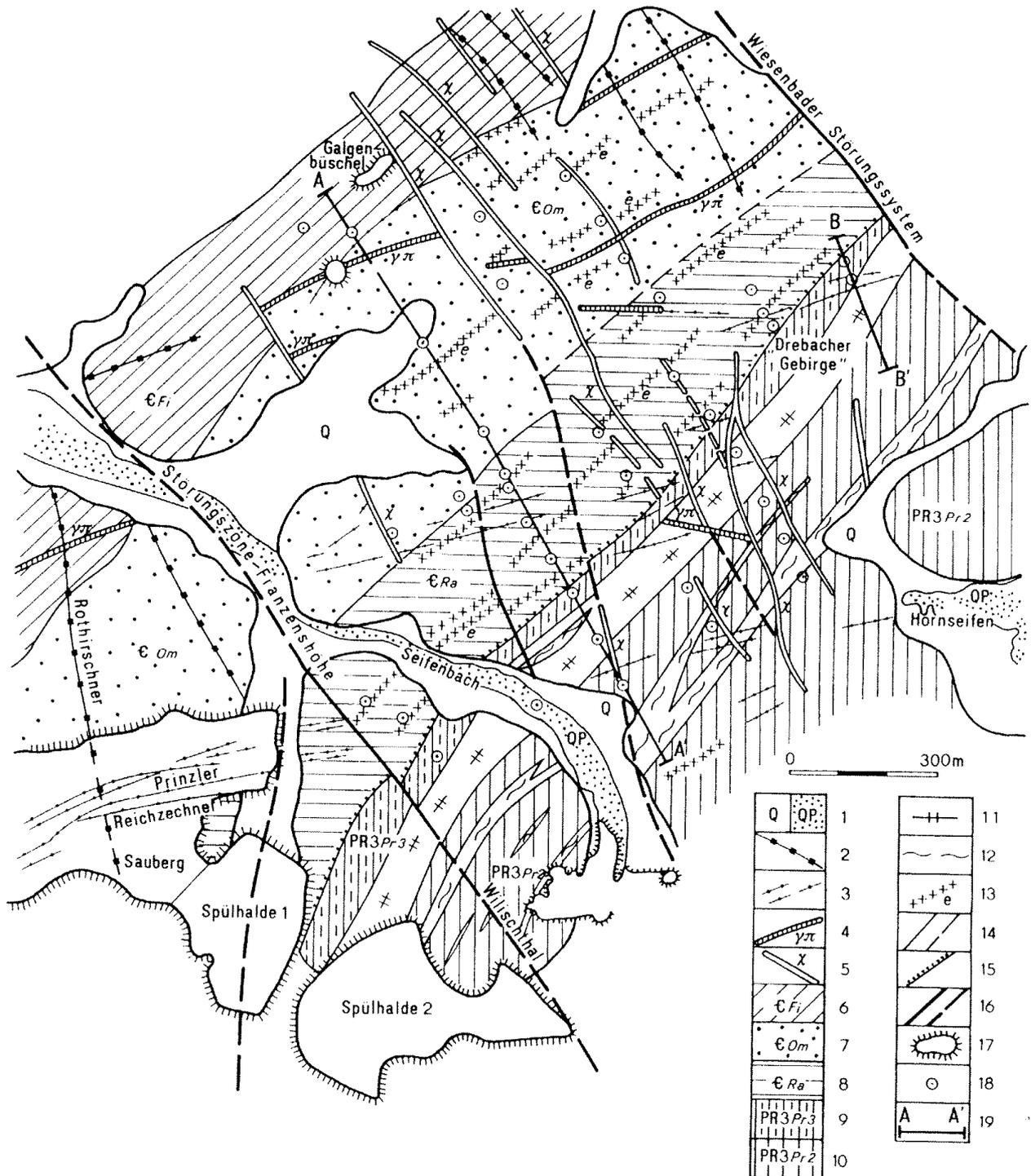
Die Ergebnisse gravimetrischer (GRIMMER & IWA-NOW 1979) und geoelektrischer Spezialvermessungen (WILKE 1980, STEINER 1981) sowie geochemischer Prospektionsarbeiten (ADAMSKI 1980) waren Anlaß, im Gebiet östlich von Ehrenfriedersdorf von 1981 bis 1983 insgesamt 39 Bohrungen niederzubringen, zwei Bohrungen waren bereits 1978/79 am Galgenbüschel abgeteuft worden.

6.2.1.2 Geologische Situation

Als „Ehrenfriedersdorf Ost“ wird das Gebiet zwischen dem Sauberg und der Wiesenbader Störungszone verstanden (Abb. 73). Die Störungszone Franzenhöhe-Wilischthal begrenzt das Lagerstättengebiet Sauberg in östlicher Richtung. Charakteristisch für das Gebiet „Ehrenfriedersdorf Ost“ sind zahlreiche NNW - SSO streichende Lamprophyrgänge und Störungen.

Die aufgeschlossene **Schichtenfolge** streicht NO - SW und fällt mit 30 - 35 nach NW ein. Die ältesten Gesteine dieser Schichtenfolge bilden relativ monotone, körnig-flasrige Zweiglimmerparagneise. Charakteristische Einlagerungen stellen klein- bis feinkörnige Gneise vom Typ „Dichter Gneis“ dar. Sie sind häufig mit geringmächtigen Amphiboliten vergesellschaftet. Die dichten Gneise treten absetzig auf, d. h. durchgehende Horizonte sind nicht ausgebildet (Abb. 73). Lithostratigraphisch lassen sich die Schichten der proterozoischen Rusová - Folge (Preßnitzer Gruppe) zuordnen.

Im Grenzbereich Proterozoikum/Paläozoikum ist ein durchgehender, in der Mächtigkeit ziemlich gleichbleibender Zweiglimmergneis ausgebildet, der bisher überwiegend als Orthogneis (F. WIEDEMANN 1965, WALTHER 1972, LORENZ 1974, HOTH u. a. 1983),



vereinfacht nach HOTH, KIESSLING, LEONHARDT 1985

Abb. 73: Geologische Karte Ehrenfriedersdorf Ost

- | | |
|---|--|
| 1 Quartär allgemein / Quartär Zinnseifen | 11 Zweiglimmerorthogneis (Blastomylonit) |
| 2 Hydrothermale Gänge (ungegliedert) | 12 Dichter Gneis |
| 3 Trümer-/Gangzüge der Zinn-Wolfram-Assoziation | 13 Kalksilikatfels |
| 4 Porphyrischer Mikrogranit | 14 Lithostratigraphische bzw. petrographische Grenze, sicher, unsicher |
| 5 Lamprophyr | 15 Schichtlücke |
| 6 Fichtelberg-Folge | 16 Störung, sicher, unsicher |
| 7 Obermittweidaer Folge | 17 Halde |
| 8 Raschauer Folge | 18 Bohrung |
| 9 Äquivalent der Rittersberger Schichten | } Rusová-Folge |
| 10 Äquivalent der Křimov-Schichten | |
| | 19 Schnittspur |

in letzter Zeit als Blastomylonit (R. WIEDEMANN 1984) interpretiert wurde.

Im Hangenden des durchschnittlich 50 m mächtigen, größtenteils augigen Zweiglimmergneises tritt ein 15 - 20 m mächtiger Zweiglimmergneis auf. Bei detaillierten Untersuchungen von R. WIEDEMANN (1984) konnte eine allmähliche Zunahme der Blastenbildung ohne scharfen Übergang nachgewiesen werden. Innerhalb der 50 m mächtigen Zone wechseln Lagen von starker Feldspatblastese mit Bereichen nicht oder kaum ausgebildeter Feldspatblastese und verstärkter Ausbildung mylonitischer Strukturen einander ab.

Augig und spindelig gelängte Kalifeldspatblasten, punkt- bis streifenförmige Feldspatblasten sowie streifenförmige Quarz-Feldspatlagen (Abb. 74) sind nach R. WIEDEMANN Ausdruck der mechanischen Aktivität von Scherflächen. Die gesamte Zone wird deshalb von ihm als Blastomylonit interpretiert. Im

Nebengestein ist nach R. WIEDEMANN im Übergangsbereich zum Blastomylonit eine allmähliche Zunahme optisch sichtbarer Scheraktivität auf (ab)- oder (ab)- nahen Scherflächen zu erkennen, innerhalb des Blastomylonits sind die Scherflächen unterschiedlich scharf ausgebildet. Sehr charakteristisch ist ein im Liegenden des Blastomylonithorizontes ausgebildeter, 1 - 2 m mächtiger muskovitreicher Plattengneis vom Gm-Typ. Vereinzelt treten solche Plattengneise auch innerhalb des Blastomylonits auf, der im Gegensatz zu den Plattengneisen einen geringen Muskovitanteil aufweist. Die Muskovitarmut ist sowohl in grob- als auch in feinkörnigen als auch in Bereichen mit nahezu fehlender Feldspatblastese kennzeichnend. Das Korngefüge wird nach R. WIEDEMANN durch mylonitische, kataklatische und blastomylonitische Kornformen charakterisiert.

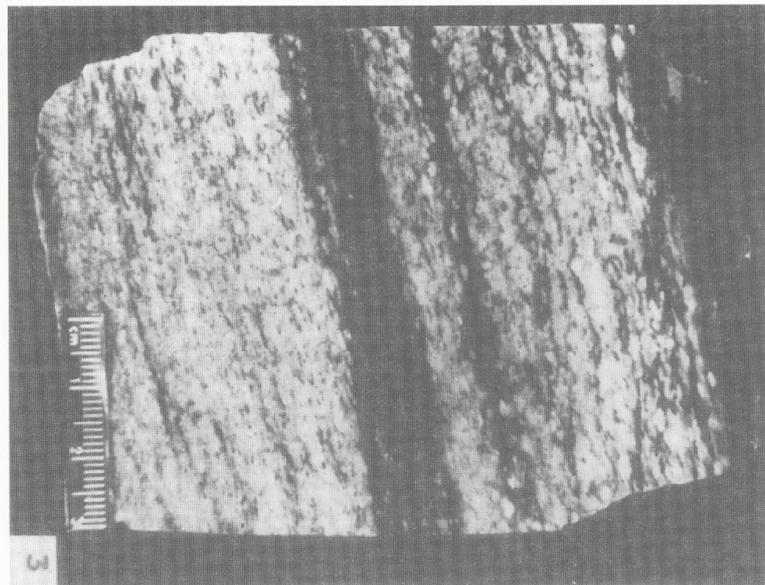
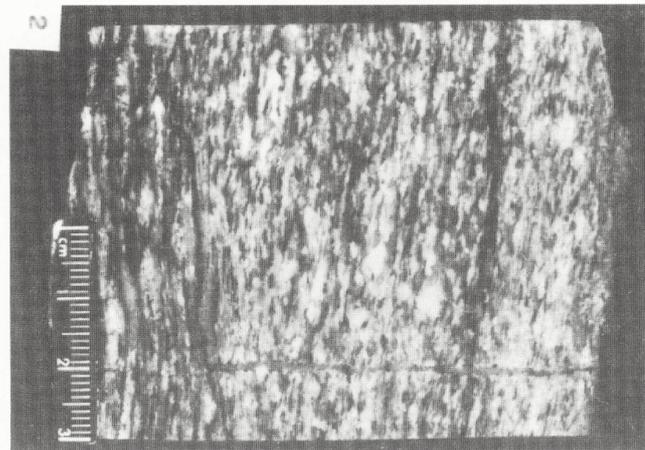
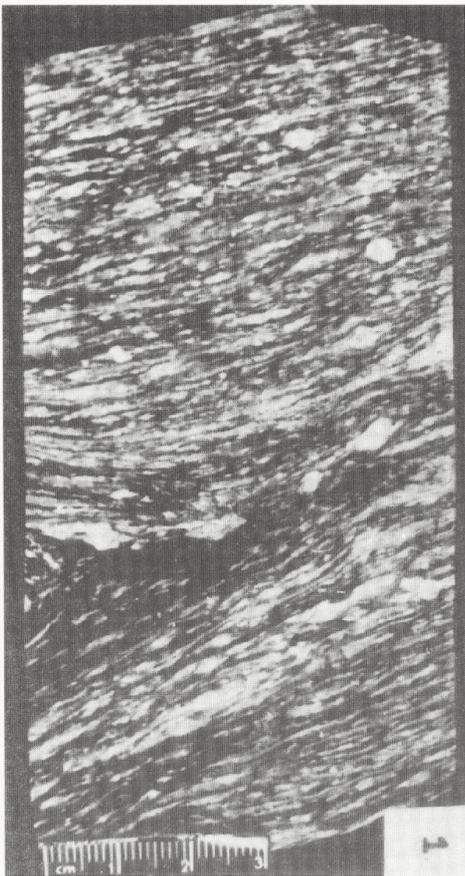


Abb. 74 (1 - 3)
Blastomylonit-Typen

Fotos: R. WIEDEMANN

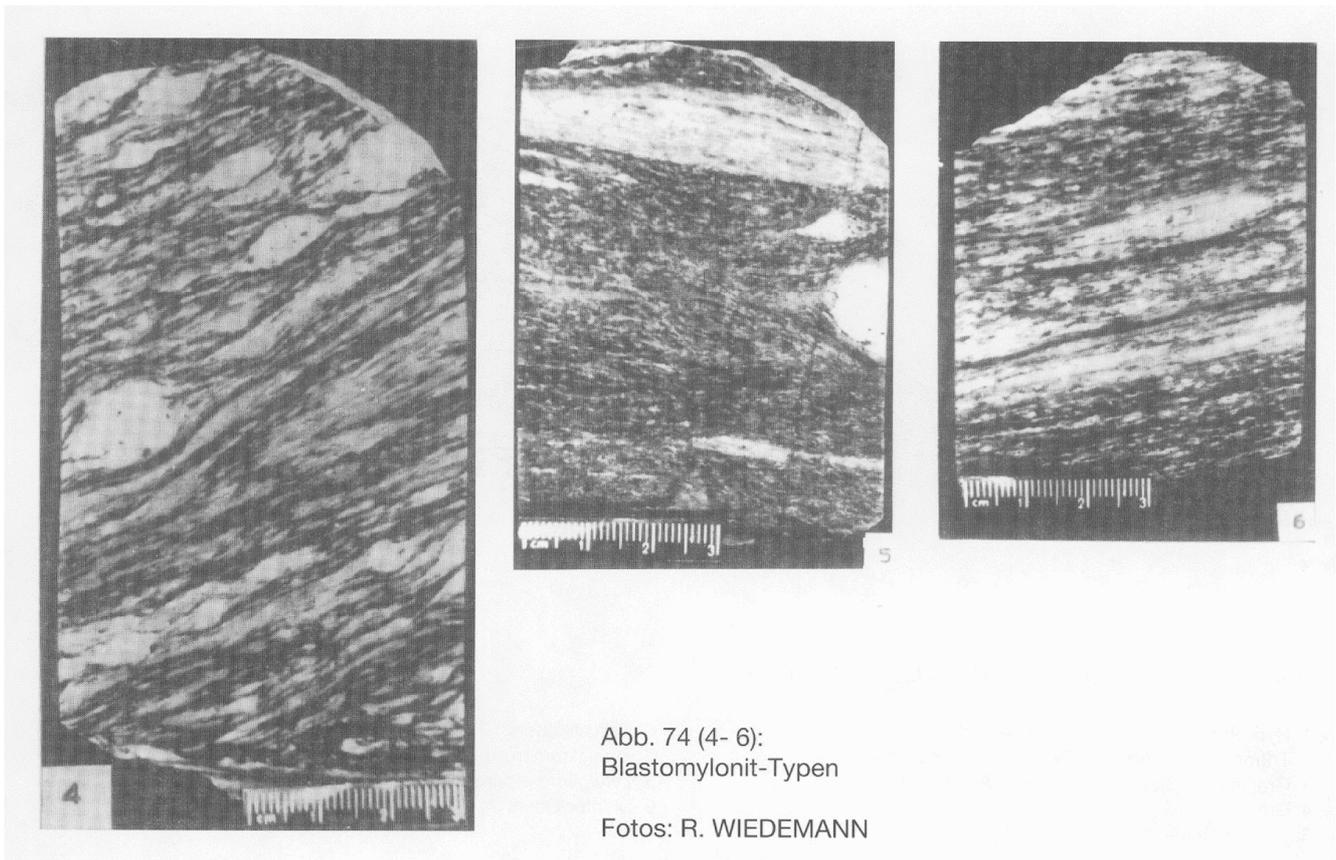


Abb. 74 (4- 6):
Blastomylonit-Typen

Fotos: R. WIEDEMANN

Eine Diskordanz zwischen der proterozoischen Rusová-Folge und der paläozoischen Raschauer-Folge deutet sich im Kartenbild an (Abb. 73), ist im Schnitt (Abb. 75) jedoch nicht erkennbar. Die Raschauer-Folge ist nach den Bohrungsergebnissen ca. 130 -150 m mächtig und besteht im wesentlichen aus feldspatblastischem Glimmerschiefer mit stark wechselnder Granatführung, der aufgrund seiner gneisähnlichen Ausbildung auch als Gneisglimmerschiefer bezeichnet wird. Charakteristische Einlagerungen sind granatführende Quarzglimmerschiefer bis zu mehreren Metern und fünf Kalksilikatfelslager überwiegend im Meter-Bereich, selten darüber. Häufig handelt es sich nur um verskarnte Glimmerschiefer. Metakarbonatgesteine wurden in den Bohrungen nicht angetroffen.

Die Obermittweidaer Folge ist ca. 300 m mächtig und besteht aus feldspatführendem, z. T. feldspatporphyroblastischem Zweiglimmerschiefer. In den Bohrungen wurden bis zu 6 Kalksilikatfelslager angetroffen.

20 der abgeteuften Bohrungen erreichten Granit. Es handelt sich überwiegend um einen klein- bis mittelkörnigen, z. T. grobkörnigen, gleichkörnigen Granit, der dem Normalgranit vom Sauberg (Typ C) entspricht. In mehreren Bohrungen wurde ein feinkörniger Granit angetroffen. Die räumliche Position (Kontaktbereich) und petrographische Ausbildung (stärkere Topas- und Albitführung, Quarzblastese) sprechen für eine metasomatische Überprägung. Eine mögliche Zuordnung zum Granit Typ D bleibt offen. Sicher ist

dagegen die Zuordnung des gangförmig auftretenden feinkörnigen Granits in der Brg. Ehf 14/83 zum Typ D. In der Brg. ZE 31/79 wurde schließlich eine porphyrische Granitvarietät angetroffen, die megaskopisch dem Granit Typ B entspricht.

Stockscheiderbildungen sind relativ selten, oft sind sie lediglich angedeutet oder umfassen nur wenige cm. Sie treten unmittelbar am Kontakt, z. T. auch erst 20 - 50 cm im Liegenden des Kontaktes auf.

Porphyrische Mikrogranite vom Typ $\gamma\pi 1$ treten vor allem auf der Drebacher Flur auf. Am Galgenbüschel bzw. südlich davon ist ein porphyrischer Mikrogranit im Kreuz mit einem Trümerzug der Zinn-Wolfram-Assoziation vergreist.

Relativ häufig wurden **Lamprophyrgänge** angetroffen. Auf das verstärkte Auftreten in dieser Region wurde bereits weiter vorn hingewiesen.

6.2.1.3 Lagerstättencharakteristik

Bei den durchgeführten Sucharbeiten im Gebiet Ehrenfriedersdorf Ost wurden an zinnerzführenden Strukturen im wesentlichen Trümerzüge (Strukturtyp I) und Skarne (Strukturtyp IV) angetroffen. Der räumlichen Position entsprechend lassen sich die Teilfelder „Galgenbüschel“, „Drebacher Gebirge“ und „Sommerleithe“ unterscheiden.

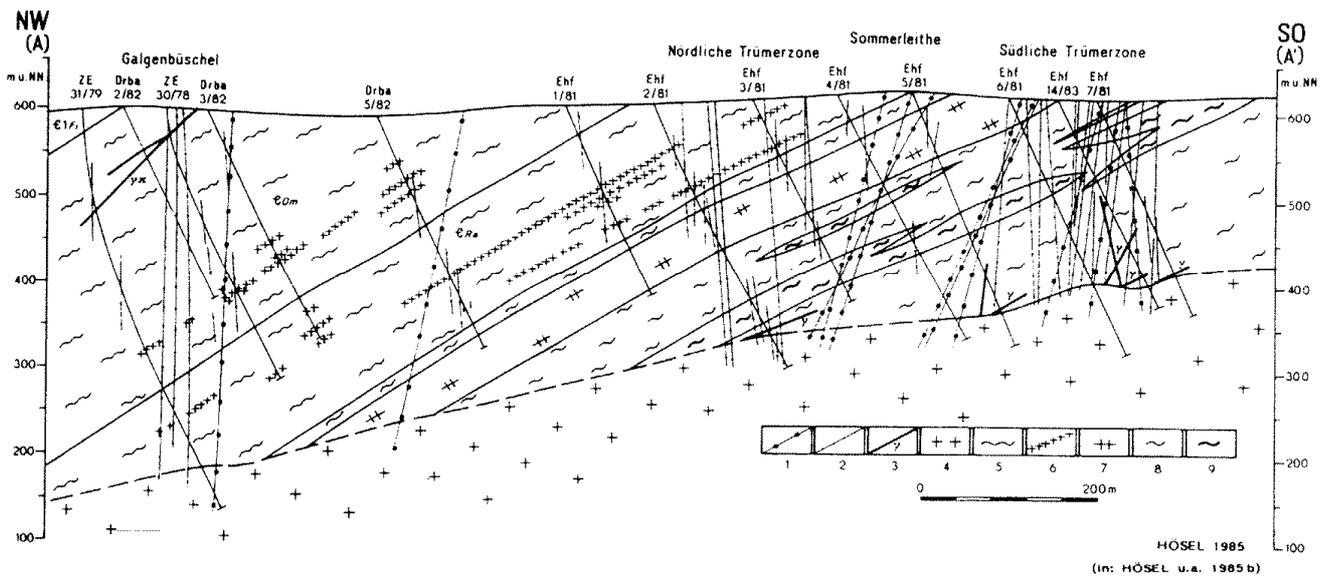


Abb. 75: Ehrenfriedersdorf Ost (Schnitt A-A')

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 Hydrothermale Gänge (ungegliedert) 2 Trümer-/Gangzüge der Zinn-Wolfram-Assoziation 3 Granitische Gänge wechselnder Ausbildung 4 Granit 5 Glimmerschiefer | <ul style="list-style-type: none"> 6 Kalksilikatfels, Skarn, verkarnter Glimmerschiefer 7 Zweiglimmerorthogneis (Blastomylonit) 8 Zweiglimmerparagneis 9 Dichter Gneis |
|--|--|

Im Teilfeld „Galgenbüschel“ wurde eine ca. 160 m breite Trümerzone mit sechs Trümerzügen nachgewiesen (Abb. 75), von denen nur eine vererzt (0,23 % Sn) ist. Weiterhin setzen in diesem Bereich zwei mittelsteil einfallende porphyrische Mikrogranitgänge auf. Der alte Zinnerzbergbau ging auf einem Scharkreuz um, das der nördliche Mikrogranitgang mit oben genanntem Trümerzug bildet. Im Bereich des Scharkreuzes ist der Mikrogranitgang in Topas- und Glimmergreisen umgewandelt. Ursache der Struktur Galgenbüschel ist offenbar eine kleine, nur lokale Bedeutung erlangende Granitaufwölbung (vgl. Abb. 75).

Die geringe Perspektivität der Struktur Galgenbüschel wird durch die räumliche Position der Zinnvererzung (300 - 500 über dem Granit), die große Mächtigkeit des Untererzgebietes (300 m) sowie die überwiegend disperse Erzmineralverteilung angezeigt.

Im „Drebacher Gebirge“ wurde durch Bohrungen eine ca. 80 m breite Trümerzone mit sieben Trümerzügen (Abb. 76) aufgeschlossen, von denen nur zwei vererzt waren. Die betreffenden Bohrungen erreichten den Granit nicht, so daß die Granitstufe extrapoliert werden mußte. Die im Teilfeld „Drebacher Gebirge“ ermittelte Mineralzonalität (Abb. 77) zeigt einige, für Zinnmineralisationen typische Gesetzmäßigkeiten, aber auch einige lokale Besonderheiten. Typisch ist der mit zunehmender Granitentfernung ansteigende

Sulfidanteil einerseits und der abnehmende Glimmeranteil andererseits. Arsenopyrit läßt eine ähnliche Entwicklungstendenz wie die anderen Sulfide erkennen. Der prozentuale Kassiteritanteil ist gegenüber Arsenopyrit relativ gering. Kassiterit tritt im wesentlichen erst 250 m über dem Granit auf; im Niveau 250 - 350 m ist Kassiterit am stärksten verbreitet. Die vertikale Ausdehnung des eigentlichen „Erzgebietes“ ist demzufolge ziemlich klein, die Intensität bzw. Konzentration der Vererzung gering. Als lokale Besonderheit ist der sehr hohe Glimmer- und Chloritanteil in den Trümern zu nennen. Insgesamt weist die Mineralisation und die ausgebildete Mineralzonalität auf eine glimmer-, chlorit- und sulfidbetonte Abfolge der Zinn-Wolfram-Assoziation hin. Anhand der Untersuchungsergebnisse ist das Teilfeld „Drebacher Gebirge“ als nicht perspektiv zu bezeichnen, lagerstättengeologisch bedingt durch die ungünstige Flankenposition.

Im Teilfeld „Sommerleithe“ konnte eine nördliche, ca. 150 m breite, und eine südliche, ca. 170 m breite Trümerzone mit sechs bzw. acht Trümerzügen ausgehalten werden (Abb. 75), von denen zwei bzw. fünf vererzt sind. Die südliche Trümerzone bildet die streichende Fortsetzung der zinnerzföhrnden Gang-/Trümerstrukturen des Sauberges und befindet sich in einem Bereich mit deutlich erkennbarem Granitrelief (Abb. 75). Im unmittelbaren Exokontakt sind aplitische Mikrogranite verbreitet, die tektonisch überwiegend durch s_r -Flächen kontrolliert werden. Die Trü-

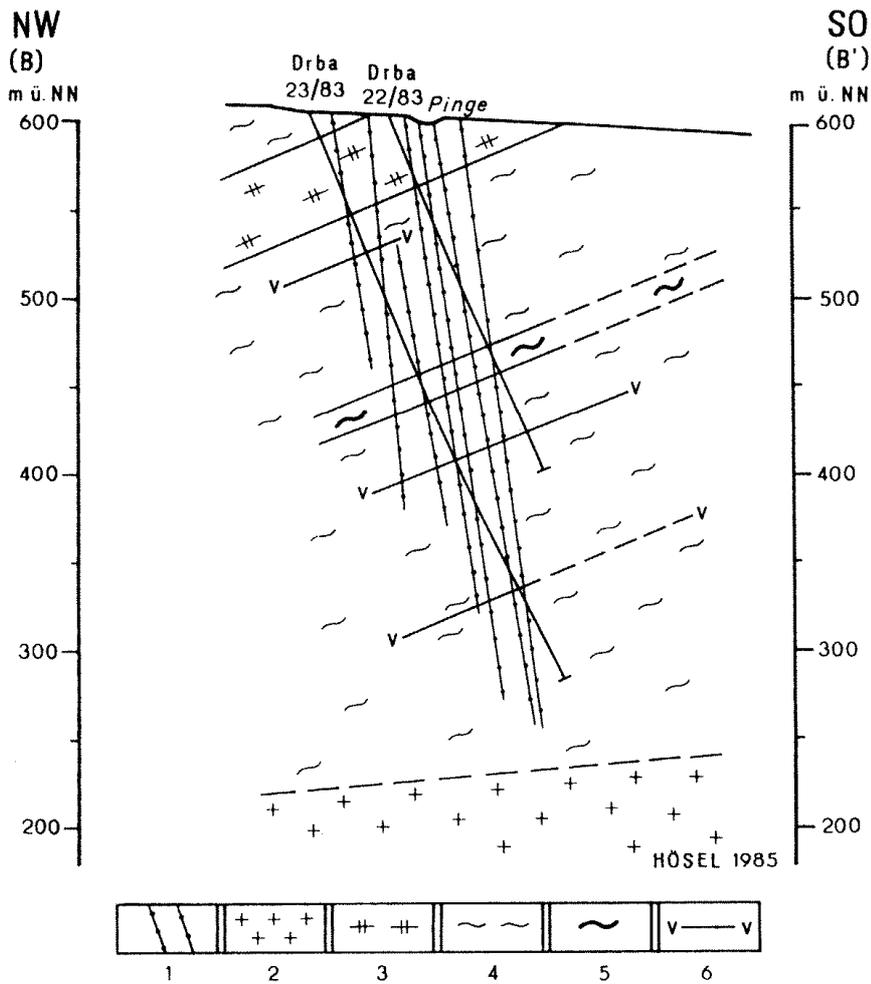


Abb. 76: „Drebacher Gebirge“ (Schnitt B-B')

- 1 Trümerzugschichten der Zinn-Wolfram-Assoziation
- 2 Granit
- 3 Zweiglimmerorthogneis (Blastomylonit)
- 4 Zweiglimmerparagneis
- 5 Dichter Gneis
- 6 Amphibolit

merzüge lassen eine fächerförmige Anordnung erkennen, die mit der lokalen Granithochlage in Beziehung steht. Im Gegensatz zum Grubenfeld Sauberg liegt hier eine geringe Zinnerzkonzentration mit nicht bauwürdigen Gehalten vor. Das wird auch bestätigt durch den relativ geringen Kassiteritanteil in den Trümmern.

Die Mineralzonalität untermauert die bereits weiter oben erwähnten Gesetzmäßigkeiten, dabei bestehen Unterschiede zwischen nördlicher und südlicher Trümerzzone (Abb. 78 und 79).

Nördliche Trümerzzone:

- Nennenswerter Kassiteritanteil ab 100 m über Granit
- Rückgang des Kassiteritanteils ab 250 m über Granit

- Relativ hohe, mit zunehmender Granitentfernung abnehmende Glimmer- und Chloritanteile

Südliche Trümerzzone:

- Sehr geringe, mit zunehmender Granitentfernung etwas ansteigende Kassiteritanteile
- Mit zunehmender Granitentfernung ansteigende Arsenopyritanteile
- Nennenswerte, jedoch relativ gleichbleibende Sulfidanteile
- Sehr hohe, mit wachsender Granitentfernung abnehmende Glimmeranteile
- Chloritanteile ohne erkennbare Entwicklungstendenz

Die Zinn-Wolfram-Assoziation stellt im Bereich der Sommerleithe ebenfalls eine glimmer-, chlorit- und

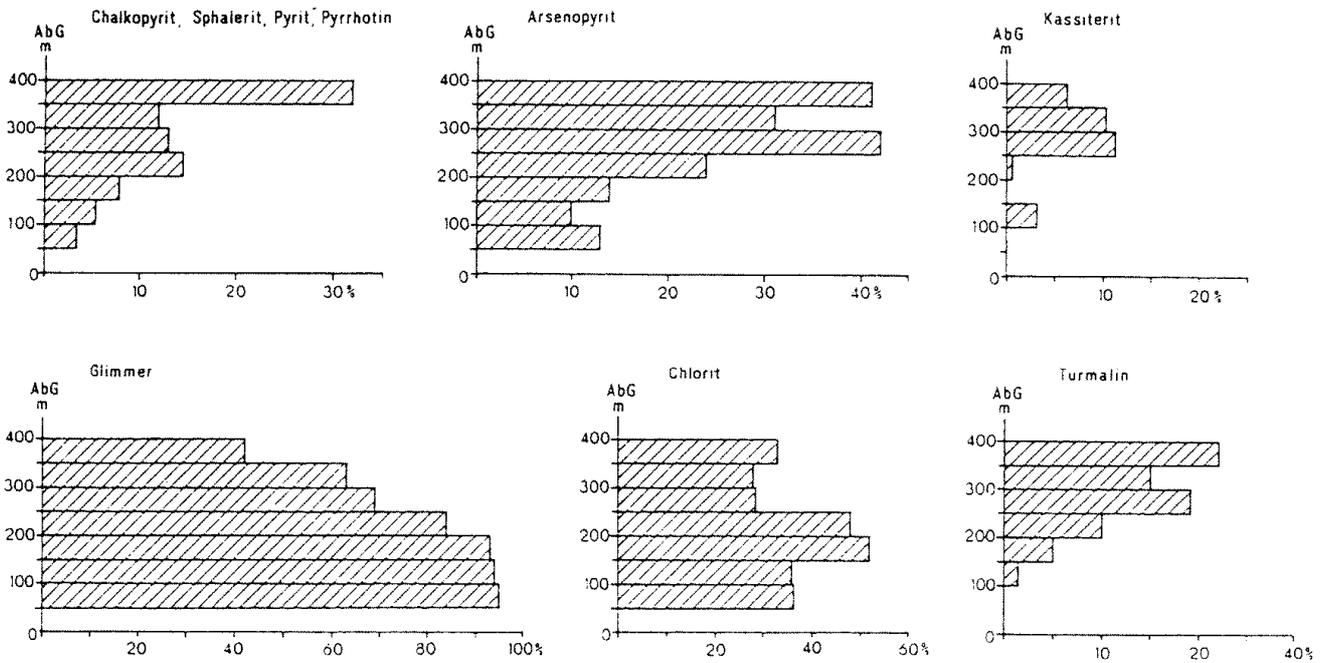
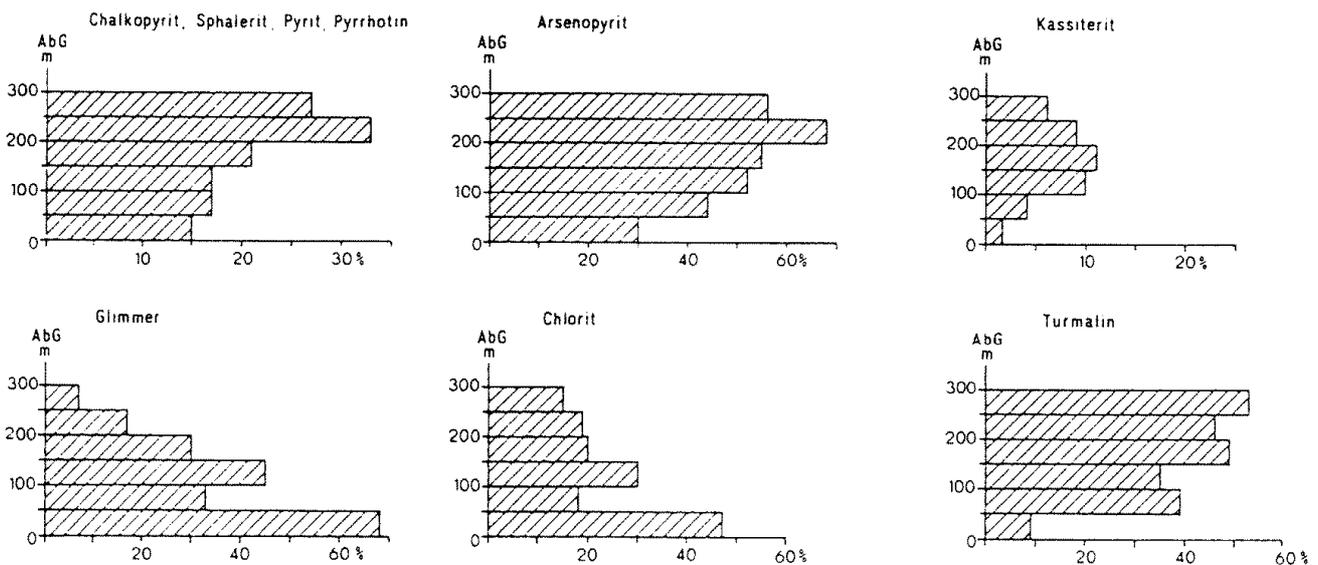


Abb. 77: Mineralzonalität Teilfeld „Drebacher Gebirge“ (1022 Trümer)



AbG = Granitabstand

% = prozentualer Mineralanteil je Niveau (bezogen auf die Anzahl der Trümer)

HÖSEL 1992

Abb. 78: Mineralzonalität Teilfeld „Sommerleithe“, nördliche Trümerzzone (1399 Trümer)

sulfidbetonte, und damit in lagerstättengeologisch-metallogenetischer Hinsicht eine wenig Perspektive Abfolge dar.

In dem durch Bohrungen untersuchten Gebiet Ehrenfriedersdorf Ost wurden in den kambrischen Folgen insgesamt elf **Kalksilikatfels-/Skarnlager** aufgeschlossen. Die Auswertungen der Dokumentations- und Bemusterungsergebnisse zeigen, daß alle Erzaufschlüsse (> 0,2 % Sn) im Bereich von kreuzenden Trümerzügen und im Teufenbereich bis etwa 100 m

unter Gelände liegen. Die genannten Kalksilikatfels-/Skarnlager bilden keine durchgehenden Horizonte, sondern sind ziemlich absetzig ausgebildet. Bei sieben dieser Lager liegt der Koeffizient der Absetzigkeit zwischen 0,25 und 0,43, bei den restlichen vier Lagern zwischen 0,64 und 0,95. Entsprechend der Tatsache, daß Vererzungen nur im Kreuzungsbereich mit Trümerzügen auftreten, liegt der Erzführungskoeffizient (Summe der Erzaufschlüsse durch Summe aller Kalksilikat-/Skarnaufschlüsse) lediglich zwischen 0,11 und 0,22. In den vererzten Kalksilikat-

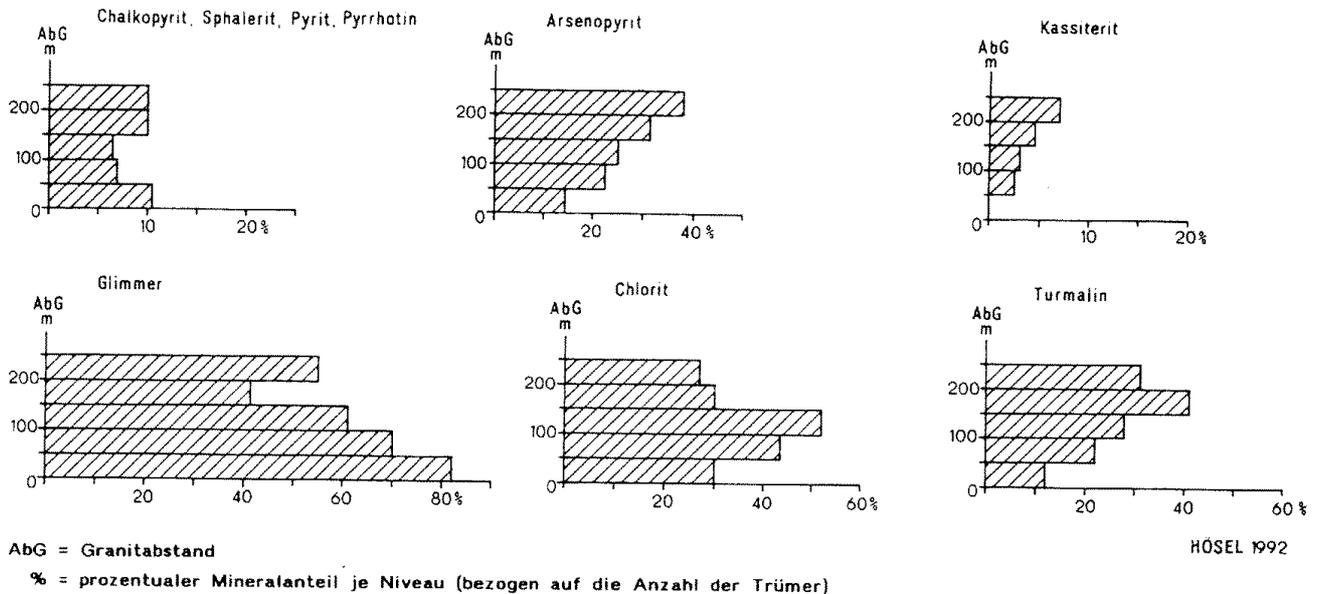


Abb. 79: Mineralzonalität Teilfeld „Sommerleithe“, südliche Trümerzone (1055 Trümer)

Skarnaufschlüssen wurden Sn-Gehalte zwischen 0,23 und 1,0 % nachgewiesen. Insgesamt gesehen ist die Zinnvererzung der Skarne unbedeutend.

Zinnseifen erlangen im Gebiet Ehrenfriedersdorf Ost ebenfalls keine Bedeutung. Es handelt sich um flächenhaft wenig ausgedehnte Seifen in Bachauen (Seifenbachtalseife, Hornseifen, Drebacher Seifen). Sie dienen als „Wegweiser“ zum Erz der betreffenden Gangfelder und zeigen gleichzeitig an, daß der obere Teil des Erzgebietes dieser Gangfelder bereits erodiert ist.

6.2.2 Neundorf

6.2.2.1 Historisches und Aufschlußverhältnisse

Das Revier Neundorf befindet sich ca. 3 km südöstlich der Zentrallagerstätte Sauberg. Altbergbau auf Zinnerze fand im Bereich östlich des Schottenberges (Schottenberg Fdgr.) und nordöstlich der Kirche von Neundorf statt (Tagesstrossenbaue). Im Zeitraum 1964 - 1969 wurden im Rahmen regionaler Sucharbeiten in ausgewählten Teilgebieten geophysikalische Oberflächenmessungen (FRANKE 1967, LINDNER 1968), geochemische Prospektionsarbeiten und geologische Aufschlußarbeiten (drei Schürfe, sechzehn Flachbohrungen, zwei Tiefbohrungen) durchgeführt. Flächendeckende geophysikalische und pedo-geochemische Arbeiten folgten Ende der 70er Jahre (GRIMMER & IWANOW 1979, WILKE 1980, ROSCHER & BÜCHNER 1984). Zu einem systematischen, profilmäßigen Aufschluß des Gangfeldes Neundorf kam es im Zeitraum 1981 - 1984 durch 29 Tiefbohrungen mit insgesamt 7537,7 Bohrmeter und einem Großschurf von 204 m Länge.

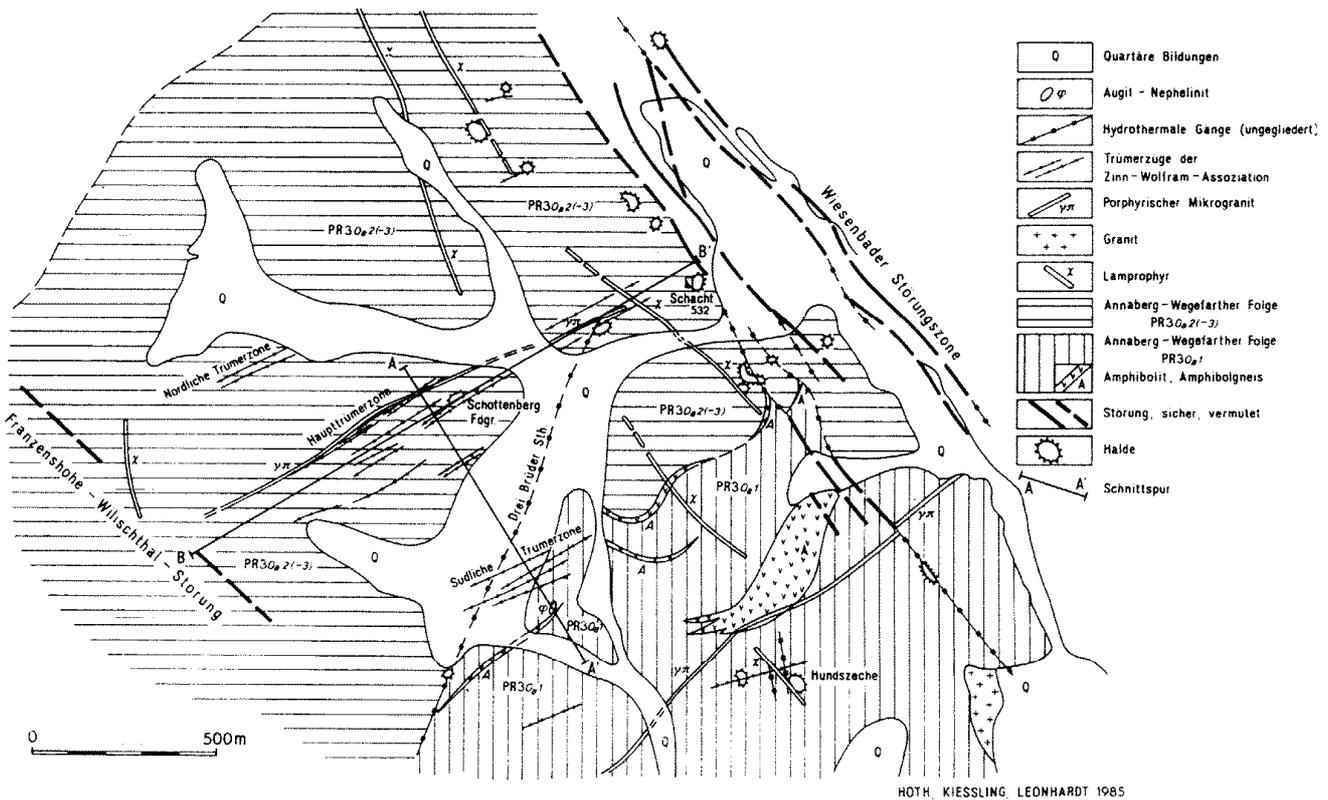
6.2.2.2 Geologische Situation

Das Revier Neundorf wird im Osten von der markanten Wiesenbader Störungszone, im Westen von den Ausläufern der Franzeshöhe-Wilischthal-Störung begrenzt (Abb. 80)

Die im Gebiet Neundorf auftretende **metamorphe Schichtenfolge** streicht überwiegend NO-SW, fällt flach (10 - 30 °) nach NW ein und läßt sich lithostratigraphisch der proterozoischen Annaberg-Wegefarther Folge der Osterzgebirgischen Serie (PR 3 Oa 2-3) zuordnen. Es handelt sich im wesentlichen um Zweiglimmer- und Biotitparagneise. Im Grenzbereich zwischen unterem und mittlerem Teil der Annaberg-Wegefarther Folge sind augige Zweiglimmer- bis Biotitgneise verbreitet, für den unteren (liegenden) Teil sind Amphibolite und klein- bis feinkörnige Zweiglimmer- bis Biotitparagneise als Einlagerungen charakteristisch. Amphibolite gehen oft in Amphibolgneise über.

Mineralfaziell entsprechen die proterozoischen Gesteine der niedrig temperierten Almandin-Amphibolit-Fazies i. S. von WINKLER (1967).

Die bereits 1967 nordöstlich von Neundorf an der SW-Flanke der Wiesenbader Störungszone nachgewiesene **Granithochlage** konnte durch die neuen Bohrungen weiter spezifiziert werden. Der Granit steigt in nordöstlicher Richtung von ca. 160 m über NN bis auf 480 m über NN an (Abb. 81). In insgesamt dreizehn Bohrungen wurde ein überwiegend klein- bis mittelkörniger, gleichkörniger Granit angetroffen. Dieser Granit entspricht im Chemismus und Modalbestand dem Haupt- bzw. Normalgranit (Granit Typ C) des Gebietes Ehrenfriedersdorf - Greifensteine, auch



vereinfacht nach HOTH, KIESSLING, LEONHARDT 1985

Abb. 80: Geologische Karte Neundorf

wenn er im Vergleich dazu feinkörniger ausgebildet ist. Im Hauptgranit auftretende feinkörnige, steil einfallende Gänge mit Mächtigkeiten im dm-Bereich werden zum Granit Typ D (HOTH u.a. 1991) gestellt.

Die fein- bis feinkörnigen Granite der Bohrungen IV/64, Nnd 22/83 und Nnd 27/84 stehen dem Topas-Albit-Granit-Typ nahe. Es bleibt jedoch offen, ob sie altersmäßig dem Typ D (HOTH u.a. 1991) entsprechen oder lediglich eine metasomatisch stark beeinflusste Fazies des Typs C darstellen.

Mit wenigen Ausnahmen ist in fast allen Bohrungen am unmittelbaren Kontakt ein 0,1 - 0,2 m, maximal 0,4 m mächtiger **Stockscheider** ausgebildet.

An magmatischen Ganggesteinen treten **Lamprophyre** und Mikrogranite auf. Bei den NNW-SSO streichenden Lamprophyren handelt es sich petrographisch um feinkörnige bis dichte Kersantite. Im unmittelbaren Lagerstättengebiet setzt ein auf 1,3 km Länge zu verfolgender **porphyrischer Mikrogranit** auf. Die Mächtigkeit des Ganges schwankt zwischen 0,6 und 2,0 m. Hellgraue bis weiße, feinkörnige bis dichte Grundmasse und wenige kleine Einsprengungen sind

charakteristisch für dieses Gestein. Ein weiterer, südlich von Neundorf auftretender porphyrischer Mikrogranit repräsentiert im Gegensatz zu dem oben genannten Mikrogranit einen rhyolithischen Typ.

Im unmittelbaren Exokontakt sind **aplitische Mikrogranite** verbreitet. Ihre Mächtigkeit reicht von einigen mm bis zu mehreren dm. Wie Gangkreuze beweisen, treten sie in mindestens zwei Generationen auf. Das jüngste magmatische Gestein ist ein **Basalt** (Hauynführender Augit-Nephelinit). Dieses Gestein wurde in größerer Mächtigkeit in einer Bohrung angetroffen. Wahrscheinlich handelt es sich um eine stockartige Bildung.

6.2.2.3 Lagerstättencharakteristik

Im Revier Neundorf sind im Exokontakt Trümerzüge (Strukturtyp I), im Endokontakt im Bereich der Granitochlage südwestlich der Wieserbader Störungszone gangförmige Greisenzonen (Strukturtyp II) verbreitet. Keine wirtschaftliche Bedeutung erlangen die

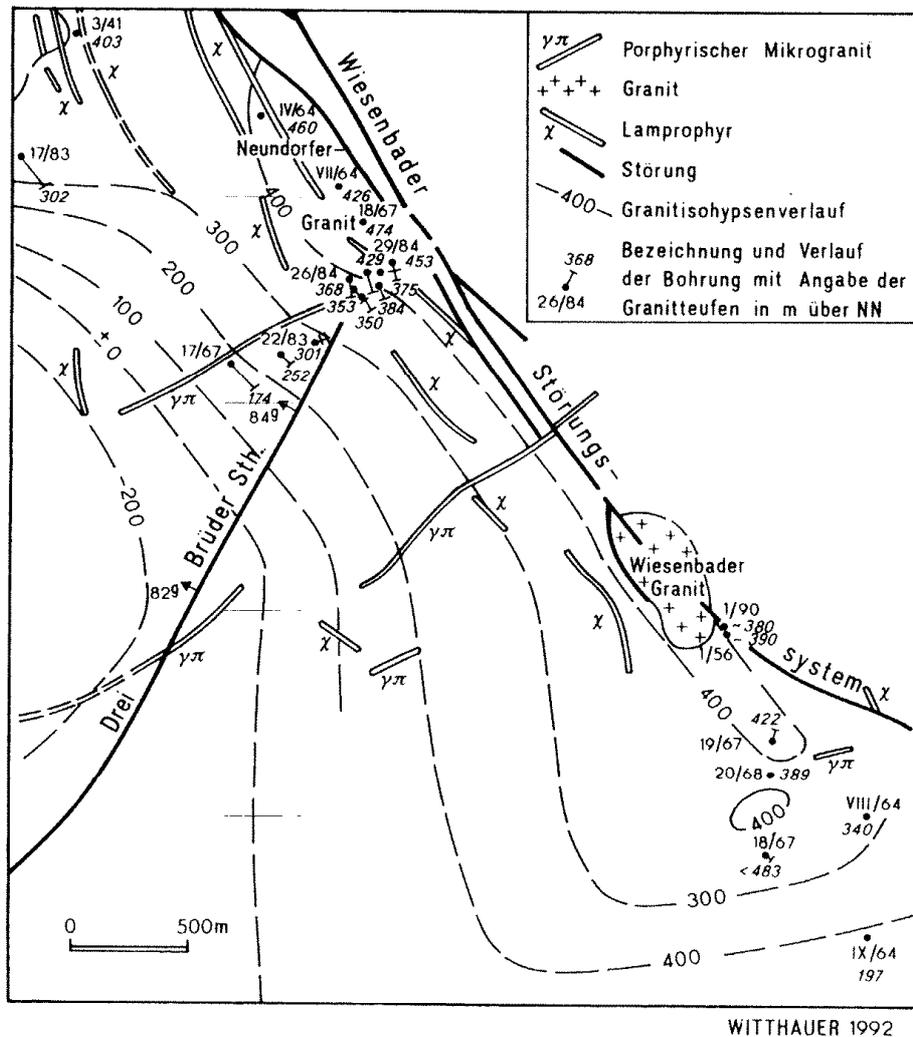


Abb. 81: Granitkarte Neundorf - Wiesenbad

gangförmigen metasomatischen Zinnstrukturen, Skarne fehlen ganz. Sowohl die Trümerzüge als auch die gangförmigen Greisenzonen werden tektonisch durch steil einfallende Scher-/Fiederstrukturen kontrolliert, paragenetisch werden sie der Zinn-Wolfram-Assoziation zugeordnet.

An der Oberfläche erreicht die ca. 200 m breite **Haupttrümerzone** von Neundorf eine streichende Erstreckung von 1100 m (Abb. 80) Innerhalb dieser Haupttrümerzone lassen sich drei Trümerzonen mit Mächtigkeiten von 20 bis 50 m unterscheiden, die wiederum aus mehreren, relativ eng nebeneinander liegenden, 2 - 6 m mächtigen Trümerzügen bestehen (Abb. 82). Weitere, innerhalb und im Liegenden der Haupttrümerzone auftretende Trümerzüge sind hinsichtlich der Vererzung ohne Bedeutung. Die Mächtigkeit der Einzeltrümer liegt überwiegend im mm-, maximal im cm-Bereich.

Die **Zinn-Wolfram-Assoziation** im Raum Neundorf gliedert sich in mehrere Abfolgen. Als älteste Abfolge

gelten monomineralische Turmalin (I)- bzw. Quarz-Turmalin (I) - Trümer mit den typischen, bis cm-breiten Feldspatisierungs- und Verquarzungszonen an den Salbändern. Diese Abfolge repräsentiert das Prägreisenstadium und ist im Gegensatz zu allen anderen Revieren hier ziemlich häufig. Sie tritt auf steil und mittelsteil einfallenden Strukturen auf. Für die Quarz-Topas-Lithiumglimmer-Abfolge sind dunkle Salbandgreisen charakteristisch. An diese Abfolge sind Wolframit, Arsenopyrit und ± Kassiterit geknüpft. Altersmäßig gehört die Quarz-Topas-Lithiumglimmer-Abfolge zur 1. Vergreisenungsetappe. Jünger als diese und relativ häufig sind Mineralassoziationen mit heller Salbandvergreisung. KÜHNE (in: OSSENKOPF u.a. 1969) unterscheidet Turmalin II- und Chlorit-Kassiterit-Trümer, die zur 2. Vergreisenungsetappe gehören und den Hauptanteil der Vererzung beinhalten (Kassiterit, Arsenopyrit und andere Sulfide, außerdem Fluorit, Hellglimmer sowie Turmalin bzw. Chlorit). Wieder jünger als diese Bildungen sind Feldspattrümer mit Quarz, Hellglimmer, Apatit und Fluorit. Sie gehören bereits zum Postgreisenstadium.

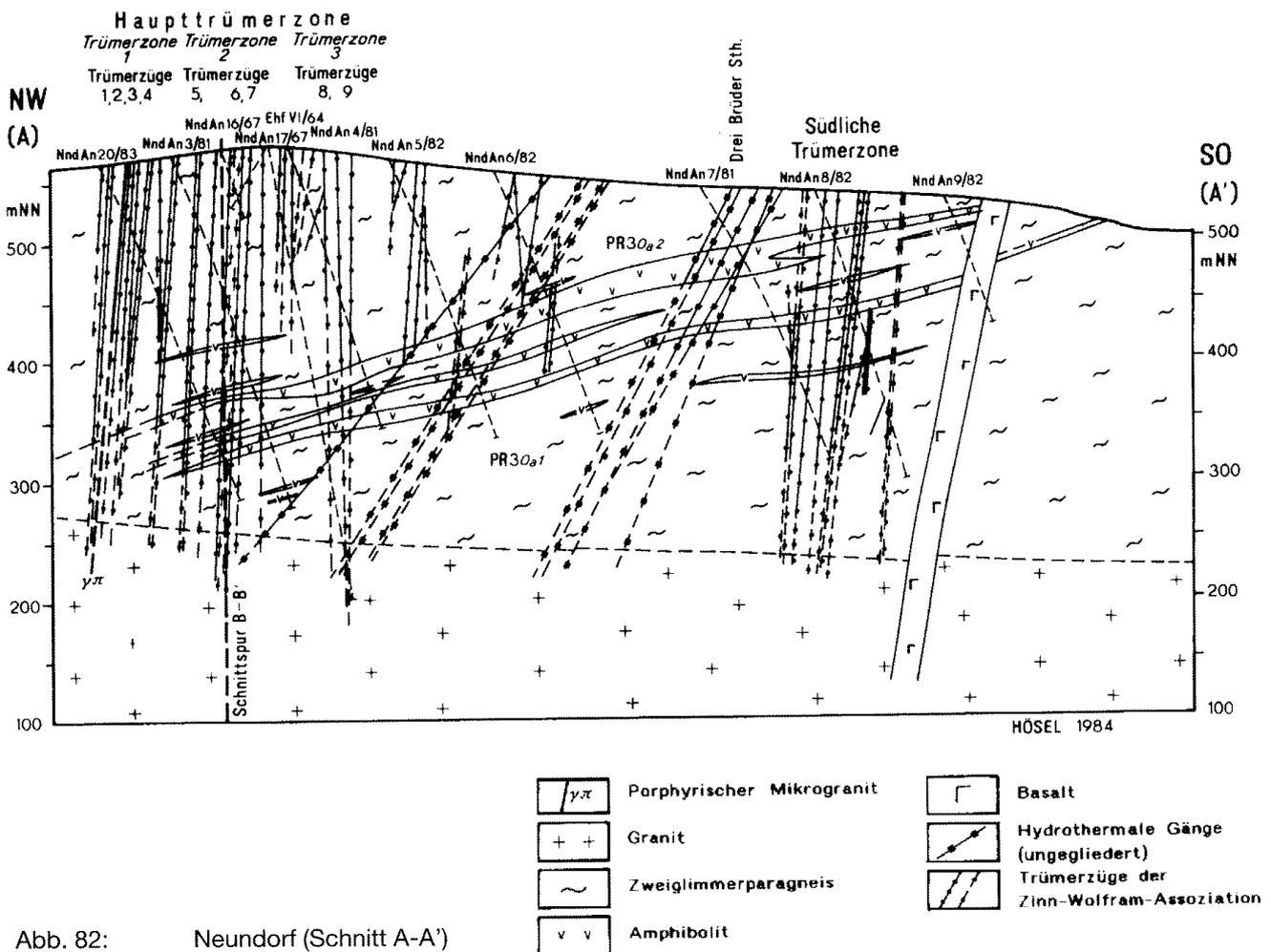


Abb. 82: Neundorf (Schnitt A-A')

Der aufgeschlossene und untersuchte **Exokontaktbereich** liegt zwischen < 100 m im NO und > 400 m im SW. Ein Schnitt im Generalstreichen der Haupttrümerzone (Abb. 83) zeigt sowohl das unterschiedliche Erosions- bzw. Anschnittsniveau als auch die unterschiedliche räumliche Position der Vererzung in Bezug auf die Granitoberfläche. Im Bereich der Granithochlage im NO beginnt die Vererzung in den Trümerstrukturen ca. 100 m über dem Granit, im südwestlichen Flankenbereich erst bei 250 m und darüber. Im NO ist der größte Teil (70 - 80 %) der Exokontaktvererzung bereits erodiert, im SW-Teil liegt der erodierte Anteil zwischen 30 und 50 %.

Die Vererzung des Exokontaktbereiches wird sortenmäßig unter dem Begriff **Trümererz** zusammengefaßt. Haupterzmineral ist Kassiterit, an zweiter Stelle steht Arsenopyrit. Weitere Erzminerale, wie Wolframit, Sphalerit, Chalkopyrit, Pyrit und Pyrrhotin haben nur untergeordnete Bedeutung. Kassiterit ist häufig xenomorph und wird unregelmäßig korrodiert. Größere Körner sind meist an den Salbändern der Trümer konzentriert. Von den Trümern aus kann Kassiterit in das Nebengestein vordringen. Die Verwachsungsverhältnisse richten sich nach der Trümparagenese. 92 Masse-% (= 8 Korn-%) des Kassiterits entfallen auf Korn-

klassen über 0,3 mm. Der mittlere Korndurchmesser liegt nahe 1 mm. Als mittlere Gehalte der Trümererze wurden 0,18 % Sn, 0,19 As und 0,02 % WO₃ ermittelt.

Die geochemischen und Mineralzonalitäten (Abb. 84) lassen für das Gangfeld Neundorf folgende generelle Aussagen zu. Die sog. Untererzelemente Be, Bi, Li und Mo weisen mit zunehmender Entfernung vom Granitkontakt eine Gehaltsabnahme auf, besonders Be und Li zeigen ein fast identisches Verhalten. Die Be-Gehalte sind in allen Niveaus als anomal, die Li-Gehalte nur bis 150 m über dem Granit als anomal zu bezeichnen. Die hohen Li-Gehalte sind mineralogisch auf den hohen Glimmeranteil der Trümer im Tiefenbereich 0 - 150 m über dem Granit zurückzuführen. Die den Elementen Be, Bi und Mo entsprechenden Minerale Beryll, Bismuthinit und Molybdänit wurden in Trümern nur ganz sporadisch beobachtet. Bei Sn ist mit zunehmender Granitentfernung eine Gehaltszunahme zu verzeichnen, die erst ab 325 m wieder rückläufig wird. Die größte Häufigkeit von Kassiterit in Trümern wurde im Bereich 200 - 250 m über dem Granit registriert. Die As-Gehalte steigen bis etwa 100 m über dem Granit an und bleiben dann etwa in derselben Größenordnung. Ein ähnliches Bild

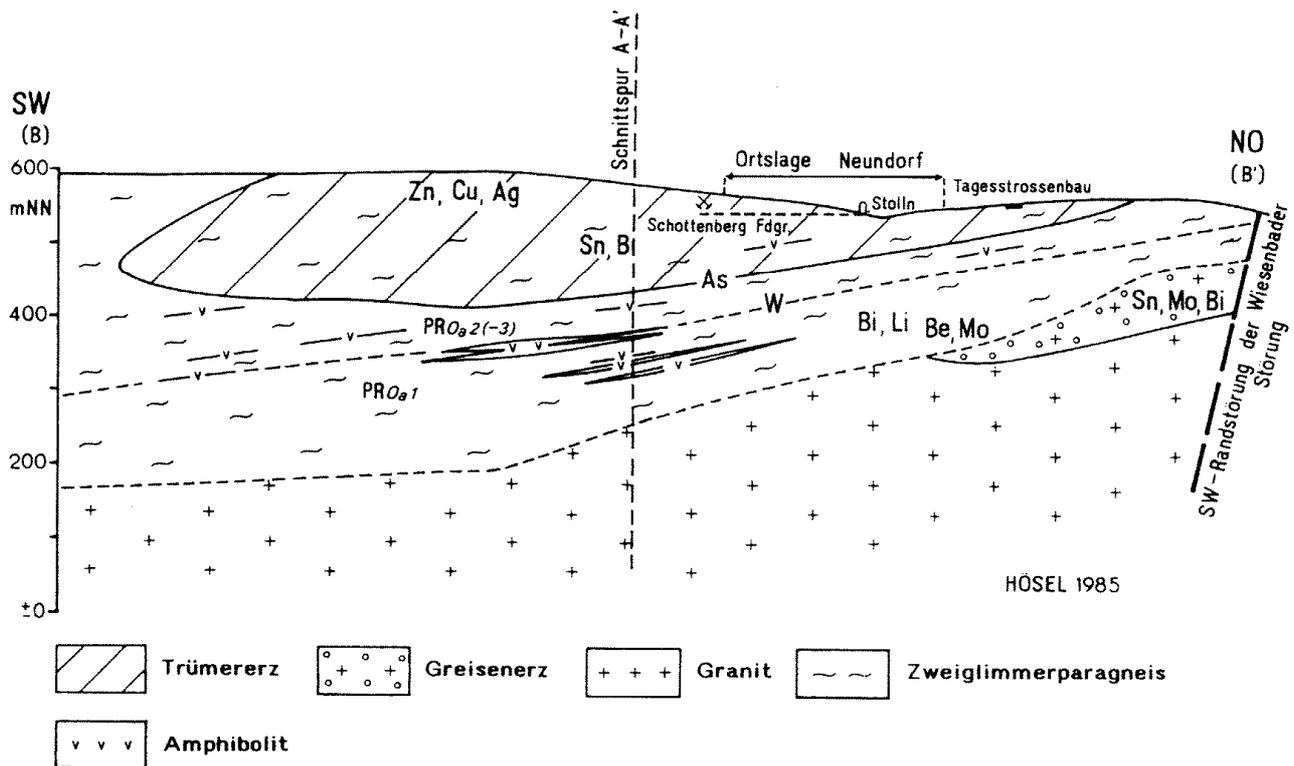


Abb. 83: Neundorf (Schnitt B-B'), Element- und Erzverteilung

ergibt die Verteilung von Arsenopyrit. Cu und Zn nehmen mit zunehmender Entfernung vom Granitkontakt zu, diese Tendenz kommt auch in der Mineralzonalität zum Ausdruck.

Im Gegensatz zur Haupttrümerzone wurden die nördliche und südliche Trümerzone (Abb. 80) weniger intensiv untersucht. In den lokalisierten Trümerstrukturen, die denen der Haupttrümerzone analog sind, ist die Vererzungsintensität geringer (mittlerer Sn-Gehalt 0,16 %) Hinzu kommt, daß die südliche Trümerzone von einer NNO - SSW streichenden hydrothermalen Gangzone ("Roter Mann" bzw. "Drei Brüder Stehender") gekreuzt wird. Im Bereich des Ganges ist das Nebengestein stark hydrothermal umgewandelt.

Metaaplitische **Greisengänge** im Exokontakt des Gangfeldes Neundorf sind selten. Sie sind im wesentlichen auf den Teufenbereich 0 - 60 m über dem Granit beschränkt. In den angetroffenen Gängen wurde lediglich Arsenopyrit als Erzmineral festgestellt, größtenteils waren sie unvererzt. Beim porphyrischen Mikrogranitgang, der im Streichen und Einfallen z. T. parallel, z. T. spitzwinklig zu den vorhandenen Trümerzügen verläuft und bis über 400 m im Dach des Granits nachweisbar ist, können größere Bereiche vergreist und vererzt sein, und zwar überall dort, wo Trümerzüge diesen Gang durchsetzen.

Die steil einfallenden Trümerzonen des Endokontaktes setzen bis 70 m in den Granit hinein. Dabei kommt es im Granit zur Bildung von **gangartigen metagranitischen Greisenzonen** mit Mächtigkeiten bis zu mehreren Metern. Die Intensität der Vergreisung ist

unterschiedlich, sie reicht von schwach vergreist bis zum Glimmergreisen bzw. Topas-Glimmergreisen. Hydrothermale Überprägungen führen generell zu einer Auflockerung des Kornverbandes.

Charakteristische Neubildungen sind Tonminerale, Hämatit, Serizit, Chlorit und Quarz. Haupterzmineral ist braunfleckiger Kassiterit.

Die Hauptmenge des Kassiterits liegt im Korngrößenbereich 0,03 - 0,09 mm. Die Verwachsungsverhältnisse sind abhängig vom Vergreisungsgrad und einer eventuellen hydrothermalen Überprägung. Die mittleren Sn-Gehalte liegen bei 0,30 %.

Hydrothermale Mineralisationen treten verstärkt im Bereich der Wiesenbader Störungszone auf NNW - SSO streichenden Strukturen auf. Sie werden durch Quarz, Achat, Amethyst, Hornstein, Chlorit, Fluorit und Baryt charakterisiert, von denen Achat und Amethyst besondere Bedeutung erlangen. Nach KUSCHKA (1992) handelt es sich überwiegend um Bildungen der Fluorit-Quarz-, Hämatit-Baryt- und Baryt-Fluorit-Folgenreihe.

Auf dem NNO - SSW streichenden und steil NW einfallenden hydrothermalen Strukturen vom Typ "Roter Mann" bzw. "Drei Brüder Stehender" treten Quarz (z. T. Hornstein), meist grüner Fluorit, Hämatit und dicktafliger Baryt sowie gelegentlich Karbonate und Pyrit auf. Das Nebengestein ist schwach bis stark

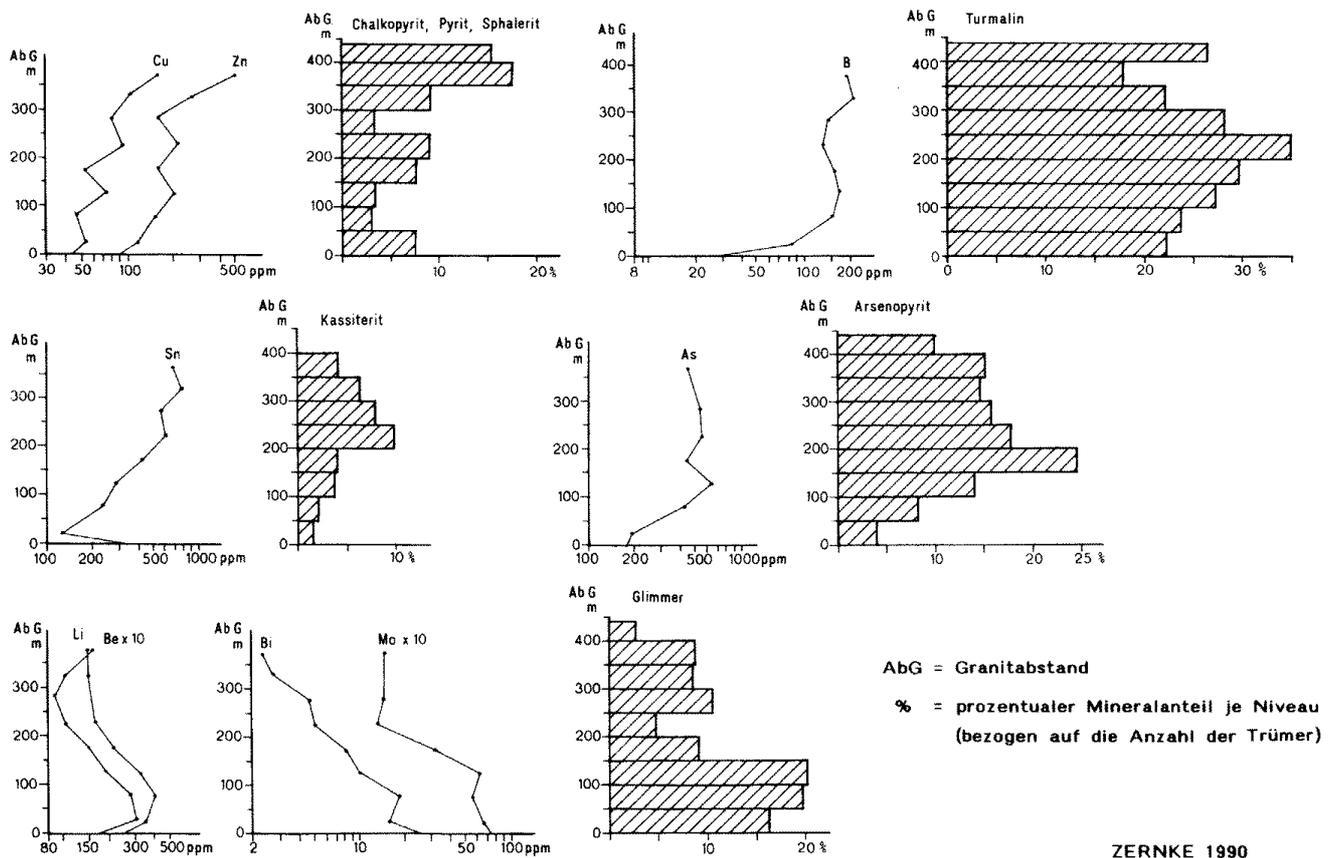


Abb. 84: Geochemische und Mineralzonalität im Gangfeld Neundorf

chloritisiert und durch Hämatit fleckig rotbraun gefärbt. Nach KUSCHKA (1992) entspricht das Mineralisationsschema dem der Wiesenbader Störungszone.

6.2.3 Hahnrück

6.2.3.1 Historisches und Aufschlußverhältnisse

Das sog. "Hahnrücker Gebirge" wurde bereits in alter Zeit durch mehrere Stolln (Abb. 85) aufgeschlossen. Aufgefahren und abgebaut wurden Metakarbonatgestein-/Skarnlager und Gänge verschiedener Formationen. Westlich des Hahnrück-Gebirges und des Greifenbaches waren am Osthang des Schlegelberges überwiegend Morgengänge Gegenstand der Auffahrungen. Von der Zwitterzeche am Kalten Feld ist aus alten Bergbauakten bekannt, daß dort "besonders leicht verhüttbarer Zinnstein" gewonnen wurde. Zwitterzeche und Meisterzeche gehören lagemäßig noch zum Westfeld.

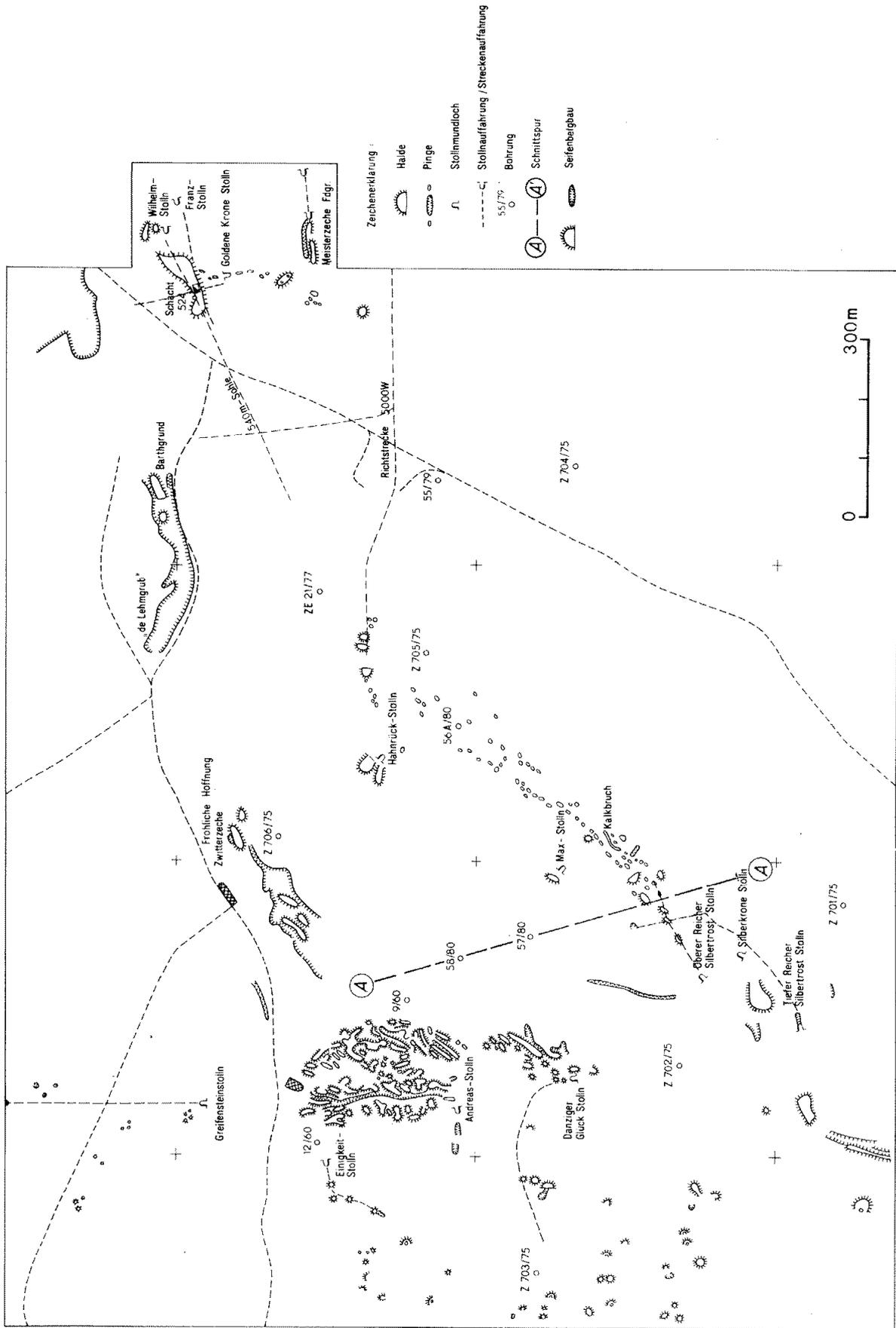
Zwei im Bereich des Greifenbach-Schwereminimums niedergebrachte Bohrungen (9/60 und 12/60) trafen keine Vererzungen an (RICHTER 1961, BOLDUAN 1963b). Hinweise auf zinnerzführende Trümer-/Gangstrukturen im Gebiet Hahnrück gaben zwei Bohrungen der ehemaligen SDAG Wismut (Z 702/75 und Z 705/75) sowie Ergebnisse pedogeochemischer Untersuchungen (FIALA 1977). Diese Indizien sowie Ergebnisse neuer oberflächengeophysikalischer Untersuchungen (DRESSLER & WILKE 1977, SCHU-

BERT 1976), die in einigen Skarnen nachgewiesene Zinnvererzung und die vermutete streichende Fortsetzung der Gänge 12, 13 und 16 des Sauberges in südwestlicher Richtung waren Anlaß, im Gebiet Hahnrück vier Bohrungen (55/79 - 58/80) mit insgesamt 2140,5 Bohrm Metern niederzubringen. Ausgewertet wurden außerdem sieben in diesem Gebiet niedergebrachte Wismutbohrungen (Z 701/75 - Z 706/75 und ZE 21/77).

6.2.3.2 Geologische Situation

Das Revier Hahnrück befindet sich südlich bzw. südwestlich der Ausrichtungsbaue des Westfeldes (Richtstrecke 3000 W, 5000 W). Es wird in westlicher Richtung durch die NNO-SSW verlaufende Geyer-Herolder Störungszone begrenzt.

Die im Gebiet Hahnrück auftretende **metamorphe Schichtenfolge** läßt sich lithostratigraphisch der mittelmkambrischen Gießbacher Folge zuordnen, bestehend aus den Zechengrund-Schichten, den Schichten von Plavno und den Schichten von Boži Dar. (Abb. 86). Bestandteile der lithologisch sehr wechselvollen Folge sind Muskovit- und Zweiglimmerschiefer, z. T. deutlich granat- oder feldspatführend, Muskovitgneise, Metakarbonatgesteine, Kalksilikatfelse/Skarne sowie örtlich Metabasite und Quarzite. Besonders charakteristisch sind



HÖSEL 1981

Abb. 85: Bergbaukarte Revier Hahnrück

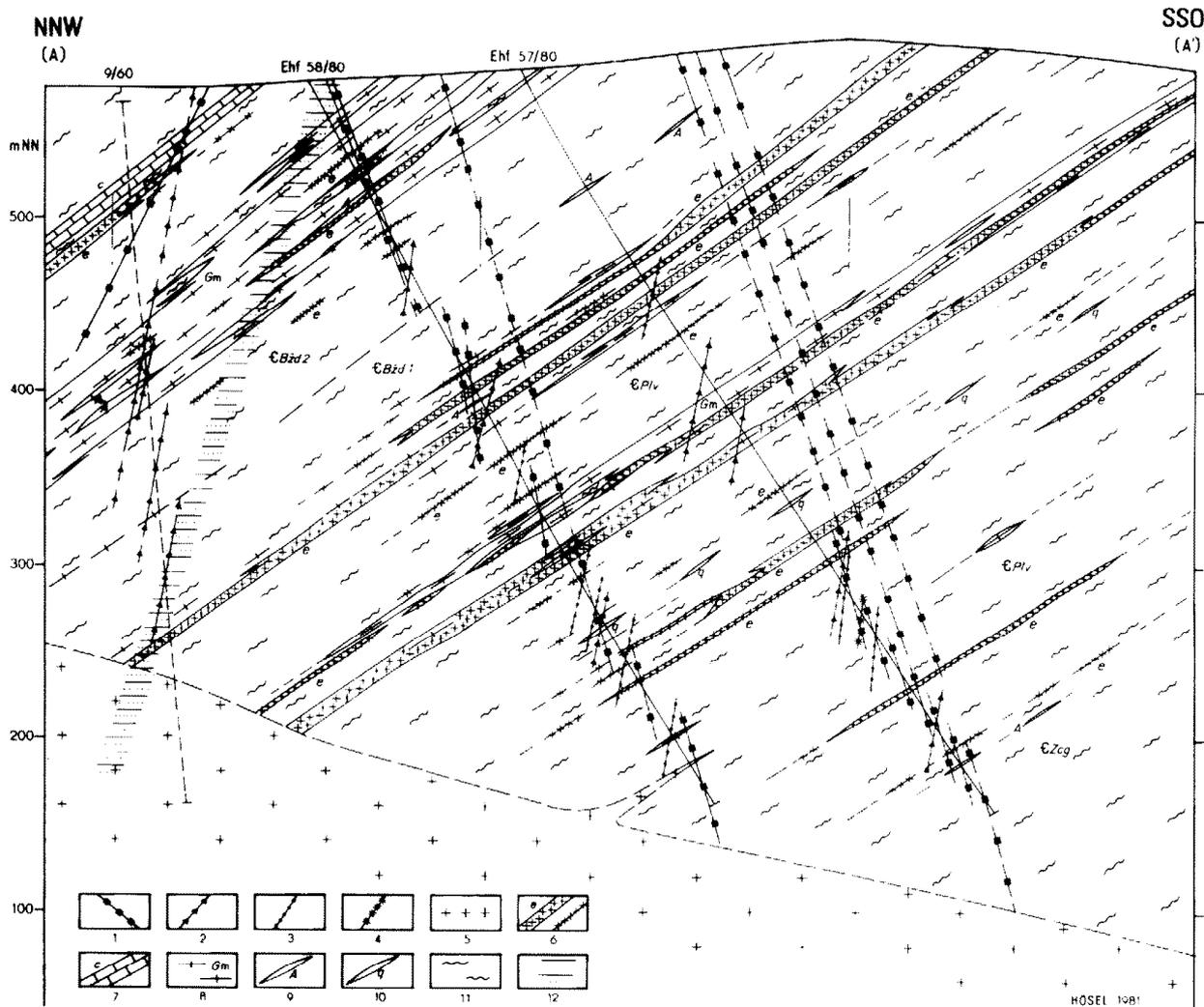


Abb. 86: Hahnrück (Schnitt A-A')

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1 Gänge der Baryt-Fluorit-Assoziation | 7 Metakarbonatgesteinslager |
| 2 Gänge der Karb.-polymetallischen Assoziation | 8 Muskovitgneis |
| 3 Gänge der Zinn-Wolfram-Assoziation | 9 Amphibolit |
| 4 Metaaplitische Greisengänge | 10 Quarzit |
| 5 Granit | 11 Glimmerschiefer |
| 6 Kalksilikatkfels-/Skarnlager | 12 Geyer-Herolder Störungszone |

im Hangenden der Schichten von Plavno zwei Metakarbonatgestein-/Skarnlager, die die Bezeichnung "oberes und unteres Hahnrücklager" führen. Die Metakarbonatgesteine sind in früherer Zeit in über-tägigen Kalkbrüchen abgebaut worden.

Granit wurde in sechs Bohrungen (9/60, 702/75, 703/75, 705/75, 706/75, 55/79) angetroffen. Der klein- bis mittelkörnige Granit entspricht dem Haupt- bzw. Normalgranit (Granit Typ C). Stockscheiderbildungen erreichen lediglich Mächtigkeiten im cm- bis dm-Bereich. Das Niveau der Granitoberfläche liegt bei + 250 m bis + 100 m über NN, in südlicher bis südöstlicher Richtung verflacht die Granitoberfläche. Nach den Bohraufschlüssen und gravimetrischen Meßergebnissen gehört das Gebiet Hahnrück zum Flankenbereich der Sauberger Granithochlage.

6.2.3.3 Lagerstättencharakteristik

Im Gebiet Hahnrück wurden im Exokontaktbereich Trummineralisationen (Strukturtyp I), metaaplitische Greisentrümer/-gänge (Strukturtyp II) und Skarne (Strukturtyp IV) nachgewiesen. Im Endokontaktbereich fehlen zinnerzführende Strukturen, d. h. in den vorhandenen Aufschlüssen treten weder Vergreisungen noch Vererzungen auf.

Die **pneumatolytisch-hydrothermalen Mineralisationen** sind auf vorwiegend WSW-ONO streichende und steil nach N, z. T. auch S einfallende Trümerstrukturen beschränkt. Aufgrund der großen Aufschlußabstände ist die Korrelation der ange-troffenen Trümerzüge im Streichen und Einfallen z. T. problematisch. In der Paragenese und Mineral-

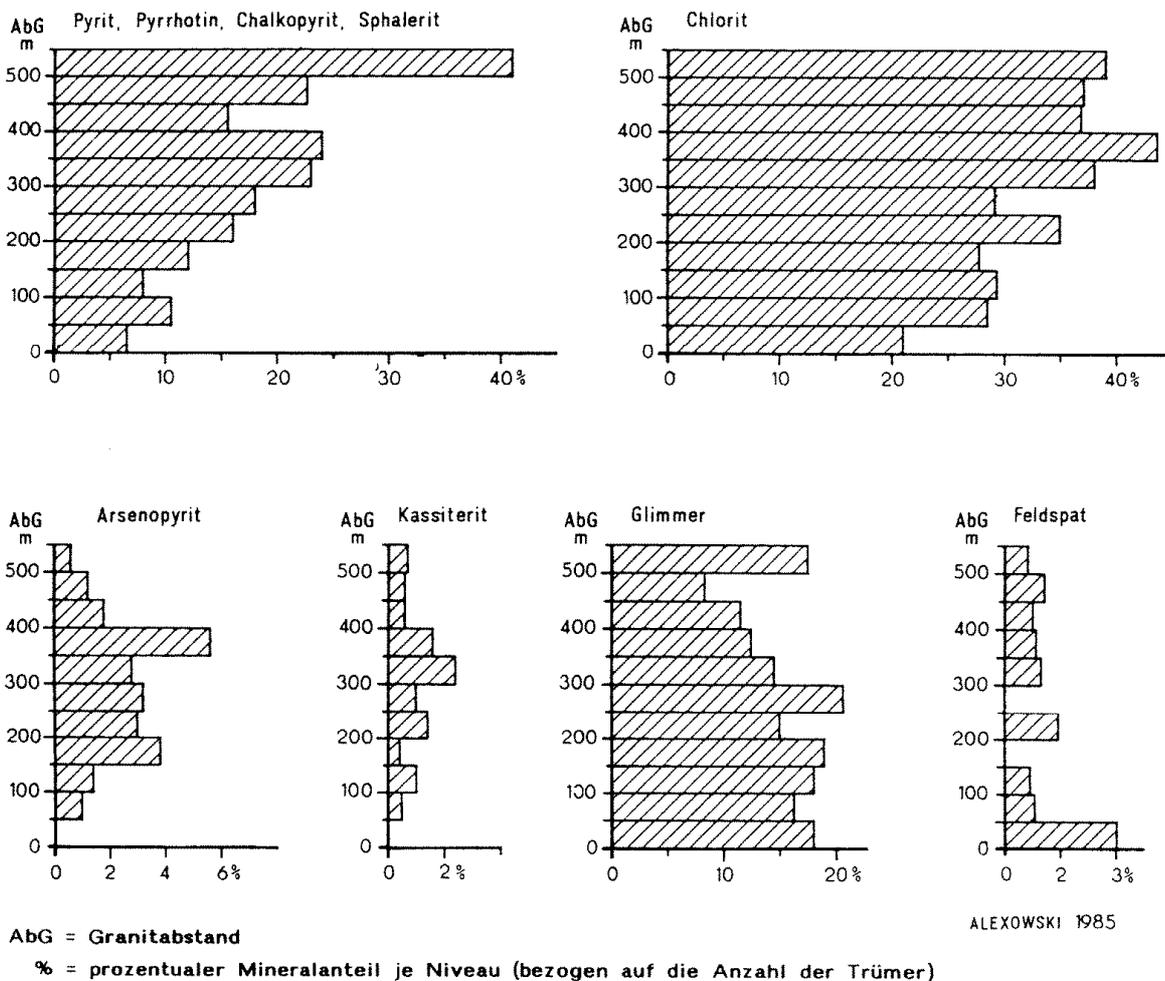


Abb. 87: Mineralzonalität Revier Hahnrück (1484 Trümer)

zonalität bestehen Unterschiede gegenüber den Trümer-/Gangstrukturen in den bergmännisch aufgeschlossenen Teilen der Zinnerzgrube Ehrenfriedersdorf. Kassiterit- und wolframitführende Trümer sind selten, taube Quarz-Glimmer-Trümer dagegen relativ häufig. Verbreitet sind auch Quarz-Feldspat- und Quarz-Chlorit-Serizit-Sulfid-Trümer. Bei letzteren sind folgende Paragenesen unterscheidbar:

- Quarz, Chlorit, Serizit
- Quarz, Chlorit, Serizit, Pyrrhotin, ± Pyrit
- Quarz, Chlorit, Serizit, Pyrit, Chalkopyrit, Arsenopyrit
- Quarz, Sphalerit, Chalkopyrit

Diese Paragenesen entsprechen genetisch dem Postgreisenstadium von KÜHNE, DAHM u.a. (1970), dem Sulfidstadium von KUMANN (1987) bzw. der hydrothermalen Nachphase (Sulfid-Abfolge, Bunte Abfolge) von JUNG (1991). Soweit am Bohrkern erkennbar, stellt obige Reihenfolge auch die wahrscheinliche Altersfolge dar.

In der **Mineralzonalität** (Abb. 87) kommt zum Ausdruck, daß Kassiterit 300 - 400 m über dem Granit am häufigsten ist, insgesamt aber nur eine schwach ausgebildete Zonalität aufweist und durchweg eine extensive Verbreitung hat. Bei der Verteilung von Arseno-

pyrit sind gewisse Beziehungen zum Kassiterit erkennbar, obwohl er paragenetisch auch an die jüngere Quarz-Chlorit-Serizit-Sulfid-Abfolge gebunden ist. Die Sulfide nehmen mit wachsender Entfernung vom Granitkontakt an Häufigkeit zu. Diese Tendenz ist in abgeschwächter Form auch bei Chlorit erkennbar. Bei Glimmer ist eine deutliche vertikale Zonalität nicht ausgebildet.

Geologisch-strukturell läßt sich das Revier Hahnrück als Flankenbereich des Lagerstättenreviers Sauberg/Westfeld interpretieren. Für diese Flankenposition ist die schwache vertikale Mineralzonalität, der fehlende bzw. nur sehr undeutliche Erzbereich in Bezug auf Kassiterit und der relativ hohe, bereits am Granitkontakt einsetzende und mit zunehmender Granitfernung noch zunehmende Sulfidanteil charakteristisch.

Lithochemisch **Untersuchungsergebnisse** (Berechnung von Zonalitätskoeffizienten) bestätigen die generelle Zuordnung des Reviers Hahnrück zum Flankenbereich und die Einstufung des gesamten Lagerstättenprofils (auch in Granitnähe) als "Übererzbereich" in geochemischer Hinsicht. Damit wird die aus der Literatur bekannte Tatsache bestätigt, daß die

Zonalitätskoeffizienten in Flankenbereichen von Lagerstätten Übererzwerte aufweisen, da sich vertikale und horizontale Zonalität ähneln.

Metaaplitische Greisentrümer und -gänge sind relativ selten. Sie treten im Bereich 0 - 130 m über dem Granit (vereinzelt auch bis 200 m), bevorzugt jedoch in Granitnähe auf. Es handelt sich überwiegend um Glimmergreisen, wobei der Grad der Vergrünung unterschiedlich sein kann. Eine Vererzung (Arsenopyrit, Wolframit) wurde nur in einem Fall festgestellt. Die Mächtigkeit der Greisentrümer variiert zwischen 2 und 25 cm. Das Streichen der Greisentrümer/-gänge ist überwiegend NO-SW gerichtet, das Einfallen mittelsteil (55 - 65°), im Kontaktbereich flach (10 - 30°). Sie entsprechen damit tektonisch-strukturell dem Typ "Florian" und dem Typ "Apophyse" (vgl. Kap. 6.1.1.2).

Im Revier Hahnrück wurden durch Bohrungsaufschlüsse insgesamt zwölf **Metakarbonatgestein-/Skarnlager** bekannt, von denen eine den Schichten von Boži Dar, acht den Schichten von Plavno und drei den Zechengrund-Schichten zugeordnet werden können. Nur wenige Lager sind auf größere Erstreckung als durchgehender Horizont ausgebildet. Meist handelt es sich um linsenartige Gebilde mit geringer Ausdehnung im Streichen und Einfallen. Die Skarnmächtigkeiten liegen im Durchschnitt bei 0,3 - 0,4 m, im Maximum bei 2,0 - 2,5 m. Durch Zwischenmittel (Glimmerschiefer, verskarnte Glimmerschiefer) und Metakarbonatgesteine können maximale Mächtigkeiten von 10,9 m erreicht werden.

Die **Erzkonzentration** erfolgte mehraktig und steht im Zusammenhang mit durchsetzenden Trümmern verschiedenen Alters. Von Bedeutung ist lediglich eine Zinnvererzung, die in Skarnen, verskarnten Schiefen sowie im unmittelbaren Hangenden und Liegenden auftreten kann. Die Vererzung dieser sog. Skarn-/Schiefererze wird tektonisch kontrolliert durch W-O bzw. WSW-ONO-streichende pneumatolytisch-hydrothermale Trümerzonen. Die im Revier Hahnrück abgrenzbaren Skarn-/Schiefererze weisen mittlere Sn-Gehalte von 0,44 % auf. Der Abbau (flaches Einfallen, starke Absetzbarkeit) und die Verarbeitung solcher Erze (auch silikatisch gebundenes Zinn) ist jedoch problematisch.

Polymetallische sulfidische Vererzungen mit vorherrschend Sphalerit, daneben Chalkopyrit, Pyrit/Pyrrhotin, seltener Arsenopyrit bleiben aufgrund der geringen Mächtigkeiten und niedrigen Metallgehalte uninteressant.

Von den im Revier Hahnrück auftretenden hydrothermalen Mineralassoziationen erlangen die NW-SO-streichenden Trümer und Gänge der Baryt-Fluorit-Folgenreihe besondere Bedeutung. Im Kreuz dieser Gänge mit Metakarbonatgesteinen kam es zur Bildung von **Fluoritmetasomatiten**, die besonders charakteristisch in den beiden Hahnrück-Lagern ausgebildet

sind. Die Fluoritmetasomatite bilden dort flach WSW-einfallende säulenförmige Körper.

6.2.4 Henneholz

6.2.4.1 Historisches und Aufschlußverhältnisse

Im Henneholz ist kaum Altbergbau nachweisbar. Die vorhandenen Bergbauspuren sind auf stratiforme Vererzungen zurückzuführen. Erste Hinweise auf pneumatolytische Trümerzüge und metamikrogranitische Greisengänge lieferten mehrere Bohrungen der ehemaligen SDAG Wismut (984/62, 985/62, 986/63, 987/63, 988/63, 990/63 und 863/63). Bei Kartierungsarbeiten konnten Bereiche mit intensiver Nebengesteinsturmalinierung ähnlich wie im Greifensteingebiet festgestellt werden (Abb. 88). Inzwischen waren in weiteren Bohrungen (Jac 18/74, 20/74 u. 22/74) einzelne Bereiche mit anomalen Sn-Gehalten bis 1000 ppm angetroffen worden (HÖSEL u. a. 1975). Eine pedogeochemische Prospektion (ROSCHE & BÜCHNER 1984*) erbrachte im Henneholz mehrere ausgeprägte SW-NO-verlaufende Sn-Anomalien. Die genannten Indizien waren Anlaß, den zinnanormalen Bereich mit einem Schurf von 250 m Länge (Jac 1/80) an der Oberfläche aufzuschließen und die Lagerstättenperspektivität des Gebietes durch fünf Bohrungen (Ehf 77/82, 78/82, 80/82, 81/82 u. Jac 9/82) mit insgesamt 2082,5 Bohrmeter zu prüfen.

6.2.4.2 Geologische Situation

Das Henneholz befindet sich an der NW-Flanke des Greifensteingranits (Abb. 88). Die auftretende **metamorphe Schichtenfolge** läßt sich lithostratigraphisch der oberkambrischen Halbmeiler Folge zuordnen. Das Liegende der Halbmeiler Folge bildet die Herolder-Folge. Beide Folgen gehören zur Thumer Gruppe. Die Schichten streichen SW - NO und fallen im Durchschnitt mit 50 - 55° nach NW ein.

Im Gebiet des Henneholzes werden die liegenden Schichten der Halbmeiler Folge durch relativ monotone, z. T. schwach quarzstreifige phyllitische Glimmerschiefer mit vereinzelt geringmächtigen Metabasitlinsen charakterisiert.

Quarzite sind selten, ebenso Kalksilikatfelse. Für den mittleren Teil der Halbmeiler Folge sind Metabasite (Amphibol-Chlorit-Schiefer) kennzeichnend, die in intensiver Wechsellagerung mit Metatuffiten, glimmerschieferartigen Phylliten und Phyllitglimmerschiefer auftreten. Dieser Schichtenkomplex ist ca. 60 - 80 m mächtig. Die hangenden Schichten der Halbmeiler Folge setzen sich aus quarzreichen Phylliten, Quarzphylliten und zahlreichen Quarziteinlagerungen sowie einzelnen Metabasitlinsen zusammen. Ihre Zuordnung zur kambrischen Halbmeiler Folge bleibt jedoch umstritten.

* Feldarbeiten 1979

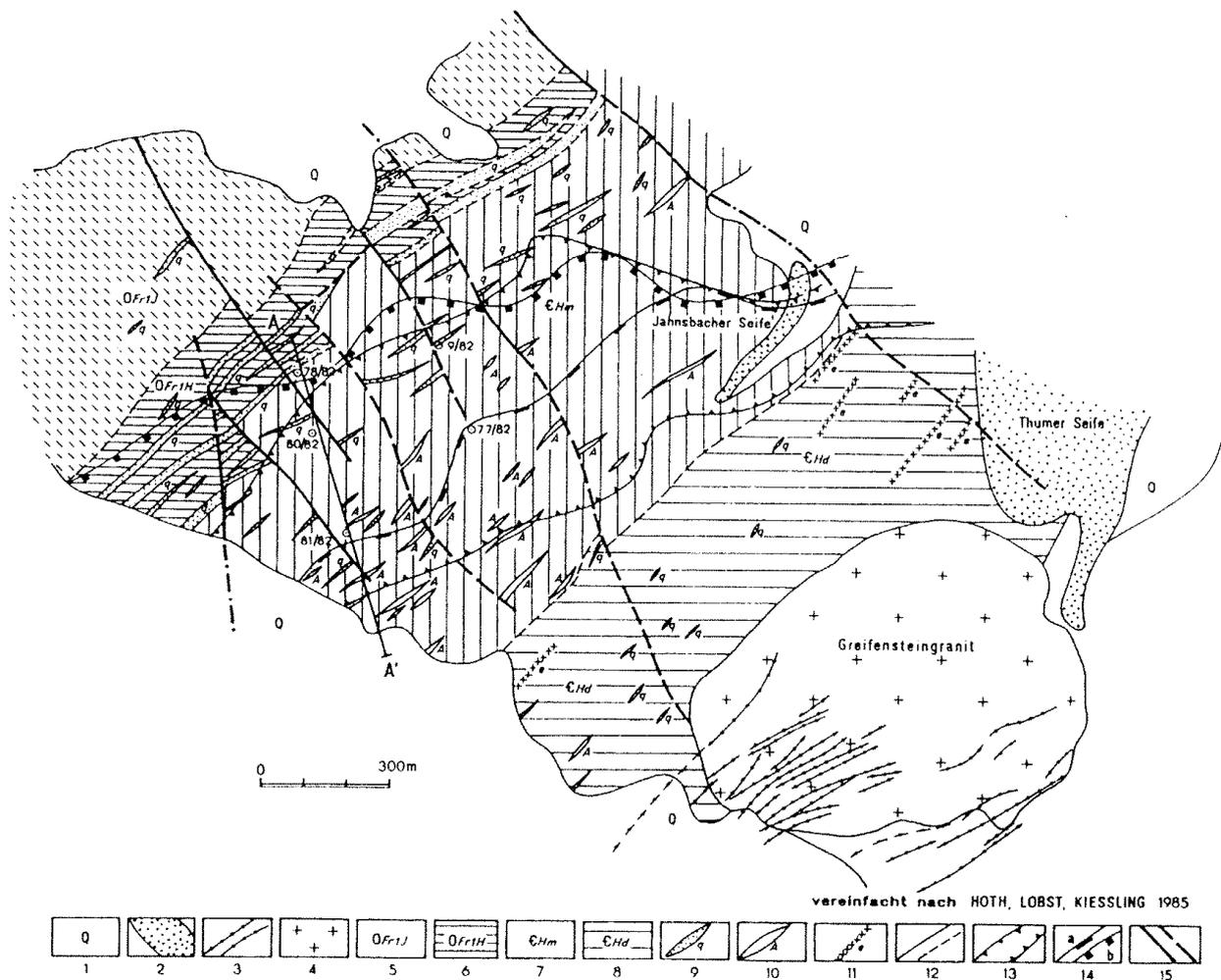


Abb. 88: Geologische Karte Henneholz

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 Quartär (ungegliedert) 2 Zinnseifen 3 Gänge bzw. gangartige Greisen (Endkontaktbereich) der Zinn-Wolfram-Assoziation 4 Granit Ordovizium Frauenbach - Folge 5 Jahnsbach-Schichten 6 Henneholz-Schichten Kambrium Thumer Gruppe 7 Halbmeiler Folge | <ul style="list-style-type: none"> 8 Herolder Folge 9 Quarzit, Quarzitschiefer 10 Amphibolschiefer bis -fels 11 Kalksilikatfels 12 Lithostratigraphische bzw. petrographische Grenze, sicher, unsicher 13 Bereich verstärkter Turmalinisierung 14 a) Grenze Muskovitphyllit/Phyllitglimmerschiefer
b) äußerer Kontakthof 15 Störung, sicher, unsicher |
|---|---|

Die **regionalmetamorphen Faziesgrenzen** Phyllit (Glimmergrößen 0,06 - 0,1 mm) zu glimmerschieferartigem Phyllit (Glimmergrößen 0,1 - 0,2 mm) und zu Phyllitglimmerschiefer (Glimmergrößen 0,2 - 0,6 mm) verlaufen teils konkordant, teils diskordant zum Schichtenstreichen und weisen fließende Übergänge auf. Als weiteres Produkt der Regionalmetamorphose gilt eine Feldspatblastese, die im Ergebnis örtlicher Stoffmobilisationen ohne Zufuhr von außen angesehen wird. Beziehungen der Feldspatblastese zur

Lithologie und stratigraphischen Position sind nicht erkennbar.

Die **Kontaktmetamorphose** äußert sich im inneren Kontakthof durch Biotitprossung und Staurolithbildung bis hin zu Biotit-Hornfelsen, im äußeren Kontakthof durch eine schwärzlich-dunkelgrüne Fleckung. Ursache der Fleckung sind Cordieritporphyroblasten, die jedoch weitestgehend in chloritische und eisenoxidische Substanzen umgewandelt sind.

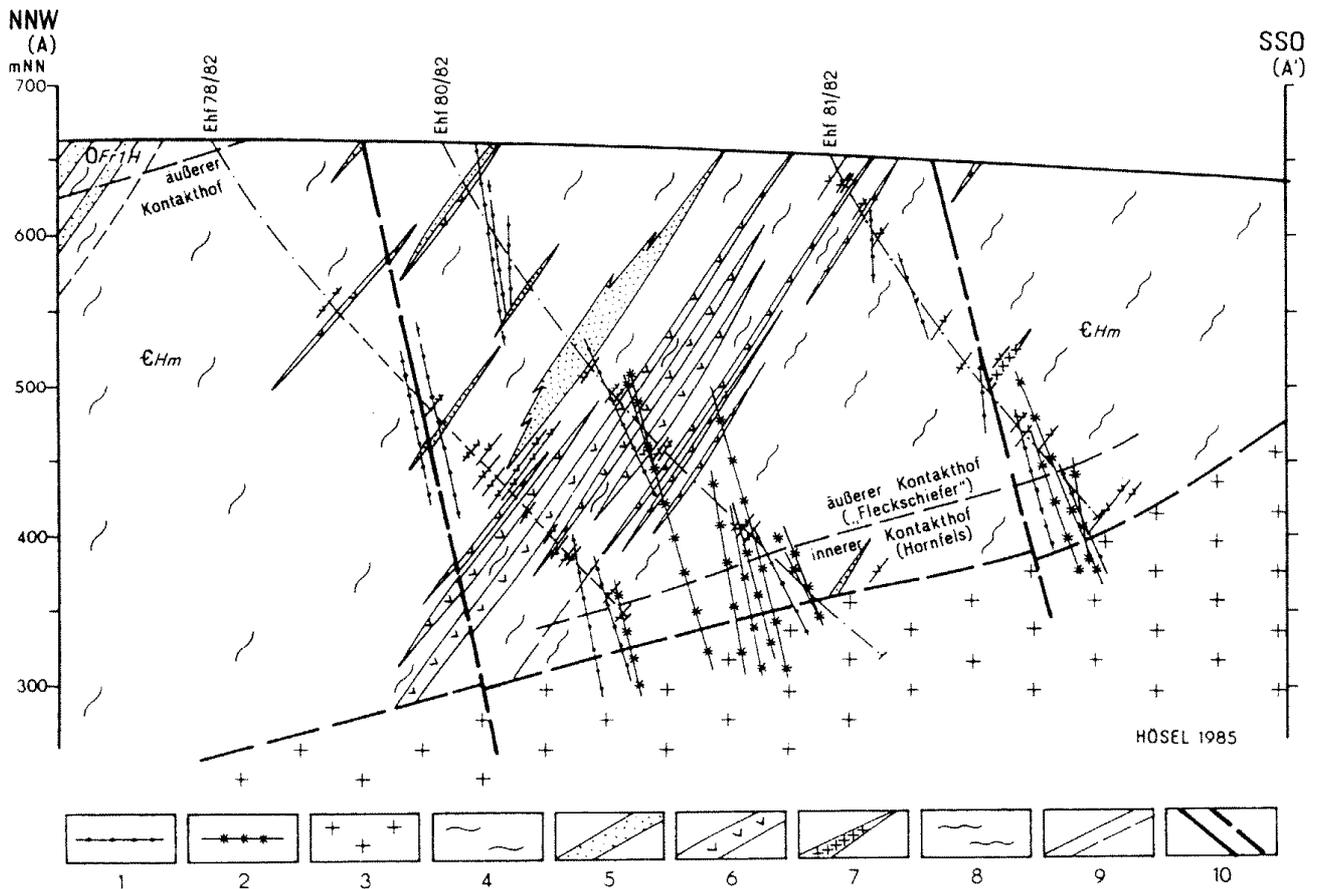


Abb. 89: Henneholz (Schnitt A-A')

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 Trümmer der Zinn-Wolfram-Assoziation 2 Mikrogranite und metamikrogranitische Greisen 3 Granit 4 Phyllit 5 Quarzit, Quarzitschiefer 6 Amphibolschiefer, Amphibolit | <ul style="list-style-type: none"> 7 Kalksilikattfels 8 Glimmerschiefer 9 Lithostratigraphische bzw. petrographische Grenze, sicher, unsicher 10 Störung, sicher, unsicher |
|--|--|

Granit wurde nur in vier Bohrungen (985/62, 863/63, 77/82 und 80/82) angetroffen. Er ist überwiegend als mittelkörniger, gleichkörniger Granit ausgebildet und entspricht dem Normalgranit des Greifensteingebietes (Typ C nach HOTH u. a. 1991). Lediglich in der Bohrung Ehf 77/82 wurde neben dem Normalgranit auch eine schwach porphyrtartige Varietät angetroffen. Der Granit taucht in nordwestlicher Richtung relativ flach ab (Abb. 89).

6.2.4.3 Lagerstättencharakteristik

Im Revier Henneholz wurden im Exokontakt Trummineralisationen und metamikrogranitische Greisen-trümmer/-gänge, im Endokontakt unbedeutende gangartige Greisenkörper angetroffen.

Die pneumatolytisch-hochthermalen Trummine-

realisationen sind überwiegend extensiv verbreitet. Ausgeprägte Trümmer-/Gangzüge des Strukturtyps I fehlen. Die Ursache dafür ist in den relativ weichen phyllitischen Gesteinen zu suchen, die bei mechanischer Beanspruchung nur mit schlechter Spaltenbildung bzw. Trummausbildung reagieren. Anders verhalten sich die härteren und spröderen Metabasite. Im Gegensatz zu den phyllitischen Gesteinen ist in den Metabasiten eine wesentlich intensivere Spaltenbildung bzw. Trummausbildung zu beobachten. Es besteht eine deutliche Korrelation zwischen Metabasitmächtigkeit und Anzahl der ausgebildeten Trümmer. Die Mächtigkeiten der Trümmer liegen zwischen 1 und 5 mm.

Die verbreitetsten Minerale sind Quarz, Chlorit und Glimmer (vorwiegend Helleglimmer). Eine paragenetische Sonderstellung nimmt Turmalin ein. Turmalin kommt sowohl in Trümmern als auch im Nebengestein in Form wolkgig-schlieriger Turmalinisierungen, ausgehend

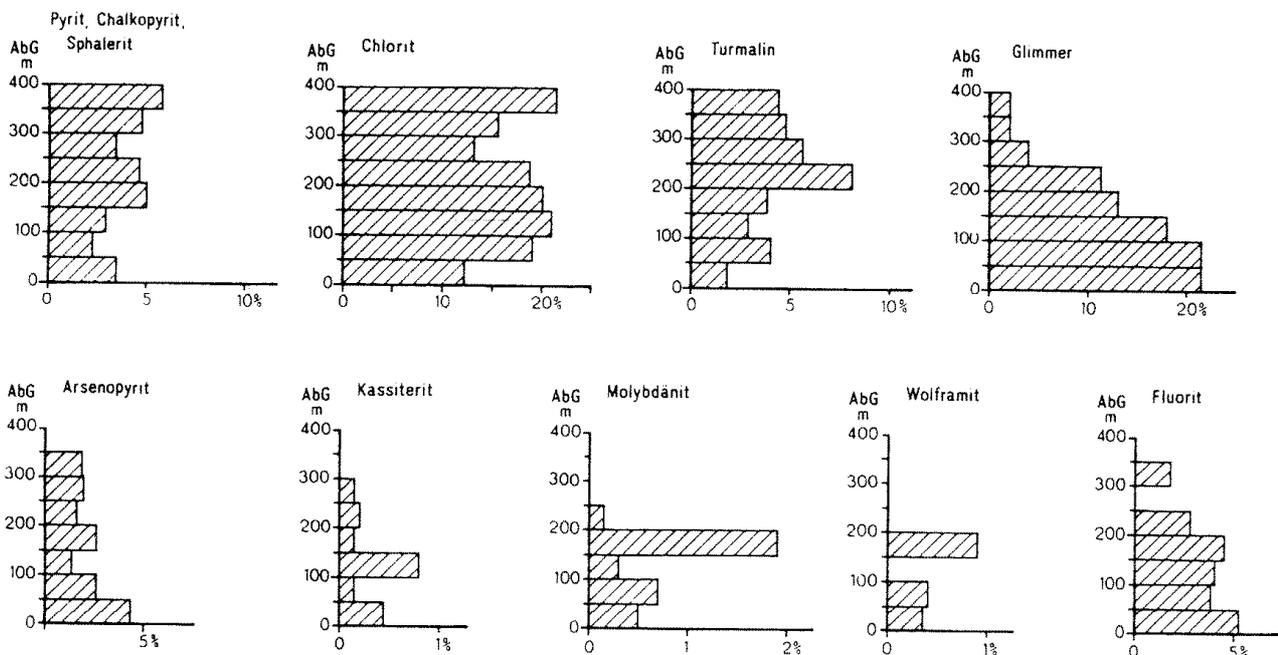
von Kluft- bzw. Trunkkontakten vor. Die wolkig-schlierige Nebengesteinsturmalinisierung ist offensichtlich auf phyllitische Gesteine beschränkt und stellt ein Äquivalent zu den knollenförmigen Quarz-Turmalin-Aggregaten in den Glimmerschiefern dar. Erzminerale treten an Häufigkeit stark zurück. Unter den Sulfiden überwiegen Arsenopyrit und Pyrit.

Die **vertikale Mineralverteilung** im Revier Henneholz (Abb. 90) gibt sowohl Hinweise auf paragenetische Zusammenhänge als auch auf die Lagerstättenperspektivität. Das Kassiteritmaximum liegt 100 - 150 m über dem Granitkontakt. Der Kassiteritanteil bleibt aber unter 1 % und nimmt mit zunehmender Granitentfernung weiter ab. Kassiterit wurde in Paragenese mit Quarz, Chlorit, Hellglimmer, Turmalin, Arsenopyrit und Fluorit angetroffen. Arsenopyrit und Fluorit nehmen mit zunehmender Granitentfernung anteilmäßig ebenfalls ab. Eine gewisse Korrelation mit Kassiterit ist erkennbar. Wolframit und Molybdänit treten lediglich im Bereich bis 200 m über dem Granit auf. Beide Minerale haben eine geringe Verbreitung, d. h. ihr Anteil liegt unter 1 %. Der Glimmeranteil in den Trümmern nimmt mit zunehmender Granitentfernung ab. Diese auch aus anderen Revieren bekannte Tendenz und Gesetzmäßigkeit zeichnet sich sehr deutlich ab. Bei Chlorit und Turmalin lassen sich dagegen keine Entwicklungstendenzen erkennen. Chlorit ist im gesamten Teufenbereich fast gleichmäßig verteilt und tritt in fast allen Trümmern auf. Interessant ist das Turmalinmaxi-

mum zwischen 200 und 250 m (exakt 180 - 280 m bei detaillierter Teufenaufschlüsselung). Dieses Maximum spiegelt den sog. "Borwall" wider, eine Zone mit verstärkter Nebengesteinsturmalinisierung, die in bestimmter Granitentfernung auftritt (vgl. Abb. 18).

Bei den Sulfiden Pyrit, Chalkopyrit und Sphalerit ist eine leichte Zunahme mit zunehmender Granitentfernung zu verzeichnen. Der prozentuale Anteil dieser Sulfide ist gegenüber anderen Revieren allerdings gering.

Metagranitische Greisengänge treten im Revier Henneholz bis 160 m über dem Granitkontakt auf, vereinzelt auch darüber. Die größte Verbreitung wurde im Bereich 0 - 50 m über dem Granit registriert. Abweichend vom gesamten Lagerstättenrevier Ehrenfriedersdorf wurden im Gebiet Henneholz erstmals auch turmalinführende Glimmergreisen angetroffen. Die untersuchten metagranitischen Greisengänge weisen folgende mittleren Gehalte (in ppm) auf: As 141, B 152, Bi 196, Cu 9, Li 404, Mo 11, Nb 39, Sn 1429, W 292, Zn 45. Die Sn-Vererzung der Greisen ist jedoch sehr ungleichmäßig, der Variationskoeffizient liegt bei 270 %. Die höchste Trümmerskonzentration wurde in der Brg. Ehf 80/82 registriert. Dort tritt auch die stärkste Sn-Vererzung in einem metamikrogranitischen Greisengang auf.



AbG = Granitabstand
 % = prozentualer Mineralanteil je Niveau (bezogen auf die Anzahl der Trümer)

ALEXOWSKY 1985

Abb. 90: Mineralzonalität Henneholz (1194 Trümer)

Metagranitische Greisenkörper im Endokontakt sind gangartig ausgebildet, von geringer Mächtigkeit (ca. 2 m) und weisen mittlere Sn-Gehalte von 0,04 % auf. Lediglich im unmittelbaren Kontaktbereich der Brg. Ehf 80/82 wurden Sn-Gehalte bis 0,09 % festgestellt.

Die **Metabasite** des Reviers Henneholz zeichnen sich durch relativ hohe mittlere Sn-Gehalte (81 ppm) gegenüber dem umgebenden phyllitischen und quarzischen Gesteinen (20 ppm) aus. Hohe Primärgehalte an Sn in den Metabasiten sind auszuschließen, da die Metabasite aus dem unmittelbar angrenzenden Gebiet des Rabenholzes bei Jahnsbach wesentlich niedrigere mittlere Sn-Gehalte (3 ppm) aufweisen (HÖSEL & TIMMERMANN 1978, S. 431). Eine Ausnahme bildet lediglich der Amphibol-Albit-Biotitschiefer vom Buch-Berg mit 99 ppm Sn. Für die Sn-Gehalte der Metabasite ist offensichtlich ihre räumliche Position zum Granit (Henneholz granitnah, Rabenholz granitfern) entscheidend. Der Zinngehalt der Metabasite im Henneholz muß demnach zugeführt worden sein. Die relative Sn-Anreicherung wird durch die bessere Kluff-/Spaltenbildung im Metabasit (tektonische Kontrolle) und durch Ausfällung (physiko-chemische Kontrolle) bewirkt.

6.2.5 Pflanzgarten (Geyerscher Wald)

6.2.5.1 Historisches und Aufschlußverhältnisse

Im Bereich Pflanzgarten des Geyerschen Waldes ist Altbergbau nachweisbar, der auf metamikrogranitische Greisengänge in einem Gebiet von ca. 1400 m Länge und 300 m Breite umgegangen ist. Dieser Altbergbau ist in den alten Bergbauakten allerdings nicht erfaßt. Es ist anzunehmen, daß der Altbergbau nur bis in geringe Tiefen vorgedrungen ist, da auf der Hochebene des Geyerschen Waldes eine Entwässerung der Berggebäude durch Stolln nicht möglich ist. Im Rahmen der Zinnprognose wurden die Pingen-/Haldenzüge im Pflanzgarten beprobt (KÜHNE, DAHM u. a. 1970). Trotz überwiegend niedriger Sn-, As- und W-Gehalte konnten damals für zwei Greisengänge mittlere Sn-Gehalte von 0,17 % errechnet werden. Nördlich der Greisengangzone ist im Einsbächel eine kleine Zinnseife ausgebildet. Sie weist darauf hin, daß Teile der erzführenden Greisengänge bereits abgetragen sind. Eine 1979 durchgeführte pedogeochemische Prospektion (ROSCHE & BÜCHNER 1984) erbrachte ausgeprägte Sn-Anomalien in der erwähnten Greisengangzone. Die genannten Indikatoren einer Zinnvererzung und das durch gravimetrische Oberflächenmessungen (ULRICH 1980) bestätigte Abtauchen der Granitoberfläche in westlicher Richtung waren Anlaß, den zinnanormalen Bereich durch zwölf Schürfe mit insgesamt 925 m Länge und 35 Flachbohrungen an der Oberfläche aufzuschließen und die Lagerstättenperspektive des Gebietes durch 17 Tief-

bohrungen (Gey 51/83 - 54/83, 56/84 - 61/84, 63/84 - 67/84, 69/84 und 72/83) mit insgesamt 2354,4 Bohrmetern zu überprüfen.

6.2.5.2 Geologische Situation

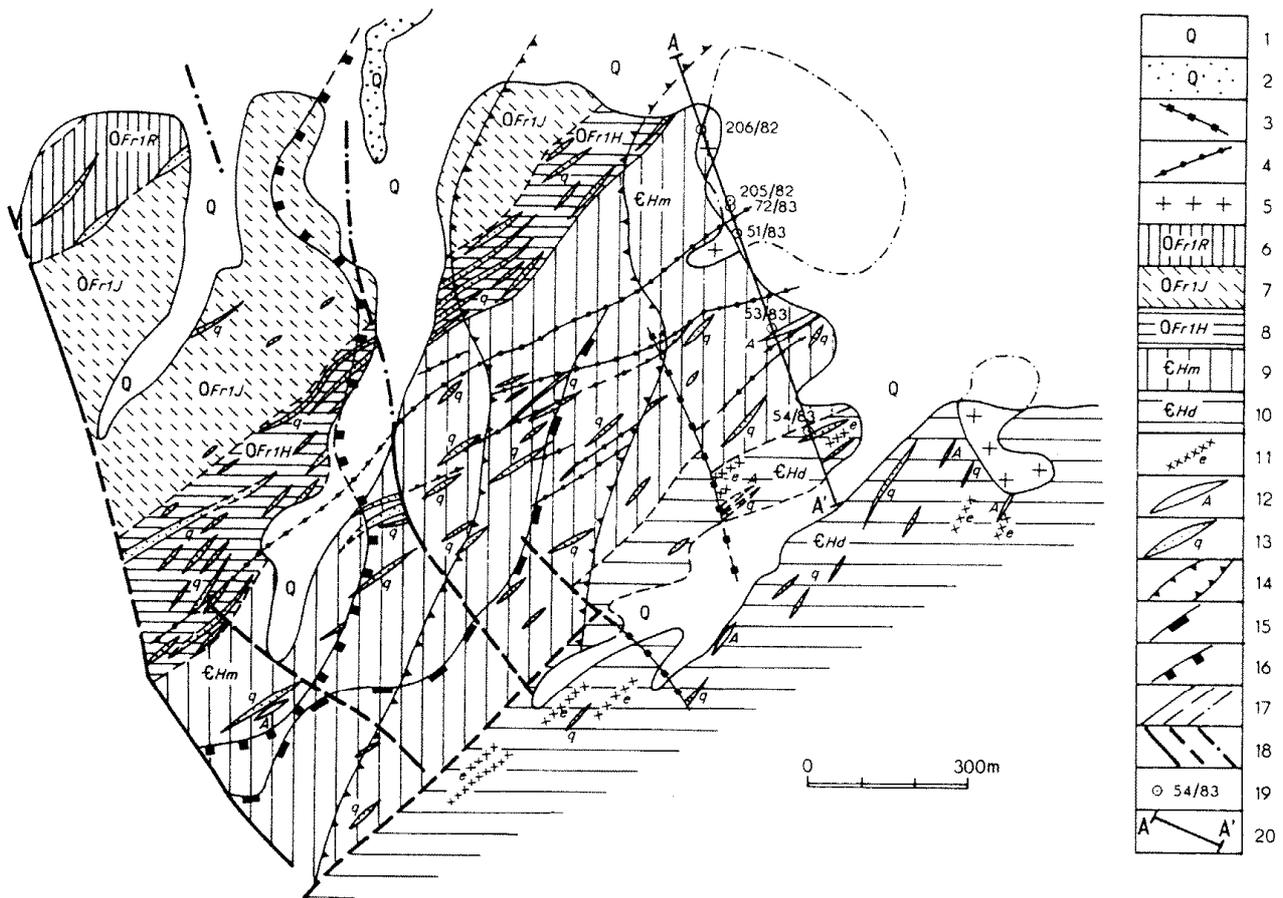
Die **metamorphe Schichtenfolge** des Pflanzgartengebietes, ca. 2 km südwestlich vom Henneholz bzw. ca. 1 km südwestlich vom Greifenbach-Stauweiher gelegen, gehört zum überwiegenden Teil der oberkambrischen Halbmeiler Folge an (Abb. 91), die sich, ähnlich wie im Henneholz, dreigliedern läßt. Der liegende Teil der Halbmeiler Folge ist relativ monoton ausgebildet und besteht zum überwiegenden Teil aus glimmerschieferartigem Phyllit. Der Metabasit-betonte mittlere Teil weist im Gegensatz zum Henneholz einen geringeren Metabasit-Anteil auf. Der hangende Teil der Halbmeiler Folge wird durch glimmerschieferartige Phyllite, Phyllite, Quarzphyllite und Quarzitschiefer gekennzeichnet. Die am weitesten im Südosten stehenden Bohrungen Gey 54/83 und 61/83 haben die hangenden Schichten der Herolder Folge aufgeschlossen, bestehend aus porphyroblastischem Phyllitglimmerschiefer, quarzitstreifigem Phyllitglimmerschiefer mit Einlagerungen von Quarzitschiefer, Quarzit, Kalksilikatfels und Chlorit-Amphibolschiefer.

Die **regionalmetamorphen Faziesgrenzen** Phyllit - glimmerschieferartiger Phyllit - Phyllitglimmerschiefer verlaufen diskordant zu den lithostratigraphischen Grenzen. Als kontaktmetamorphe Faziesanzeichen gelten eine schwärzlich-dunkelgrüne Fleckung (äußerer Kontakthof) und Biotitsprossung in Kontaktnähe.

Das **Generaleinfallen** der SW - NO-streichenden metamorphen Schichtenfolge liegt bei 60 ° (Abb. 92).

Die Greisengangzone Pflanzgarten ist in der Scheitelregion einer SW - NO-orientierten Granithochlage ausgebildet (Abb. 93), wie aus den neuen Bohrungsergebnissen hervorgeht. Die Oberflächenanschnitte der Granite dieses Gebietes sind dagegen in NW - SO-Richtung aufgereiht.

Fast alle im Pflanzgartengebiet niedergebrachten Tiefbohrungen haben, bedingt durch die Granithochlage, **Granit** angetroffen. Am stärksten verbreitet ist der mittelkörnige, gleichkörnige Normalgranit (Typ C nach HOTH u. a. 1991). In mehreren Bohrungen folgt dem mittelkörnigen Granit in der Teufe mit scharfer Grenze ein grobkörnig-gleichkörniger Granit. Angetroffen wurden auch mittel- bis grobkörnig porphyrtypige und klein- bis mittelkörnig porphyrische Typen. In einem Fall wurde ein feinkörnig-hyalporphyrischer Granit als Xenolith im Normalgranit festgestellt. Im Normalgranit wurden ferner mehrere dm-mächtige Gänge beobachtet, die sowohl feinkörnig, vereinzelt aber auch mittelkörnig-porphyrisch ausgebildet waren. Schließlich



Vereinfacht nach
HOTH, LOBST, KIESSLING 1985

Abb. 91: Geologische Karte Pflanzgarten

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 Quartär, allgemein 2 Quartäre Seifen 3 Hydrothermale Gänge, ungegliedert 4 Metamikrogranitische Greisengänge 5 Granit Frauenbach-Folge (6 - 8): 6 Rabenholz-Schichten 7 Jahnsbach-Schichten 8 Henneholz-Schichten 9 Halbmeiler Folge 10 Herolder Folge | <ul style="list-style-type: none"> 11 Kalksilikatfels 12 Chlorit-Amphibolschiefer 13 Quarzphyllit bis Quarzitschiefer 14 Bereich verstärkter Nebengesteinsturmalinisierung 15 Äußerer Kontakthof 16 Grenze Muskovitphyllit/Phyllitglimmerschiefer 17 Lithostratigraphische bzw. petrographische Grenze, sicher, unsicher, unter Bedeckung 18 Störung, sicher, unsicher, unter Bedeckung 19 Bohrung 20 Schnittspur |
|--|---|

müssen einzelne pegmatitartige Schlieren im Normalgranit erwähnt werden, die im Kontaktbereich auftreten. Im Prinzip sind im Bereich Pflanzgarten alle aus dem Lagerstättenrevier Ehrenfriedersdorf bekannten Granittypen und -Varietäten vorhanden.

Stockscheiderbildungen wurden nur in wenigen Fällen beobachtet. Sie erreichen lediglich Mächtigkeiten zwischen 5 und 20 cm.

6.2.5.3 Lagerstättencharakteristik

Im Revier Pflanzgarten sind lediglich die im Exokontakt auftretenden metamikrogranitischen Greisengänge und die im Endokontakt ent-

wickelten gangförmigen metagranitischen Greisen von Bedeutung. Die aus den anderen Revieren bekannten Trümerstrukturen im Exokontakt treten stark zurück. Meist handelt es sich um unbedeutende Einzeltrümer. Ausschlaggebend für die schlechte Spaltenbildung ist offenbar das ungünstige mechanische Verhalten der relativ weichen phyllitischen Gesteine auf tektonische Beanspruchung. Die mittlere Trümhäufigkeit pro Bohrmeter liegt hier bei 0,1. Im Vergleich dazu beträgt die mittlere Trümhäufigkeit in den Revieren Henneholz (Glimmerschiefer und phyllitische Glimmerschiefer) 0,6; Hahnrück (vorwiegend Glimmerschiefer) 0,9; Ehrenfriedersdorf Ost (Glimmerschiefer und Gneis) 0,8; Neundorf (Gneis) 1,6.

Die Mineralführung der Trümer besteht fast ausschließlich aus Quarz und Glimmer, untergeordnet treten Feldspat, Fluorit, Turmalin und Arsenopyrit

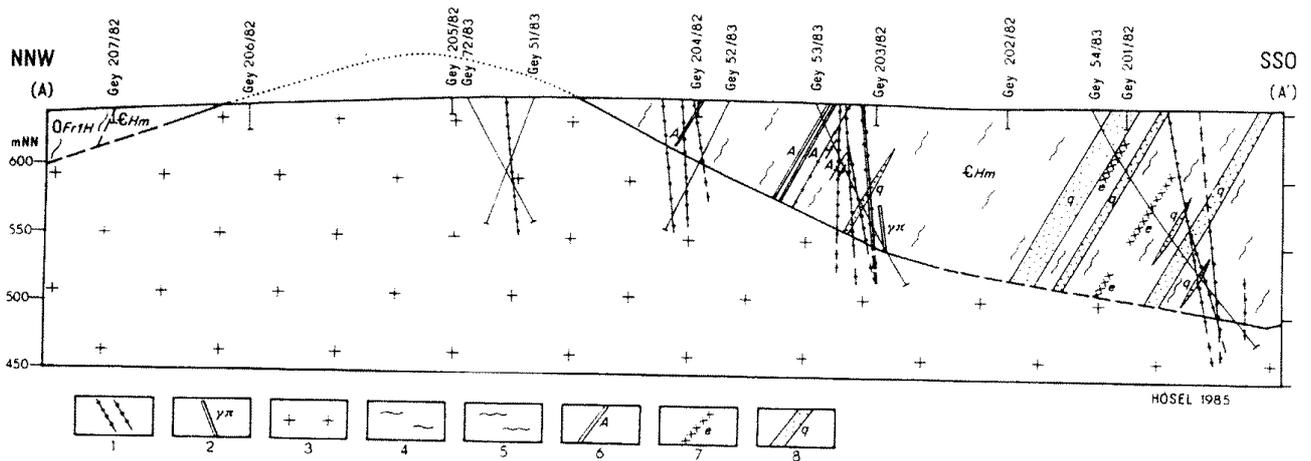


Abb. 92: Pflanzgarten (Schnitt A-A')

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1 Metamikrogranitische Greisengänge | 5 Glimmerschiefer |
| 2 Mikrogranit | 6 Metabasit (Chlorit-Amphibolschiefer bzw. -fels) |
| 3 Granit | 7 Kalksilikatfels |
| 4 Phyllit | 8 Quarzitschiefer, Quarzit |

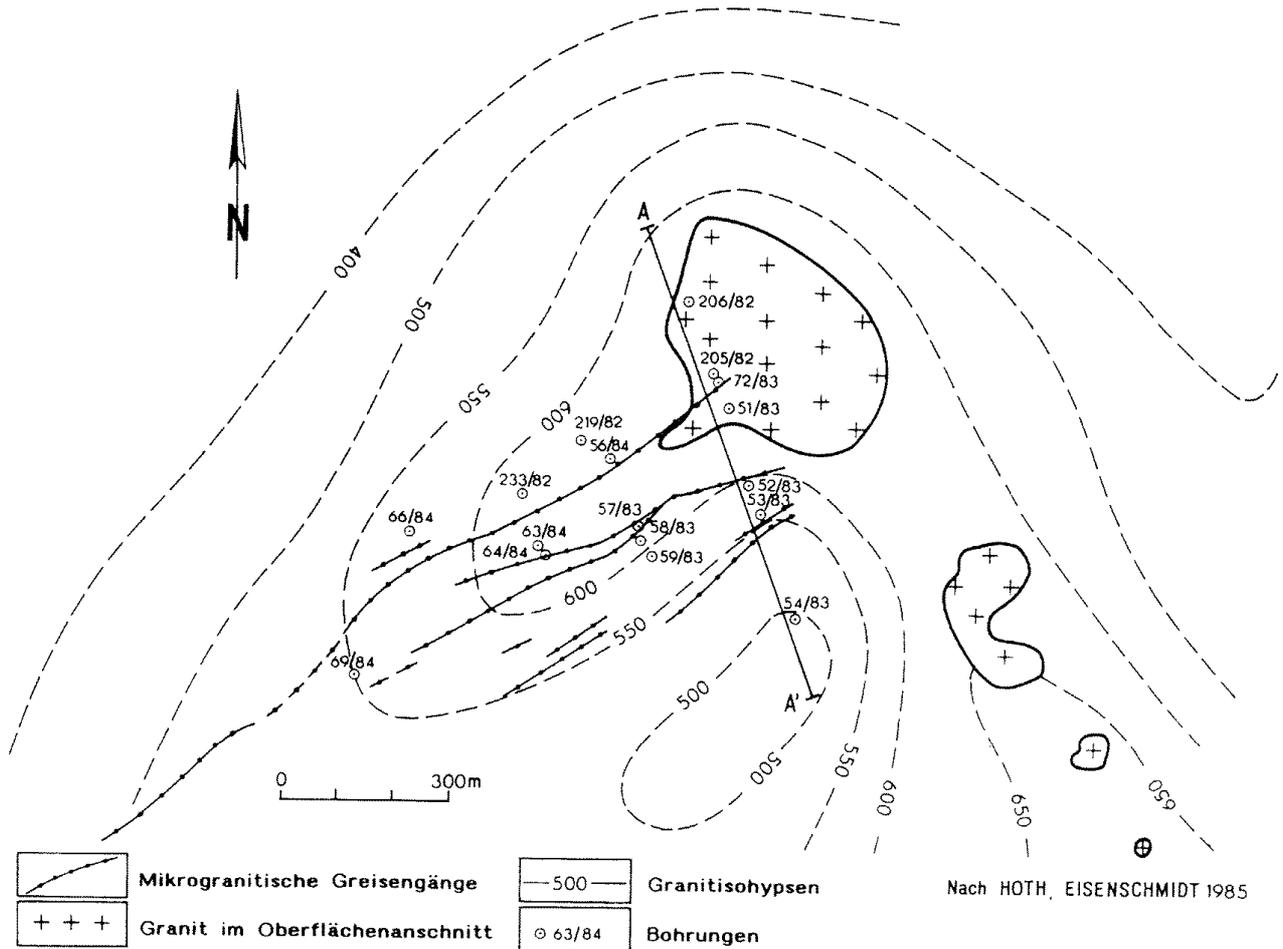


Abb. 93: Karte der Granitoberfläche Pflanzgarten

sowie weitere Sulfide (im wesentlichen Pyrit) auf. Letzterer wurde allerdings vor allem in Trümmern festgestellt, die in metabasitischen Gesteinen aufsetzen. Die Häufigkeit und Verteilung der genannten Minerale in Bezug zur Granitoberfläche sprechen eindeutig für eine Zuordnung zum Untererzsbereich.

Die Mikrogranit- und **metamikrogranitischen Greisengänge** sind in einer nördlichen und einer südlichen Hauptstruktur konzentriert (Abb. 93). In beiden Hauptstrukturen erreichen die Gänge Mächtigkeiten zwischen 0,3 und 0,7 m, vereinzelt auch darüber. Die genannten Trümer und Gänge sind als typische Zerungsstrukturen ausgebildet und verlaufen teils spitzwinklig, teils parallel zum Streichen der metamorphen Schichtenfolge. Das Einfallen ist überwiegend steil SO, lediglich einige unbedeutende Trümer fallen s-parallel NW ein. Ca. 85 % der metamikrogranitischen Greisengänge sind auf den Bereich 0 - 50 m über dem Granitkontakt beschränkt. Die Vererzung in diesen Gängen ist extrem absetzig. Bei der systematischen Bemusterung der profilmäßig aufgeschlossenen Gänge konnten keine wirtschaftlich interessanten Sn-Vererzungen nachgewiesen werden.

Im Endokontaktbereich sind **metagranitische Greisen** relativ häufig. Sie werden tektonisch durch steil SO einfallende Strukturen kontrolliert. 0 - 15 m unterhalb des Kontaktes sind metagranitische Greisen am häufigsten anzutreffen. Mit zunehmender Teufe gehen die Greisenmächtigkeiten zurück, die gangartige Form der Greisen ist in tieferen Bereichen klar erkennbar (Greisen wurden bis 75 m unter Kontakt nachgewiesen). Die Erzverteilung ist auch in den metagranitischen Greisen stark absetzig. Von insgesamt 19 Endokontaktaufschlüssen war nur einer vererzt (0,30 % Sn), alle anderen Aufschlüsse erwiesen sich als schwach vererzt (0,15 %) oder taub (< 0,04 % Sn). Generell sind die mittleren Sn-Gehalte der Endokontaktgreisen etwa doppelt so hoch wie die der Exokontaktgreisen.

Die Untersuchungsergebnisse machen deutlich, daß die Lagerstättenperspektivität im Bereich der N- (Schürf 8 nördlich der Greifensteine), NW - (Henneholz) und W-Flanke (Pflanzgarten) des Greifensteingranits sehr gering ist. Trotz gelegentlicher, jedoch extrem absetziger Vererzung und infolge sehr geringer Teufenerstreckung erlangen die metamikrogranitischen Greisengänge im Exokontakt keine wirtschaftliche Bedeutung. Lediglich die gangförmigen metagranitischen Greisen im Endokontakt können von Interesse sein (vgl. Kap. 6.1.4.3).

7 Rohstoffcharakteristik (G. HÖSEL)

7.1 Gang-/Trümererze

Die Gang-/Trümererze stellen den wichtigsten Erztyp dar. Er stand in der Zinnerzgrube Ehrenfriedersdorf in den letzten Jahrzehnten am meisten im Verhieb. In den bebauten sowie in den erkundeten Gangfeldern setzen die untersuchten Gang-/Trümerzüge zum überwiegenden Teil im Glimmerschiefer auf. Lediglich in den Revieren Ehrenfriedersdorf Ost und Neundorf wird das Nebengestein von Zweiglimmergneis gebildet. Andere Gesteine treten als Nebengestein anteilmäßig stark zurück. Während Kalksilikatfelse/Skarne auf durchsetzende Trümerzüge wie Erzfallen wirken, konnten topomineralische Effekte durch Amphibolite und Amphibolgneise nur selten beobachtet werden.

Pneumatolytische Nebengesteinsumwandlungen sind ziemlich verbreitet. Es treten sowohl dunkle als auch helle Salbandvergreisungen auf. Diese sind in feldspatführenden Gesteinen am stärksten entwickelt. Für Salbandgreisen sind imprägnative Abscheidungen von Kassiterit und insbesondere von Arsenopyrit/Löllingit charakteristisch. Die Hauptmenge der Nutzminerale sitzt jedoch auf den Trümmern. Hydrothermale Überprägungen führen zur Neubildung von Serizit, Gilbertit, Hämatit, Sulfiden, Karbonaten, Chlorit und Tonmineralen.

Haupterzmineral ist Kassiterit, an zweiter Stelle stehen Arsenopyrit/Löllingit. Untergeordnete Bedeutung haben Wolframit, Sphalerit, Chalkopyrit, Pyrit, Pyrrhotin, Molybdänit und Wismutminerale.

Kassiterit zeigt selten isometrische Kornformen, meist ist er xenomorph und wird unregelmäßig korrodiert. Mit wachsender Korngröße nimmt die Tendenz zur Idiomorphie zu. Die Verwachsungsverhältnisse richten sich nach der Paragenese der pneumatolytischen Trümer.

Die Gang-/Trümererze sind relativ gut aufbereitbar. Der mittlere Korndurchmesser liegt nahe 1 mm (0,85 mm). Etwa 92 Masse-% (= 8 Korn-%) des Kassiterits entfallen auf Kornklassen über 0,3 mm (Abb. 94).

Wichtige NebenkompONENTEN der Gang-/Trümererze sind Arsenopyrit/Löllingit und Wolframit, davon sind Arsenopyrit/Löllingit die häufigsten Erzminerale. Eine positive Korrelation zu Kassiterit besteht nicht, obwohl Arsenopyrit/Löllingit und Kassiterit vielfach nebeneinander vorkommen. Wolframit ist vor allem auf den kontaktnahen Bereich konzentriert.

In den **gesteinsphysikalischen Eigenschaften** der Gang-/Trümererze bestehen zwischen den einzelnen Revieren nur graduelle Unterschiede. Die Eignung der Gneise und Glimmerschiefer (Abgänge der Dichtesortierung im Grobkornbereich) als **Splitt** ist hinreichend erwiesen.

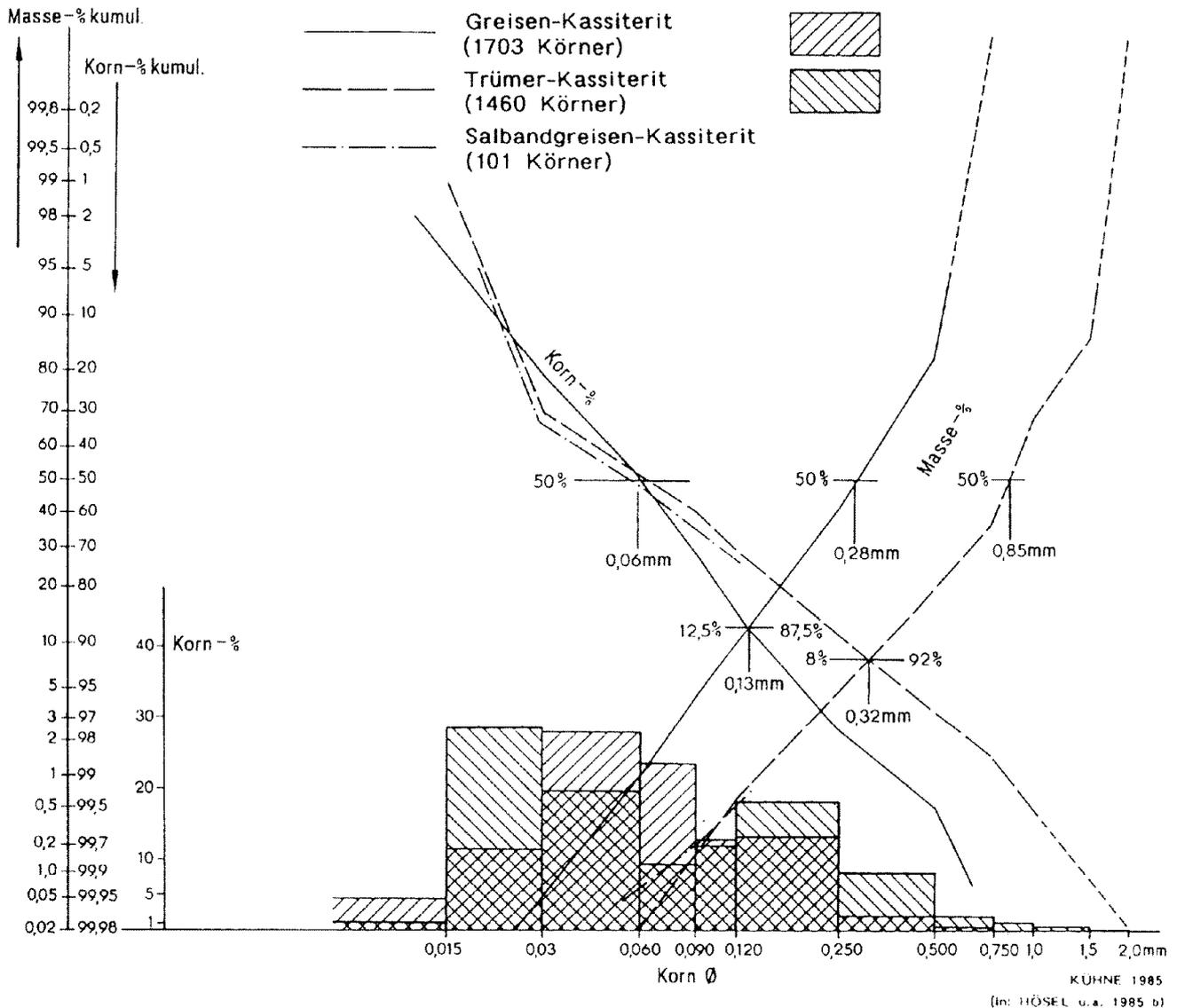


Abb. 94: Korngrößenverteilung des Kassiterits aus Trümmern und Greisen

Die ermittelte Glimmerschiefer-Rohdichte schwankt je nach Zersetzungsgrad (hydrothermale Beeinflussung) und petrographischer Zusammensetzung zwischen 2,47 und 2,86 g/cm³ bei einem Mittelwert von 2,77 g/cm³.

7.2 Greisenerze

Unter diesem Erztyp werden alle Endokontaktgreisen verstanden. Formal gehören auch die geringmächtigen metamikrogranitischen Greisen im Exokontakt dazu. Ihr prozentualer Anteil ist jedoch gering, außerdem ist eine gesonderte Gewinnung nicht möglich.

Bei den Greisenerzen ist der Grad der Vergreisung und Mineralisation sehr unterschiedlich. Es kommen alle Stufen vom vergreisten Granit (mit noch hohem Feldspatanteil) über Glimmer- bis zu Topas- und Quarzgreisen vor. Eine Kassiteritvererzung ist häufig,

aber nicht generell mit der Vergreisung verknüpft. Vergreisungsgrad und Vererzungsintensität bedingen sich nicht gegenseitig. Es gibt sowohl gut vererzte, jedoch kaum bzw. nur schwach vergreiste Granittypen, als auch völlig vergreiste metagranitische Greisen ohne jegliche Kassiteritvererzung. Das Gefüge der Greisen ist lepidoblastisch (Glimmergreisen) und z. T. granoblastisch (Quarz- bzw. Quarz-Topas-Greisen). Anteilmäßig überwiegt der Glimmergreisen.

Häufig sind hydrothermale Überprägungen, die zur Auflockerung des Kornverbandes führen. Charakteristische Neubildungen sind Tonminerale, Hämatit, Serizit, Quarz, Chlorit, seltener opake Erzminerale, Fluorit und Uranverbindungen.

Haupterzmineral ist Kassiterit, seltener wurde Arsenopyrit beobachtet. Lokal (Greifensteingebiet) tritt tief dunkelbrauner Sphalerit auf. Praktisch ohne Bedeutung sind Wolframit und Molybdänit.

Kassiterit tritt überwiegend in Einzelkörnern mit kleinen Korngrößen auf und zeigt vorwiegend isometrische Kornumrisse. Der Kassiterit ist häufig xenomorph und oft unregelmäßig geformt. Größere Körner bilden optisch gleich orientierte Agglomerate, oder sie sind stark korrodiert. Kassiterit-Agglomerate sind weniger häufig als in den Gang-/Trümererzen. Die Verwachsungsverhältnisse des Kassiterits sind abhängig vom Vergraisungsgrad und einer späteren hydrothermalen Überprägung.

Das Greisenerz ist **feinkörniger** als das Gang-/Trümererz. Die Hauptmenge der Kassiteritkörner (rund 70 %) liegt im Korngrößenbereich 0,03 - 0,09 mm. Der mittlere Korndurchmesser im Greisenerz beträgt rund 0,3 mm und 87,5 Masse-% liegen in den Kornklassen bis 0,75 mm (Abb. 94). In der Korngrößenverteilung nach Masse-% zeigen sich relativ deutliche Unterschiede zum Gang-/Trümererztyp.

Die Greisenerze aus dem Greifensteingebiet und von Neundorf weisen folgende Zusammensetzung auf:

- 31 - 36 % Greisen
- 32 - 36 % vergreister Granit
- 32 - 33 % schwach bis nicht vergreister Granit

Davon sind 12 - 17 % hydrothermal überprägt. Dementsprechend schwanken die Rohdichten der angetroffenen Greisenerze zwischen 2,60 g/cm³ und 2,87 g/cm³. Nach der anteiligen petrographischen Zusammensetzung der Greisenerze und den mittleren Rohdichten für Greisen (2,70 g/cm³), vergreisten Granit (2,63 g/cm³), Granit (2,60 g/cm³) und hydrothermal überprägte Typen läßt sich eine mittlere Rohdichte der Greisenerze von 2,64 g/cm³ berechnen.

Hydrothermal überprägte Greisenerze weisen im Gegensatz zu frischen Greisenerzen eine erheblich verminderte mechanische Festigkeit auf. Im Zerkleinerungs- und Mahlverhalten unterscheiden sich die Greisenerze deutlich von den Gang-/Trümererzen. Eine Dichtesortierung im Grobkornbereich wie bei den Gang-/Trümererzen wird nicht möglich sein. Eine Zusammenführung beider Erzsarten ist erst bei der Herdsortierung sinnvoll.

7.3 Skarnerze

Skarnerze wurden in Ehrenfriedersdorf bisher nicht abgebaut, weil die Menge zu gering, eine gesonderte Gewinnung zu kompliziert, die Aufbereitung schwierig und das Ausbringen unbefriedigend ist. In den Skarnen tritt Zinn in silikatischer (zonarer Einbau im Granat und als selbständiges Mineral Malayait) und in oxidischer Bindung (Kassiterit) auf (LEGLER & BAUMANN 1986). Malayait wurde nach diesen Autoren imprägnativ vor allem in amphibolisierten, chloritisierten und epidotisierten Granat- und Vesuvianfelsen angetroffen. Die Korngrößen des Malayaits liegen weit unter 1 mm und erreichen selten 2 mm. Malayait ist eng mit Silikaten verwachsen.

Kassiterit tritt in Skarnen ebenfalls eingesprengt auf. Im Habitus unterscheidet er sich nicht grundsätzlich von dem der Greisen- und Gang-/Trümererze. Neben überwiegend kurzprismatischen bis isometrischen Formen treten auch stenglige bis nadlige Formen auf. Die Korngrößen schwanken zwischen ca. 20 µm und 1 mm.

Weitere Erzminerale sind Arsenopyrit/Löllingit, Sphalerit, Chalkopyrit, Pyrit, Pyrrhotin und Magnetit. Ihre Verteilung ist unregelmäßig und aufschlußweise wechselnd. Lediglich Sphalerit und Magnetit bilden kompakte Erzanreicherungen.

Entsprechend der unterschiedlich intensiven Verkarnung und Vererzung schwanken die Rohdichten von 2,77 bis 3,5 g/cm³. Nach KLEMPES & LINDNER (1984) liegt der Mittelwert bei 3,15 g/cm³.

7.4 Seifenerze

Seifenerze lassen sich petrographisch als solifluidale Lehme und Schutte charakterisieren, die im Raum Ehrenfriedersdorf **zum überwiegenden Teil bereits abgebaut** sind. Haupterzmineral ist Kassiterit. Seifenerze tendieren je nach dem Liefergebiet der Seife mehr zum Gang-/Trümererztyp oder mehr zum Greisentyp. Unter Berücksichtigung der Rohdichten des Steinanteils (Granit = 2,60 g/cm³, Greisen = 2,70 g/cm³, Glimmerschiefer = 2,77 g/cm³) und des lehmigen Anteils (2,0 g/cm³) ergibt sich für anstehende Seifenerze eine Rohdichte von 2,3 g/cm³. Die Rohdichte (besser Schüttdichte) der Raithalden wird auf 1,5 - 1,8 g/cm³ geschätzt.

8 Geophysik (G. HÖSEL)

Im Raum Ehrenfriedersdorf wurden im Zeitraum 1975 - 1985 umfangreiche oberflächengeophysikalische Messungen durchgeführt. Die komplexe Auswertung der in den Maßstäben 1 : 25 000 bis 1 : 2 000 eingesetzten gravimetrischen, geomagnetischen, geoelektrischen und aerogeophysikalischen Verfahren und Methoden durch WILKE u.a. (1985) führte zu folgenden Ergebnissen (vgl. auch HAUPT & WILKE 1991):

Bruchtektonik: Die Auflockerung, Verwitterung und Wasserführung im Bereich von Störungen führt im Widerstands- und elektromagnetischen Meßbild zu markanten und im Streichen oft lang aushaltenden Minimalzonen. Auflockerung und Verwitterung setzen auch die Gesteinsdichte merklich herab, die sich im Schwerfeld durch Ausbildung von Schwereminima längs tektonischer Strukturen bemerkbar macht. In der

Geomagnetik werden Störungzonen oft als Minimalzonen abgebildet (Abbau magnetisch wirksamer Bestandteile infolge Gesteinsverwitterung).

Die Indikationen der Einzelmethoden weisen trotz kausaler Zusammenhänge geringfügige Lageverschiebungen auf. Die geoelektrischen Meßergebnisse markieren im allgemeinen den Ausbiß der Störungen am genauesten.

Granitrelief: Die wichtigste geophysikalische Methode zur Untersuchung des Granitreliefs ist die Gravimetrie. Als Abbild des Granitreliefs gilt ein Schwerefeld, das nach geeigneten Feldertrennungsverfahren erhalten wird. Das Auflösungsvermögen hinsichtlich verdeckter, kleinräumiger Apikalbereiche ist begrenzt. Zur Eliminierung deckgebirgsbedingter Schwereanomalien, die das vom Granit verursachte Schwerefeld überprägen und zu Fehldeutungen führen können, ist eine flächendeckende geoelektrische Kartierung mit 10 - 20 m Tiefenreichweite erforderlich. Ohne Kenntnis von Ausdehnung, Mächtigkeit und Dichtekontrast derjenigen geologischen Objekte, die ähnliche Anomalien wie die von Granitauftragungen zur Folge haben, ist eine Trennung des gemessenen Schwerefeldes in granit- und nichtgranitbedingte Teilfelder immer mehrdeutig. Die bisher eingesetzten Verfahren der Wellenlängenfilterung ermöglichen zwar weitgehend die formale Feldertrennung, lösen aber nicht das Problem einer Trennung der Anomalien bezüglich ihrer stofflichen Ursachen.

Vererzungen: Die angewendeten geophysikalischen Methoden sind unter den gegebenen geologischen Verhältnissen nicht geeignet, an der Oberfläche anstehende und tiefer liegende Vererzungen direkt nachzuweisen. Das liegt sowohl an den nicht ausreichenden bzw. nicht vorhandenen Unterschieden der petrophysikalischen Parameter zum Nebengestein als auch an den geringen Mächtigkeiten und niedrigen Gehalten.

Lithologie: Nur selten stimmen lithologische Grenzen mit signifikanten Änderungen der meßbaren petrophysikalischen Parameter überein. Eine Ausnahme bilden magnetisch wirksame Gesteine, wie Magnetitquarzite, Magnetitskarne, Amphibolite, kontaktmetamorphe Glimmerschiefer, die durch geomagnetische Verfahren, und kohlenstoffführende Gesteine, die durch geoelektrische Verfahren abgebildet werden. Möglichkeiten einer lithologischen Gliederung bestehen durch gammastrahlungsmessungsmessungen, die sich im Raum Ehrenfriedersdorf allerdings noch im Versuchsstadium befinden.

9 Geochemie (G. HÖSEL, D. JUNG)

9.1 Pedo- und Lithochemie

Im Raum Ehrenfriedersdorf wurde anfangs in kleinen ausgewählten Gebieten, wie z. B. Nordwestfeld (KUSCHKA in: HOFFMANN u. a. 1966), Greifensteingebiet (DAHM in: KÜHNE u. a. 1970) und Hahnrück (FIALA 1977) eine pedochemische Prospektion durchgeführt, die später auf das gesamte Gebiet ausgedehnt wurde (ADAMSKI 1980, ROSCHER & BÜCHNER 1984). Mit der flächendeckenden pedochemischen Prospektion (Profilabstand 100 m, Probenabstand 25 m) sollte eine geochemische Rayonierung des Gesamtgebietes einschließlich einer Bewertung der pedochemischen Anomalien nach dem verursachenden Mineralisationstyp, nach Erosionsniveau und Intensität bzw. Produktivität erreicht werden.

Die Einschätzung des Erosionsniveaus von Zinnanomalien kann erst nach Untersuchung der primären vertikalen Zonalität an einem Etalonobjekt vorgenommen werden. Diesbezügliche Untersuchungen fanden im Nordwestfeld (FELIX u. a. 1985) und im Revier Neundorf (ZERNKE 1987) statt. Berechnet wurden der **lokale geochemische Untergrund** und die Anomaliegrenze. Die Anomaliegrenze liegt bei $x + 2s$ (Normalverteilung) bzw. $x + \epsilon^2$ (Lognormalverteilung), dabei stellt x den lokalen Untergrund, s die Standardabweichung und s den Standardmultiplikator dar (siehe auch PÄLCHEN u. a. 1991).

Die in ausgewählten Gangfeldern untersuchten Elemente (Tab. 20) sind überwiegend lognormal verteilt. Die Gehalte der Elemente Ag, Bi und Nb liegen im Gebiet von Ehrenfriedersdorf im wesentlichen unter der Nachweisgrenze. In den lokalen Clarkewerten schlagen sich folgende Einflüsse nieder:

- Räumliche Position zum Granit (hohe Sn-, As-, Cu-, Zn-, Mo-, Be-, Li- und Mn-Werte im granitnahen Gangfeld Greifensteine SW).
- Unterschiedliche lithostratigraphische Position (Glimmerschiefer).
- Metasomatische Überprägungen (hohe Sn-Untergrundgehalte im Neundorfer Granit infolge disperser Vergreisung).
- Topomineralische Effekte (Amphibolit, Skarn).
- Scheineffekte durch fehlende statistische Sicherheit (Li-, Sn-Gehalte Granit NW-Feld).

Die Änderung der durchschnittlichen Elementgehalte im Verhältnis zum Abstand vom Granitkontakt drückt sich in einer Elementzonalität aus und läßt sich als **Zonalitätsreihe** berechnen. Aus dem Verhältnis von Über- zu Untererzelementen (in Bezug auf Sn) lassen sich **Zonalitätskoeffizienten** ableiten, mit deren Hilfe der Abstand zum Granitkontakt (Anschnittsniveau) für ausgewählte Bereiche abgeschätzt und geochemisch als **Untererz-, Erz- oder Übererzgebiet** eingestuft werden kann.

Eine graphische Darstellung der Position der Elementmaxima im Verhältnis zum Granitkontakt und Erosions-

Tab. 20: Lokale Clarkewerte (ppm)

Herkunft	Neun- dorf	E-dorf Ost	NW-Feld	Greifen- st. SW	Gey. Wald	E-dorf Ost	NW-Feld	Greifen- st. SW	Gey. Wald	Neun- dorf	E-dorf Ost	E-dorf Ost	NW-Feld	E-dorf Ost	Neun- dorf	Gey. Wald	E-dorf Ost	NW- Feld
Gestein	Granit					Glimmerschiefer					Zweiglimmergneis		Dichter Gneis	Musko- witgneis	"Ortho- gneis"	Amphi- bolit	Quarzit	Skarn
Proben- anzahl	16	120	20	130	83	119	900	97	82	236	180	104	50	99	92	25	66	60
Ag	< 1	< 1	n.b.	< 1	< 1	< 1	n.b.	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	n.b.	< 1	< 1	< 1	< 1	n.b.
As	< 30	5	21	73	< 30	27	21	166	57	36	32	68	18	26	84	< 30	80	18
B	14	< 10	27	8,7	< 10	75	40	121	162	24	32	22	14	15	12	44,5	32	9
Ba	n.b.	n.b.	200	n.b.	n.b.	n.b.	700	610	810	n.b.	n.b.	n.b.	200	n.b.	480	325	n.b.	< 200
Be	4,9	8,5	2,8	7,1	6,5	2,4	3,2	9,0	7,0	3,1	3,2	3,9	3,9	2,4	2,5	1,6	4,5	6,6
Bi	< 10	< 10	16	< 10	< 10	< 10	< 3	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 3	< 10	< 10	< 10	13	< 3
Cu	12	7	36	19	6	46	36	105	31	39	42	49	38	21	42	14	55	29
Li	450	420	50	475	535	< 100	110	335	200	< 100	140	140	40	< 100	125	78	< 100	-
Mn	960	230	n.b.	350	193	433	n.b.	1500	740	500	480	460	n.b.	265	960	315	950	n.b.
Mo	4,8	3	4,2	< 3	3,1	3	3,5	6,0	< 3	< 3	3	3	3,5	3	< 3	4,0	3	4,9
Nb	20	19,3	n.b.	< 20	< 20	< 20	n.b.	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	n.b.	< 20	< 20	< 20	< 20	n.b.
Pb	8	7	19	12	6	16	23	11	14	16	24	23	16	19	10	16	9	10
Sn	51	31	16	26	27	9	9	35	21	18	18	22	18	16	55	10	155	27
W	34	< 30	80	42	< 30	< 30	< 30	41	< 30	< 30	< 30	< 30	44	< 30	< 30	45	< 30	< 30
Zn	49	425	165	67	40	73	125	230	115	103	123	95	90	72	170	63	157	125

niveau enthält Tab. 21. Die weitgehende Übereinstimmung der Zonalitätsreihen in den Revieren Nordwestfeld und Neundorf berechtigt zu der Aussage, daß die erkannte vertikale Zonalität der Elementverteilung mit den **Übererzelementen** B, Zn und Cu und den **Untererzelementen** Bi, Mo, W für die Teillagerstätten des Lagerstättendistriktes Ehrenfriedersdorf typisch ist. Kontrastreiche Elementverteilungen charakterisieren zudem eine intensive Vererzung, kontrastarme Elementverteilungen dagegen disperse Vererzungen. Auftretende Vergreisenungen werden besonders durch die Elemente Bi, ± Sn, ± Ag, ± Li, ± Mo und Nb charakterisiert. Die "Untererzposition" von B, Zn, Cu und disperse Elementverteilung sind kennzeichnend für wirtschaftlich unbedeutende Zinnmineralisationen im Flanken- bzw. Randbereich eines Erzfeldes.

9.2 Geochemische Untersuchungen an ausgewählten Mineralen

9.2.1 Glimmer

Die sehr detaillierten Untersuchungen von UHLIG (1992) an Glimmern der Lagerstätte Ehrenfriedersdorf erbrachten folgende Ergebnisse:

- Die Glimmer gehören überwiegend zur Li-Fe-Glimmer-Mischkristallreihe.
- Die Glimmer-Mischkristallreihe läßt zwei unterschiedliche Entwicklungsreihen erkennen.
- Zur ersten Entwicklungsreihe gehören primär-magmatisch gebildete Siderophyllite/Lepidomelan, Protolithionite, Zinnwaldite sowie spätmagmatisch und frühpostmagmatisch (metasomatisch) entstandene Li-Fe-Glimmer.
- Zur zweiten Entwicklungslinie gehören metasomatisch gebildete und/oder hydrothermal überprägte Fe-Al-Li-Glimmer, die von den Protolithioniten über Li-Phengite bis zu den Muskoviten führt.

- Glimmer zeichnen sich generell durch hohe Spurenelementkonzentrationen aus (B, Cs, Ga, Nb, Sn).
- Bei der Metasomatose der Siderophyllite und Protolithionite aus den Granitoiden wird Sn mobilisiert und erlangt dadurch metallogenetische Bedeutung.

9.2.2 Quarz

Die Untersuchungsergebnisse von JUNG (1991) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Die Spurenelementführung der Gang- und Greisen-quarze ist im allgemeinen gering.
- Quarze der alten Quarzgänge ähneln im Spurenelementhaushalt denen der metamorphen Quarzkörper (WÜNSCH 1990).
- Quarze aus Gangbereichen mit intensiver Vererzung sind spurenelementärmer als Quarze tauber Gangabschnitte.
- Mit zunehmender Granitentfernung sinken die Li- und Rb-Gehalte.
- Im Revier Röhrenbohrer zeichnen sich Quarze der W-Sn-As-Abfolge durch niedrige Ge- und F-Gehalte aus.

9.2.3 Wolframit

Im Rahmen noch laufender Forschungsarbeiten (KEMPE) zu erzgebirgisch-vogtländischen Wolframmineralisationen zeichnen sich folgende Ergebnisse ab:

- Im Lagerstättendistrikt Ehrenfriedersdorf fallen die Wolframite des Greifensteingebiets durch höhere Nb- (500 - 10 000 ppm) und Sn- (50 - 1800 ppm) sowie kleinere Mg- (200 - 600 ppm) und Y-Werte (< 2,4 ppm) auf.
- Mit zunehmender Granitentfernung sinken die Nb-Gehalte, bei Mg ist es umgekehrt.

Tab. 21: Räumliche Position der relativen Elementmaxima zum Granitkontakt in ausgewählten Gangfeldern

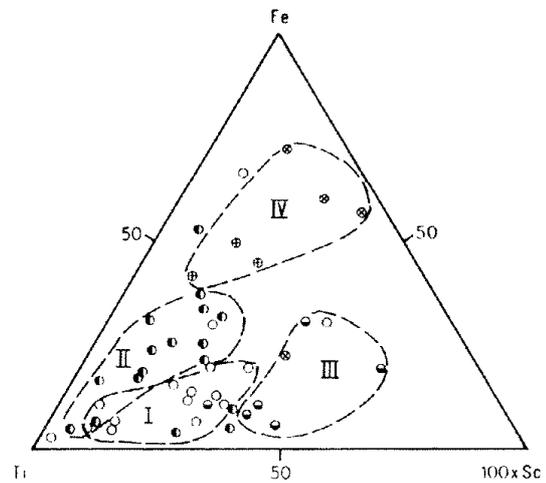
Abstand vom Granitkontakt in m	Pflanzgarten (Geyerscher Wald)	Greifensteine SW	Nordwest-Feld (Mn, Nb nicht bestimmt)	Ehrenfriedersdorf Ost	Neundorf
400					
350					
300					
250					
200					
150					
100					
50					
0					
50					
100					
150					



- Ti und Sc erreichen ihre höchsten Werte in unmittelbarer Kontaktnähe.
- Die ermittelten H/F-Koeffizienten der Wolframite weisen im Greifensteingebiet die höchsten Werte auf (Tab. 22).

Tab. 22: H/F-Koeffizienten Ehrenfriedersdorf

Revier	Probenanzahl	Mittelwert
Sauberg	8	0,20 ± 0,06
Westfeld	22	0,23 ± 0,03
Nordwestfeld	7	0,24 ± 0,04
Röhrenbohrer	59	0,33 ± 0,06
Greifensteine SO	6	0,35 ± 0,04



JUNG 1991

- ⊗ Metamikrogranitische Greisen (Fokontakt)
- ⊗ Metagranitische Greisen (Endokontakt)
- ⊙ Glimmerschiefer mit Amphibolitvergesellschaftung
- ⊙ Glimmerschiefer, feldspatführend und Muskovitgneis
- Glimmerschiefer

Abb. 95: Dreiecksdiagramm Ti-Fe-100xSc für Kassiterite in Abhängigkeit vom Nebengestein