



Bergbau in Sachsen

Band 4

Das Lagerstättengebiet Geyer



Bergbaumonographie

Freistaat  Sachsen

Landesamt für Umwelt und Geologie
Oberbergamt

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

Band 4: Bergbaumonographie: Das Lagerstättengebiet Geyer. - Geologisch-lagerstättenkundlich-bergwirtschaftlich und umweltgeologische Monographie zur Darstellung des Kenntnisstandes bei Einstellung des Bergbaues im Raum Geyer.

4 Autoren, 112 Seiten, 110 Abbildungen, 24 Tabellen, umfangreiche Verzeichnisse zu veröffentlichter und unveröffentlichter Literatur. Manuskriptabschluß Dezember 1995

Impressum

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

Redaktion: Prof. Dr. sc. Hermann Brause

Druck und Herstellung: Sächsisches Druck- und Verlagshaus GmbH Dresden

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

Vertrieb: Landesvermessungsamt Sachsen
Olbrichtplatz 3, 01099 Dresden
Postanschrift: Postfach 10 03 06, 01073 Dresden
Tel.: (03 51) 83 82-608, Fax: (0351) 83 82-202

Titelbild: Blick auf die Pinge Geyer
Foto: Luftbild-Service Richard Büschel, Schlema

**Das Lagerstättengebiet
Geyer**

Günter HÖSEL

unter Mitarbeit von Erich FRITSCH,
Ulrich JOSIGER † und Peter WOLF

Freiberg, Dezember 1996

Kurzfassung

Die Monographie des **Lagerstättengebietes Geyer** bildet in räumlicher und inhaltlicher Hinsicht eine Fortsetzung und Ergänzung der 1994 veröffentlichten Monographie des Zinnerzlagerstättengebietes Ehrenfriedersdorf. Im Lagerstättengebiet Geyer lassen sich **mehrere Lagerstättentypen** unterscheiden. Verbreitet sind **stratifforme Typen**. Hierzu gehören Sulfidzerlager vom Typ Kiesgrube, die Bildungen der prävariszischen Geosynklinal- etappe darstellen, und Skarnlager, die genetisch zum variszischen Mineralisationszyklus zählen. Unter den zinnführenden Strukturen erlangt der **stockwerkartige metasomatische Strukturtyp** im Endokontaktbereich die größte Bedeutung. **Gangförmige zinnerzführende Ausfüllungsstrukturen** im Exokontakt sind in geringerer Intensität als im benachbarten Ehrenfriedersdorfer Revier verbreitet. Hydrothermale Gangstrukturen erlangen keine Lagerstättenbedeutung. Die in den Gängen auftretenden Mineralisationen lassen sich sowohl dem variszischen als auch dem postvariszisch-saxonischen Mineralisationszyklus zuordnen.

Die Beschreibung der Lagerstätten und Vorkommen umfaßt die Kiesgrube Geyer (Sulfidzerlager), den Schurf 14/67 (Skarntyp), das Lagerstättengebiet Geyer SW (Skarntyp), die Zinnlagerstätte Geyer (Greisentyp), den Schurf 1/61 (Skarntyp und Gangtyp), das Revier Spitzberg mit dem Spitzberger Erbstolln sowie den Schürfen 2/68 und 2/69 (Skarntyp und Gangtyp), das Revier Geyer NO (Gangtyp) und Zinnseifen.

Angaben zum **Altbergbau** und zu den **Aufschlußverhältnissen** stehen am Beginn jeder Lagerstättenbeschreibung. Es folgt eine lithostratigraphische Zuordnung der aufgeschlossenen metamorphen Schichtenfolge, eine kurze petrographische Charakterisierung der auftretenden magmatischen Gesteine und eine Beschreibung der tektonischen Elemente. Die eigentliche **Lagerstättencharakteristik** umfaßt Ausbildung, räumliche Position und Form der Erzkörper sowie Paragenese und Verteilungsgesetzmäßigkeiten. Die in den Aufschlüssen der ehem. SDAG Wismut angetroffene Uranvererzung, ihre tektonische und lithologische Kontrolle, wird mit beschrieben.

Unter den **bergbautechnischen Angaben** nehmen die Ergebnisse von **Aufbereitungsversuchen** den größten Raum ein. Hydro- und ingenieurgeologische Fakten sowie Abbaumethoden finden nur stichwortartig Erwähnung.

Unter **bergwirtschaftlichen Angaben** werden Bemusterungsmethoden, Bemusterungsergebnisse und, soweit möglich, Vorratszahlen mitgeteilt.

Altlasten sind geogen und anthropogen bedingt. Von besonderer Bedeutung sind anthropogen bedingte Arsen-Anomalien im Boden (Hüttenwerke, Pochwerke). **Verwahrung, Sanierung und Rekultivierung** ehemals bergbaulich genutzter Flächen lassen sich im Lagerstättengebiet Geyer relativ problemlos lösen.

Summary

The monographical description of the **Geyer mining district** continues and supplies the monographical description of the neighbored Ehrenfriedersdorf mining district, published in 1994. In the Geyer mining district **several deposit-types** are distinguishable. **Stratabound depositions** are widespread. **Massive sulfide ore layers** from Kiesgrubetype, belonging to the pre-Hercynian mineralization stage, and **skarn layers** from skarn-type, belonging to the Hercynian mineralization stage can be distinguished. The most important tin bearing structure is the **stockwork-like greisen body** in the endocontact of the Geysersberg granite. **Tin bearing vein structures** are widespread in the exocontact, but of less intensity as in the Ehrenfriedersdorf mining district. Hydrothermal veins are without special significance. The hydrothermal mineralizations are belonging both to the Hercynian and to the post-Hercynian-Saxonian mineralization stage.

The description of deposits and depositions includes the Kiesgrube Geyer (massive sulfide layer), the prospecting shaft 14/67 (skarn-type), the tin deposit Geyer (greisen-type), the prospecting shaft 1/61 (skarn-type and vein type), the Spitzberg district including Spitzberg adit and prospecting shaft 2/68 and 2/69 (skarn-type and vein-type), the northeastern Geyer district (vein-type) and tin placers.

Each depositional description begins with informations concerning **old workings** and **exposure conditions**. A lithostratigraphical classification of the exposed metamorphic sequences, a short petrographical characterization of the occurring magmatic rocks and a description of the tectonic fabric follows. The proper deposition description envelops development, spatial position and shape of the ore body, paragenesis and distribution characteristics.

The uranium mineralization belonging to outcrops of the former SDAG Wismut, their tectonical and lithological control also are described.

Informations concerning **mining technology** mainly deal with results of ore dressing. Hydrogeological

and geomechanical facts and mining methods are only short mentioned.

Sampling methode, sampling results and as for as possible geological reserves you can find in chapter **mining economy**.

Contaminants are caused geogen and man-made. Of special importance are man-made arsenic anomalies (site of smelters, stamp mills). Keeping, sanitation and recultivation of former used mining areas in the Geyer mining district are without special problems.

Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite	
1	Einleitung (G. HÖSEL)	7	3.5 <i>Schurf 1/61 (Skarntyp, Gangtyp)</i> (G. HÖSEL)	72
2	Überblick (G. HÖSEL)	7	3.5.1 Historisches und Aufschlußverhältnisse	72
<i>2.1</i>	<i>Geographische Lage</i>	<i>7</i>	3.5.2 Geologische Situation	72
<i>2.2</i>	<i>Geologische Übersicht</i>	<i>7</i>	3.5.3 Lagerstättencharakteristik	73
<i>2.3</i>	<i>Lagerstättentypen</i>	<i>10</i>	3.5.4 Bergbautechnische und bergwirtschaftliche Angaben	76
3	Beschreibung der Lagerstätten und Vorkommen	12	3.6 <i>Spitzberg (Skarntyp, Gangtyp)</i> (G. HÖSEL)	76
<i>3.1</i>	<i>Kiesgrube Geyer (Typ Sulfiderzlager)</i> (G. HÖSEL, U. JOSIGER)	<i>12</i>	3.6.1 Historisches und Aufschlußverhältnisse	76
<i>3.1.1</i>	Historisches und Aufschlußverhältnisse	<i>12</i>	3.6.2 Geologische Situation	76
<i>3.1.2</i>	Geologische Situation	<i>12</i>	3.6.3 Lagerstättencharakteristik	77
<i>3.1.3</i>	Lagerstättencharakteristik	<i>14</i>	3.6.4 Bergbautechnische und bergwirtschaftliche Angaben	80
<i>3.1.4</i>	Bergbautechnische Angaben	<i>20</i>	3.7 <i>Geyer NO (Gangtyp)</i> (G. HÖSEL)	80
<i>3.1.5</i>	Bergwirtschaftliche Angaben	<i>20</i>	3.7.1 Historisches und Aufschlußverhältnisse	80
<i>3.2</i>	<i>Schurf 14/67 (Skarntyp)</i> (E. FRITSCH, G. HÖSEL)	<i>23</i>	3.7.2 Geologische Situation	81
<i>3.2.1</i>	Historisches und Aufschlußverhältnisse	<i>23</i>	3.7.3 Lagerstättencharakteristik	81
<i>3.2.2</i>	Geologische Situation	<i>23</i>	3.7.4 Bergwirtschaftliche Angaben	82
<i>3.2.3</i>	Lagerstättencharakteristik	<i>26</i>	3.8 <i>Zinnseifen</i> (G. HÖSEL)	82
<i>3.2.4</i>	Bergbautechnische Angaben	<i>37</i>	4 Umweltbelastung und -sanierung (G. HÖSEL)	82
<i>3.2.5</i>	Bergwirtschaftliche Angaben	<i>39</i>	4.1 <i>Altlasten</i>	82
<i>3.3</i>	<i>Geyer SW (Skarntyp)</i> (E. FRITSCH, G. HÖSEL)	<i>39</i>	4.2 <i>Verwahrung, Sanierung, Rekultivierung</i>	86
<i>3.3.1</i>	Historisches und Aufschlußverhältnisse	<i>39</i>	4.3 <i>Geotopschutz</i>	86
<i>3.3.2</i>	Geologische Situation	<i>40</i>	Nachwort	87
<i>3.3.3</i>	Lagerstättencharakteristik	<i>44</i>	5 Literatur (G. HÖSEL)	88
<i>3.3.4</i>	Bergbautechnische Angaben	<i>48</i>	Abbildungsverzeichnis	93
<i>3.3.5</i>	Bergwirtschaftliche Angaben	<i>50</i>	Tabellenverzeichnis	95
<i>3.4</i>	<i>Zinnlagerstätte (Zwitterstockwerk)</i> <i>Geyer (Greisentyp)</i> (G. HÖSEL, P. WOLF)	<i>51</i>	Abkürzungsverzeichnis	96
<i>3.4.1</i>	Historisches und Aufschlußverhältnisse	<i>51</i>		
<i>3.4.2</i>	Geologische Situation	<i>53</i>		
<i>3.4.3</i>	Lagerstättencharakteristik	<i>59</i>		
<i>3.4.4</i>	Bergbautechnische Angaben	<i>67</i>		
<i>3.4.5</i>	Bergwirtschaftliche Angaben	<i>69</i>		

1 Einleitung

(G. HÖSEL)

Nach dem zweiten Weltkrieg fanden im Raum Geyer in mehreren Etappen geologische Such- und Erkundungsarbeiten statt. Die Ergebnisse der Zinn-, Skarn-, Sulfiderz- und Uranprospektion führten allerdings nicht zur erhofften Bergbauaufnahme in diesem Revier. Die Untersuchungsergebnisse sind in mehreren unveröffentlichten Berichten dokumentiert, eine zusammenfassende Wertung und Publizierung erfolgte bisher nicht. Die Monographie des Lagerstättengebietes Geyer bildet in räumlicher, inhaltlicher und zeitlicher Hinsicht eine Fortsetzung und Ergänzung der Monographie des Zinnerzlagerstättengebietes Ehrenfriedersdorf (HÖSEL u. a. 1994).

2 Überblick

(G. HÖSEL)

2.1 Geographische Lage

Die Stadt Geyer (6100 Einwohner) liegt ca. 4 km südwestlich von Ehrenfriedersdorf und ca. 1,5 km südsüdöstlich vom Greifenstein-Stauweiher in der geographischen Landschaftseinheit "Mittleres Erzgebirge". Die höchsten Erhebungen des Mittelgebirgscharakter tragenden Hügellandes stellen Schlegelberg (698 m), Geysersberg (640 m), Spitzberg (713 m) und Kapellenstein (692 m) dar. Westlich von Geyer schließt das über 20 km² umfassende Waldgebiet des Geyserschen Waldes an.

Geyer gehört zum Kreis Annaberg des Regierungsbezirkes Chemnitz im Freistaat Sachsen und ist über die Bundesstraßen 95, 101 und 169 und dann über untergeordnete Landstraßen zu erreichen (Abb. 1). Anschlüsse zur Autobahn A 72 sind über die Auffahrten Chemnitz-Süd, Stollberg und Hartenstein, zur Autobahn A 4 über die Auffahrt Chemnitz-Nord möglich. Geyer hat keinen Bahnanschluß.

2.2 Geologische Übersicht

Das Lagerstättengebiet Geyer gehört zur **regional-geologischen Einheit Erzgebirgs-Nordrandzone**. Die anstehenden metamorphen Gesteinsserien haben kambroordovizisches Alter, sind lithologisch relativ bunt und dadurch weiter lithostratigraphisch untergliederbar. Im Lagerstättengebiet Geyer sind im wesentlichen Schichten der Griebacher und Breitenbrunner Folge ausgebildet (Abb. 2 und 3). Die spezielle lithologische Kennzeichnung der Schichten erfolgt bei der Beschreibung der einzelnen Lagerstätten und Vorkommen.

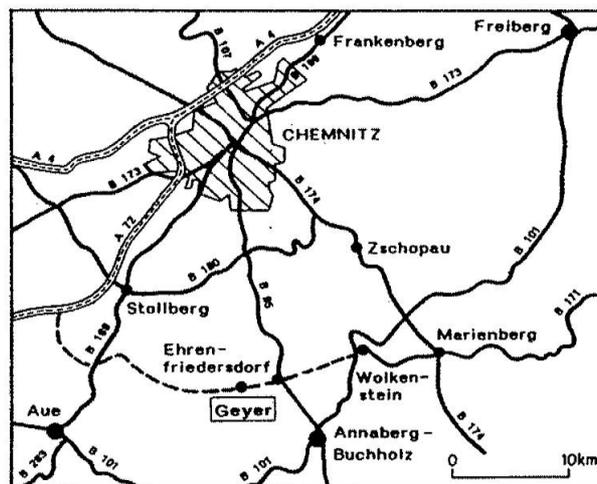


Abb. 1: Übersichtskarte

Die erzgebirgische Regionalmetamorphose beginnt mit der Wende Präkambrium/Kambrium und führt zur Verfallung der ss-Flächen und zur Anlage der **1. Kristallisationsschieferung s_{k1}** (KRENTZ u. a. 1984; HOTH u.a. 1991). Mit dem thermischen Höhepunkt der Regionalmetamorphose an der Grenze Kambrium/Ordovizium (KRENTZ 1985) steht die Ausbildung der **Hauptkristallisationsschieferung s_{k2}** in Verbindung. Mineralfaziell lassen sich die regionalmetamorphen Schichten der Quarz-Albit-Epidot-Almandin-Subfazies der Grünschieferfazies zuordnen. Im unmittelbaren Granitkontaktbereich werden die Bedingungen für die Kalifeldspat-Cordierit-Hornfelsfazies (WINKLER 1967) erreicht.

Der gesamte lithologische Komplex wird von einem deutlich gegliederten **Abschnitt des mittel-erzgebirgischen Teilplutons** unterlagert, der im Bereich des Ziegel- und Geysersberges am höchsten aufragt und an der Oberfläche angeschnitten ist. Von besonderer lagerstättenkundlicher Bedeutung ist die schlotartige Granithochlage des Geysersberges. Hinsichtlich Gliederung, Stoffbestand und Alter der Granite wird auf die Monographie des Zinnerzlagerstättengebietes Ehrenfriedersdorf verwiesen (HÖSEL u. a. 1994).

Das Lagerstättengebiet Geyer schließt im NO an das Lagerstättengebiet Ehrenfriedersdorf an. Das NW - SO - verlaufende **Störungssystem Geyer - Schönfeld** bildet etwa die Grenze zwischen beiden Lagerstättengebieten (vgl. Abb. 4). In südwestlicher Richtung ist die Begrenzung weniger markant.

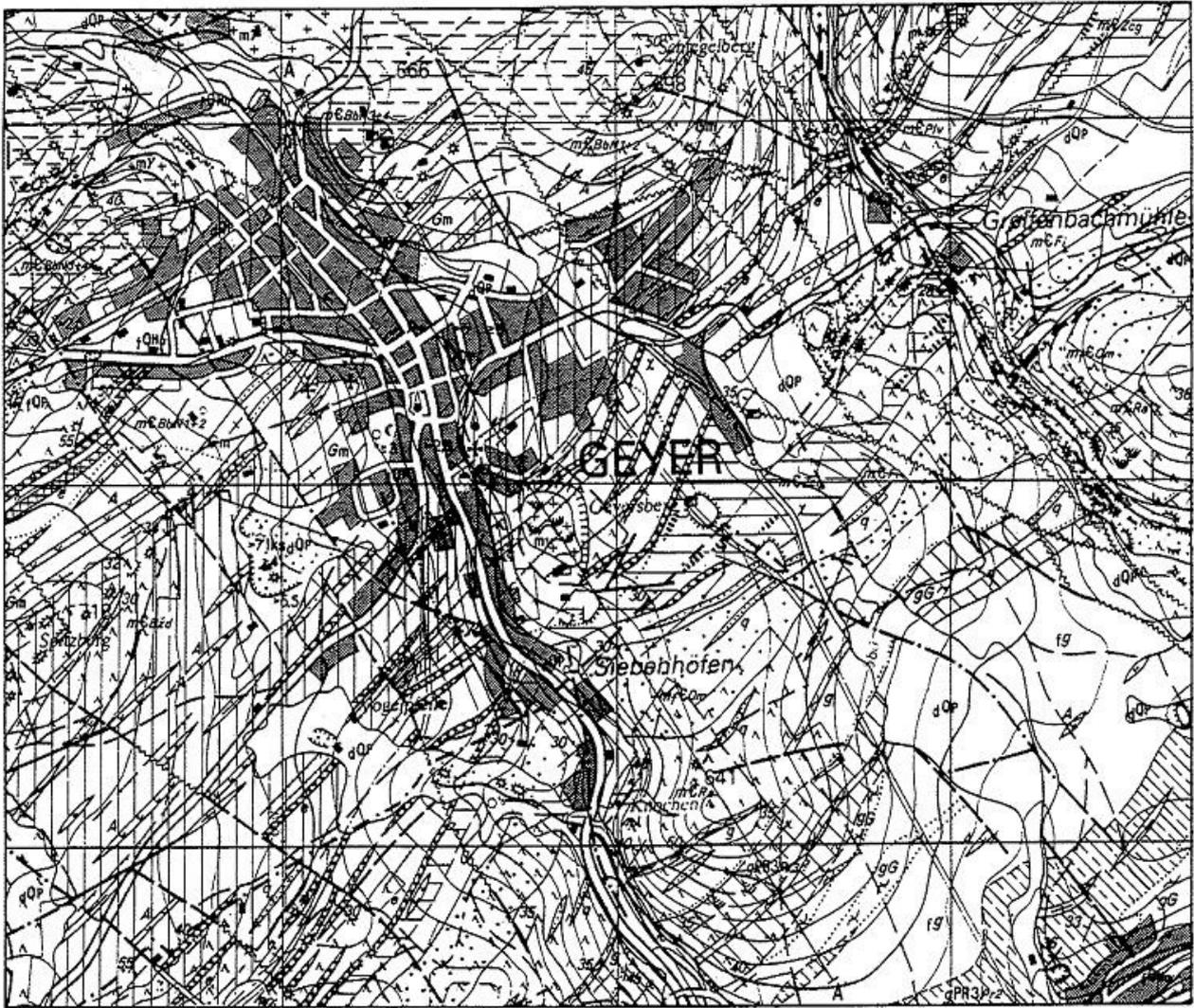


Abb. 2: Geologische Karte Geyer

0 1 km

LEONHARDT 1991

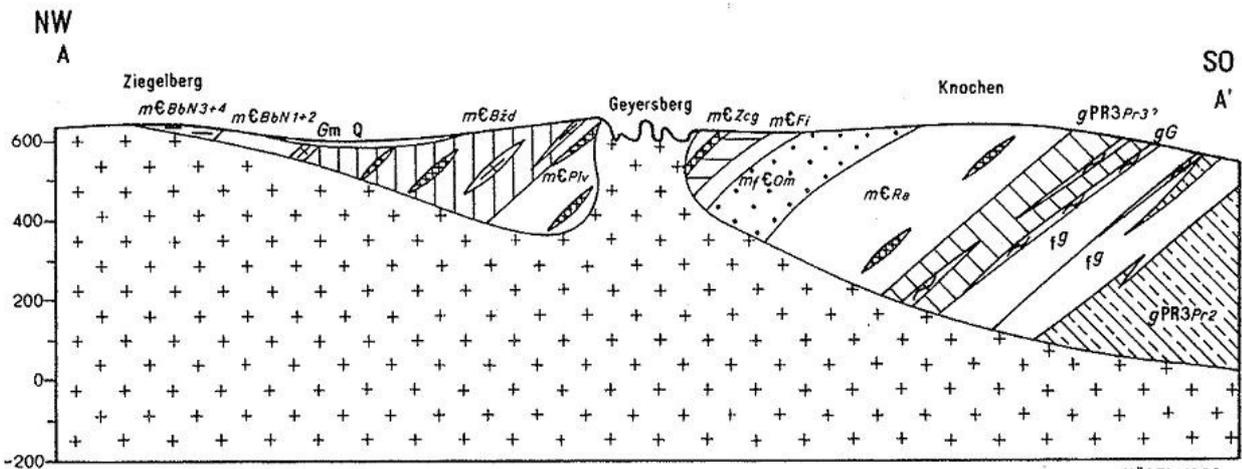
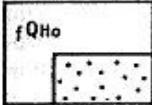
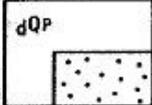
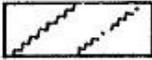
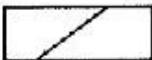
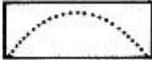
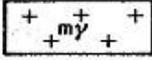
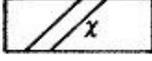
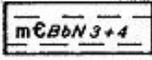
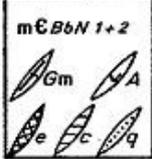
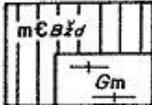
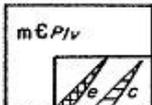
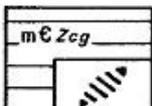
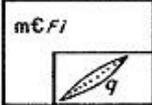
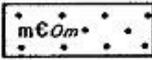
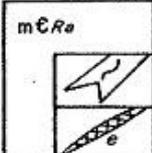
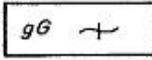
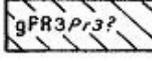
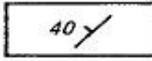
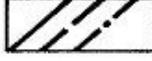


Abb. 3: Geologischer Schnitt Geyer, Schnitt A-A'

HÖSEL 1992

Erläuterungen zur Abb. 2:

<u>Holozän</u>			
	Fluviatile Ablagerungen		
	Zinnseifen		
<u>Pleistozän</u>			
	Lehm und Schutt (> 2 m)		
	Deluviale Zinnseifen		
	Hydrothermale polymetallische Gänge (ungegliedert)		
	Pneumatolytische Gänge der Kassiterit-Wolfram-Quarz-Formation		
	Äußerer Kontakthof der Granite		
	Monzogranit, fein- bis kleinkörnig		
	Lamprophyr		
<u>Kambrium</u>			
Joachimsthaler Gruppe			
Breitenbrunner Folge			
	Zweiglimmerschiefer		
	Zweiglimmerschiefer mit Einlagerungen von Gm-Gneis. Metabasit (A), Kalksilikatfels (e). Dolomitmarmor (c), Quarzit (q)		
Grießbacher Folge			
Schichten von Boži Dar			
	Zweiglimmerschiefer		
	Muskovit-Kalifeldspat-Plagioklas-Gneis		
Schichten von Plavno			
Zweiglimmerschiefer			
	Kalksilikatfelslager reliktsch Kalzit-Marmor		
Zechengrund-Schichten			
Zweiglimmerschiefer			
	streifenweise graphitführend		
		Keilberg-Gruppe	
		Fichtelberg-Folge	
	Zweiglimmerschiefer		
		Quarzitschiefer bis Muskovitquarzit	
		Obermittweidaer Folge	
	Zweiglimmer- bis Biotitglimmerschiefer, meist stark feldspatporphyroblastisch		
		Raschauer Folge	
	Granatführender Muskovitglimmerschiefer		
		Zweiglimmerparagneis	
		Kalksilikatfels	
		<u>Proterozoikum - Paläozoikum</u>	
	Biotit- (Ortho ?-) gneis		
		<u>Proterozoikum</u>	
		Erzgebirgische Hauptgruppe	
		Preßnitzer Gruppe	
		Reischdorfer Folge	
	Zweiglimmerparagneis, z. T. glimmerschieferartig		
	Biotit- bis Zweiglimmerparagneis, klein- bis mittelkörnig flasrig		
		Biotit- bis Zweiglimmergneis fein- bis kleinkörnig	
		Amphibolit	
		Grenze sicher/unsicher/unter Bedeckung/ petrographischer Übergang/stratigraphische Grenze mit nachgewiesener Schichtlücke, regional schwach diskordant	
	Hauptschieferung (i.w. sk2)		
	Störung sicher/unsicher/unter Bedeckung		
	Steinbruch/Pinge Halde bzw. Kulte		
	Schacht, Stollenmundloch		

2.3 Lagerstättentypen

Im Lagerstättengebiet Geyer treten mehrere charakteristische Lagerstättentypen nebeneinander auf (Abb. 4). Stark verbreitet sind **stratiforme Lagerstättentypen**. Während jedoch die **Sulfidzerlager vom Typ Kiesgrube** Bildungen der prävariszischen Geosynkline darstellten, gehören die **Skarne** genetisch zum variszischen Mineralisationszyklus. Verskarnung und Vererzung vollziehen sich in mehreren Etappen.

Unter den zinnerzführenden Strukturen erlangt der **stockwerkartige metasomatische Sturkturtyp** im Endokontakt besondere Bedeutung. Der sog. **"Zwitterstock"**, wie die Zinnerzlagerstätte Geyer häufig genannt wird, gilt als locus typicus für diesen Lagerstättentyp. **Gangförmige zinnerzführende Ausfüllungsstrukturen** im Exokontakt sind verbreitet und erlangen hier aber nicht die Bedeutung wie im benachbarten Lagerstättengebiet Ehrenfriedersdorf.

Hydrothermale Gangstrukturen sind zwar in größerer Zahl vorhanden, ihre Lagerstättenhöflichkeit ist jedoch relativ gering. Die in den Gängen auftretenden Mineralisationen lassen sich sowohl dem variszischen als auch dem postvariszisch-saxonischen Mineralisationszyklus zuordnen. In einigen Gängen nordöstlich des Geyer-Schönfelder Störungssystems erlangt der auftretende Amethyst Schmucksteinqualität.

Zinnseifen treten nur in sehr geringem Umfang auf und sollen lediglich erwähnt werden.

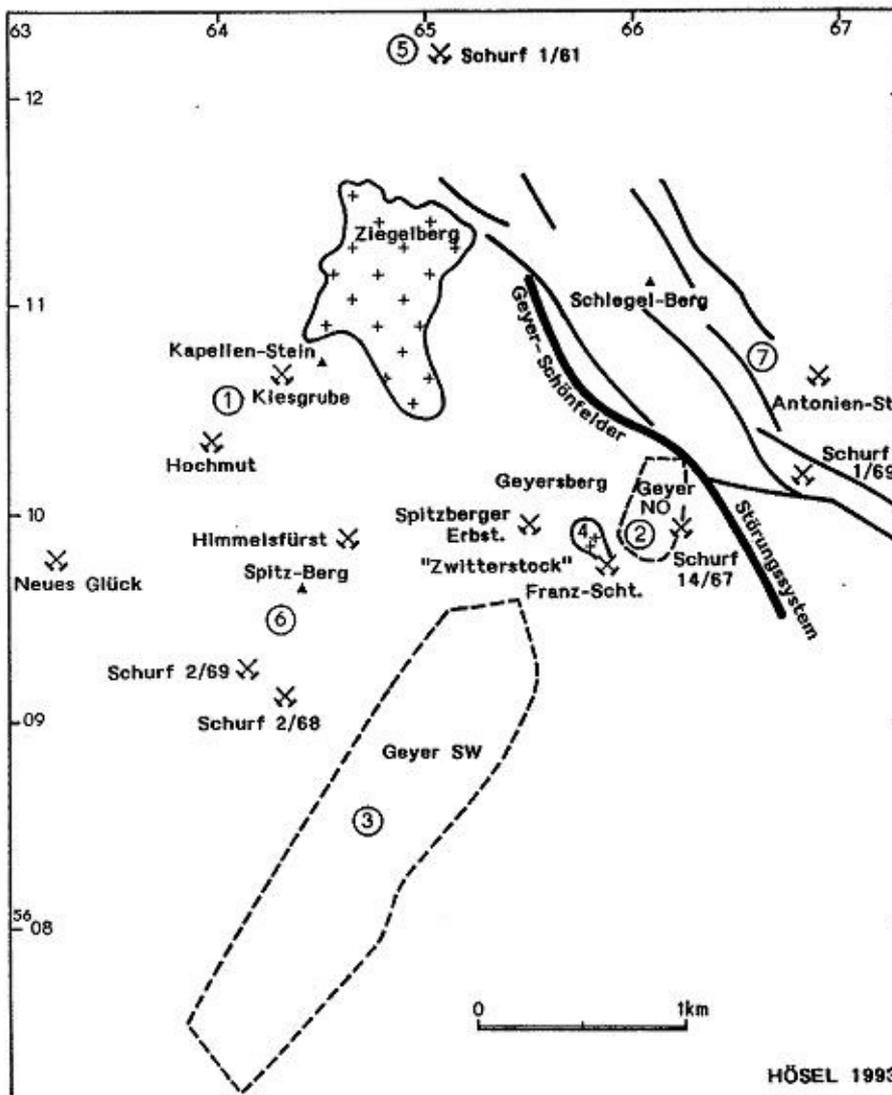


Abb. 4: Lagerstättenkarte Geyer

- 1 Sulfidzerlager (Typ Kiesgrube)
- 2 Skarntyp (polymet.)
- 3 Skarntyp (polymet.)
- 4 Greisentyp (Zinn)
- 5 Skarntyp / Gangtyp (Zinn, Uran)
- 6 Skarntyp / Gangtyp (Zinn, Uran)
- 7 Gangtyp (Amethyst)

3 Beschreibung der Lagerstätten und Vorkommen

3.1 Kiesgrube Geyer (Typ Sulfidz-lager)

(G. HÖSEL, U. JOSIGER)

3.1.1 Historisches und Aufschlußverhältnisse

Das Bergbaugebiet "Kiesgrube" befindet sich im Tal des Einsbächels ca. 650 m unterhalb des sog. Heideteiches zwischen dem Kapellenstein (auf älteren Rissen als "Knochen" bezeichnet) im SO und dem Pechmännelgebirge im N und NW (Abb. 5).

Die Anfänge des Bergbaus reichen sehr weit zurück und sind im 15. Jahrhundert zu suchen. Eine erste Blütezeit fällt in die Zeit vor dem 30jährigen Krieg. Der **tiefe Hüttenstolln** wurde um 1600 begonnen. Er erreichte insgesamt eine Länge von 1812 m und diente als Entwässerungsstolln des Grubenfeldes (Abb. 5). Das vermutliche Mundloch soll sich im Bereich des heutigen Marktplatzes der Stadt Geyer befunden haben. Zur Erschließung der Kieslager wurden der **Untere Kiesgrubener-, Hochmuth-, Aßmus- und Dreikinder-Schacht** abgeteuft. Die ebenfalls im Revier Kiesgrube liegenden Berggebäude Täumersschacht, Bleizeche, Steinschacht und Weiße Zeche bauten auf BiCoNi-Gängen.

Die mangelhafte Unterhaltung des tiefen Hüttenstollns führte zum Rückgang des Bergbaus im Grubenrevier Kiesgrube. Von 1772 bis 1783 ging Bergbau nur noch auf der Hochmuth-Fdgr. um. Abbau im kleinsten Umfang fand letztmalig 1852 im Bereich der **"Unteren Kiesgrube"** statt (die "Untere Kiesgrube" war nach alten Aktenangaben 1822 durch einen dreifach abgesetzten, tonnlägigen Schacht zugänglich, heute befindet sich an dieser Stelle die sog. Holzbruchpinge), im Bereich der Hochmuth-Fdgr. 1861. 1906 wurde der Hochmuth-Schacht verfüllt. Wiederholte Wiederaufnahmeversuche (u. a. 1910 - 1913 Aufwältigung des Dreikinder-Schachtes) scheiterten an den unzureichenden Mitteln. 1933 - 1935 führte die Gewerkschaft Erasmus im Grubenrevier Kiesgrube letztmalig größere bergmännische Arbeiten durch: Aufwältigung des Aßmus-Schachtes, Sumpfung und Aufwältigung des Dreikinder-Schachtes bis 105 m (vermutliche Gesamtteufe 120 m) sowie Aufwältigung der 30 m-, 45 m-, 70 m (= Hüttenstollnsohle), 80 m- und 83 m-Sohle. Parallel dazu kamen geophysikalische Oberflächenmessungen zur Anwendung (MILDNER & WERNICKE 1934). Wegen der Nichtbewilligung weiterer Mittel mußten die bergmännischen Arbeiten 1935 abgebrochen werden.

Nach dem 2. Weltkrieg erregte das Kieslager erneut Interesse. In einer 1. Etappe (1948) wurden **geophysikalische Oberflächenmessungen** im Bereich der Kiesgrube und 1,3 - 2,0 km südwestlich davon am "Alten Flügel" durchgeführt (SIEMENS & GROSDANOFF 1949). Zur Klärung der Vorrats-situation wurde von der Geologischen Landesanstalt Sachsen eine **Bohrung** (Gey 1/48) 130 m westlich des Dreikinder-Schachtes niedergebracht, drei weitere (Gey 2/49 - 4/49) kamen beiderseits des "Alten Flügels" zur Durchführung. Etwa zur gleichen Zeit begann die damalige SAG Wismut im Bereich der Kiesgrube mit Sucharbeiten (Schürfe, kurzzeitige Wiederaufwältigung des Dreikinder-Schachtes) auf Uranerz. Zur Bergbaufahrt kam es jedoch nicht. Zu einem späteren Zeitpunkt (1957) niedergebrachte Flachbohrungen (307/57 - 317/57) konnten ebenfalls keine Uranvererzungen nachweisen, zur Sulfidvererzung liegen keine Angaben vor.

Die in den Bohrungen Gey 2/49 - 4/49 angetroffene sulfidische Vererzung am "Alten Flügel" erwies sich als bedeutungslos (REH 1949, REH & GRUHL 1952). Die von SIEMENS & GROSDANOFF (1949) festgestellte, aber nicht ausreichend geklärte geomagnetische Anomalienkette wurde 1961 im Bereich des "Alten Flügels" (CHRISTOPH 1962, 1963) und 1962 im Bereich "Obere Kuten" (WALTER 1963) erneut geophysikalisch vermessen. Zum Einsatz kamen neben geomagnetischen jetzt auch geoelektrische Verfahren (TURAM, SLINGRAM, Eigenpotential, Widerstand). Zur Klärung der nachgewiesenen geomagnetischen und geoelektrischen Indikationen wurden vom VEB Geophysik Leipzig die Bohrungen 5/59, 1/62, 2/63 und 1/65 niedergebracht (JÄGER 1966, SÄRCHINGER 1966).

Mitte der 70er Jahre brachte der VEB Bergsicherung Schneeberg im Dreikinder-Schacht bei 12,0 - 16,5 m eine Betonplombe ein, der Rest wurde bis zur Tagesoberfläche verfüllt. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist die Lagerstätte nur in der sog. Holzbruchpinge, ca. 130 m SSO des Dreikinder-Schachtes, aufgeschlossen.

3.1.2 Geologische Situation

Die Lagerstätte befindet sich unmittelbar südwestlich des an der Oberfläche angeschnittenen Ziegelberg-Granits in Äquivalenten der **Breitenbrunner Folge** (Abb. 6, siehe Beilage). Es handelt sich überwiegend um quarzstreifige, relative monotone, z. T. granat- und feldspatführende Glimmerschiefer, die kontaktmetamorph überprägt sind und dadurch einen höheren Biotit- und Andalusitanteil aufweisen. Die im Lagerstättenbereich auftretende Schichtenfolge läßt sich lithostratigra-

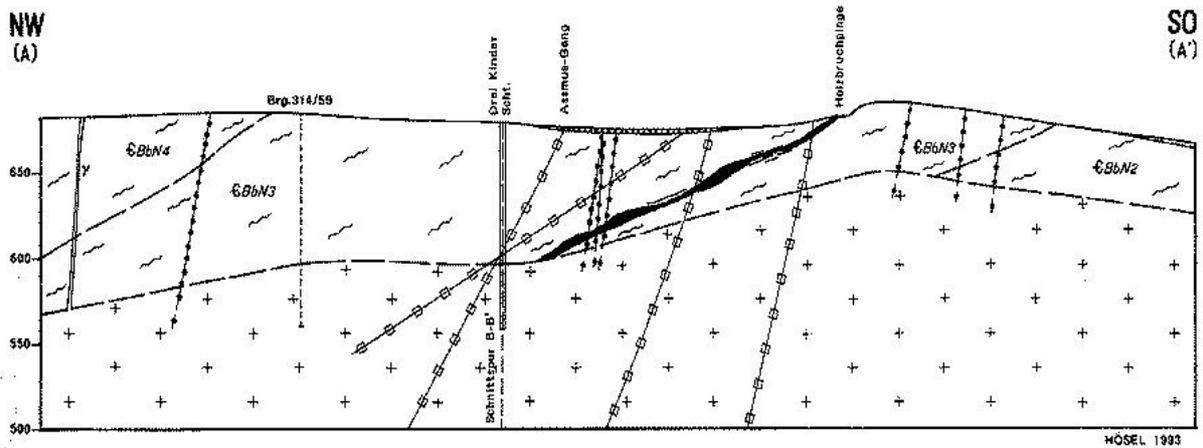


Abb. 7: Revier Kiesgrube Geyer, Schnitt A - A'

- | | | | |
|-------|------------------------------------|-------|---|
| | Quartär | ++ | Granit |
| —□— | Hydrothormaler Gang (ungegliedert) | ~~~~~ | Glimmerschiefer |
| —●— | Trümerzug der Sn- W - Assoziation | ——/—— | Sulfiderzlager |
| ///γ | Mikrogranitgang | ——/—— | Lithologische bzw. lithostratigraphische Grenze, sicher, unsicher |

phisch den kambrischen **Georgstein-Schichten** (CBBN3) der Joachimsthaler - (Jáchymov-) Gruppe zuordnen. Das Kieslager gehört lithologisch und genetisch zu dieser Schichtenfolge. Besonders charakteristisch sind Biotit-Muskovit-Quarzglimmerfelse bzw. Biotit-Muskovit-Glimmerfelse mit Blasen spessartinreichen Granats im unmittelbaren Kontakt des Kieslagers. Die Schichtenfolge streicht NO - SW (45 - 75°) und fällt 25 - 45° nach NW ein (Abb. 7).

Der überwiegend posttektonisch gebildete Mn-reiche Granat kennzeichnet ebenso wie das Einsetzen dunkelgrüner, chloritführender Muskovit-Biotit-Felse den unmittelbaren Übergang des metapelitischen Nebengesteins zum massiven Sulfiderz (Abb. 8). Die auffälligen, meist gänzlich entregelten Glimmerfelse, in älteren Berichten als "grüne Chloritfelse" bezeichnet, umgeben das Kieslager saumartig und können es stellenweise auch lateral im Streichen vertreten. Charakteristische Begleitgesteine des Kieslagers sind ferner sulfidimprägnierte, pyritreiche Quarzite, die in der Holzbruchpings im Liegenden des Sulfiderzlagers eine Mächtigkeit von ca. 10 Zentimeter erreichen. Diese Quarzite sind vergleichbar mit den unter submarin-hydrothermal-sedimentären Bildungsbedingungen entstandenen "Coticules" in äquivalenten Gesteinsserien (KROSSE & SCHREYER 1993).

Der erzne, quarzitstreifige Glimmerschiefer ist stets reich an dispers verteilten Sulfiden, wobei Chalkopyrit, Galenit und z. T. auch Sphalerit oft deutliche Anreicherungen im Druckschatten zwi-

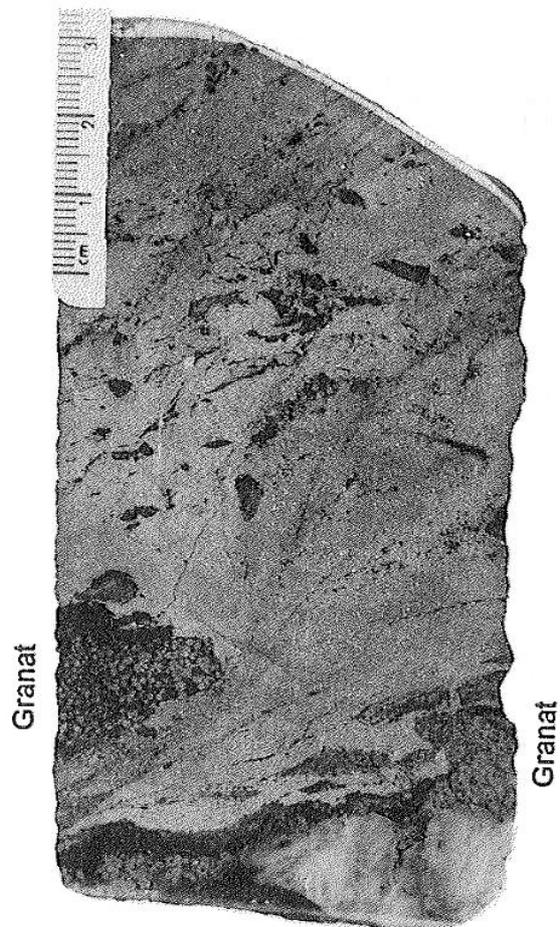


Abb. 8: Massives Sulfiderz mit Granatanreicherungen im Liegenden. Bohrung Gey 2/49 bei 64,7 m. Foto: LfUG

schen den Boudins kompetenter quarzitischer Lagen bzw. in Zerrungsrissen des Mobilisatquarzes bilden. Die Nähe zum Sulfiderz wird besonders durch das lokal intensive Auftreten gahnitnaher Spinelle in den phyllosilikatischen Lagen der kontaktmetamorphen Glimmerschiefer markiert. In der Regel zeigen die eigentlichen Sulfiderzkörper recht scharfe, z. T. tektonisch nachgearbeitete und bisweilen durch bandartige Anreicherungen spessartinreicher Granate markierte Übergänge zum nur schwach vererzten Nebengestein.

Eingehende Untersuchungen durch JOSIGER (1987 a, b) belegen die **stratiform-stratigene** Natur des Kieslagers. Weitere Kieslager in den Georgstein-Schichten wurden in der Neuglück-Fundgrube am Graustein bzw. am "Alten Flügel", ca. 1,3 km südwestlich der Kiesgrube (Abb. 9 u. 10) und im Greifensteinstolln, reichlich 3 km nordöstlich der Kiesgrube, angetroffen. Im Bereich

der Neuglück-Fundgrube (REH 1949, REH & GRUHL 1952) erreichen die stratiformen Sulfidvererzungen Mächtigkeiten von 0,2 bis 1,1 m (selten Derberz, meist imprägnative Vererzung), im Greifensteinstolln lediglich 0,15 m (JUNG & MEYER 1991, S. 23).

Der unterlagernde Granit ist überwiegend mittelkörnig und gleichkörnig ausgebildet (Tab. 1) und entspricht dem **Normalgranit** des mittelerzgebirgischen Teilplutons, d. h. der Phase C im Sinne von HOTH u. a. (1991, S. 7). Granit wurde im AB-mus-Schacht bereits bei 16,0 m, im Dreikinder-Schacht bei 82,0 m und in der Bohrung 1/48 bei 109,9 m (flache) Teufe angetroffen (Abb. 11). Im unmittelbaren Endokontakt ist der Granit vergrüst. Bis zur Endteufe 127,7 m treten in der Bohrung 1/48 steil einfallende, geringmächtige Greisenrümer auf.

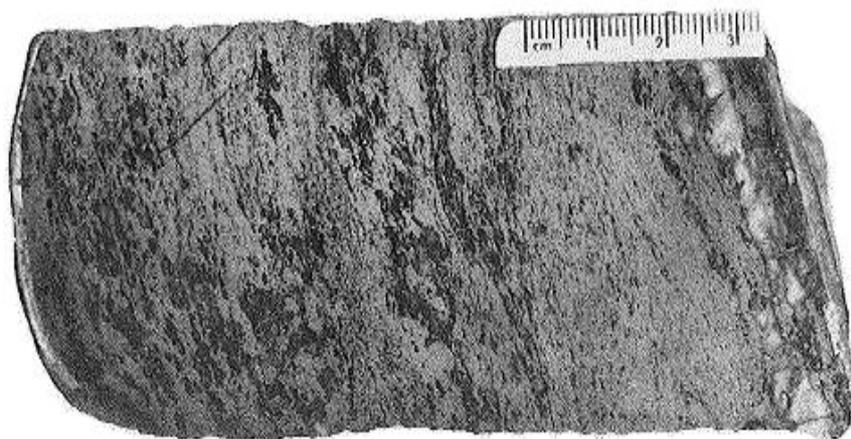


Abb. 9: Sulfiderz.-
Brg. Gey 4/49 bei 61,9m

Foto: LFUG

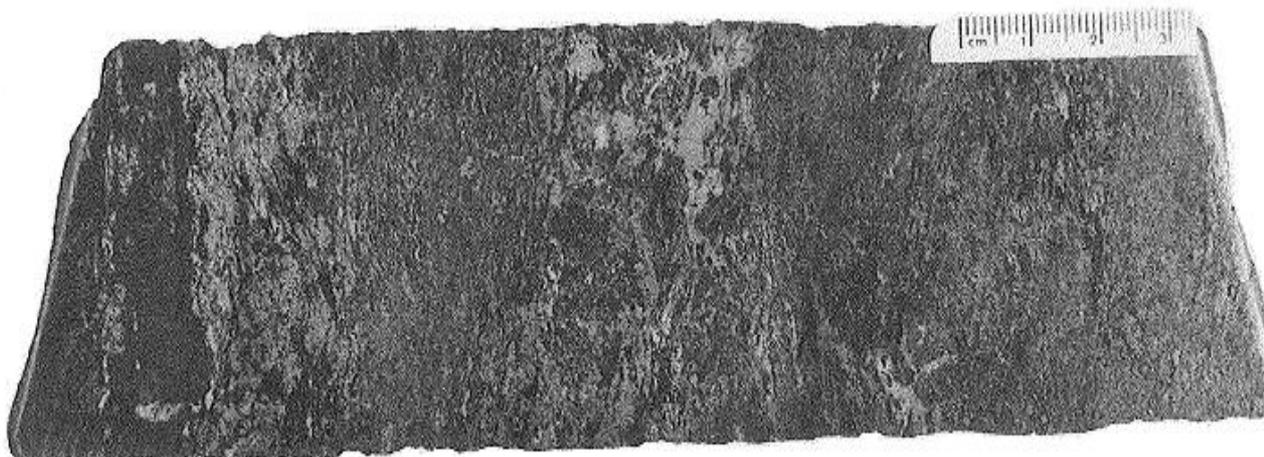


Abb. 10: Imprägnative Sulfidvererzung.-
Brg. Gey 2/49 bei 36,4m

Foto: LFUG

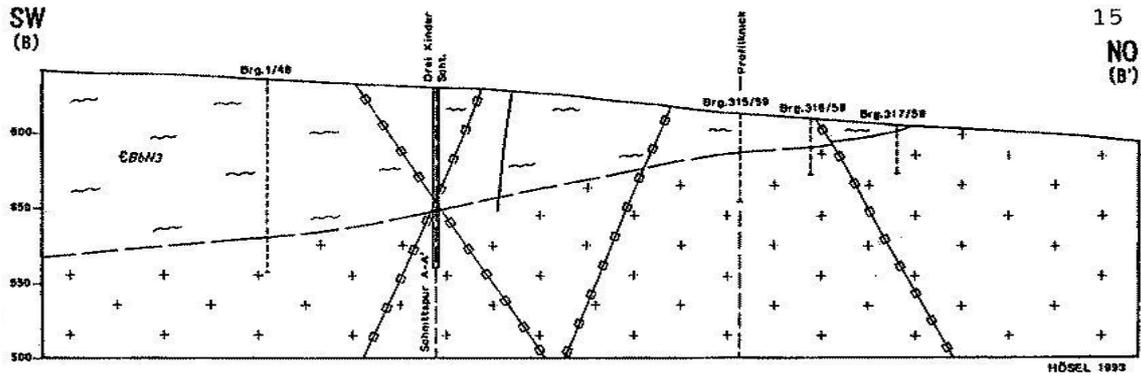
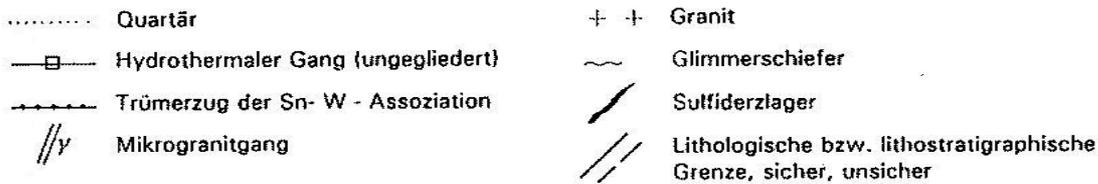


Abb. 11: Revier Kiesgrube Geyer, Schnitt B - B'



3.1.3 Lagerstättencharakteristik

Das Sulfidierzlager, von den Alten Kieslager genannt, besteht aus erzführenden Bändern mit wechselnder Mächtigkeit und bildet stellenweise, vor allem im Bereich der **Kiesgrube**, kompakte Erzkörper von 0,5 bis 1,5 m Mächtigkeit.

weitere konkordante Nebenlager, namentlich im Liegenden des Hauptlagers, bekannt und z. T. auch bebaut worden sind. Mächtigkeitsangaben schwanken zwischen 0,4 und max. 1,5 m.

Tab. 1: Hauptelemente des Granits Revier Kiesgrube

	1	2	3
SiO ₂	73,16	73,70	72,01
TiO ₂	0,15	0,12	0,22
Al ₂ O ₃	15,17	15,06	15,57
Fe ₂ O ₃	0,15	0,10	0,49
FeO	1,14	1,09	0,83
MnO	0,01	0,01	0,01
MgO	0,62	0,52	0,53
CaO	0,89	0,77	0,96
Na ₂ O	2,37	2,00	2,81
K ₂ O	5,65	5,03	5,28
P ₂ O ₅	0,01	0,01	0,01
H ₂ O ⁻	0,07	0,12	0,12
H ₂ O ⁺	0,70	1,41	1,19
	100,09	99,94	100,03

- 1 Granit, mittelkörnig, Brg. Gey 1/48, 111,1 - 111,5 m
- 2 Granit, mittelkörnig, Brg. Gey 1/48, 117,0 - 117,25 m
- 3 Granit, feinkörnig, Brg. Gey 1/48, 112,7 - 112,95 m
aus Archiv LfUG, Akte A 2666/2

In alten Akten wird über Abbaumächtigkeiten von 4 bis 8 m berichtet, die maximale Erzmächtigkeit wird mit 12,0 m angegeben.

Aus alten Bergamtsakten geht hervor, daß im Bereich des Berggebäudes Kiesgrube neben dem Hauptlager

Nach den durchgeführten geophysikalischen Oberflächenmessungen (MILDNER & WERNICKE 1934, SIEMENS & GROSDANOFF 1949) erreicht der linsenförmige Erzkörper der Kiesgrube eine streichende Erstreckung von ca. 125 m (Abb. 12).

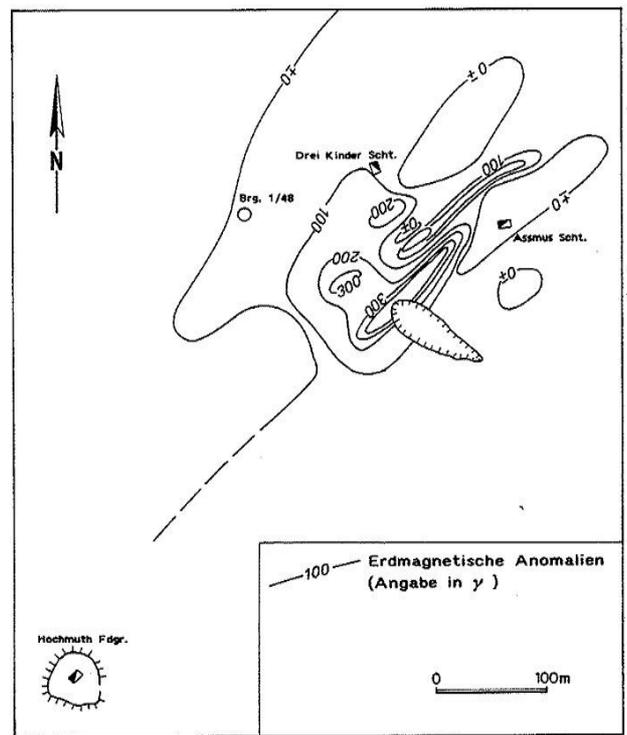


Abb. 12: Geomagnetische Messungen Revier Kiesgrube Geyer

dungen des "massive sulphide" - Typs, zumeist im Hangenden, begleiten. Magnetit wird jedoch auch kontaktmetamorph aus Pyrit-Markasit gebildet.

Mineralassoziation und Erzgefüge lassen auf eine **polymetamorphe Bildung** des Erzlagers schließen. Detaillierte Untersuchungen durch FIETZEK (1983), JOSIGER & BAUMANN (1984) und JOSIGER (1987 a, b, 1989) weisen auf eine primäre submarin-hydrothermal-sedimentäre Bildung hin. Charakteristisch für derartige Bildungen sind auffällige Mn - > Zn - > Fe - Aureolen, die das Erzlager umgeben. Unter den Bedingungen der Regio-

nalmetamorphose führte das im unmittelbaren Lagerstättenbereich zur Bildung Mn-reicher Granate (Spessartin), Zn-reicher Spinelle (Gahnit, Hercynit) und Fe-reicher Glimmer (Siderophyllit). Gleichzeitig ist eine starke Verarmung an Ca und Na im Nebengestein festzustellen (Tab. 2), die auf eine prä-regionalmetamorphe hydrothermale Umwandlung hindeutet. Beweise für eine submarin-hydrothermal-sedimentäre Entstehung der Erzlager liefern die hohen Co-Gehalte (~ 300 - > 1500 ppm) und die Co/Ni-Verhältnisse (Co/Ni > 5, teilweise > 10) in den Sulfiden sowie deren $\delta^{34}\text{S}$ -Werte, die zwischen 9 und 12 ‰ liegen (Abb. 37). Er-

Tab. 2: Nebengesteinsanalysen des Sulfiderzlagers im Revier Kiesgrube

	Ng 3	Ng 5	Ng 8	Ng 10	Ng 11	Ng 14	Ng 15	Ng 17	G 48
SiO ₂	62,17	57,94	67,77	61,58	64,80	61,03	62,27	60,18	61,90
TiO ₂	0,69	0,80	0,57	0,65	0,81	0,56	0,56	0,69	0,87
Al ₂ O ₃	18,51	21,97	14,90	18,99	15,82	18,53	18,44	20,23	20,79
Fe ₂ O ₃	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FeO	5,04	6,62	5,96	3,85	6,60	5,91	6,48	5,42	3,50
MnO	0,23	0,10	0,13	0,13	0,18	0,19	0,27	0,18	0,06
MgO	2,03	2,81	1,85	2,61	2,53	1,93	2,52	2,42	2,89
CaO	0,03	0,03	0,03	0,07	0,06	0,03	0,03	0,03	0,02
Na ₂ O	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,24
K ₂ O	5,02	5,68	3,71	5,16	3,78	4,70	4,56	4,78	5,59
SO ₃ (Rest)	0,39	0,19	0,19	0,19	0,39	0,29	0,19	0,05	0,32
Glühverl.	3,2	3,4	2,8	3,4	3,0	3,7	3,4	3,9	4,13
Summe	97,56	99,79	98,16	96,88	98,22	97,12	98,97	98,13	100,31
"Na-Ca-Index"	3,82	3,19	4,79	3,96	4,68	4,05	3,80	3,74	2,97

Ausführendes Labor: Labor des ehem. FNE Freiberg (SANNER), Röntgenfluoreszenzanalytik

$$\text{"Na-Ca-Index"} = \frac{(\text{Na}_2\text{O} + \text{CaO})}{(\text{Na}_2\text{O} + \text{CaO} + \text{K}_2\text{O} + \text{MgO})} \times 100$$

Ng 3 - Ng 17 = Holzbruchpinge, Nähe Stein-Schacht, G 48 = Hochmuth-Fundgrube

aus JOSIGER (1987a)

Tab. 3: Granatreiche Nebengesteinsanalysen des Sulfiderzlagers im Revier Kiesgrube

	S 4	S 13/3	S 14	S 18
SiO ₂	48,4	56,0	61,5	60,1
TiO ₂	0,88	0,43	0,44	0,53
Al ₂ O ₃	16,3	11,2	11,2	14,7
Fe ₂ O ₃ (ges. Fe)	19,67	19,56	16,07	14,67
MnO	6,67	6,85	4,69	2,43
MgO	1,53	0,62	0,83	0,95
CaO	0,88	1,50	1,63	0,76
Na ₂ O	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13
K ₂ O	2,23	< 0,12	0,45	2,23
P ₂ O ₅	0,70	0,16	0,15	0,13
H ₂ O ⁻	0,7	0,3	0,5	0,4
H ₂ O ⁺	1,6	3,4	2,9	3,2
	99,69	99,97	100,49	100,23

aus FIETZEK (1983)

gebnisse von Pb/Pb - Altersbestimmungen an Galeniten (durchgeführt von PILOT & SCHLICHTING (1986)) sprechen ebenfalls für eine präregionalmetamorphe Bildung des Sulfidzerkörpers: uranogenes Alter 700 Ma (Methode AMOV), thorogenes Alter 470 Ma (Methode AMOV), 650 Ma (Methode STACAY & KRAMERS). Von den genannten Methoden ist das thorogene Modellalter am zuverlässigsten.

Der Hauptanteil des Erzes wird von **Pyrrhotin** gebildet. JOSIGER & BAUMANN (1984, S. 68) sehen den Pyrrhotin der Kiesgrube als "primär gebildeten Pyrrhotin mit deutlicher regionalmetamorpher Gefügeprägung" an. Beweise für eine progressiv-metamorphe Pyrrhotinbildung aus Pyrit sind nicht zu erbringen, wohl aber für eine retrograde Umwandlung des Pyrrhotin in "Leberkies", ein Pyrit-Markasit-Gemisch. Nach PLIMER & FINLOW-BATES (1978) ist die primäre Abscheidung von Pyrit und/oder Pyrrhotin in submarin-hydrothermal-sedimentären Sulfidlagern von der Bildungstiefe und einer Reihe von physiko-chemischen Faktoren abhängig.

Im Gegensatz zur Unteren Kiesgrube ist in der Hochmuth-Fundgrube **Pyrit** das Haupterzmineral. Pyrit tritt imprägnativ im Glimmer - bzw. Granat-Glimmerschiefer auf und bildet dort keine kompakten Erzkörper.

Eine auffällige, an Haldenfunden gut zu beobachtende Besonderheit der Kieserze von Geyer ist das häufige Auftreten von Sulfidmobilisaten (Abb. 14). Derartige Sulfidumlagerungen, von denen besonders Chalkopyrit und Galenit betroffen sind, werden auf typische **regionalmetamorphe Vorgänge** einer selektiven Sulfidmobilisation mit nachfolgender Ablagerung in "Druckschatten"-Bereichen zurückgeführt (z. B. Anreicherungen zwischen Boudins quarzitischer Lager, in Zerrungsrissen des Knauerquarzes, im Druckschatten von Quarzmobilisaten und Granaten). Im Pyrrhotinerz lassen sich Erscheinungen des "plastischen Fließens" und starke Gefügeregelungen nachweisen (JOSIGER 1987 b). Pyrit unterliegt als relativ hartes und sprödes Mineral sehr häufig der Kataklyse. Einzelne Pyritklasten im Nebengestein werden in die Schieferung eingeregelt (JOSIGER & BAUMANN 1984, S. 72).

Die spätere **kontaktmetamorphe Überprägung der Sulfiderze** führte nach JOSIGER & BAUMANN (1984, S. 85) schließlich zu einer

- sekundären Rekristallisation sehr stark gestraunter Pyrrhotinerze
- skelettartigen Pyritblastese auf älteren, kataklastischen Pyriten
- Sammelkristallisation von "Leberkiespyriten"
- frontartigen, von Trümmern ausgehenden Magnetisierung der Pyrit-Markasit-Erze

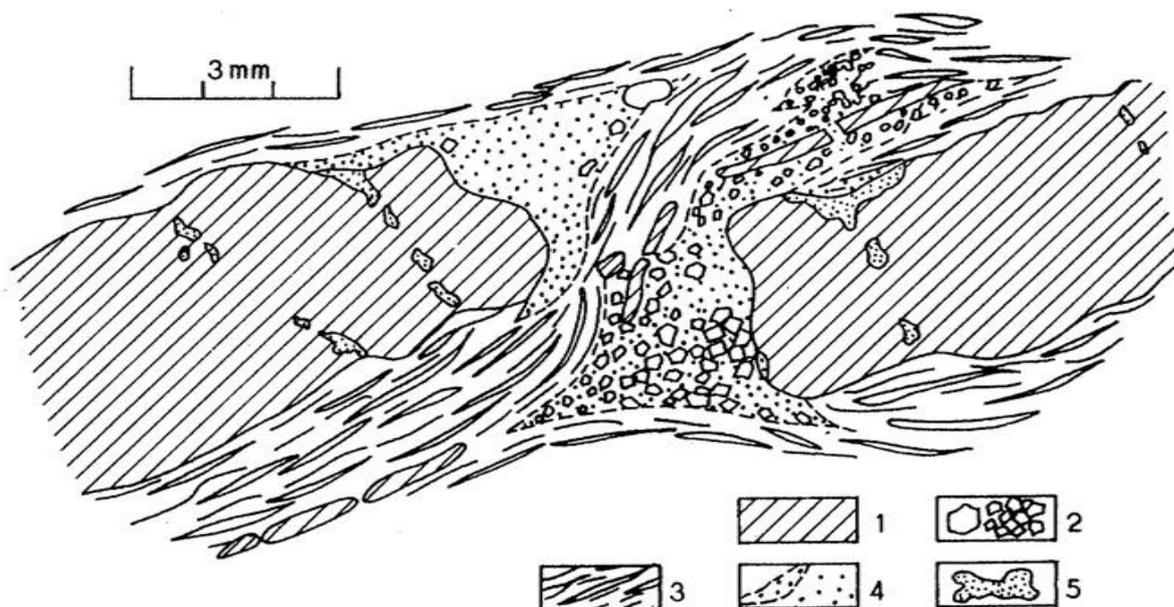


Abb. 14: Sulfidimprägnation im Granatglimmerschiefer ca. 0,5 m im Liegenden des Sulfidzerlagers, Revier Kiesgrube Geyer, Holzbruchpänge

- 1 Boudinierte Quarzitlagen
- 2 Granatblasten
- 3 Glimmerschiefermatrix
- 4 Pyrit (pseudomorph nach Pyrrhotin) in Druckschattenposition
- 5 Sphalerit und Chalkopyrit

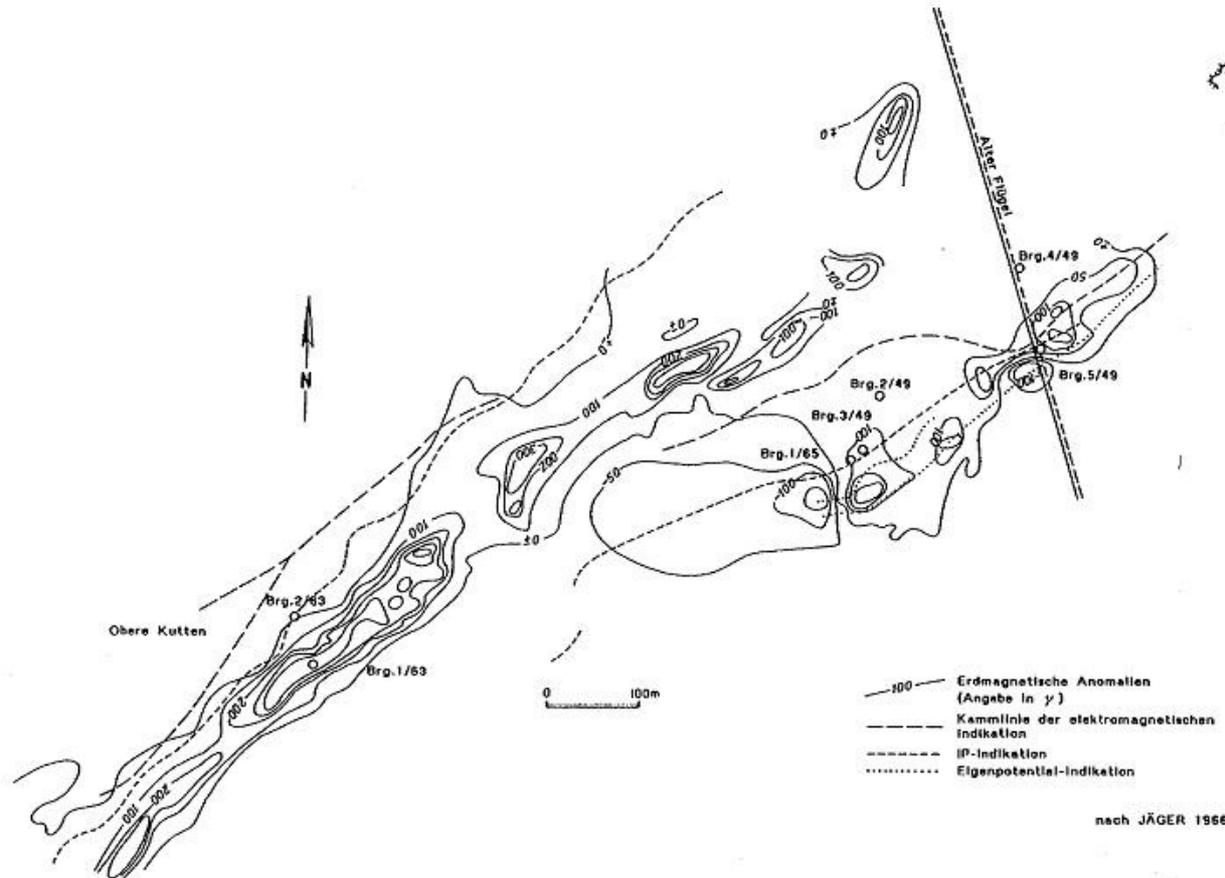


Abb. 15: Geoelektrische und geomagnetische Messungen im Bereich Alter Flügel/Obere Kutten

Neben den Sulfiderz- bzw. Kieslagern treten auch **Erzgänge** mit verschiedenen Streichrichtungen auf, von denen früher einige Bedeutung erlangten. Der sog. Hochmuth-Morgengang der Grube Hochmuth ist kein Gang, sondern ein Lager.

Zur **Sn-W-Assoziation** gehören NO - SW-streichende Trümer im Bereich der Weißen Zeche und nordöstlich davon sowie nordöstlich und nördlich von der Kiesgrube. Auch vom Gnade Gottes Stehenden (Steinschacht) und Friedefürst Stehenden (Hochmuth-Schacht) werden "Zwitter" als Gangfüllung angegeben. Die zinnerzführenden Abschnitte der genannten Trümerzüge und Gänge sind bereits weitgehend erodiert. Das erodierte Material wurde z. T. in der Einsbächel-Seife wieder abgelagert.

Im Bereich der Hochmuth-Fundgrube erlangen die Gänge Hilfe Gottes, Heilige Dreifaltigkeit und Demuth die größte Bedeutung (vgl. Abb. 5). Sie streichen O - W bis WNW - OSO (z. T. auch WSW - ONO) und fallen wie der Aßmus-Gang steil nach N ein. Die Mächtigkeiten schwanken zwischen 0,2 - 0,3 m. Als Gangarten werden Quarz, Hornstein und Letten, als Erzminerale Speiskobalt, Fahlerze und Rotgültigerze angege-

ben. Die Gangspalten wurden offenbar mehrfach aktiviert und mineralisiert. Die Mineralisationen sind überwiegend der **Baryt-Fluorit-BiCoNi-Assoziation** zuzuordnen, aber auch Relikte älterer Mineralassoziationen sind erhalten. In der Nähe der WSW - ONO-streichenden Einsbächler Bruchzone treten unbedeutende Uranvererzungen im Kreuz NW - SO-streichender Störungen mit sulfidführenden Horizonten auf.

Im Bereich Dreikinder-, Aßmus-, Stein-Schacht sind WNW - OSO - streichende, steil nach N einfallende Gänge mit typischen Mineralen der BiCoNi-Assoziation verbreitet (vgl. Abb. 5). Der bekannteste Gang ist der Aßmus-Gang (M 0,12 - 0,15 m). Daneben treten NNW - SSO-, vereinzelt auch N - S-streichende Gänge auf, die der Baryt-Fluorit-Assoziation (roter und weißer Baryt, Fluorit), überwiegend jedoch der BiCoNi-Assoziation zuzuordnen sind. Bei allen vom Dreikinder- und Aßmus-Schacht aus erschlossenen Gängen fand Abbau im allgemeinen erst unterhalb der Granit-/Glimmerschiefergrenze statt. Oberhalb des Granitkontaktes waren diese Gänge offensichtlich nicht oder nur bedingt bauwürdig.

Die Ergebnisse der geomagnetischen Vermessung

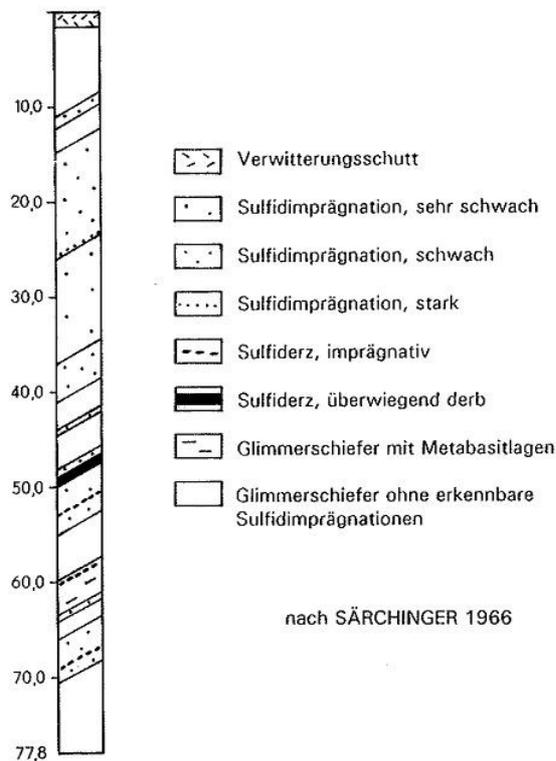


Abb. 16: Bohrprofil Brg. Gey 1/65

von SIEMENS & GROSDANOFF (1949) im Bereich "Alter Flügel/Obere Kutten" deuteten auf das Vorhandensein lediglich eines Erzlagers hin. Die Auswertung späterer Messungen (CHRISTOPH 1962, WALTER 1963) machte jedoch die Existenz mehrerer Lager deutlich (Abb. 15). Den Beweis dafür lieferten die Ergebnisse der Bohrungen 5/59, 1/63, 2/63 und 1/65 (Abb. 16).

Im Gegensatz zum Revier Kiesgrube treten hier kaum kompakte Vererzungen auf. Das Erz ist größtenteils dispers im Nebengestein (Glimmerschiefer) verteilt und tritt imprägnativ auf. Die Beschreibungen der angetroffenen Schichtenfolge (SÄRCHINGER 1966, JÄGER 1966) decken sich mit Beschreibungen submarin-hydrothermal-sedimentär gebildeter sulfidischer Vererzungen in anderen Teilen der Welt und mit den späteren Untersuchungsergebnissen JOSIGERS von der Kiesgrube Geyer sowie anderen Gebieten des Erzgebirges (Johanngeorgenstadt, Elterlein). Charakteristisch sind das Vorherrschen von Granat im Sulfidierz (von SÄRCHINGER und JÄGER fälschlicherweise als Skarnerz interpretiert), das Auftreten chloritischer granat- und ilmenitreicher Glimmerschiefer im Liegenden des Lagers, die Leberkiesentmischung des Pyrrhotins und die erhöhten Mn- und z. T. Zn-Gehalte im Lagerstättenbereich (Mn-Aureole). Die Intensität der Kontaktmetamorphose als lagerstättenbegünstigender Faktor ist wesentlich geringer als im Revier Kiesgrube.

3.1.4 Bergtechnische Angaben

Vom Revier Kiesgrube existieren keine brauchbaren Grubenrisse. Auch bei den Aufwältigungsarbeiten in den 30er Jahren wurden kaum Vermessungsarbeiten durchgeführt. Lediglich von den Bauen in unmittelbarer Nähe des Dreikinder-Schachtes gibt es eine rißliche Darstellung (Abb. 17, siehe Beilage).

Der Abbau des Sulfidierzlagers fand größtenteils in Form von Weitungsbauen statt. CHARPENTIER (1778) erwähnt "Weitungen, die 10 bis 20 und mehrere Lachter lang und hoch ausgebrannt und ausgebaut sind, die in verschiedenen Sohlen übereinander liegen". Auf der 80 m-Sohle war ein Abbau "durch eine füllortartige Ausweitung" vom Dreikinder-Schacht aus zugänglich.

Mehrere ausgedehnte Tagebrüche sind auf die Existenz oberflächennaher Weitungsbaue zurückzuführen. Generell muß der überwiegend abgebaute Bereich des Sulfidierzlagers oberhalb des Niveaus des Tiefen Hüttenstollns (oder besser Hauptstollns) bergtechnisch als gefährlich eingeschätzt werden. Mit Standwasser ist hier aber kaum zu rechnen, da das Altbergbaugebiet über diesen Stolln weitestgehend entwässert wird. Auch gegenwärtig zieht dieser Stolln die über die Holzbruchpinge zufließenden Wässer ab (Abb. 18, siehe Beilage). Aufgrund dieser Tatsache liegt der Wasserspiegel in der Kiesgrube bei 32 m. Der Ablauf des Grubenwassers erfolgt über ein verbrochenes Lichtloch des Stollns.

Der Dreikinder-Schacht ist der einzige im Revier noch nutzbare Tiefbau. Sein Profil beträgt am Schachtkopf 4,8 x 2 m. Bei der Aufwältigung in den 30er Jahren wurde der Schacht bis 100 m frisch ausgemauert. Diese Tatsache machte sich die damalige SAG Wismut bei der kurzzeitigen Aufwältigung 1949/50 zu Nutze. Seit 1975 ist der Schacht durch eine Verstärkung mit Haldenmaterial oberhalb einer bei 12 - 16,5 m eingebrachten Betonplombe verwahrt.

Die Standfestigkeit des Nebengesteins kann, trotz der Brüche in den oberen Teufen, generell als sehr gut eingeschätzt werden. Letztere haben ihre Ursache nicht im gebräuchten Nebengestein, sondern in extremer Pfeilerverdünnung.

Bei einem 1960 im Dreikinder-Schacht durchgeführten Pumpversuch wurde ein Wasserzulauf von 14 m³/h bzw. 3,9 l/sec. ermittelt. Nach den Ergebnissen der Wasseruntersuchungen (Tab. 4) lassen sich die Wässer als schwach sauer und sehr weich mit einem niedrigen Salzgehalt definie-

Tab. 4 Wasseranalysen Dreikinder-Schacht Geyer

	Vor dem Pumpvers.	Nach 2-täg. Pumpvers.	2 Tage nach Abschl. des Pumpvers.	4Tage nach Abschl. des Pumpvers.	
Entnahmedatum	18.01.1960	20.01.1960	26.01.1960	28.01.1960	
Aussehen	fast klar fast farbl.	fast klar fast farbl.	trübe gelblich		
pH-Wert	6,2	5,1	5,5	5,7	
Karbonathärte	0,28	-	0,14	-	d.H.°
Kalkhärte	0,9	0,7	1,0	1,1	d.H.°
Magnesiahärte	0,7	0,5	0,7	0,8	d.H.°
Gesamthärte	1,6	1,2	1,7	1,9	d.H.°
KMnO-Verbrauch	< 3	< 3	< 3	5,7	mg/l
Chloride	6	6,4	6,7	7,1	mg/l
Sulfate	18	17	35	17	mg/l
Ammonium	0,08	< 0,05	1,5	0,05	mg/l
Nitrate	5	3	3	6,0	mg/l
Phosphate	0,03	0,02	0,02	0,02	mg/l
Kieselsäure gelöst	12	8	9	10,0	mg/l
Huminsäure	0,08	0,16	0,12	0,13	mval
Freie Kohlensäure	10,1	13,2	19,6	11,9	mg/l
gebundene Kohlensäure	2,2	-	1,1	-	mg/l
aggressive Kohlensäure	10,1	13,2	19,4	11,9	mg/l
Eisen, gesamt	0,50	0,50	3,3	0,18	mg/l
Eisen II-wertig	0,05	0,12	3,1	0,05	mg/l
Eisen III-wertig	0,15	0,20	0,22	0,05	mg/l
Mangan	0,44	0,22	0,94	0,44	mg/l
Kupfer	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/l
Zink	0,6	0,6	0,6	0,6	mg/l

aus unveröff. Unterlagen des LfUG

ren. Die freie Kohlensäure liegt als aggressive Kohlensäure vor. Bemerkenswert sind die beachtlichen Mengen an zweiwertigem Eisen nach dem Pumpversuch. Insgesamt besitzen die Wässer nur Brauchwasserqualität.

3.1.5 Bergwirtschaftliche Angaben

Im Revier Kiesgrube wurden Vitriol- und Schwefelkiese abgebaut und an Ort und Stelle auch verarbeitet. Als **Vitriolkiese** wurden Erze bezeichnet, die in wechselnder Zusammensetzung Pyrrhotin, Sphalerit, Galenit, Chalkopyrit, Pyrit u. Magnetit (= komplexe Sulfiderze mit Pyrrhotindominanz) enthielten. **Schwefelkiese** hatten dagegen eine mehr oder weniger monomineralische Zusammensetzung (= buntmetallsulfidarme FeS₂-Erze). Das Verhältnis Schwefelkies zu Vitriolkies lag bei 1:42.

Die geförderteten Erze wurden zunächst aufgehaldet und später in der daneben liegenden Schmelzhütte geröstet. Das geförderte Erz war handgeschieden und grobstückig. Erst ab 1832 verlangte die Hütte kleingepochte Erze, um sie mit anderen Kiesen besser mischen zu können.

Aber nicht der Bedarf an Metall, sondern an Vitriol war bestimmend für den Kieserzbergbau in Geyer. Da die komplexen Kieserze (Vitriolkiese) nur der Vitriolerzeugung dienten, gestaltete sich die Kiesgewinnung im Verlauf des 19. Jahrhunderts zunehmend unrentabel und führte zum starken Rückgang des Bergbaus.

Bereits in früheren Bergbauperioden war der **Silbergehalt der Kieserze** bekannt. Nach FRÖBE (1905) enthielt das Roherz ¼ bis ½ Loth Silber im Zentner (ca. 70 - 150 g/t), bleiglanzreiches Erz sogar 3,4 bis 8,5 Loth Silber im Zentner (ca. 990 - 2480 g/t).

Dennoch wurde der Silbergehalt der Kieserze während der Betriebsperiode 1776 - 1805 nach den vorliegenden Ausbeutebögen nicht genutzt und verblieb in den Kiesabbränden. Eine Gewinnung hätte nur beim Verschmelzen bleiglanzreicher Erze erfolgen können.

1814 rutschten größere Massen Kiesabbrände durch einen Tagebruch von der Halde in die Grube. Aufgrund ihres Silbergehaltes wurden diese Kiesabbrände als sog. Streckenocker wieder gewonnen.

Tab. 5 Elementgehalte Sulfiderz Geyer

Pro- Element benbe- zeichnung	Fe (%)	Zn (%)	Pb (%)	Cu (%)	As (%)	Ag (ppm)	Co (ppm)	Sn (ppm)	An (ppm)
Schlitzprobe 2493 (Holzbruch- pinge)	27,1	8,0	1,9	0,27	0,13	105	200	586	< 1
Haldenproben (Handstücke)									
2203	n.b.	11,4	4,7	0,17	n.b.	200	n.b.	n.b.	n.b.
2205	n.b.	0,09	5,5	0,17	n.b.	150	n.b.	n.b.	n.b.
2204	n.b.	0,24	0,06	0,16	n.b.	40	n.b.	n.b.	n.b.
1951	n.b.	7,5	5,2	10,2	n.b.	2500	n.b.	n.b.	n.b.
2977	n.b.	1,3	1,6	5,6	n.b.	430	n.b.	n.b.	n.b.
2976	n.b.	14,0	7,1	1,3	n.b.	700	n.b.	n.b.	3,5
2829	n.b.	2,7	3,0	0,7	n.b.	150	n.b.	n.b.	n.b.
3002	43,7	6,25	0,08	0,22	n.b.	17	n.b.	n.b.	n.b.
3007	5,2	1,07	1,9	1,25	n.b.	180	n.b.	n.b.	n.b.
3008	30,0	9,62	0,17	1,55	n.b.	130	n.b.	n.b.	n.b.
3009	30,0	6,0	2,7	3,9	n.b.	1100	n.b.	n.b.	n.b.
3010	16,5	11,7	0,35	0,05	n.b.	120	n.b.	n.b.	n.b.
3011	23,0	1,1	0,54	1,0	n.b.	200	n.b.	n.b.	n.b.
Kiesabbrände									
2494	27,1	0,75	0,93	0,1	0,22	62	60	4,83	n.b.
2825	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	60	n.b.	n.b.	n.b.
2826	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	50	n.b.	n.b.	n.b.
2827	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	50	n.b.	n.b.	n.b.
2828	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	70	n.b.	n.b.	n.b.

aus JOSIGER 1987b

Nach den alten Bergamtsakten betrug die **Gesamtförderung** in der Kiesgrube bis 1852 436 945 Ztr. Vitriolkies (= 21 847 t) und 10 334 Ztr. Schwefelkies (= 517 t). Weder aus früheren Betriebsperioden noch aus der Untersuchungsphase zu Beginn der 30er Jahre dieses Jahrhunderts liegen brauchbare Bemusterungsergebnisse des Erzkörpers bzw. Berechnungen über verbliebene Restvorräte vor. Aus den vorhandenen Lagerstät- tengutachten (EHRIG 1910, MANN 1947, WERNICKE 1933) geht übereinstimmend hervor, daß über der Sohle des "Tiefen Hüttenstollns" (= 70 m Sohle) nicht mehr mit nennenswerten, von den Alten stehengelassenen Kieserzen gerechnet werden kann. Bei den Aufwältigungsarbeiten in den 30er Jahren wurden auch Abbaue in tieferen Niveaus (80 m-Sohle) angetroffen. JOSIGER (1989) schätzt die auf der Kiesgrube abgebaute Erzmenge auf 40 000 t.

Infolge fehlender Teufenaufschlüsse und Bemusterungsergebnisse ist eine exakte Abgrenzung und Berechnung der **Restvorräte** nicht möglich. Unter Zugrundelegung der Erstreckung geomag-

netischer Anomalien (MILDNER & WERNICKE 1934, SIEMENS & GROSDANOFF 1949) an der Erdoberfläche von 125 m, einer wahrscheinlichen flachen Teufenabstreckung des Erzkörpers von 160 m im NO und 200 m im SW (= mittlere Teufenerstreckung 180 m), einer mittleren Erzmächtigkeit von 1,0 m und einer mittleren Roherzdichte von 3,5 (abgeleitet von Derberzproben aus Bohrungen am "Alten Flügel" nach SÄRCHINGER 1966) lassen sich die noch vorhandenen Vorräte im günstigsten Fall auf ca. 40 000 t Roherz schätzen. Mit großer Wahrscheinlichkeit sind die tatsächlich anstehenden und vor allem die technisch gewinnbaren Roherz mengen noch geringer. Hinzu kommt, daß die Aufbereitbarkeit der Sulfiderze bisher nicht untersucht und der Eignungsnachweis für die Verhüttbarkeit nicht erbracht wurde.

Nach der Größe handelt es sich lediglich um ein Vorkommen. Die noch vorhandenen Ressourcen tragen prognostischen Charakter. Eine Nutzung verbietet sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt aus wirtschaftlichen Gründen.

3.2 Schurf 14/67 (Skarntyp) (E. FRITSCH, G. HÖSEL)

3.2.1 Historisches und Aufschlußverhältnisse

Aus dem Gebiet nordöstlich der Pinge Geyer ist mit Ausnahme des Birkenwäldchens kein Altbergbau bekannt. Erst im Zeitraum 1966 - 1968 wurden dort von der ehem. SDAG Wismut umfangreiche Such- und Erkundungsarbeiten durchgeführt (VELICKIN & FRITSCH 1968). Dabei kamen Kanäle (= Schurfgräben), Schürfe (= Tiefschürfe bzw. Schurfschächte zwischen 10 und 50 m Teufe) und Bohrungen (Flachbohrungen bis 5 m und tiefere Bohrungen bis 150 m, z. T. bis 300 m) auf Profilen im Abstand von 0,8 - 1,6 km zur Anwendung (Tab. 6).

Die Aufschlußarbeiten hatten folgenden Umfang:

4700 m ³	Kanäle (= Schurfgräben)
42,5 m	Schürfe bis 10 m Teufe (=Tiefschürfe)
50,5 m	Schürfe bis 50 m Teufe (= Schurfschacht)
280,0 m	Kartierungsbohrungen bis 5 m Teufe
2717,8 m	Bohrungen bis 150 m bzw. 300 m Teufe
212,0 m	Auffahrungen in Tiefschürfen

Im Schurf 14, der eine Teufe von 50,5 m erreichte, wurden auf der 45 m-Sohle folgende Auffahrungen getätigt:

300 m	Querschlag
1404,8 m	Strecken
28,3 m	Überhauen
90,9 m	Steigorte
324 m ³	Kammern

Dazu kommen 2745,1 Bohrmeter, die sich auf 22 horizontale und 15 geneigte GPI-Bohrungen verteilen.

Nach Einstellung der bergmännischen Erkundung im Schurf 14 (Flutung und Verwahrung des Grubengeländes wurden 1968 vollzogen) kamen 1969/70 und 1976 (MAKAREVIC u.a. 1976) östlich und nordöstlich von Geyer weitere Sucharbeiten auf Skarnvererzungen durch Bohrungen im Profilabstand von 150 - 200 m und einem Bohrpunktabstand von 100 m im Rahmen der Skarnerkundung Geyer - Elterlein zur Durchführung (Abb. 19). Der Gesamtbohrmeterumfang im angegebenen Gebiet beläuft sich auf rund 5800 m (Tab. 6). Abb. 19 enthält nur die Bohrungen der letzten Erkundungsetappe.

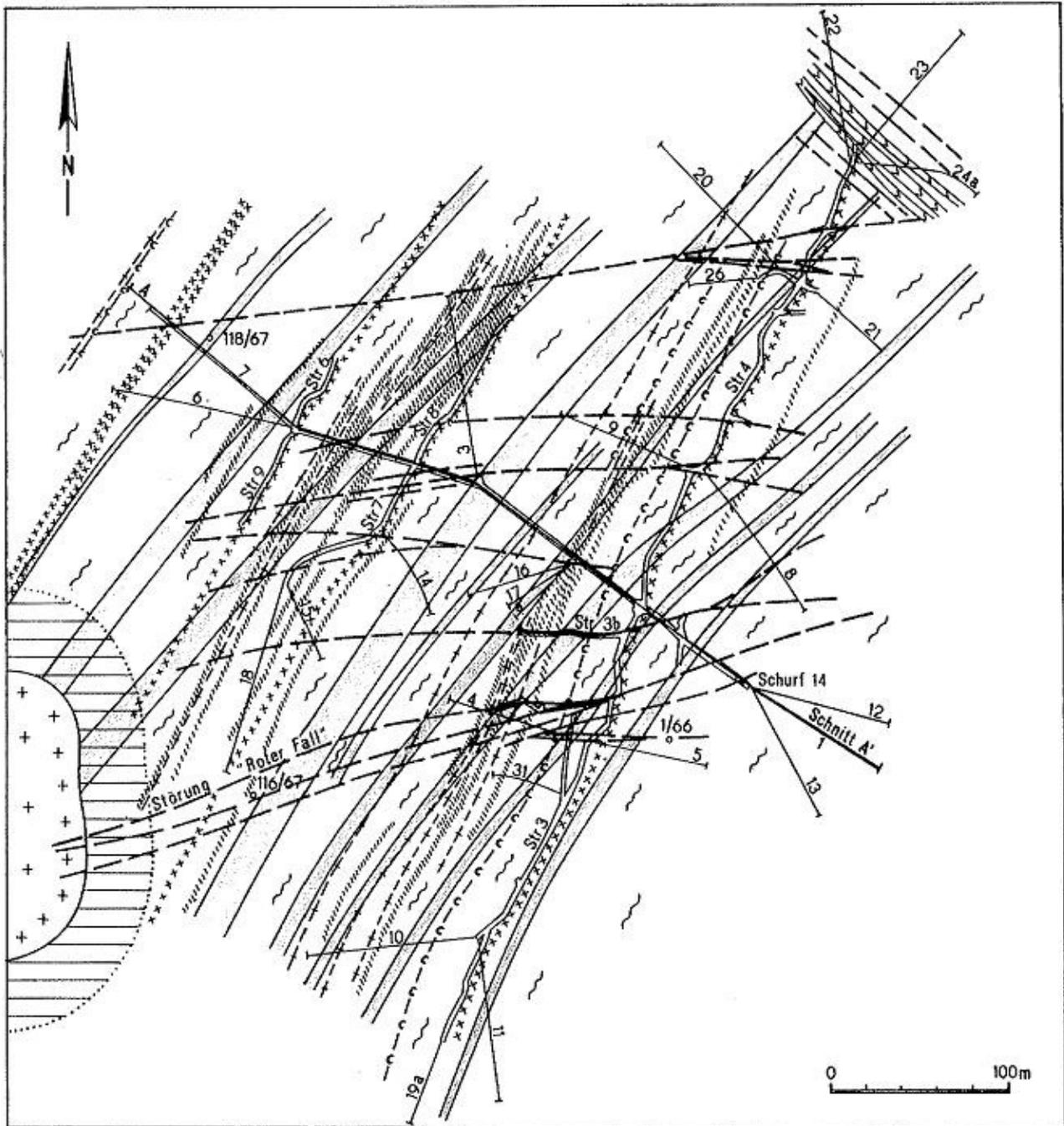
3.2.2 Geologische Situation

Schurf 14 befindet sich ca. 400 m nordöstlich des Geyersberges (Abb. 19, siehe Beilage). Aufgeschlossen wurde der hangende Bereich der **Zechengrund-Schichten** und Äquivalente der **Plavnoer Schichten** (Abb. 20 und 21). Beide Schichten gehören zur Griebbacher Folge der mittelkambrischen Joachimsthaler (Jáchymov) Gruppe. Zechengrund- und Plavnoer Schichten bestehen hier aus feldspat- und z. T. granatführenden Zweiglimmerschiefern mit einzelnen Lagen von granatführendem Muskovitglimmerschiefer. Die ca. 220 m mächtigen Plavnoer Schichten lassen sich durch Häufungen charakteristischer Einlagerungen wie folgt weiter unterteilen (Abb. 21)

Hangender Skarnhorizont: Mächtigkeit 40 m, bestehend aus drei bis fünf 0,5 - 3,0 m mächtigen

Tab. 6: Verzeichnis der Wismutbohrungen nordöstlich von Geyer

Bezeichnung	Endteufe	Bezeichnung	Endteufe	Bezeichnung	Endteufe
2/66	104,9 m	2500/69	657,3 m	Z 691/76	165,3 m
3/66	154,4 m	2502/69	312,0 m	Z 692/76	253,6 m
5/66	153,5 m	2503/70	300,2 m	Z 693/76	106,5 m
20/66	150,7 m	2509/70	288,3 m	Z 694/76	150,6m
21/66	71,3 m	2515/70	306,5 m	Z 695/76	219,2 m
22/66	85,2 m	2516/70	294,7 m	Z 696/76	289,6 m
117/67	149,7 m	2517/70	300,0 m	Z 697/76	51,4 m
118/67	294,7 m	2518/70	308,2 m	Z 698A/76	154,7 m
119/67	320,8 m	2550/70	152,8 m	Z 699/76	251,8 m
120/67	101,6 m	2551/70	151,4 m	Z 722/76	281,5 m
121/67	157,1 m	2552/70	182,8 m	Z 723/76	377,0 m
122/67	158,2 m	2553/70	166,5 m		
123/67	164,6 m	2554/70	134,0 m		
127/68	148,2 m	2555/70	149,1 m		
130/68	156,8 m	2556/70	146,7 m		
131/68	171,2 n	2557/70	165,0 m		
155/68	174,9 m				



FRITSCH 1991

- | | | | |
|--|--|--|--|
| | Granit mit Kontakthof | | Muskovitgneis |
| | Kersantit | | Tektonische Zonen, (Quarz-Letten-Mineralisation) |
| | Glimmerschiefer, feldspatführend | | Trümerzonen |
| | Skarn (überwiegend metapelitisches Edukt) | | Bergmännische Auffahrungen |
| | Skarn (überwiegend metakarbonalisches Edukt) | | Untertagebohrungen mit Nr. |
| | Glimmerschiefer, kohlenstoffführend | | Untertagebohrungen (Ansatzpunkt) |

Abb. 20: Geologischer Sohlenriß Schurf 14 Geyer

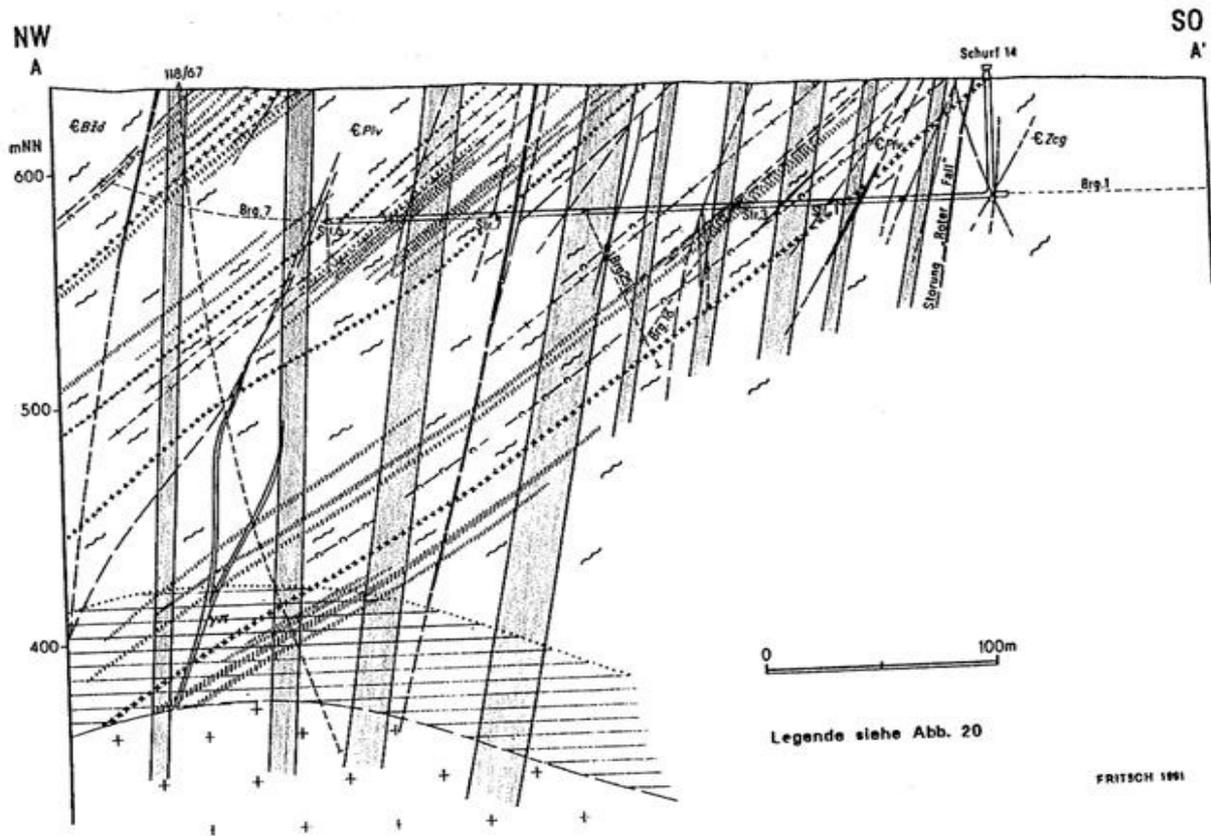


Abb. 21: Revier Schurf 14 Geyer, Schnitt A - A'

gen Skarnlagern (metapelitisches Edukt), zwei bis 1,0 m mächtigen Muskovitgneiseinlagerungen, einer 0,5 - 2,0 m mächtigen kohlenstoffführenden Glimmerschiefeleinlagerung und einem 0,5 - 1,0 m mächtigen Skarnlager (metakarbonatisches Edukt) mit imprägnativer Vererzung.

Mittlerer Skarnhorizont: Mächtigkeit 50 m, bestehend aus sechs bis acht 0,3 - 2,0 m mächtigen Skarnlagern (metapelitisches Edukt), einzelnen Linsen eines kohlenstoffführenden Glimmerschiefers und einem 0,5 - 1,2 m mächtigen Skarnlager (metakarbonatisches Edukt) im Liegenden des Horizontes mit imprägnativer Kassiterit-Magnetit-Sulfid-Vererzung.

Liegender Skarnhorizont: Mächtigkeit 60 m, bestehend aus vier bis sechs 0,5 - 1,0 m mächtigen Skarnlagern (metapelitisches Edukt), zwei bis drei 0,5 m mächtigen Muskovitgneiseinlagerungen, ein bis zwei 0,5 - 1,0 m mächtigen kohlenstoffführenden Glimmerschiefeleinlagerungen und einem 0,2 - 1,3 m (im Durchschnitt 0,6 m) mächtigen Skarnlager (metakarbonatisches Edukt) mit reicher Kassiterit-Sulfid-Vererzung.

Bisher lag keine spezielle Beschreibung dieser Schichtenfolge und der dazugehörigen Skarnvor-

kommen vor. Lediglich das im Spitzberger Erbstolln aufgeschlossene und von SCHALCH (1899, S. 19) und HOTH & LORENZ (1966, S. 784) erwähnte Skarnvorkommen sowie die bei der Zinn-suche in Bohrungen angetroffenen Skarne und Begleitgesteine (HÖSEL u.a. 1982) waren bekannt.

Die genannte Schichtenfolge wird unterlagert von Granitoiden des mittelerzgebirgischen Teilplutons, der im benachbarten Geyersberg in einem schlotförmigen Körper zu Tage ausstreicht. Bekannt wurden **drei Granittypen**, die weitgehend den Granitphasen A - C des mittelerzgebirgischen Teilplutons entsprechen (vgl. Kap. 3.4.2).

Älter als die Granitoide sind 0,5 - 4,0 m mächtige **Pyroxen-Biotit-Lamprophyre** (Kersantite). Sie streichen NW - SE und sind räumlich an die Schönfelder Bruchzone gebunden. Granitoide Ganggesteine wurden in den Auffahrungen des Schurfes 14 nicht angetroffen.

Das **parakristalline s-Flächengefüge** (Hauptkristallisationsschieferung) streicht 25 - 50° und fällt 20 - 35° NW ein. Kluft- und Spaltenbildung sowie Störungstektonik sind Ausdruck des variszischen Beanspruchungsplanes.

Am stärksten ausgeprägt sind **O - W- bis ONO -**

WSW-streichende Bruchstörungen, die steil (70 - 90°) nach N bzw. NNW einfallen und teilweise kulissenartig angeordnet sind. Die Mächtigkeiten liegen bei 0,5 - 1,5 m, die streichende Erstreckung beträgt einige 100 Meter bis 1,5 Kilometer. Besonders im Liegenden dieser Störungen ist das Nebengestein intensiv geschiefert, mylonitisiert und limonitisiert. Im zentralen Teil treten stark zerbrochene, später intensiv verquarzte, gebleichte oder hämatitisierte Gesteine mit Gangquarz verschiedener Generationen auf. Parallel zur Hauptstörung treten bis 5 m im Hangenden und Liegenden kleinere Störungen auf, die meist mit Quarz, Quarz-Fluorit oder Letten ausgefüllt sind. Verwerfungen wurden mit einer Ausnahme (Verwerfungsbetrag max. 2,0 m) nicht festgestellt.

N - S (355° - 10°)-streichende Bruchstörungen fallen 55 - 75° ein. Die streichende Erstreckung beträgt einige 10 bis einige 100 Meter. Die Mächtigkeiten liegen durchschnittlich bei 0,10-0,15 m, maximal bei 0,5 - 0,6 m. Charakteristisch ist ein häufiger Wechsel im Streichen und Einfallen, verbunden mit Mächtigkeitszunahmen, -abnahmen und Aufspaltungen. Das Nebengestein ist auf einige Zentimeter mylonitisiert und limonitisiert. Die größte Verbreitung erlangen solche Störungen im Ostteil der Auffahrungen des Schurfes 14 (Strecken 3 und 4).

NW - SO (290° - 330°)-streichende Bruchstörungen weisen ein steiles Einfallen auf. Die im Grubenbereich auftretenden Störungen stellen Randstörungen der Schönfelder Bruchzone dar.

NO - SW (30° - 50°)-streichende Bruchstörungen bestehen aus 2,0 - 2,5 m mächtigen, flach bis mittelsteil einfallenden (30° - 50°) Zonen, die mit lettigem und brekziösem Material ausgefüllt sind. Die Randbereiche sind stärker verkieselt.

3.2.3 Lagerstättencharakteristik

Skarne und postmagmatische Gangmineralisationen geben der Lagerstätte das Gepräge. Bei den Skarnen werden hell- und dunkelgrüne Typen unterschieden. Die **hellgrünen Skarne** bestehen zu 40 - 50 % aus Plagioklas, 40 % Diopsid und Epidot sowie 10 % Granat und Glimmerschieferrelikten, die eindeutig auf ein metapelitisches Edukt hinweisen. Erzminerale treten nur in geringen Mengen auf. Die **dunkelgrünen Skarne** setzen sich aus Pyroxen (Hedenbergit), Granat (Grossular-Andradit), gemeiner Hornblende und zurücktretend Wollastonit und Vesuvian zusammen. Als Edukt kommen Metakarbonatgesteine in Frage, von denen auch vereinzelt Relikte erhalten geblieben sind. Die Vererzung ist imprägnativ und wesentlich intensiver als in den hellen Skarnen. An Erz-

mineralen treten Kassiterit, Arsenopyrit, Sphalerit, Magnetit, Pyrit, Pyrrhotin, seltener Chalkopyrit, Bornit und Löllingit auf.

Verkarnung und Vererzung gehören mehreren Etappen an. Die **Verkarnung** beginnt noch im magmatischen Stadium der variszischen Granitintrusionen und stellt die älteste Bildungsetappe dar. Sie vollzieht sich durch Ca-Infiltrationsmetasomatose parallel der Hauptschieferung vorwiegend im Bereich von Gesteinswechsellagerungen, die auf tektonische Beanspruchung mechanisch unterschiedlich reagieren. Die **Vererzung** der Skarne und damit verbundene Um- bzw. Neubildungen von Kalksilikaten stehen in Verbindung mit durchsetzenden Trümer-/Gangmineralisationen.

Als **älteste Gangstrukturen** treten **Trümerzüge**, d. h. 6 bis max. 20 m mächtige Zonen mit einer größeren Anzahl von mm bis zu 5 cm mächtigen Trümern auf. Die Trümerzüge streichen 30 - 50° (d. h. parallel bis spitzwinklig zum Nebengestein) und fallen 50 - 70° nach NW ein. Neun solcher Trümerzüge wurden mit dem Hauptquerschlag

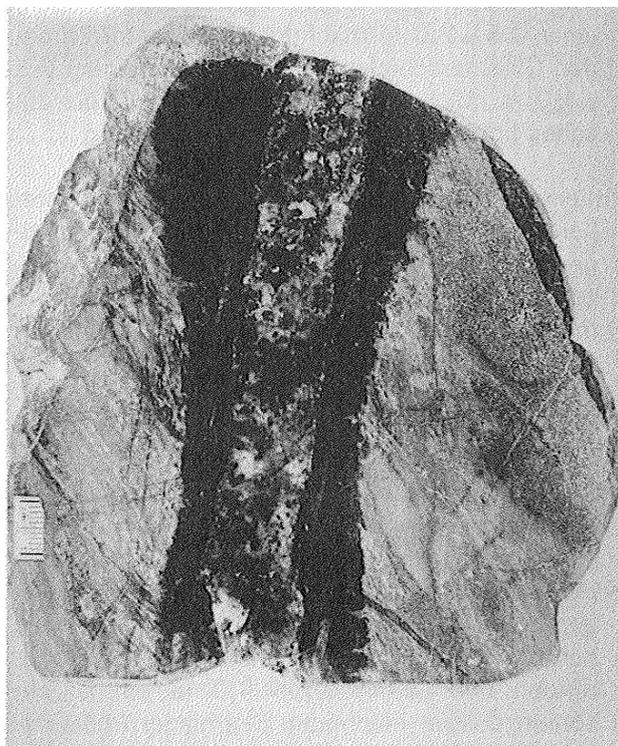


Abb. 22: Granat-Pyroxen-Skarn mit Quarz-Kassiterit-Arsenopyrit-Trümern und Nebengesteinsvererzung (schwarz). Schurf 14, Str. 4 bei 40 m. Foto FRITSCH

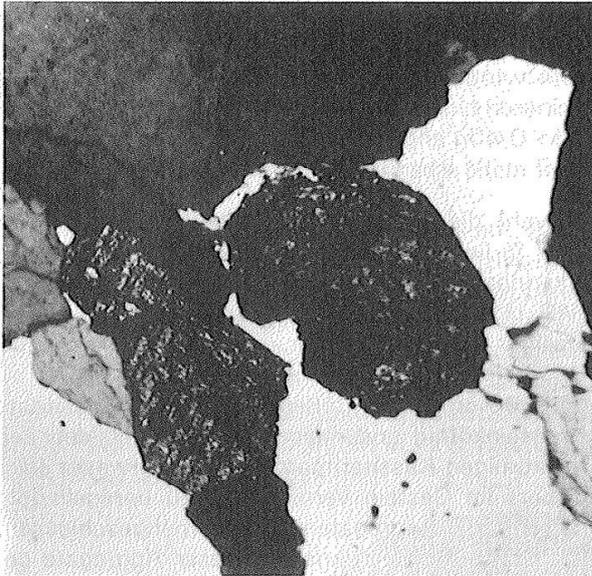


Abb. 23: Grobkristalliner Kassiterit. Bohrung 6/64 bei 118,0 m, Nicols gekreuzt, Vergrößerung ca. 65fach.
Foto: FRITSCH



Abb.24: Pyroxenskarn mit radialstrahlig angeordnetem Nadelkassiterit. Schurf 14, Str. 3 bei 30,0 m, Nicols parallel, Vergrößerung ca. 65fach.
Foto: FRITSCH

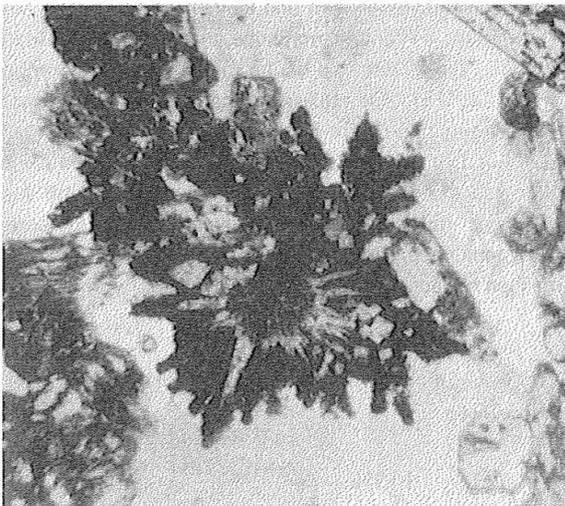


Abb. 25. Gelkassiterit, nach außen radialstrahlig rekristallisiert. Schurf 14, Str. 3 bei 20,0 m, Nicols gekreuzt, Vergrößerung ca. 65fach.
Foto: FRITSCH



Abb. 26: Feldspat-Pyroxen-Skarn mit lagig angeordnetem Gelkassiterit (dunkelgrau - schwarz). Bohrung 2509/76 bei 143,0 m, Nicols parallel, Vergrößerung ca. 65fach.
Foto: FRITSCH

durchfahren. Sie entsprechen tektonisch-strukturell völlig den im Granitstock der Pinge in Geyer auftretenden Trümerzügen bzw. "Strömen" (BOLDUAN 1963a, S. 19). Die Trümer weisen in der Regel eine **Nebengesteinsvergreisung** auf (Abb. 22). Die Greisenmächtigkeit liegt bei 1 - 2 cm und erreicht teilweise auch 5 - 10 cm. Typische Greisenminerale sind Li-Glimmer, Muskovit, Topas, Kassiterit und Fluorit. Die Trummineralisation setzt sich aus den Gangarten Quarz, Li-Glimmer, Topas und den Erzmineralen Kassiterit, Arsenopy-

rit, Wolframit, Pyrit, seltener Sphalerit und Molybdänit zusammen. Mit zunehmender Granitentfernung nimmt der Kassiteritanteil in den Trümmern ab, der Sulfidanteil zu. Mit zunehmender Granitentfernung nimmt auch die Intensität der Trumausbildung (Mächtigkeit der Trümer und des Trümerzuges) ab. Die genannten Trümer mit Nebengesteinsvergreisung durchsetzen die Skarne. Vergreisung und Mineralisation sind somit jünger als die Verskarnung.

O - W- bis ONO - WSW-streichende Spalten sind mehrfach aktiviert worden. In einigen Bereichen der betreffenden Strukturen sind Relikte von Verreisenungen festzustellen, die für ältere Abfolgen der Sn-W-Assoziation typisch ist. Aber auch jüngere Abfolgen der Sn-W-Assoziation folgen diesen Strukturen. Am deutlichsten ausgebildet sind **hydrothermale Mineralassoziationen des variszischen Mineralisationszyklus**, die sich im wesentlichen der Quarz-Hämatit- und Karbonate-Polymetall-Assoziation (KUSCHKA 1992) zuordnen lassen: Hornstein-Letten; Quarz-Fluorit (grün oder schwach violett), seltener Quarz-Fluorit-Feldspat (rosa, meist als Zwickelfüllung) und Quarz-Baryt (Quarz teils drusig, teils massig; Baryt massig). Uranpechblende (meist erdig) tritt im Skarn im Kreuz mit Quarz-, Quarz-Fluorit- und Quarz-Baryt-Gängen auf. Die Mächtigkeit der hydrothermalen Trümer und Gänge variiert von 0,5 - 1,0 cm bis 1,0 - 1,5 m. Charakteristisch sind **metasomatische Nebengesteinsumwandlungen**, im wesentlichen Silifizierung mit Hämatitimpregnation, Chloritisierung (vor allem im Skarn) sowie Serizitisierung und Bleichung. Bei mächtigen Gängen kann die Nebengesteinsumwandlung Mächtigkeiten von 1,5 - 2,5 m erreichen.

N - S- und NW - SO-streichende Gänge lassen sich nach dem Mineralbestand überwiegend der Baryt-Fluorit- und BiCoNi-Assoziation zuordnen.

Das älteste Erzmineral in den Skarnen ist **Magnetit**. Es bildet mit grüner Hornblende eine Paragenese. Wenig später folgt dunkler Sphalerit. Mag-

netit wurde lediglich in den Strecken 7 und 8 in kleineren Linsen mit Ausmaßen von 0,5 - 1,0 m x 0,1 - 0,4 m angetroffen. Eine tektonische Kontrolle ist nicht erkennbar.

Obwohl die mittleren Zinngehalte im Skarn bei 0,67 % liegen, ist **Kassiterit** selten makroskopisch erkennbar. Spezielle Untersuchungen von LUDWIG (1969) haben folgendes ergeben: "Grobkristalliner Kassiterit ist nur untergeordnet anzutreffen; seine Korngrößen schwanken zwischen 50 und 200 μm . Weit größere Anteile des Kassiterits sind feinkörnig und meist nadlig ausgebildet. Die feinkörnigen Kassiteritpartikel sind entweder feindispers im Gestein verteilt oder zu unregelmäßig geformten Aggregaten zusammengeschlossen. Die Größe der Einzelkristalle dieser Aggregate bewegt sich meist zwischen 10 - 20 μm , die Aggregate selbst erreichen Durchmesser von mehreren μm ."

FRITSCH (1978) unterscheidet sogar drei Kassiteritypen. Der grobkristalline, kurzprismatische Kassiterit (Typ I) entspricht völlig dem aus Gängen und Greisen bekannten Kassiterityp (Abb. 23). Im Skarn tritt er in Form von Einsprenglingen und kleinen Anhäufungen auf. Verbreitet sind langprismatische, nadelige Kassiteritaggregate (Typ II). Sie sind häufig radialstrahlig angeordnet (Abb. 24, 25), rekristallisiert und offenbar aus amorphem bis feinkörnigem Kassiterit (Typ III) hervorgegangen. Für Typ II sind Verwachsungen mit anderen Mineralen nicht signifikant. Typ III (Holzzinn) kommt ausnahmslos mit eisenhaltigen Kalksilikaten bzw. deren Umwandlungsprodukten vor und ist bevorzugt auf ehemaligen s-Flächen anzutreffen (Abb. 26).

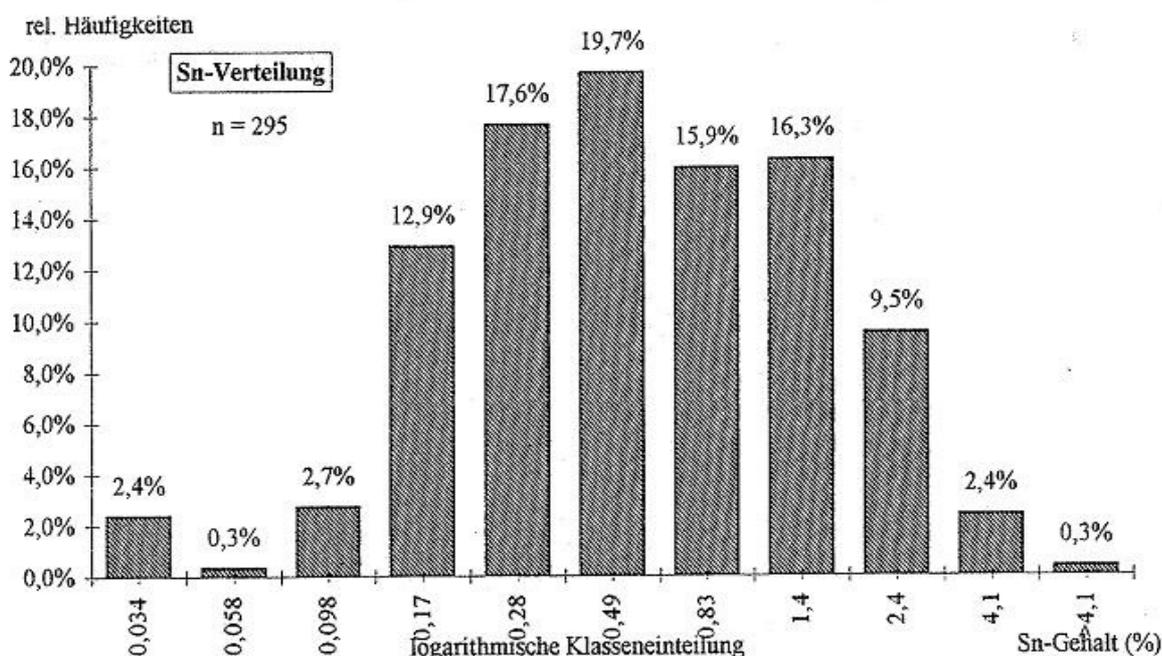


Abb. 27: Sn-Verteilung im Skarn, Schurf 14 Geyer

Hohe Zinngehalte treten dort auf, wo erzgebirgisch streichende Trümerzüge die Skarne durchsetzen und belegen damit sowohl eine tektonische als auch eine lithologische Kontrolle. Die Verteilung des Zinns im Skarn ist log-normal (Abb. 27).

Die Sulfide Arsenopyrit/Löllingit, Sphalerit, Chalkopyrit, Pyrit und Pyrrhotin treten in der Regel imprägnativ auf (Abb. 28 u. 29). Nur in den Strecken 6 und 9 wurden isolierte Linsen bis 10 m beobachtet. Ihre Verteilung ist recht unterschiedlich (Abb. 30 - 32). An erster Stelle nach Häufigkeit und Vererzungsintensität steht Sphalerit. Chalkopyrit, Pyrit und Pyrrhotin treten in ihrer Häufigkeit weit hinter Sphalerit zurück.

Arsenopyrit/Löllingit kommt zusammen mit Li-Glimmer, Topas, Kassiterit sowie gelegentlich mit Wolframit, Pyrit und Sphalerit in Quarztrümmern, die den Skarn durchsetzen, vor. Arsenopyrit bildet meist idiomorphe Kristalle, Korngrößen von ca. 40 μm bis zu mehreren mm wurden bestimmt. Eine Korrelation zwischen As und Sn besteht nicht (Abb. 34). Die As-Verteilung im Skarn ist ebenfalls log-normal, aufgrund der Nachweisgrenze jedoch linksschief. 52 % der untersuchten Skarnproben weisen As-Gehalte $< 0,1$ % auf!

Sphalerit ist das häufigste Erzmineral im Skarn. Bekannt wurde eine dunkle und eine hellbraune Generation. Sphalerit bildet häufig kompaktes

Abb. 28: Lagige und trumar-tige (Bildmitte) Sulfidvererzung
Foto: FRITSCH



Abb. 29: Massive Pyritvererzung. Schurf 14, Str. 3 bei 184,0 m
Foto: FRITSCH



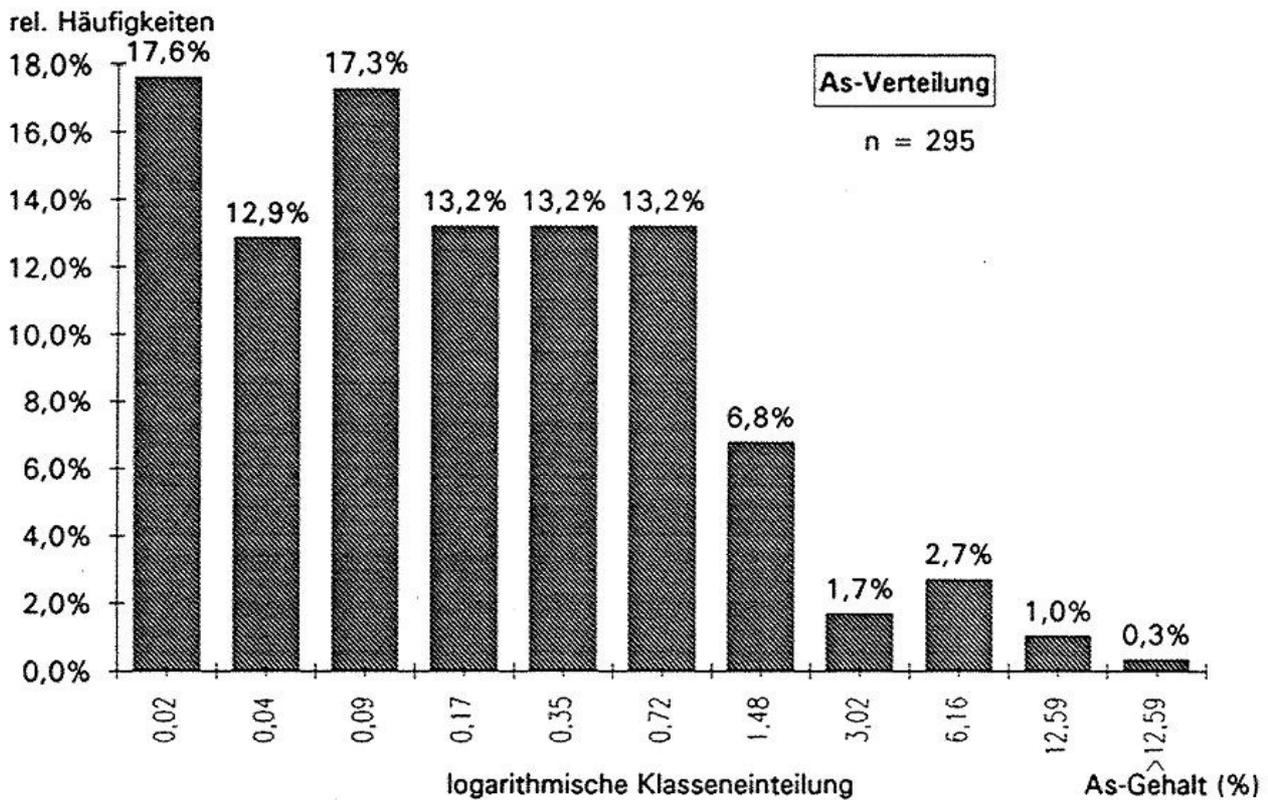


Abb. 30: As-Verteilung im Skarn, Schurf 14 Geyer

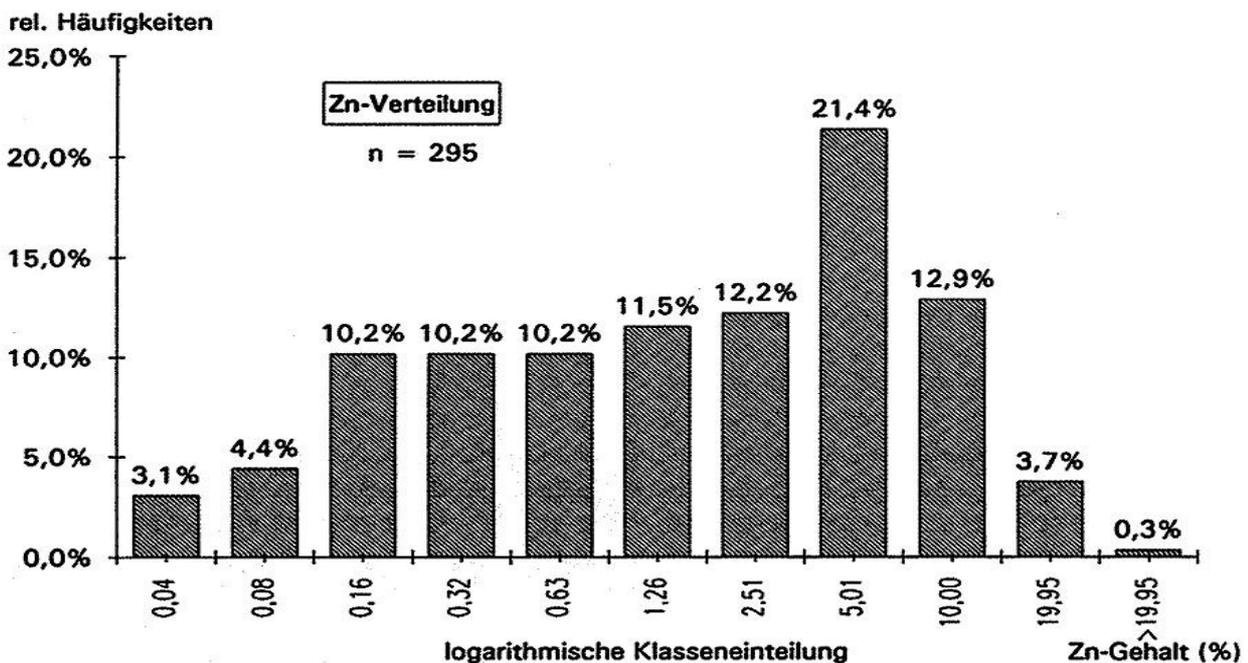


Abb. 31: Zn-Verteilung im Skarn, Schurf 14 Geyer

Derberz. Im Anschließ ist zu beobachten, daß Sphalerit meist innig mit Kalksilikaten verwachsen ist. Die Korngrößen schwanken zwischen 40 und 300 μm (LUDWIG 1969). Chalkopyriteinschlüsse treten von grober bis zu extrem feinkörniger Ausbildung auf. Stellenweise sind Chalkopyritentmi-

schungen eingeregelt. Die Verteilungskurve (Abb. 31) und die zwei Sphalerit-Generationen lassen auf zwei zeitlich und genetisch unterschiedliche, sich überlagernde Bildungsetappen schließen. Eine Gegenüberstellung der **Spurenelemente von Sphaleriten** (Tab. 7) aus dem Schurf 14 (FRITSCH

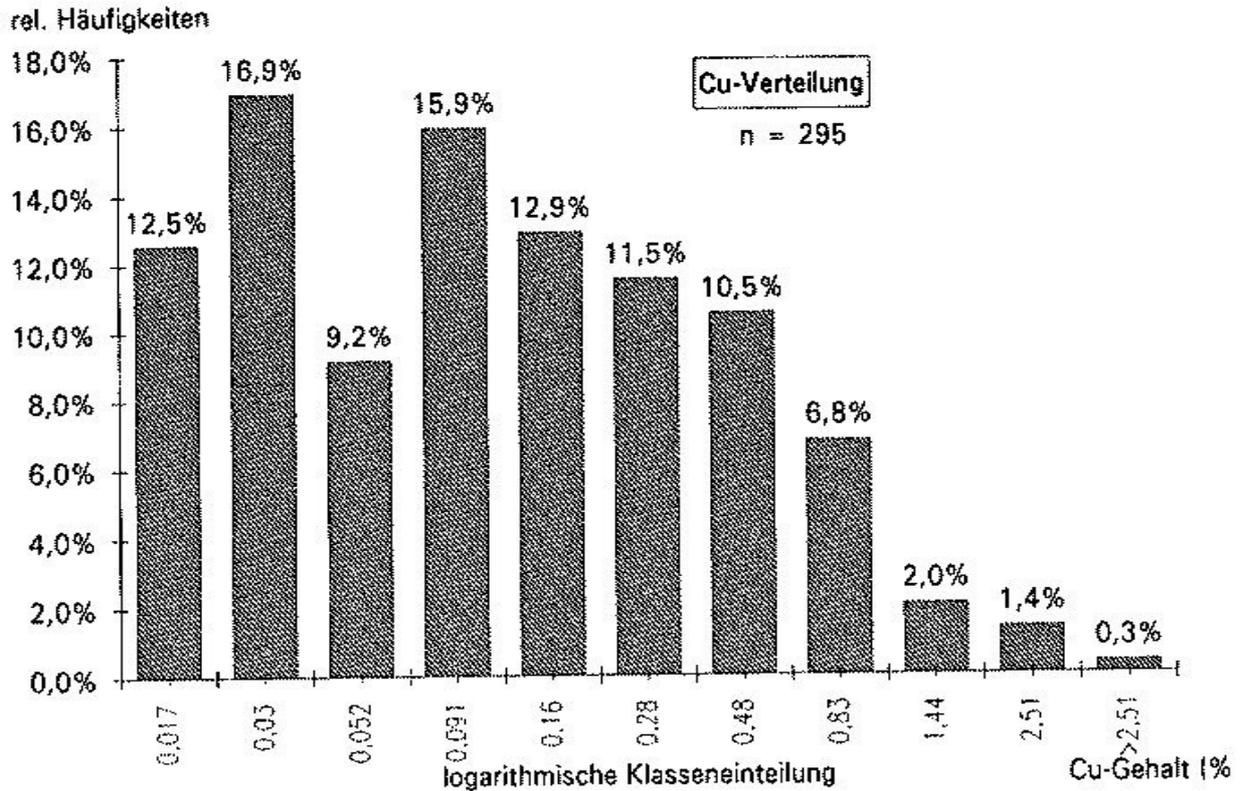


Abb. 32: Cu-Verteilung im Skarn, Schurf 14 Geyer

Tab. 7: Mittlere Spurenelementgehalte von Sphaleriten (in ppm)

Lfd. Nr.	Anz. d. Proben	Ag	As	Bi	Ca	Co	Cu	Ga	In	Mn	Ni	Pb	Sn
1	11	11	>1000	79	2260	83	>3000	7	351	790	64	184	>1500
2	19	94	1643	322	3058	9	n.b.	23	3785	465	4	259	3737
3	6	114	102	117	2829	102	n.b.	16	358	1216	21	1989	130
4	11	14	n.b.	300	2300	25	n.b.	20	400	1050	n.b.	40	>1000

- 1 = Sphalerite aus Skarnen der Griebbacher Folge (aus FRITSCH 1978)
 2 = Sphalerite aus dem Greifensteingebiet, Sn-W-Assoziation (aus JUNG 1991)
 3 = Sphalerite aus dem Greifensteingebiet, Quarz-Sulfid (kb)-Assoziation (aus JUNG 1991)
 4 = Sphalerite aus Ehrenfriedersdorf, Quarz-Sulfid (kb)-Assoziation (aus LEGLER 1985)

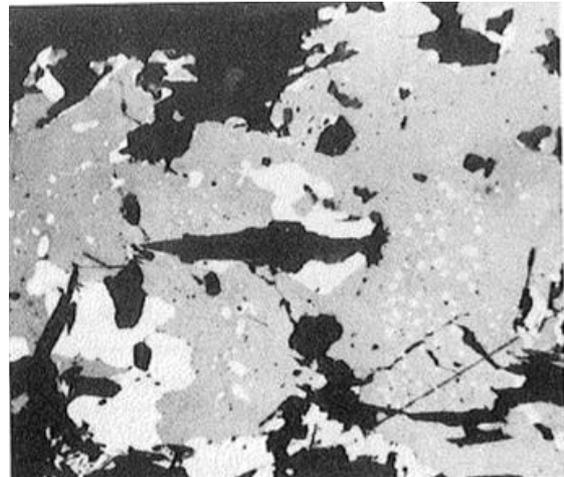


Abb. 33: Sphalerit (grau) mit Chalkopyritmischungen (weiß), randlich Pyrit und Markasit. Schurf 14, Str. 4 bei 172,0 m, Nicols parallel, Vergrößerung ca. 160fach. Foto: FRITSCH

1978) mit Sphaleriten aus Gängen des Greifensteingebietes (JUNG 1991) und Ehrenfriedersdorf (LEGLER 1985) zeigt, daß die Spurenelementgehalte der Skarnsphalerite mit den Spurenelementgehalten der Sphalerite aus Gängen von kb-Äquivalenten besser übereinstimmen als mit den Spurenelementen der Sphalerite aus Gängen der Sn-W-Assoziation. Daraus läßt sich ableiten, daß die Sphaleritvererzung der Skarne zum weitaus überwiegenden Teil der hochthermalen Quarz-Sulfid- bzw. Karbonate-Polymetall-Assoziation (kb) entspricht.

Chalkopyrit erlangt als Erzmineral im Skarn nur untergeordnete Bedeutung. Er tritt vorwiegend an Korngrenzen des Sphalerits und in Form von Entmischungen im Sphalerit auf. Die Korngrößen des Chalkopyrits bewegen sich zwischen 10 und 50 µm, vereinzelt sind auch größere Körner anzutreffen. Die Verteilung des Cu im Skarn ist log-normal linksschief (Abb. 32). 57 % aller Skarnproben weisen Cu-Gehalte < 0,1 % auf.

Pyrit, meist idiomorph ausgebildet, tritt in Korngrößen zwischen 50 und 150 µm auf. Pyrit scheint aus Pyrrhotin hervorgegangen zu sein. Letzterer ist nach Ludwig (1969) an der Oberfläche zerklüftet bzw. in Umwandlung begriffen. Der **Pyrrhotin** kann Korngrößen bis zu einigen hundert µm erreichen.

Die **Schwefelisotopenzusammensetzung** ($\delta^{34}\text{S}$ ‰) von Sulfiden aus dem Schurf 14 (FRITSCH 1978) entspricht weitgehend den Werten von Sulfiden aus anderen Skarnvorkommen (LEGLER, PILOT & SCHLICHTING 1984, S. 133; LEGLER 1985, S. 34). Der Streubereich der $\delta^{34}\text{S}$ -Werte von Sulfiden aus Skarnen der benachbarten Zinnerzgrube Ehrenfriedersdorf ist nahezu deckungsgleich (Abb. 37). In Übereinstimmung mit den Skarnsulfidwerten stehen auch die von JUNG (in: HÖSEL u. a. 1994, S. 122) angegebenen Werte von Sulfiden der Sn-W- sowie der Quarz-Sulfid-(kb) bzw. Karbonate-Polymetall-Assoziation. Damit werden die engen genetischen Beziehungen zwischen den sulfidischen Gang- und den sulfidischen Skarnmineralisationen bestätigt.

Ausgehend vom gesamten Probenkollektiv sind im Skarn keine Elementkorrelationen nachweisbar (Abb. 34 - 36). Die Korrelationskoeffizienten für Sn : As (0,02), Sn : Zn (0,14) und Zn : Cu (0,3) belegen dies. Lediglich für einzelne kleine Teilbereiche ist eine geringe, vereinzelt auch mittelmäßige Elementkorrelation festzustellen.

Der Nachweis einer Änderung der durchschnittlichen Elementgehalte im Skarn im Verhältnis zum Abstand vom Granitkontakt, d.h. eine **Elementzonalität** ist schwierig bzw. mit Unsicherheiten behaftet, da

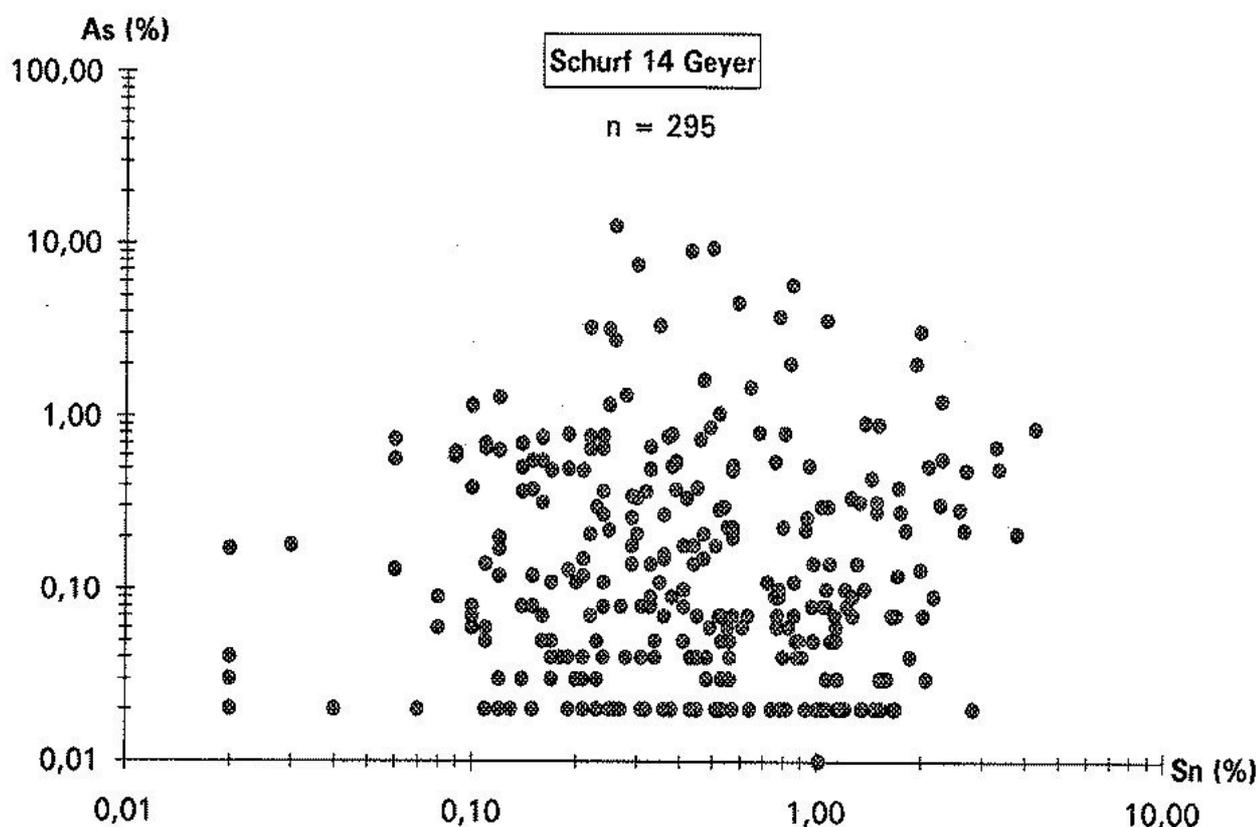


Abb. 34: Elementkorrelation Sn : As im Skarn, Schurf 14 Geyer

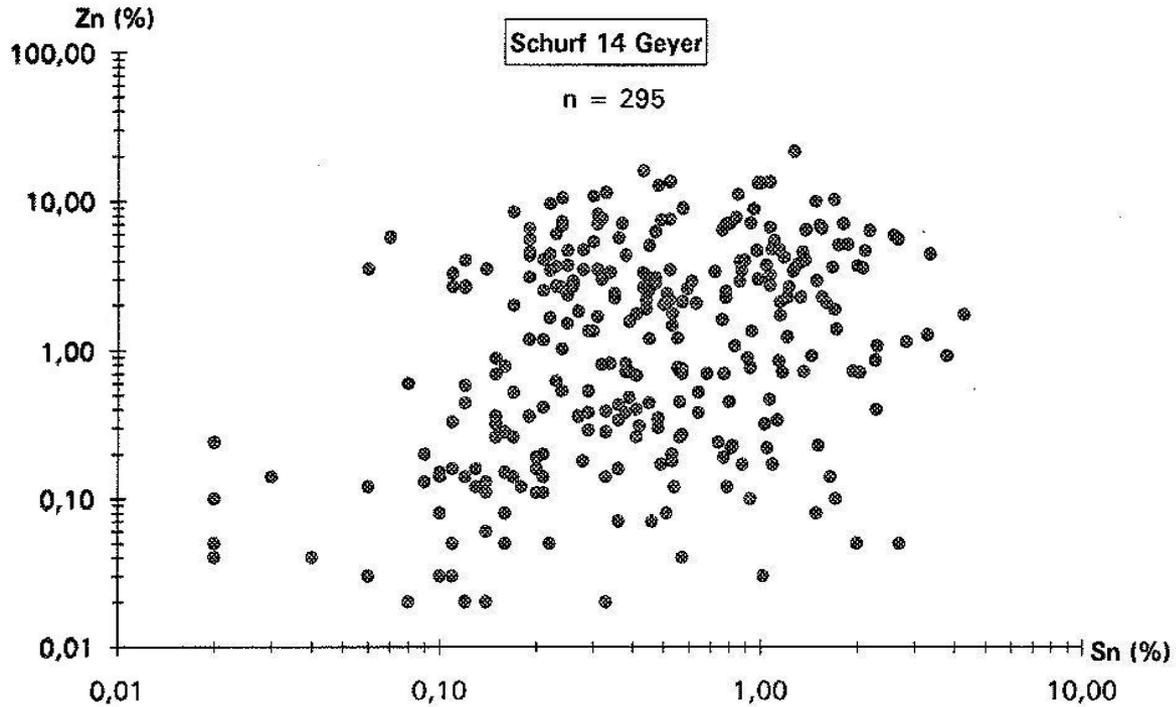


Abb. 35: Elementkorrelation Sn : Zn im Skarn, Schurf 14 Geyer

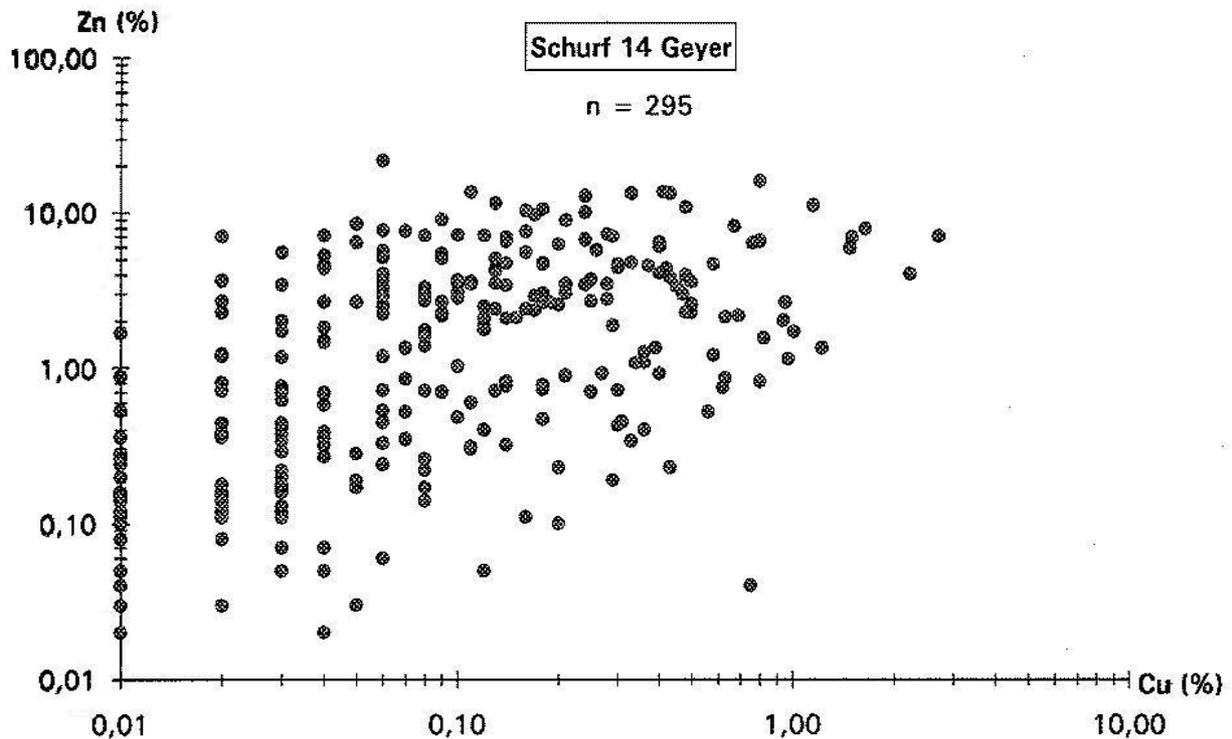


Abb. 36: Elementkorrelation Zn : Cu im Skarn, Schurf 14 Geyer

- kein zusammenhängender Skarnkörper mit großer vertikaler Erstreckung (Mächtigkeit) vorliegt.-
- die Skarne in Form mehrerer Lager mit nur geringen Mächtigkeiten als Einschaltungen im Glimmerschiefer auftreten.
- die lithologische Zusammensetzung der Skarne aufgrund unterschiedlicher Edukte (Glimmerschiefer oder Karbonatgestein) und unterschiedlich starker Überprägungen nicht einheitlich ist.
- sich rasch verändernde Temperatur-Druck-pH-Redoxbedingungen in den Lösungen die Mineralausscheidungen beeinflussen, so daß Sn beispielsweise silikatisch (in Hornblende, Pyroxen, Granat) und oxidisch (als Kassiterit) gebunden sein kann.

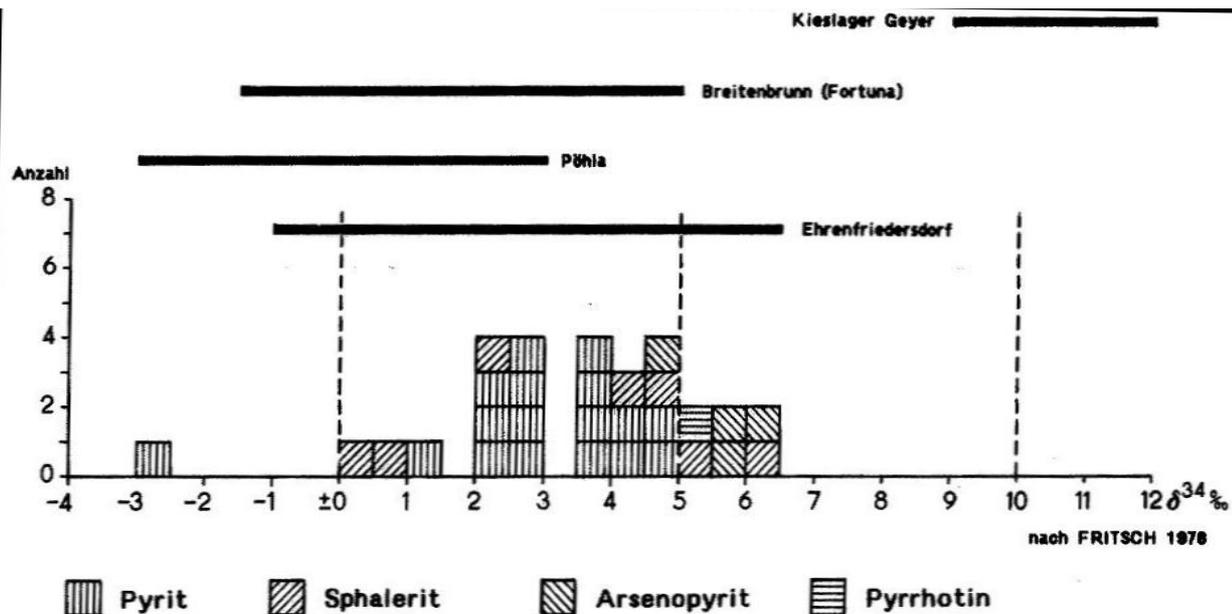


Abb. 37: Schwefelisotopenzusammensetzung ($\delta^{34}\text{S}\text{‰}$) von Sulfiden aus Schurf 14, (Vergleichswerte nach LEGLER (1985) und JOSIGER (1987a))

Die im Verhältnis zur Granitentfernung gebildeten Mittelwerte für die Elemente Sn, As, Zn und Cu im Schurf 14 lassen bei Zn und Cu Tendenzen erkennen, die der bekannten Elementzonalität in Zinnlagerstätten des mittleren Erzgebirges (HÖSEL u. a. 1992, S. 53) nahe kommen.

Die mit wachsender Granitentfernung festgestellte Gehaltszunahme bei Zn und Cu kann aber aufgrund der hohen Standardabweichung speziell bei Zn nur vorgetäuscht sein (Tab. 8). Geht man lediglich vom prozentualen Anteil der erzführenden Skarnbereiche in Bezug auf die Lage zum Granitkontakt aus (Schurf 14 unter Einbeziehung der Tiefbohrungen), dann wird für Sn die aus Zinnlagerstätten bekannte Zonalität sichtbar: nur 12 % der vererzten Aufschlüsse liegen in 0 - 100 m, 22 % in 100 - 200 m, 46 % in 200 - 300 m und 20 % in 300 - 400 m Granitentfernung (FRITSCH 1978). Bei den Elementen Zn und Cu zeichnen sich teilweise ähnliche Trends ab, obwohl Zn und Cu sonst als Übererzelemente in Zinnlagerstätten gelten. Dieser Tatbestand ist auf topomineralische Effekte im Skarn zurückzuführen bzw. durch die

lithologische Kontrolle des Skarns als Erzfall erklärbar.

Die aufgezeigten Widersprüche und die genannten Besonderheiten bei der Skarnbildung und -vererzung verdeutlichen die Unsicherheiten einer Elementzonalität im Skarn und sprechen gegen die Verwendbarkeit der Begriffe Untererz-, Erz- und Übererzelement im Skarn.

Die Hauptmenge der **Uranvererzung** (Uranpechblende, Uranschwärze, Coffinit; in der Oxidationszone Uranophan, Torbernit, Autunit, Uranocker) ist in steil einfallenden, annähernd O - W-streichenden Scherstrukturen anzutreffen und dort speziell auf Fiederspalten lokalisiert. Die Uranvererzung unterliegt in den meisten Fällen einer lithologischen Kontrolle. Sie tritt im Kreuz hydrothermalen Gänge mit sulfidführenden Skarnen und kohlenstoffführenden Glimmerschiefern sowie im Kreuz verschieden streichender Gänge auf (Abb. 38 - 42). Das Uranerz ist in ketten- bzw. kulisenartigen Linsen von 1,0 x 0,2 x 0,01 m bis 9,0 x 2,0 x 0,15 m angeordnet. N - S-streichende

Tab. 8: Mittelwerte und Standardabweichungen in Abhängigkeit von der Granitentfernung

Granitentfernung	Probenanzahl	Mittelwert				Standardabweichung			
		Sn	As	Zn	Cu	Sn	As	Zn	Cu
150 - 200 m	34	0,85	0,27	0,62	0,07	1,00	0,28	1,31	0,15
200 - 250 m	127	0,63	0,20	2,70	0,18	0,60	0,38	3,18	0,25
250 - 300 m	134	0,66	0,79	2,97	0,23	0,63	1,86	3,40	0,39

Legende für Abb. 38-42

-  Glimmerschiefer, feldspatführend
-  Skarn
-  Gang
-  Kluft
-  Quarz
-  Kammquarz
-  Limonit
-  Hämatit
-  Fluorit
-  Uranpechblende
-  Letten
-  Nebengestein, mylonitisch
-  Kaolin

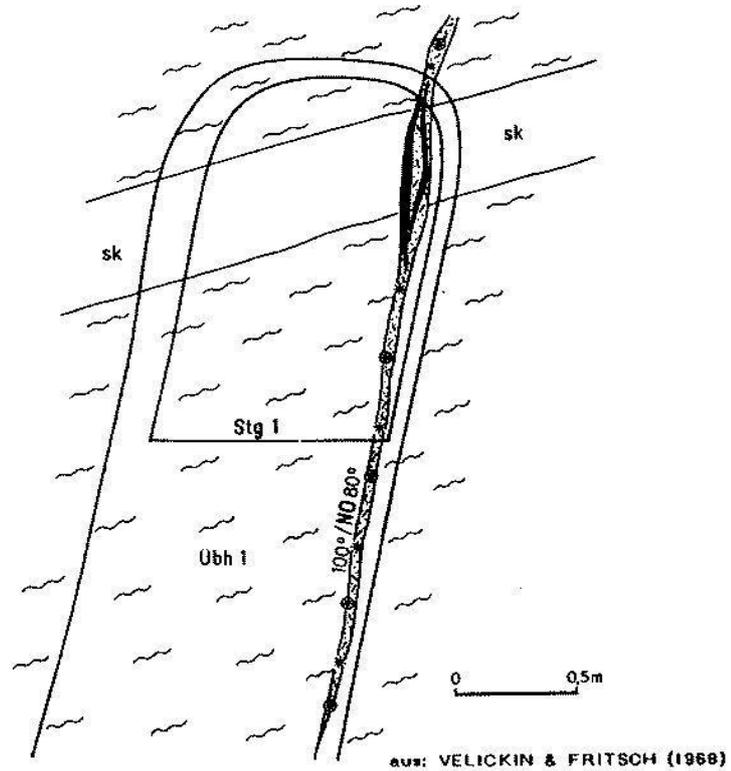


Abb. 38: Schurf 14 Geyer, Steigort 1 im Überhauen 1

Gänge führen ebenfalls Uranerz. Mächtigkeit der Vererzung und Vererzungsintensität sind jedoch wesentlich geringer.

lettem Flußspat, seltener Baryt und Diarseniden von Co und Ni auf. Damit wird das Vorherrschen der Kammquarz-Kalzit-Uranpechblende-Formation (kku im Sprachgebrauch der ehem. SDAG Wismut) angezeigt.

Im Grubenbereich wurden insgesamt 16 uranerz-führende Strukturen mit primärer Uranvererzung (Uranpechblende, Uranschwärze) angetroffen. Uranerz tritt in Paragenese mit Kammquarz, vio-

Da die Uranvererzung in den Gängen auf den unmittelbaren Kreuzungsbereich Gangzone/Skarnla-

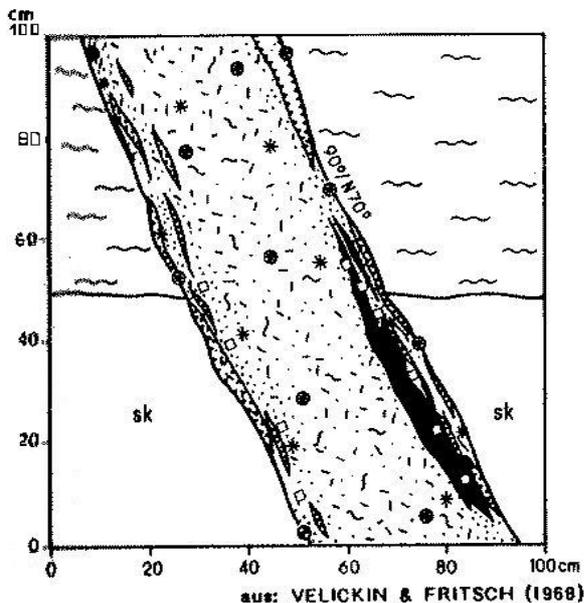


Abb. 39: Schurf 14 Geyer, Str. 4 bei 240m NW-Stoß

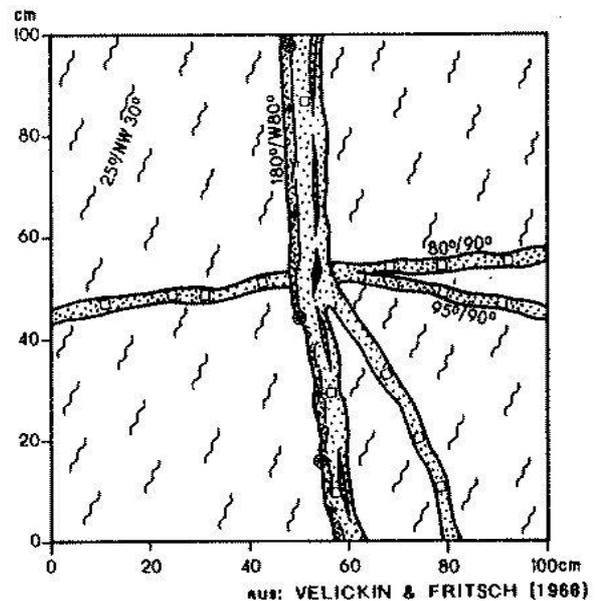


Abb. 40: Schurf 14 Geyer, U-Str. 3, 15-16m Firste

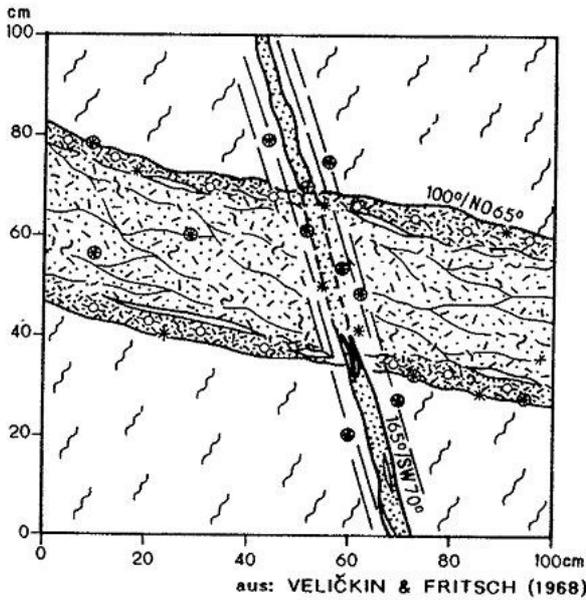


Abb. 41. Schurf 14 Geyer, U-Str. 6 bei 42m

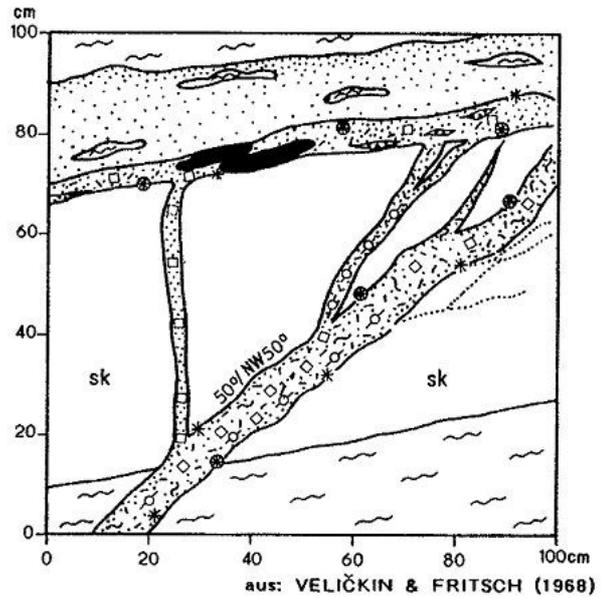


Abb. 42: Schurf 14 Geyer, Steigort 3 bei 5,5m W-Stoß

ger beschränkt ist, wurden die auftretenden Uranerzkörper im Steigortbetrieb abgebaut. In den aus den Überhauen 2 und 4 aufgefahrenen Steigorten (Abb. 43) konnte stellenweise hochwertiges Stufenerz gewonnen werden. Ansonsten fiel in den Versuchsabbauen nur Armerz mit Gehalten zwischen 300 - 1500 g/t Uran (im Mittel 800 g/t) an. Aus dem Schurf 14/67 wurden insgesamt rund 400 Hunte (= 400 t) Armerz gefördert, das gesondert aufgehaldet wurde (Erzhalde). Zusammen mit dem abgebauten Stufenerz dürfte insgesamt ca. 1 t Uran aus dem Grubenfeld des Schurfes 14/67 gewonnen worden sein. Niedergebrachte Schrägbohrungen wiesen in 40 - 50 m Teufe weitere, bis 30 cm mächtige Uranvererzungen nach.

Für das gesamte Grubenfeld werden die noch vorhandenen Uranressourcen auf 30 - 40 t geschätzt.

3.2.4 Bergbautechnische Angaben

Schurf 14 wurde im Profil 5,8 m² (3,2 x 1,8 m) bis 50,5 m abgeteuft und mit Holzzimmerung versehen. Die **Ausrichtung** der Lagerstätte erfolgte durch einen Querschlag, die **Vorrichtung** durch Strecken, Untersuchungsstrecken, Überhauen und Steigorte. Das Gebirge war standfest, lediglich im NW, d. h. im Bereich der Schönfelder Störungszone und infolge zunehmender Verwitterungseinflüsse durch Tagesnähe (Überdeckung ca. 20 m) so-

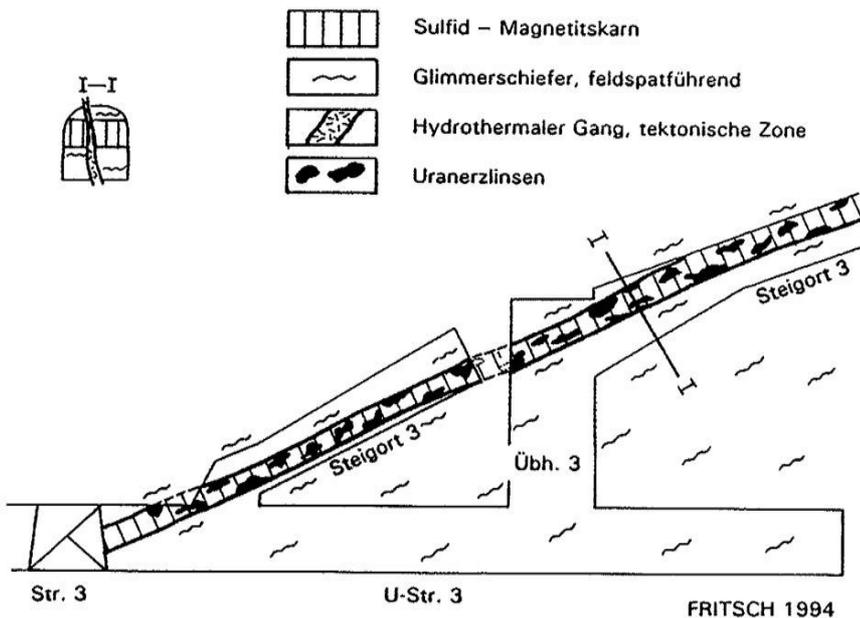


Abb. 43: Uranerzgewinnung im Steigortbetrieb

wie im Bereich von Störungen war Türstockausbau erforderlich. Die verminderte Verbandsfestigkeit wird vor allem durch tonig-schluffige Lettenbelege der Gänge und mylonitisiertes Nebengestein im Störungsbereich hervorgerufen.

Die Tiefschürfe 1/65, 1/66, 8/66 und 1/67 (Abb. 44) hatten lediglich ein Profil von 2,4 m² und erhielten einen Voll- oder Bolzenschrotausbau. Bedingt durch die geringe Bergefeste war auch in den Strecken Ausbau erforderlich.

Der **Wasserzufluß** (versickerndes Niederschlagswasser) vollzog sich im wesentlichen über offene Klüfte, Störungen und tiefreichende Zersatzzonen. Der relativ hohe Wasserzulauf im Grubenfeld des Schurfs 14 wurde nicht gemessen. Die untersuchten Grubenwässer weisen eine starke anthropogene Beeinflussung auf. 15 von 138 Wasseraustritten im Schurf 14 enthielten Radon in Konzentrationen zwischen 200 und 400 Eman, das entspricht 740 - 1480 Bq. Einige Wasseranalysen (Tab. 9) geben Hinweise zur Qualität des Wassers.

Nach Abschluß der bergmännischen Untersuchungsarbeiten 1968 wurde das Grubenfeld geflutet, die Schachtröhre bis zur Tagesoberfläche mit Haldenmaterial verfüllt. Das übrige Haldenmaterial fand bis auf Reste in den 70er Jahren zum größten Teil beim Straßenbau in der Region Verwendung.

Die weiter oben erwähnten Tiefschürfe wurden ebenfalls verfüllt, die dazugehörigen Strecken z. T. versetzt (Schurf 8/66) oder von übertage zugeprengt.

Aufbereitungsversuche an einer 15 t - Skarnsammelprobe und einer 7 t - Nebengesteinssammelprobe aus den Strecken 3 und 4 des Schurfes 14

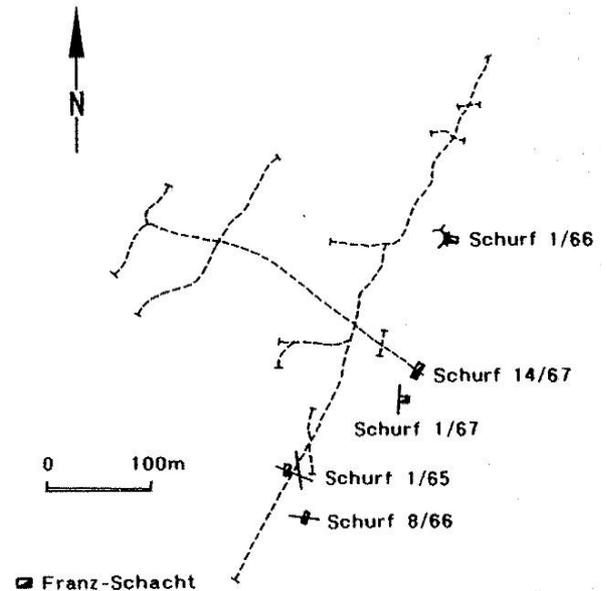


Abb. 44: Lage der Schurfschächte der ehemaligen SDAG Wismut

wurden 1968/69 im Forschungsinstitut für Aufbereitung (FIA) Freiberg durchgeführt (GRUNER & SCHMIDT 1969, LUDWIG 1969, SCHULZ 1969).

Im Ergebnis der Untersuchungen zur **Dichtesortierung** kommt SCHULZ zu nachstehenden Schlußfolgerungen:

1. Die untersuchte Skarnerzprobe ist ein schwer zerkleinerbares Material. Die Mahlbarkeit nach Bond liegt zwischen der von Granit und Basalt. In der Grobzerkleinerung äußert sich das schlechte Zerkleinerungsverhalten in einem im Vergleich zum Nebengestein geringeren Feinkornanfall und einer Anreicherung der Wertstoffe Zinn und Zink in den groben Fraktionen der Erzprobe.
2. Die untersuchte Nebengesteinsprobe weist verhält-

Tab. 9: Wasseranalysen Schurf 14/67

Betriebsort	Temp.	pH-Wert	U	Rn	SO ₄	Cl	NO ₃	HCO ₃	Ca	Mg	Na	K
Schurf 14, Str. 3 bei 85 m	10	6,5	1,8	128	47	20	13	7	46	27	17	3
Schurf 14, Str. 4 bei 230 m	9	6,5	4,5	121	41	30	12	16	42	37	7	2
Schurf 14, Qu. bei 90 m	10	6,0	3,7	88	-	-	-	-	-	-	-	-
Schurf 14, Qu. bei 206 m	10	6,5	1,3	66	37	20	29	14	48	26	12	2

Angaben in mg/l; Rn in Eman.

aus: unveröff. Unterlagen der Wismut GmbH

nismäßig hohe Gehalte an Zinn und Zink auf. Die Wertstoffgehalte führen bei stärkeren Erzverdünnungen bei der Voranreicherung durch Schwertrübescheidung zu höheren Metallverlusten.

3. Der Anteil des Leichtgutes $< 2,75 \text{ g/cm}^3$ in der auf $< 80 \text{ mm}$ zerkleinerten Erzprobe ist verhältnismäßig gering. Selbst der Leichtgutanteil des Nebengesteins liegt nur wenig über 50 %.
4. Wird das Erz durch Nebengestein im Verhältnis 1 : 0,5 verdünnt, lassen sich bei einer Trenndichte von $2,75 \text{ g/cm}^3$ nur im Kornbereich $< 40 \text{ mm}$ mehr als 35 % Leichtgut abstoßen. In der Fraktion $> 40 \text{ mm}$ beträgt der Leichtgutabstoß nur 21,5 %. Er liegt damit weit unter dem, der in Schwertrübeanlagen üblich ist.
5. Bei einer Verdünnung des Erzes mit Nebengestein im Verhältnis 1 : 1 läßt sich nur unwesentlich mehr Leichtgut abstoßen. Das Verhältnis Leichtgutabstoß/Wertstoffverlust wird jedoch ungünstiger, da die Sn-Verluste im Leichtgut des Nebengesteins höher sind als im Leichtgut der doch bedeutend reicheren Erzprobe.
6. Das Skarnerz enthält nur etwa 0,5 % Magnetit und ist damit praktisch frei an starkmagnetischen Mineralien. Die Sn-Gehalte im Magnetitkonzentrat liegen unter den Sn-Gehalten der Aufgabe.
7. Durch Herdarbeit ohne vorgeschaltete Sulfidflotation ist es weder bei relativ grob aufgemahlenem noch bei feinzerkleinertem Material möglich, Mischkonzentrate bei hohem Sn-Ausbringen zu gewinnen. Ebenso wenig können Herdberge mit weniger als 0,15 % Sn erzeugt werden. Auch die Zn-, Cu- und As-Gehalte in den Herdabgängen müssen als hoch bezeichnet werden. Sie liegen stets über den Werten der Rückstände einer Sulfidflotation. Da nur ein geringer Anteil des Zinninhaltes an groben Zinnstein gebunden ist, der sich auf Herden gut anreichern läßt, kommt die Gewinnung von Mischkonzentraten aus dem unflotierten Aufgabematerial nicht in Frage.
8. Die nach Standardregimen durchgeführten Flotationsversuche mit unklassiertem und klassiertem Material zeigten, daß Zinkblende, Kupferkies und Arsenkies mit hohem Ausbringen geschwommen werden können. Voraussetzung dafür ist eine lange Flotationszeit, die hohe Fehlausträge an silikatischem Material bedingt. Verwertbare Sulfidkonzentrate dürften sich daher nur durch sorgfältige Nacharbeit erreichen lassen.
9. Die Sn-Gehalte in den Sulfidkonzentraten liegen bei nicht zu langen Flotationszeiten stets unter den

Aufgabegehalten. Das zeigt, daß der Zinnstein nur zum geringen Anteil mit Sulfiden verwachsen ist.

10. Aus dem Rückstand der Sulfidflotation von Material, das in der Siebkugelmühle zerkleinert wurde, und aus dem Magnetit nicht entfernt wurde, lassen sich auf dem Sortierherd keine Konzentrate gewinnen, die wesentlich mehr als 5 % Sn aufweisen. Das Sn-Ausbringen in diesem Konzentrat erreicht in einzelnen Klassierprodukten bestenfalls 45 %. Bezogen auf die Gesamtaufgabe liegt das Sn-Ausbringen zwischen 25 und 30 %.

Wird der Magnetit aus der Aufgabe entfernt, können die Sn-Gehalte im Konzentrat auf 20 % ansteigen. Die Ausbringenswerte für das in einem Mahlkreislauf zerkleinerte Material, das wesentlich mehr Feinkorn enthält als das in der Siebkugelmühle zerkleinerte, liegt dabei fast stets unter 20 %. Die Sn-Gehalte der Herdberge betragen auch bei vorherigem Entfernen der Sulfide noch mindestens 0,15 %. Bei nochmaligem Aufgeben der Herdmittelprodukte kann zwar nochmals bei geringem Ausbringen ein Konzentrat mit etwa 1 % abgezogen werden, die Sn-Gehalte in den Abgängen dieses Mittelgutherdes unterschreiten jedoch in keinem Fall 0,15 %.

11. Das Versagen der Herdsortierung auch bei sehr sorgfältig zerkleinertem und klassiertem Gut hat folgende Gründe:
 - a) Ein großer Teil des Zinnsteins ist selbst im Kornbereich weit unter $0,1 \text{ mm}$ verwachsen und deshalb an Material mit einer Dichte $< 4,2 \text{ g/cm}^3$ gebunden.
 - b) Das Ausbringen des Herdes für feinstkörniges Material der Dichte $> 4,2 \text{ g/cm}^3$ ist ungenügend.

Die Ergebnisse der **Flotationsuntersuchungen** fassen GRUNER & SCHMIDT (1969) folgendermaßen zusammen:

"Die selektive Flotation der Sulfide ergab hinsichtlich Ausbringen und Anreicherung ungenügende Kennziffern. Sulfide mit hohem Ausbringen können sowohl aus dem Erz als auch aus der Herdkonzentration in Form eines Mischkonzentrats gewonnen werden. Eine ausreichende Trennung dieses Sammelkonzentrats ist jedoch nicht gelungen.

Die Flotation des Zinnsteins war nicht möglich. Es ergaben sich dieselben Schwierigkeiten wie beim Felsiterz Halsbrücke und Skarnerz Breitenbrunn."

3.2.5 Bergwirtschaftliche Angaben

Alle bergmännischen Auffahrungen des Schurfes 14 wurden einer systematischen Schlitzbemusterung im Abstand von 4 m unterworfen. Ein Testversuch in den Strecken 3 und 4, der zu einem Probenabstand von 2 m führte, bestätigte jedoch die Zuverlässigkeit eines Bemusterungsabstandes von 4 m. Anhand der repräsentativen Schlitzbemusterung war eine Berechnung des im Schurf 14 anstehenden Roherzes möglich (FRITSCH & TÄGL 1969).

Die im Schurf 14 auftretenden drei vererzten Skarnlager (Skarnlager I = Strecke 3 und 4, Skarnlager II = Strecke 7 und 8, Skarnlager III = Strecke 6 und 9) wurden als geologische Blöcke berechnet. Die Blockflächen ergaben sich aus den aufgefahrenen Streckenlängen und einer Extrapolation um ein Drittel nach oben und unten. Mammutwerte im Probenkollektiv, d.h. alle Werte, die die Summe der verwendeten Werte um mehr als 5 % beeinflussen, wurden "geköpft". Die mittleren Metallgehalte eines Blockes resultieren demzufolge aus dem gewogenen arithmetischen Mittel der "geköpften Mammutwerte" und aller übrigen Werte.

Für den Schurf 14 wurden insgesamt 297,5 kt Roherz mit mittleren Gehalten von 0,62 % Sn, 0,40 % As, 2,48 % Zn und 0,17 % Cu ermittelt. Bei dieser Berechnung blieben unberücksichtigt die Parameter Mindestmächtigkeit (die mittlere Mächtigkeit liegt bei 0,62 m), industrieller Minimalgehalt, geologischer Schwellengehalt, Erzführungskoeffizient und Nebengesteinsvererzung, so daß die berechneten Vorräte lediglich prognostischen Charakter tragen.

1969/70 und 1976 wurde das gesamte Gebiet zwischen dem Geyersberg im SW und der Schönfelder Störung im NO (Abb. 16) durch Bohrungen auf Profilen durch die damalige SDAG Wismut erkundet. Als Erzintervalle galten Bereiche, in denen bei einem Schwellengehalt von 0,10 % Sn bzw. WO_3 mindestens 0,150 m % erreicht wurden. Als industrieller Minimalgehalt wurde 0,47 % Sn verwendet. Gepreßte Mächtigkeiten kamen zur Berechnung, wenn die Vererzung auf mehrere getrennte Intervalle verteilt war. Die Abgrenzung der vererzten gegen taube Bohrungen erfolgte durch Extrapolation über den halben Bohrlochabstand entsprechend der vorliegenden Netzdichte und anhand geologischer Fakten (z. B. Ausstreichen der Skarnlager an der Tagesoberfläche). In der jeweiligen Fläche vorhandene taube und nicht konditionsgerechte Bohrungen fanden Berücksichtigung durch Einführung eines Erzführungskoeffizienten (Flächenkoeffizienten). Für die Berechnung in Vor-

kommen des Skarntyps wurde ein Raumgewicht von $2,9 \text{ t/m}^3$ zugrunde gelegt. Die mittleren Sn- (bzw. WO_3 -) Gehalte stellen das gewogene arithmetische Mittel aus den Erzintervallen dar; die mittlere Mächtigkeit der Vererzung ist das einfache arithmetische Mittel aus den Mächtigkeiten der Erzintervalle der entsprechenden Bohrungen.

Eine nach dieser Methodik vorgenommene Berechnung ergab für das oben genannte Gebiet insgesamt 273 kt Roherz mit mittleren Gehalten von 0,52 % Sn und 1,64 % Zn.

Wirtschaftliche Erwägungen, insbesondere die unbefriedigende Aufbereikbaarheit des Erzes, schließen zum gegenwärtigen Zeitpunkt eine Nutzung aus.

3.3 Geyer SW (Skarntyp) (E. FRITSCH, G. HÖSEL)

3.3.1 Historisches und Aufschlußverhältnisse

Das sog. "Mühlleiter Gebirge" befindet sich unmittelbar südwestlich des Geyersberges zwischen der Elterleiner Straße und dem Tal des Geyersbaches. Altbergbau ist aktenkundig von 1667 bis 1853 belegt. Der Altbergbau ging auf zinnerzführenden Trümmern und "vier Hauptwackenlagern" (= Skarnlager) um. Das Mühlleiter Gebirge ist durch folgende Stolln erschlossen.

- Oberer Neue Hoffnung Stolln
- Mühlleiter Stolln (auch Geyerscher Neuer Hoffnung Stolln am Mühlleiter Gebirge)
- Tiefer Reicher Segen Gottes Stolln
- Oberer Stolln in der Segen Gottes Fdgr.

Die größte Bedeutung erlangten die Gruben:

- Neue Hoffnung Gottes (samt Vorsicht Fdgr.)
- Alte Hoffnung Gottes
- Angers Hoffnung
- Segen Gottes

Weniger in Erscheinung traten die meist kleineren Gruben:

- Neuglück
- Pauls Hoffnung
- Freudig Glück
- Junger Johannes
- Unvermutet Glück
- Blühend Glück
- Altes Glück
- Albertus
- Freude Gottes
- Gnade Gottes
- Hilfe Gottes
- Himmelfahrt
- Morgenröthe
- Osterlamm
- Zwei Brüder

Nach dem 2. Weltkrieg fanden 1959 im Raum Geyer-Ehrenfriedersdorf gravimetrische Spezialvermessungen statt (OELSNER 1963). Die ermittelten Schwereminima wurden anschließend durch Bohrungen untersucht; im Bereich der Mühlleite waren es die Bohrungen 7/60, 10/60 und 11/60 (RICHTER 1961, BOLDUAN 1963b).

Nach dem positiven Verlauf umfangreicher Such- und Erkundungsarbeiten der SDAG Wismut auf Skarn nordöstlich des Geyersberges in den Jahren 1966 - 1968 folgte 1975/76 südwestlich des Geyersberges eine Bohrerkundung (MAKAREVIC u. a. 1976) mit einem Erkundungsnetz von 200 x 100 m, z. T. 100 x 100 m (Abb. 46). Insgesamt wurden 123 Bohrungen mit einem Gesamtbohrmeterumfang von 37385,7 m niedergebracht (Tab. 10). Mit den wenigen 1968/69 abgeteufte Bohrungen beläuft sich der Erkundungsumfang auf 39193,4 m.

3.3.2 Geologische Situation

In Analogie zum Schurf 14 lassen sich südwestlich des Geyersberges ebenfalls drei ausgeprägte Karbonatgesteins-/Skarnhorizonte unterscheiden, die aus mehreren Lagern bestehen und lithostratigraphisch als Äquivalente der **Plavnoer Schichten** anzusehen sind. Im Liegenden dieser lithologisch äußerst bunten Schichtenfolge schließen sich die **Zechengrund-Schichten** an, die aus granat- und feldspatführenden, z. T. auch graphitführenden Zweiglimmerschiefern und einem Karbonatgesteins-/Skarnhorizont im Liegenden bestehen. Darunter folgt eine relativ monotone Zweiglimmerschieferfolge mit Quarzitlinsen, die lithostratigraphisch zur Fichtelberg-Folge gestellt wird. Die Äquivalente der **Schichten von Plavno** werden im Hangenden durch einen charakteristischen, 20 - 70 m mächtigen Muskovitgneishorizont begrenzt. Dieser Muskovitgneis und die darüber liegende Glimmerschieferfolge gehören lithostratigraphisch zu den Äquivalenten der Schichten von **Bozi Dar**. Zechengrund-Schichten, Schichten von Plavno und Schichten von Bozi Dar sind Glieder der Grießbacher Folge (Jáchymov-Gruppe) und entsprechen altersmäßig dem Mittelkambrium.

Die gesamte metamorphe Schichtenfolge streicht steil erzgebirgisch (Abb. 45, siehe Beilage) und fällt relativ flach (30 - 40°) nach NW ein (Abb. 47 und 48). Sie wird unterlagert von Granitoiden des mittelerzgebirgischen Teilplutons. Die **Granitoberfläche** ist morphologisch stark gegliedert (Abb. 46). Die Achse der Hauptaufwölbung

streicht erzgebirgisch, aber auch NW-SO gerichtete Teilaufwölbungen in Analogie zum Oberflächenanschnitt des Geyersberg-Granits, deuten sich im Kartenbild an. Die höchste Granitaufragung (+ 450 m) befindet sich ca. 600 m südwestlich des Geyersberges. In südlicher Richtung taucht die Granitoberfläche flach ab und ist morphologisch kaum gegliedert.

Der in den Bohrungen angetroffene **Granit** ist überwiegend klein- bis mittelkörnig und gleichkörnig ausgebildet. Er entspricht dem "Normalgranit" bzw. dem Typ C i.S. von HOTH u. a. (1991). Im Kontaktbereich treten relativ häufig fein- bis feinkörnige aplitische Typen auf. Vereinzelt wurden auch mittel- bis grobkörnige gleichkörnige Granittypen angetroffen, die ebenfalls dem Typ C entsprechen. Mittel- bis grobkörniger, porphyrischer Granit (Typ B) wird nur aus einer Bohrung (622/75) beschrieben.

Porphyrische Mikrogranit- und aplitische **Mikrogranitgänge** sind im unmittelbaren Exokontakt verbreitet. Sie folgen vorwiegend O-W- (80 - 90°) und NO-SW- (40 - 50°) streichenden Strukturen.

Im Nebengestein äußert sich die **Kontaktmetamorphose** in einer Hornfelsbildung. Der Kontakthof ist ca. 25 bis 50 m mächtig.

Die **tektonischen Hauptelemente** sind NO-SW-, O-W- und NW-SO-verlaufende Strukturen unterschiedlicher Intensität sowie schichtparallele Störungen. Die wichtigste NO-streichende Bruchstruktur ist die **Geyer-Herder Störungszone**. Sie besteht aus einer Reihe steil (80 - 85°) nach NW einfallender Störungen. Die Mächtigkeit der gesamten Störungszone umfaßt 20 bis 100 m. Die Einzelstörungen sind durch Mylonite und Brekzien gekennzeichnet, das Nebengestein ist stark hämatitisiert. Im Gegensatz zu diesen Scher-/Brekzengangstrukturen repräsentieren die 45 - 55° streichenden und 65 - 80° nach NW einfallenden, häufig kulissenartig angeordneten Trümer-/Gangzonen Zerrspaltenstrukturen.

± **O-W-streichende Störungen** sind am häufigsten. Das Einfallen variiert zwischen 65 bis 90° nach N. Die 2 bis 15 m mächtigen Störungen bestehen aus stark beanspruchtem Gesteinszerreißel, das gebleicht und hämatitisiert sein kann. Infolge mehrfacher tektonischer Aktivierung treten in diesen Störungen Mineralisationen verschiedenen Alters z. T. nebeneinander auf.

Tab. 10: Verzeichnis der Wismutbohrungen südwestlich von Geyer

Bezeichnung	Endteufe	Bezeichnung	Endteufe	Bezeichnung	Endteufe
138/67	339,4	642/75	294,5	690/76	203,5
139/68	157,3	643/75	376,0	724/76	107,4
2501/69	464,0	644/75	122,2	725/76	149,6
2506/69	219,3	645/75	303,0	726/76	267,2
2507/69	327,3	646/75	354,3	727/76	201,3
2508/69	300,4	647/75	418,3	728/76	211,7
600/75	159,3	648/75	238,0	729/76	212,3
601/75	274,5	648A/75	33,8	730/76	219,7
602/75	312,7	649/75	255,3	731/76	160,3
603/75	147,8	650/75	403,3	732A/76	104,1
604/75	375,0	651/75	425,9	732/76	43,7
605/75	399,5	652/75	163,6	733/76	177,3
606/75	357,4	653/75	278,5	734/76	253,6
607/75	251,2	654/75	406,0	735/76	416,2
608/75	316,4	655/75	422,2	736/76	508,1
609/75	413,1	656/75	111,8	737/76	411,2
610/75	172,4	657/75	398,4	738/76	347,3
611/75	204,2	658/75	224,2	739/76	285,4
612/75	252,8	658A/75	306,2	740/76*	353,6
613/75	202,9	659/75	434,7	741/76	102,2
614/75	215,9	660/75	102,5	742/76	190,4
615/75	233,1	661/75	307,5	743/76	205,6
616/75	260,8	662/75	466,7	744/76	158,0
617/75	259,0	663/75	505,0	745/76	212,3
618/75	324,0	665/75	254,1	746/76	302,6
619/75	289,9	666/75	552,2	747/76	198,8
619A/75	60,2	667/75	524,5	748/76	236,5
620/75	253,2	668/75	348,0	749/76	167,5
621/75	343,7	669/75	786,8	750/76	208,0
622/75	400,4	670/75*	299,2	751/76	311,0
623/75	251,0	671/75*	507,1	752/76	300,3
624/75	377,1	672/75*	404,6		
625/75	417,0	673/75*	698,4		
626/75	257,6	674/75*	345,6		
627/75	334,6	675/75*	654,7		
628/75	503,0	676/75	247,0		
629/75	215,5	677/75	347,6		
630/75	250,2	678/75	493,7		
631/75	179,2	679/75	551,6		
632/75	204,0	680/75	244,5		
633/75	214,3	681/75	355,5		
634/75	239,0	682/75	454,7		
635/75	217,0	683/75	563,4		
636/75	224,6	684/75	217,8		
637/75	302,0	685/75	413,5		
638/75	254,8	686/75	548,2		
639/75	282,1	687/76	318,1		
640/75	342,0	688/76	432,1		
641/75	183,1	689/76	516,7		

* außerhalb der Lagerstättenkontur

(in Abb. 46 nicht enthalten)

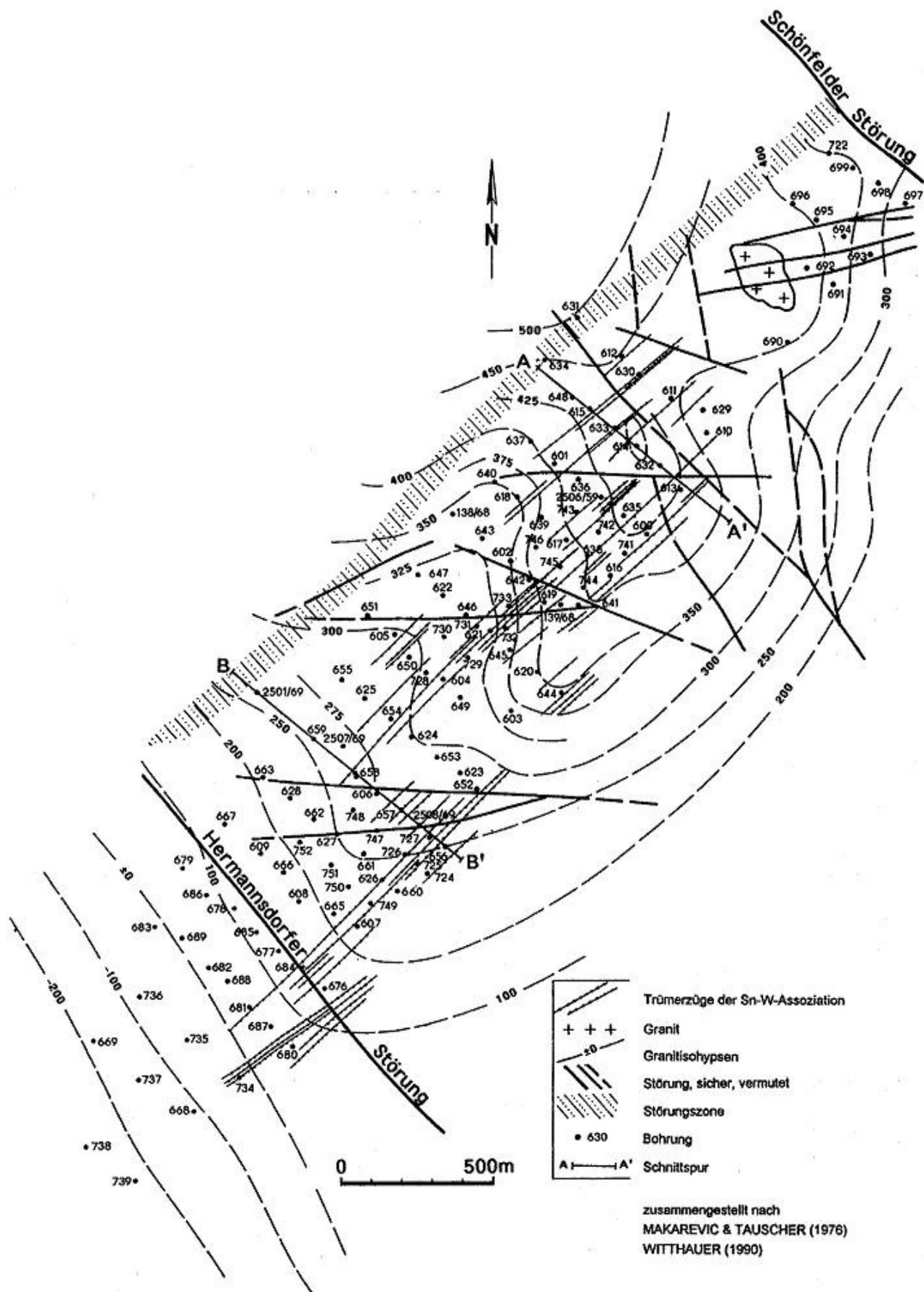


Abb. 46: Granitohypsen und Trümerzüge der Sn-W-Assoziation

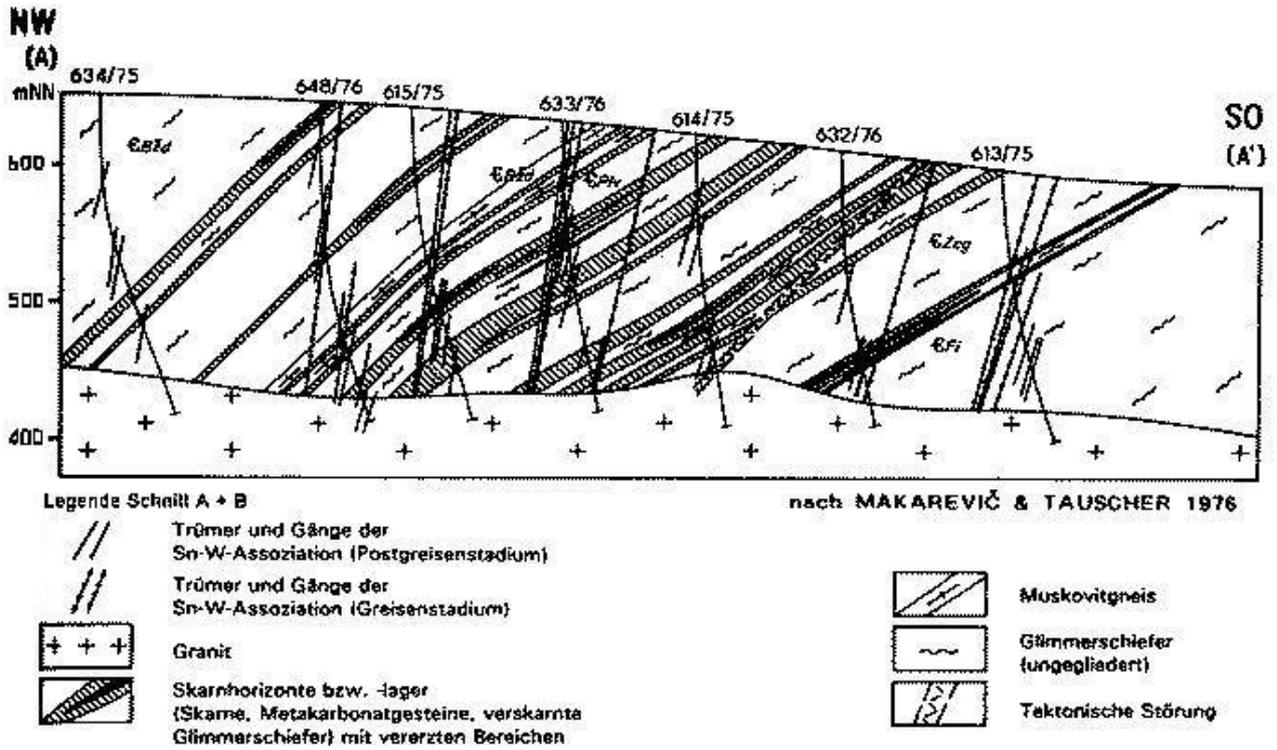
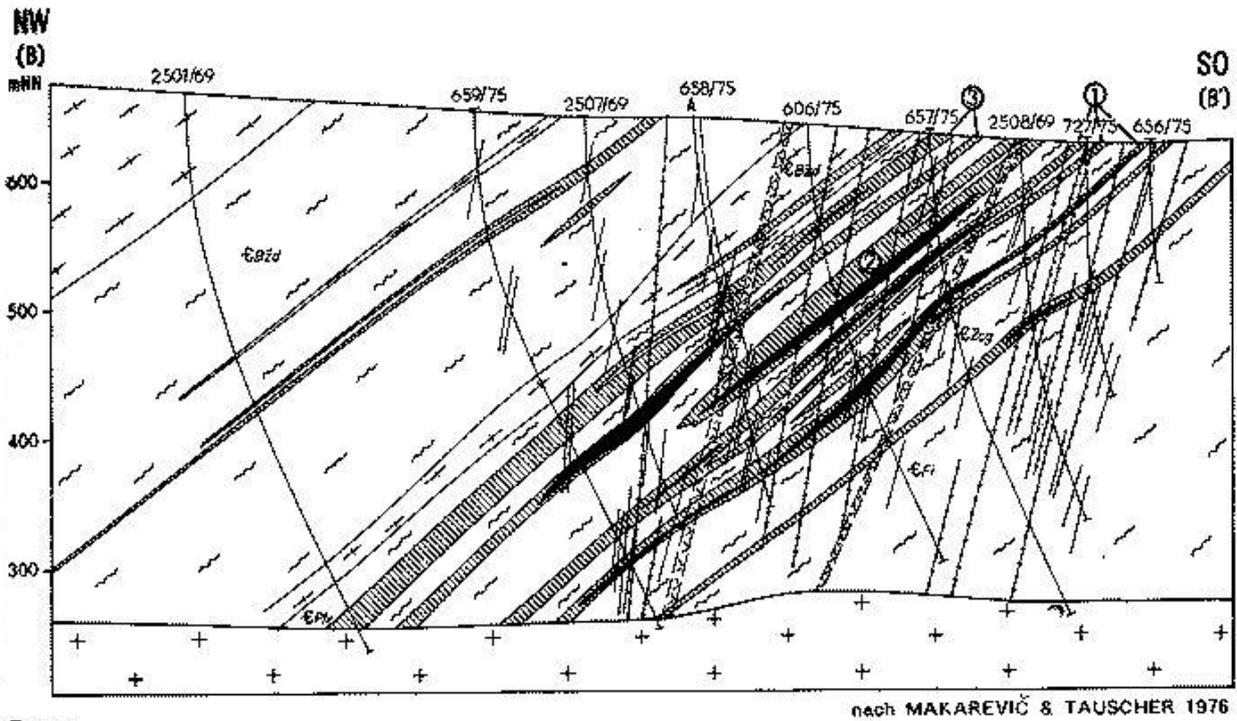


Abb. 47: Geyer SW, Schnitt A - A'



- ① Unterer Karbonatgesteins- / Skarnhorizont
- ② Mittlerer Karbonatgesteins- / Skarnhorizont
- ③ Oberer Karbonatgesteins- / Skarnhorizont

Abb. 48: Geyer SW, Schnitt B - B'

Stark ausgeprägt sind **NW-SO-streichende** Störungen. Zu den bedeutendsten zählen die Schönfelder Störung im NO und die Hermannsdorfer Störung im SW (Abb. 45). Die Schönfelder Störung ist 15 - 20 m mächtig, das Einfallen beträgt 70 - 85° NO.

Die Hermannsdorfer Störung stellt eine bis 15 m mächtige Brekzienzone dar mit einem nordöstlichen Einfallen von 75 - 90°. Die Hauptspalte ist mit Gangquarz verschiedener Generationen und tonigem Material gefüllt. Nebengesteinsveränderungen äußern sich in einer schwachen Argillitisierung und Rotfärbung. Im Gebiet zwischen den beiden genannten Störungen treten im Abstand von 500 bis 1200 m weitere kleinere Störungen auf. Charakteristisch ist die stets typische Scher-/Brekziengangausbildung.

Schichtparallele Störungen sind häufig dort entwickelt, wo kompetente und inkompetente Gestei-

ne aneinandergrenzen. Die Mächtigkeit beträgt 1 - 10 cm, im Extremfall 1,5 m. Als Ausfüllung werden im wesentlichen Mylonit und Reibungsletten genannt.

3.3.3 Lagerstättencharakteristik

Die im Gebiet auftretenden Karbonatgesteins-/Skarnhorizonte bestehen jeweils aus ein bis zwei Lagern, in denen in der Regel mehrere Skarnkörper ausgebildet sind, an die in unterschiedlicher räumlicher Position Erzkörper gebunden sind.

Der untere Karbonatgesteins-/Skarnhorizont (Abb. 45) ist auf 3 km streichende Erstreckung verfolgbar und im Einfallen von der Oberfläche bis zum Granit nachweisbar. In diesem Horizont sind zwei Skarnlager entwickelt. Das **untere Lager** ist 5-20m mächtig. In unterschiedlichen Teufenniveaus sind ein bis **zwei Skarnkörper** mit einer streichenden Erstreckung von 100 bis 400 m und Mächtigkeit

Tab. 11 Gesteinsanalysen Geyer SW, Hauptelemente im Masse-%

Lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Gestein	Dolomit	Muskovit-gneis	Granat-Pyroxen-Skarn	Granat-Pyroxen-Skarn	Verskarnter Glimmerschiefer	Verskarnter Glimmerschiefer	Verskarnter Glimmerschiefer
Probenherkunft	Brg. 609/75	Brg. 609/75	Brg. 609/75	Brg. 602/75	Brg. 614/75	Brg. 604/75	Brg. 628/75
SiO ₂	4,30	76,50	62,50	42,10	59,20	63,30	53,50
TiO ₂	0,10	0,10	0,30	0,35	0,38	0,38	0,53
Al ₂ O ₃	1,00	12,20	13,50	12,30	17,00	14,30	16,30
Fe ₂ O ₃	0,10	0,37	0,90	1,40	2,10	0,17	0,92
FeO	1,00	1,20	2,70	4,50	3,90	3,50	5,20
MnO	0,47	0,05	0,09	0,53	0,23	0,11	0,18
MgO	18,00	0,25	4,30	4,00	3,60	4,20	4,20
CaO	30,00	0,64	5,90	32,10	3,70	5,50	9,00
Na ₂ O	0,10	3,00	2,10	0,10	2,80	1,70	2,10
K ₂ O	0,44	3,80	4,20	0,20	3,80	4,70	4,80
P ₂ O ₅	0,14	0,28	0,16	0,15	0,16	0,10	0,15
H ₂ O ⁺	0,62	0,34	0,37	0,13	0,60	0,29	0,51
CO ₂	43,40	0,50	1,70	0,10	0,22	0,20	0,20
S _{ges}	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
S _{sulf}	-	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
GV	-	0,56	0,93	0,77	1,63	1,01	1,79
Σ	99,57	99,64	99,65	99,33	99,42	99,46	99,18

ten von 1 bis 3 m ausgebildet. Mit dem unteren Lager sind mitunter linsenförmige Amphibolite (Mächtigkeit 1 - 5 m) vergesellschaftet. An das untere Skarnlager ist das erste Erzlager (Erzkörper) gebunden.

Das **obere Lager** ist im Gegensatz zum unteren Lager im gesamten Lagerstättenbereich ausgebildet. Die Mächtigkeit ist nicht konstant, sie schwankt von 15 - 40 m. Das obere Lager hat einen komplizierten geologischen Bau, d. h. es besteht aus mehreren Skarn- und verskarnten Glimmerschieferkörpern, die im Profil kulissenartig angeordnet sind. Skarnkörper mit der größten Flächenausdehnung sind im liegenden und hangenden Bereich des oberen Skarnlagers ausgebildet. Die genannten Skarnkörper sind durch Glimmerschieferzwischenmittel getrennt.

Im Bereich maximaler Lagermächtigkeit besitzen auch die Skarnkörper eine größere Mächtigkeit. Das obere Lager enthält **zwei bis fünf Skarnkörper** mit einer Mächtigkeit von 0,5 - 3 m, in einigen Fällen von 5 - 6 m. An das obere Lager ist das zweite und dritte Erzlager gebunden.

Der mittlere Karbonatgesteins-/Skarnhorizont (Abb. 45 u. 48) ist nur im SW-Teil der Lagerstätte ausgebildet. Er wurde im Streichen auf 1,5 km, im Einfallen auf 200 - 700 m nachgewiesen. Die Mächtigkeit dieses Horizontes ist relativ konstant, sie beträgt im Durchschnitt 20 m. Große Teile sind karbonatisch ausgebildet. Die Metakarbonatgesteine bilden Körper von 200 - 400 m im Streichen und Einfallen bei Mächtigkeiten von 3 - 6 m. Der mittlere Karbonatgesteins-/Skarnhorizont enthält **drei bis fünf Skarnkörper** mit Mächtigkeiten von 0,5 - 7 m. Die nach Mächtigkeit und Erstreckung bedeutendsten Körper treten im hangenden und liegenden Bereich des Horizontes auf mit einer Längenerstreckung von 300 - 500 m. Dem mittleren Karbonatgesteins-/Skarnhorizont wird das vierte Erzlager zugeordnet.

Der obere Karbonatgesteins-/Skarnhorizont (Abb. 45, 47 u. 48) enthält zwei Skarnlager. Beide sind im Bereich der gesamten Lagerstättenfläche im Streichen und im Einfallen vom Ausbiß an der Oberfläche bis zum Granitkontakt entwickelt. Das **untere Lager** (15 - 30 m im Hangenden des mittleren und 50 - 60 m im Hangenden des unteren Karbonatgesteins-/Skarnhorizontes) ist 7 - 25 m mächtig. Es überwiegen verskarnte Gesteine. Nicht verskarnte Glimmerschiefer bilden 1 - 4 m mächtige Zwischenmittel. Skarnkörper weisen im Lager eine unregelmäßige Verbreitung auf und befinden sich in verschiedenen Teufenniveaus. Im Prinzip sind nicht mehr als **drei Skarnkörper** ausgebildet (Mächtigkeit 1 - 3 m, vereinzelt 5 - 6 m).

Charakteristisch für die Skarnkörper ist ihre geringe streichende Erstreckung (50 - 100 m, selten bis 200 m). Im SW-Teil herrschen Metakarbonatgesteine vor. Im unteren Lager ist das fünfte Erzlager lokalisiert.

Das **obere Lager** ist vom unteren generell durch ein 7 - 20 m mächtiges Glimmerschieferzwischenmittel getrennt. Die Mächtigkeit ist relativ konstant (10 - 20 m), die lithologische Zusammensetzung analog dem unteren Lager. Die Anzahl der **Skarnkörper** variiert von zwei bis vier bei einer Mächtigkeit von 5 - 7 m. Größere Skarnkörper mit flächenhaften Ausdehnungen von 300 x 500 m sind besonders im liegenden und hangenden Teil des Lagers ausgebildet. Skarnkörper geringerer Größe sind auf den mittleren Teil beschränkt. Im oberen Skarnlager ist das sechste Erzlager lokalisiert.

Weitere Skarnlager treten in den liegenden Zechengrund-Schichten und den hangenden Schichten von Bozi Dar auf. Das **Skarnlager der Zechengrund-Schichten** ist 2 - 4 m, lokal bis 10 m mächtig und besteht aus verskarnten Glimmerschiefern mit einzelnen Skarnlinsen. Das Lager ist bis zu 2 km im Streichen und 300 - 400 m im Einfallen nachgewiesen. In den **Schichten von Bozi Dar** sind zwei Lager entwickelt. Das **untere Lager** besteht überwiegend aus verskarnten Gesteinen. Es ist auf 1,5 km streichender Erstreckung nachgewiesen, keilt in südwestlicher Richtung aus. Die Mächtigkeit des unteren Lagers variiert zwischen 2 und 10 m und erreicht lokal 20 m. Vererzungen wurden nur vereinzelt nachgewiesen. Das **obere Lager** erreicht eine streichende Erstreckung von 2 km. Im nordöstlichen Bereich ist das Lager bis 100 m, im südwestlichen Bereich bis 400 m Teufe nachgewiesen. Das Lager ist 5 - 30 m mächtig, die ausgebildeten Skarnkörper 6 - 10 m.

Die mineralogische Zusammensetzung der Skarne ist abhängig vom Ausgangsgestein und dem Grad weiterer metasomatischer Überprägungen.

Im Lagerstättenbereich überwiegen generell Skarne aus Metakarbonatgesteinen, Skarne aus metapelitischen Gesteinen treten anteilig zurück. Hauptbestandteile sind Pyroxen (Diopsid-Hedenbergit-Reihe) und Granat (Grossular-Andradit-Reihe). Als Nebenbestandteile und anteilmäßig stark wechselnd kommen Wollastonit, Aktinolith, Hornblende, Epidot, Vesuvian und Fluorit vor. Entsprechend ihrer mineralischen Zusammensetzung lassen sich Granat-Pyroxen-, Vesuvian-Pyroxen-, Granat-Vesuvian-Pyroxen-, Granat- und Vesuvian-skarne als Haupttypen unterscheiden. Die Skarne sind überwiegend fein- bis feinkörnig und weisen ein hetero- bis granoblastisches Gefüge auf.

Im Lagerstättenbereich lassen sich zwei Hauptvererzungstypen unterscheiden:

1. Kassiteritführende quarzgefüllte Trümer-/gangförmige Ausfüllungsstrukturen mit Nebengesteinsvergreisung (Kassiterit-Gang-Typ).
2. Kassiteritführende lagerförmige metasomatische Strukturen (Kassiterit-Skarn-Typ).

Der Kassiterit-Gang-Typ ist an 45 - 55° streichende und 70 - 80° nach NW einfallende Trümer im Millimeter- bis Zentimeterbereich und einzelne Gänge bis max. 0,15 m gebunden. Die Mächtigkeit solcher Trümer-/Gangstrukturen, kurz Trümerzüge genannt, schwankt zwischen 3 und 6 Meter. Im Streichen und Einfallen erreichen die Trümerzüge Erstreckungen von 300 bis 500 m. Charakteristisch ist das Auftreten mehrerer Trümer-/Gangzüge nebeneinander und ihre häufige kulissenartige Anordnung. Tektonisch-mechanisch handelt es sich um typische Zerrungsstrukturen im Bereich von Granithochlagen.

Im Trümer-/Gangtyp sind die Minerale Quarz, Serizit, Kassiterit und Topas am stärksten verbreitet, weniger häufig sind Fluorit, Arsenopyrit und Pyrit, selten Chlorit, Hämatit, Karbonate und Scheelit. Die Hauptmenge des Kassiterits ist in Quarz-, Quarz-Fluorit-Serizit-, Albit-Serizit-Quarz- und Arsenopyrit-Quarz-Serizit-Trümern konzentriert.

Die Trümer rufen in der Regel eine Nebengesteinsvergreisung hervor. Die Mächtigkeit der Nebengesteinsvergreisung beträgt etwa das drei- bis fünffache der Trümmächtigkeit. In den Nebengesteinsgreisen tritt Kassiterit imprägnativ in disperser Verteilung auf. Typische Greisenminerale sind Quarz und Serizit, weniger Bedeutung erlangen Albit und Topas, selten kommen Fluorit, Chlorit und Hämatit vor.

In einzelnen, vorwiegend kurzen Trümmern, besteht die Trümausfüllung zu 70 - 80 % aus hellbraunem bis braunrotem Kassiterit, der häufig Zonarbau aufweist. Kassiterite der Ganggreisen erreichen Korngrößen von < 1 mm bis 6 mm, Kassiteritverwachsungen (Agglomerate) 1,0 - 1,5 cm. Die mittleren Spurenelementgehalte von Kassiteriten zeigt Tab. 12.

Der **Kassiterit-Skarn-Typ** ist im Lagerstättengebiet Geyer sehr verbreitet. An diesem Lagerstättentyp sind die größten Zinnvorräte der Region gebunden. Im Lagerstättenbereich Geyer-SW lassen sich insgesamt 8 Erzlager unterscheiden. Die vertikale Entfernung zwischen den Erzlagern variiert von 6 bis 50 m. Zinnerzlager sind entweder über die ge-

Tab. 12: Mittlere Spurenelementgehalte von Kassiteriten

Element	Gehalt (ppm)	Element	Gehalt (ppm)
As	600	Ni	250
Be	15	Sb	-
Cu	-	Ti	10000
Cr	100	Va	500
In	Sp	W	1000
Mn	400	Zn	150

samte Mächtigkeit oder nur in Teilbereichen, bevorzugt im Hangenden und Liegenden der Skarnlager, entwickelt. Sie werden tektonisch durch NO-SW-streichende Trümer-/Gangzüge und s-parallele Trümer (Kassiterit-Gang-Typ) kontrolliert. Dabei wirken die Skarne als physiko-chemische Barrieren auf metallführende Lösungen erzausfärend. Ein Drittel aller Erzlager ist im Einfallen auf über 300 m Erstreckung verfolgbar.

60 % der Erzintervalle liegen im Gehaltsbereich 0,10 - 0,3 % Sn (Abb. 49) und 52 % der Erzint-

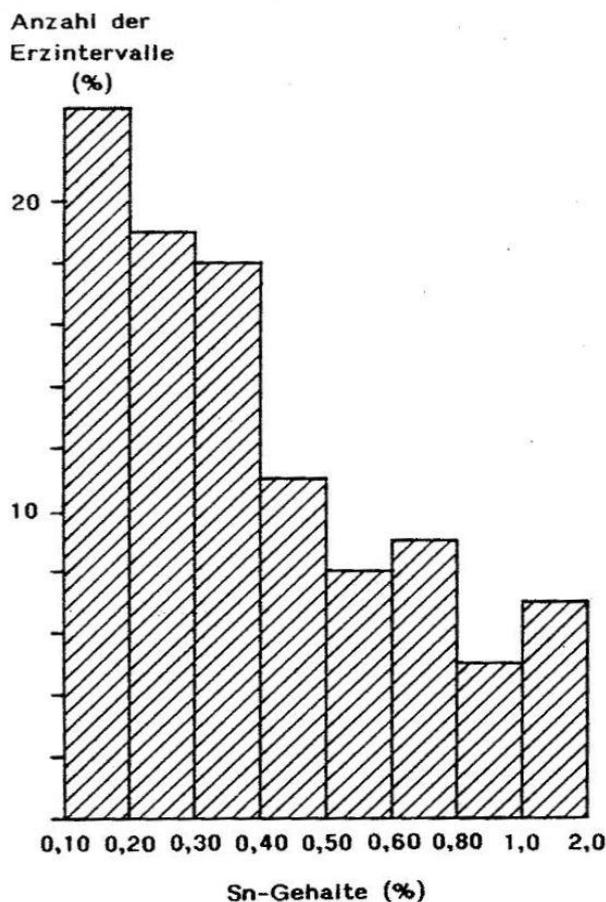


Abb. 49: Prozentuale Verteilung der Sn-Gehalte im Skarn Geyer SW

tervälle weisen Mächtigkeiten unter 1,5 m auf (Abb. 50). In den Erzlagern ist die Zinnvererzung vorwiegend an Skarne gebunden, die aus Metakarbonatgestein (66 %), und im geringen Maße an Skarne, die aus metapelitischen Gesteinen (34 %) hervorgegangen sind. Unter den Skarnen zeichnet sich der Amphibol-Magnetit-Skarntyp durch besonders reiche Vererzung aus: 78 % dieses Typs haben Sn-Gehalte > 0,7 %. Vom Granat-Pyroxen-Skarntyp weisen nur 17 % Gehalte in dieser Größenordnung auf.

Bezüglich der räumlichen Position der Zinnvererzung vom Skarntyp bestehen Abhängigkeiten zur Entfernung von der Granitoberfläche. Erzlager sind bis 450 m von der Granitoberkante ausgebildet, die Hauptmenge der Vererzung ist bis 300 m Granitentfernung anzutreffen. Mit Annäherung an den Granitkontakt ist eine Zunahme der Zinngehalte in den Erzlagern festzustellen (Tab. 13).

Tab. 13: Mittlere Sn-Gehalte im Skarn in Abhängigkeit von der Granitentfernung

Granitentfernung (m)	Probenanzahl		Mittlerer Sn-Gehalt (%)
	(St)	(%)	
0 - 100	24	18	0,67
100 - 200	49	37	0,43
200 - 300	46	35	0,41
300 - 400	13	10	0,30

Das Haupterzmineral in den Erzlagern ist **Kassiterit**. Er tritt körnig-kristallin in regellosen Einsprenglingen und in Form von Aggregaten in diskordant und konkordant im Skarn aufsetzenden Quarz-Serizit-, Chlorit-Serizit-Fluorit-, Magnetit-Amphibol- und Arsenopyrit-Hämatit-Amphibol-Trümmern auf. Spezielle mineralogische Untersuchungen an Zinnerzproben für Aufbereitungszwecke durch LAHNE (1974) ergaben für Kassiterit zwei Hauptparagenesen:

1. Kassiterit-Magnetit
2. Kassiterit-Quarz-Fluorit

In einem nach LAHNE "hohlraumreichen, schwammartigen Magnetit" befinden sich neben silikatischen Bestandteilen in großer Zahl Kassiterit- und Sphaleriteinschlüsse. Der Kassiterit ist anisotrop, dunkel- bis rotbraun, seine Korngrößen reichen von 20 µm bis unter die Grenze der lichtmikroskopischen Auflösung. Die Kornformen sind regellos-splittrig. Ein Teil des Zinninhalts der Magnetite liegt in einer salzsäurelöslichen, nichtkassiteritischen Form vor (isomorpher Einbau im Magnetitgitter).

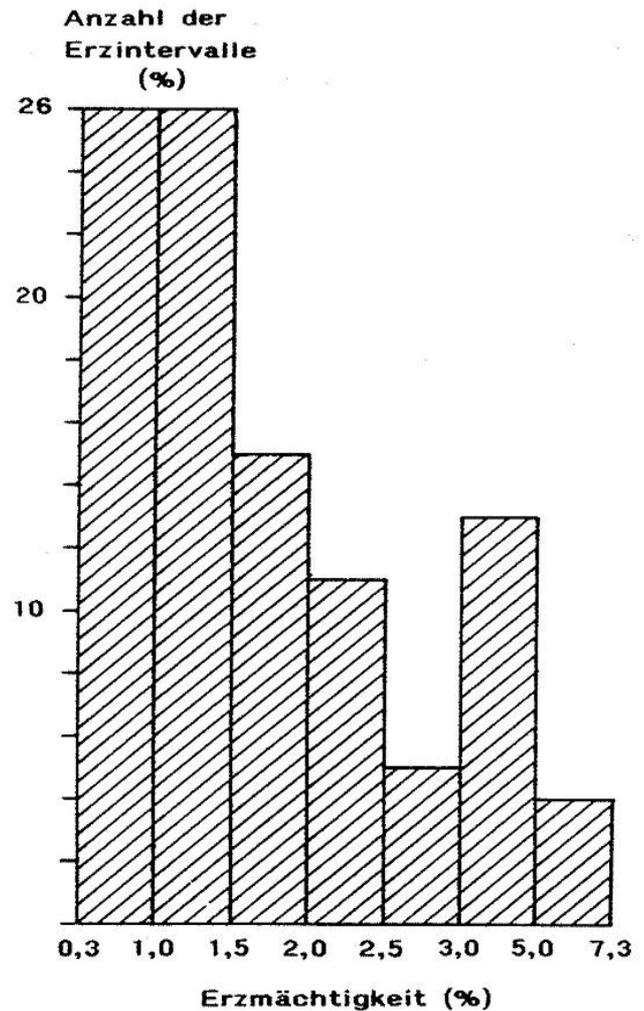


Abb. 50: Prozentuale Verteilung der Erzmächtigkeiten im Skarn Geyer SW

Weit bedeutender ist die zweite Paragenese. Etwa 80 % des Zinninhalts sind daran gebunden. 0,1 - 1 mm mächtige, diskordant wie konkordant zum Skarn verlaufende Trümer mit Quarz, Fluorit, Chlorit, Serizit und etwas Calcit und die von den Trümmern ausgehende Salbandgreisenimprägnation sind die Hauptträger der Kassiteritvererzung im Skarntyp. Der Kassiterit tritt in Korngrößen von 50 bis 100 µm auf und bildet auch 0,2 - 0,5 mm große Aggregate. Die Farbe des Kassiterits ist gelbbraun, er ist oft zonar gebaut mit einem dunkleren zentralen Teil. Häufig sind Zwillingbildungen zu beobachten. In einigen Trümmern kommen Kassiteritleisten von mehreren Millimetern Länge vor.

Magnetit tritt in zwei Generationen auf: Magnetit I ist intensiv martitisiert, z. T. völlig hämatitisiert; Magnetit II bildet derbe Massen und ist frei von Martitlamellen. In Amphibol-Chlorit-Skarnen, entstanden aus Granat-Pyroxen-Skarnen durch Chlo-

ritisierung des Granats und Uralitisierung des Pyroxens, kommen bis 5 mm große, regellose, stark porige Magnetite mit "schwammähnlichem Aussehen" vor. In den Hohlräumen wurden 5 - 20 µm große Kassiterit-, untergeordnet auch Sphaleritkörnchen festgestellt.

Auch bei **Sphalerit** lassen sich zwei Generationen nachweisen: Sphalerit I enthält massenhaft Chalkopyritmischungskörper, Sphalerit II umschließt Sphalerit I und andere Erzminerale und ist frei von Chalkopyrit. Die Korngrößen reichen von wenigen µm bis zu dm-großen Aggregaten. Der Sphalerit ist eisenreich und von dunkelrotbrauner Farbe.

Arsenopyrit tritt hauptsächlich in Form dünner Kluffbeläge im Skarn auf, untergeordnet bildet er 0,1 - 0,5 mm große Aggregate. Diese sind häufig mit Sphalerit, Pyrrhotin oder Magnetit verwachsen. Arsenopyrit enthält keine Fremdeinschlüsse.

Pyrrhotin bildet unterschiedlich stark korrodierte Aggregate von 0,1 - 3 mm. Er ist häufig mit Sphalerit, Magnetit, Arsenopyrit oder Pyrit verwachsen.

Pyrit/Markasit liegen als Mischkristalle vor. Die Korngrößen schwanken zwischen wenigen µm und 0,1 mm. Häufig ist Pyrit/Markasit an den Salbändern von Quarz-Fluorit-Trümmern anzutreffen.

Die **Lagerstättenbildung** verlief mehrphasig. Die **Verskarnung** beginnt noch im spätmagmatischen Stadium der variszischen Granitintrusion und erreicht ihren Höhepunkt im frühen postmagmatischen Stadium. Skarne entstehen bei der Hochtemperaturmetasomatose durch Infiltration. Von der Verskarnung erfaßt werden vorrangig Metakarbonatgesteine, aber auch metapelitische Gesteine. **Skarnvererzungen** lassen sich auf durchsetzende hoch-, mittel- und niedrigthermale Trümer-/Gangmineralisationen zurückführen, mit denen weitere infiltrationsmetasomatische Veränderungen im Nebengestein verbunden sind. Die Skarnmineralassoziationen sind abhängig vom Chemismus der Ausgangsgesteine, der Intensität der metasomatischen Prozesse und den physikochemischen Parametern der Lösungen. Sie sind demzufolge sehr mannigfaltig. Das älteste Erzmineral ist der Magnetit. Ein geringer Teil des Zinns tritt in silikatischer Bindung in Granat, Pyroxen und anderen Kalksilikaten auf. Die Hauptmenge des Zinns kommt in oxidischer Bindung als Kassiterit bevorzugt in magnetitführenden Amphibol-Chlorit-Skarnen vor. Kassiterit, Scheelit und Sulfide verdrängen die ursprünglich vorhandenen Kalksilikate und Magnetit unter Um- und Neubildung in mehreren Etappen.

Zur älteren metasomatischen Nebengesteinsveränderung gehört nach KARGATEV (in: MAKAREVIC u. a. 1976) eine Albitisierung. Verquarzung, Topasierung und Serizitisierung (einschließlich Kassiteritvererzung) werden einer älteren Vergreisungsetappe, Chloritisierung, Fluoritisierung und Scheelitisierung einer jüngeren Vergreisungsetappe zugeschrieben. Da jedoch Quarz, Serizit und Fluorit in mehreren Generationen vorkommen, wurde Fluorit auch in der älteren Greisenassoziation, Serizit andererseits auch in der jüngeren Greisenassoziation beobachtet. Hinsichtlich Genese und Mineralisationsablauf ergeben sich gute Übereinstimmungen mit dem benachbarten Ehrenfriedersdorfer Lagerstättengebiet (vgl. LEGLER 1985, LEGLER & BAUMANN 1986, HÖSEL u.a. 1994).

3.3.4 Bergbautechnische Angaben

Im Gebiet von Geyer wird die **Grundwasserernährung** durch atmosphärische Niederschläge auf 1,5 - 2,0 l/sec⁻¹ km² geschätzt. Eine **Grundwasserentlastung** erfolgt in die Täler des örtlichen Erosionsnetzes und durch regionalen Abfluß über große tektonische Störungen. In Bohrungen des Lagerstättenbereiches Geyer SW wurde der **Grundwasserspiegel** zwischen 0,5 - 1,0 m und 10 - 15 m angetroffen (SEROV in: MAKAREVIC u. a. 1976). Die **Grundwasseroberfläche** stimmt etwa mit dem Oberflächenrelief überein. Im Lagerstättenbereich ist die **Wasserzirkulation** vor allem an geöffnete Kluff-/Spaltensysteme gebunden, in rein karbonatisch ausgebildeten Lagerteilen können infolge Verkarstung auch Karstwässer auftreten. Die **Wasserdurchlässigkeit** und **Ergiebigkeit** der Störungszonen ist unterschiedlich und unbeständig. Pumpversuche in Bohrungen ergaben bei Absenkungsbeträgen von 30 - 45 m Schüttungen von 0,03 - 0,3 l/sec., in Einzelfällen 0,7 - 2,5 l/sec. Die ermittelte **Wasserleitfähigkeit** schwankt zwischen 0,5 und 45 m²/d, der Mittelwert aus 23 Bestimmungen beträgt 6 m²/d. **Hydrogeochemisch** gehören die oberflächennahen Wässer zum Sulfat-Chlorit/Kalzium-Magnesium-Typ mit einem pH-Wert von 5,5 - 7. In tiefer zirkulierenden Wässern beträgt die Mineralisation 0,2 - 0,4 g/l. Diese Wässer gehören zum sulfidisch-hydrogenkarbonatischen Typ und haben einen pH-Wert von 6,5 - 7,5.

Die anhand von Bohrungsergebnissen nachgewiesenen und abgegrenzten **Erzkörper** (Erzlager) haben ein flaches Generaleinfallen (30 - 40°) mit lokal auftretenden wellenartigen Verbiegungen. Die Mächtigkeiten schwanken von 0,3 bis 14,3 m. Zwischenmittel von 10 bis 50 m trennen die einzelnen Erzkörper voneinander. Aufgrund hoher Dichte und hoher Festigkeitseigenschaften von

Erz und Nebengestein ist mit einer hohen **Standfestigkeit** des Gebirges zu rechnen. Minderungen der Standfestigkeit sind in Bereichen tektonischer Störungen zu erwarten. Besondere bergtechnische Bedeutung erlangen streichende Störungen am Kontakt kompetenter mit nicht kompetenten Schichtgliedern sowie mächtige Störungszonen unterschiedlicher Streichrichtung infolge intensiver Nebengesteinsmylonitisierung bis hin zum völligen Zersatz.

Für die Erzlager vom Skarntyp bieten sich in Abhängigkeit von der Absetzbarkeit der Vererzung und der Lage des Abbaublocks in Bezug zur Tagesoberfläche als Abbauverfahren **Strebbruchbau** bzw. **Strebpfilerbau**, für Abbaumächtigkeiten > 3 m **Kammerpfilerbau** an (LOHRMANN in: MAKAREVIC u.a. 1976). Die zu erwartenden Abbauverluste belaufen sich bei Strebbruchbau auf 5 - 8 %, bei Strebpfilerbau auf 8 - 12 % und bei Kammerpfilerbau auf 15 - 20 %. Die Mittelwerte für Rohdichte und Feuchtigkeit enthält Tab. 14.

Tab. 14: Mittlere Rohdichte und mittlere Feuchtigkeit von Gesteinen der Lagerstätte Geyer SW

Gesteine	Probenanzahl (St.)	Mittl. Rohdichte (g/cm ³)	Feuchtigkeit (%)
Magnetit- und sulfidführende Skarne	9	3,47	0,55
Pyroxen-Skarne, Granat-Pyroxen-Skarne, Vesuvian-Pyroxen-Skarne	36	3,02	0,71
Feldspat-Pyroxen-Skarne, verskarnte Glimmerschiefer	39	2,73	0,37
Metakarbonatgesteine	2	2,61	0,22
Muskovitgneis, vergrüst	12	2,66	0,26
Glimmerschiefer, vergrüst	22	2,77	0,23

Aufbereitungsversuche an den Bohrkernproben Z-10 (= Zinnskarne, vgl. Tab. 15) und M-10 (= nichtrepräsentative Probe mit hohen Magnetitgehalten) brachten folgende Ergebnisse (LAHNE

1974):

Durch die enge Verwachsung sehr feinkörnigen Kassiterits (unter 20 µm) mit Magnetit treten in der **Magnetitfraktion** sehr hohe Zinnverluste auf. Diese betragen bei der Probe Z-10 (Lagerstättendurchschnitt) 18 - 22 % (Tab. 16) und bei der nicht-repräsentativen Probe M-10 etwa 71 %.

Die Verluste sind von den hohen Magnetitgehalten der Proben abhängig, die sich auf ca. 23 % (Probe Z-10) und ca. 51 % (Probe M-10) belaufen. Der Zinngehalt des Magnetits beträgt 0,52 % (Probe Z-10) bzw. 0,79 % (Probe M-10). Eine Einbeziehung des Magnetits in die Kassiteritverarbeitung ist unumgänglich.

Des Weiteren wurde bei den Mahlungen bis 3,0 mm, 2,0 mm, 1,0 mm, 0,5 mm untersucht (LAHNE 1976), inwieweit sich vor der weiteren Verarbeitung ein zinnarmes Leichtprodukt abtrennen läßt. Tab. 16 unten zeigt deutlich, daß bei einer Mahlung von 3,0 mm bis 1,0 mm 15 - 17 % Leichtprodukt mit Zinngehalten von 0,10 - 0,13 %, d. h. einem Zinnverlust von 2,3 - 3,6 % abgestossen werden können. Eine Mahlung bis 0,5 mm ermöglicht ein Abstoßen von 21 % Leichtprodukt (Dichte kleiner 2,96 g/cm³) mit einem Zinngehalt von 0,09 %, d.h. einem Zinnverlust von 1,4 %.

Im Zwischenprodukt des Geyerschen Zinnerzes vom Skarntyp (Dichte 2,96 - 4,2) sind erhebliche Kassiteritmengen mit Silikaten verwachsen. Bei einer Mahlung größer 1,0 mm liegt der Zinngehalt des Zwischenproduktes über dem Ausgangsgehalt des Erzes. Die Zinnverluste im Zwischenprodukt belaufen sich auf 64 %.

Die Dichtefraktion größer 4,2 g/cm³ ist der Träger des freien Kassiterits bzw. des nur unwesentlich mit Silikaten verwachsenen Kassiterits und stellt die "produktive Fraktion" dar. Aus Tab. 17 geht der optimale Aufschlußgrad des Kassiterits hervor, d. h. mit zunehmender Mahlfeinheit erfolgt ein progressiver Kassiteritaufschluß. Die Kornklasse 0,071 bis 0,045 mm der Probe Z-10 enthält ca. 55 % des Gesamtzinninhaltes der Fraktion als freien Kassiterit, bei der Probe M-10 sind es nur 25 %.

Tab. 15: Charakterisierung der Probe Z-10

Bestandteile	Anteil (%)	Rohdichte (g/cm ³)	Sn-Gehalt (%)	Sn-Verteilung (%)	S-Gehalt (%)
Gering vererzter Skarn	66,9	3,214	0,68	71,4	3,06
Magnetitskarne	15,2	4,286	0,71	16,9	0,90
Sphaleritskarne	11,7	3,494	0,54	9,9	5,93
Glimmerschiefer	6,2	2,756	0,18	1,8	0,84

Tab. 16: Aufbereitungsparameter des Magnetit- und Leichtprodukts in Abhängigkeit von der Aufmahlung

	Mahlung (mm)	bis 3,0	bis 2,0	bis 1,0	bis 0,5
	Sn-Gehalt (%)	0,64	0,66	0,60	0,63
Magnetitprodukt	Masseausbringen (%)	20,9	20,9	24,7	23,0
	Sn-Gehalt (%)	0,66	0,57	0,55	0,52
	Sn-Verlust (%)	21,2	17,7	22,1	18,3
	Sn-löslich (%)	15,0	9,6	14,1	20,6
Leichtprodukt I D < 2,7	Masseausbringen (%)	5,4	3,4	6,1	7,2
	Sn-Gehalt (%)	0,04	0,03	0,04	0,05
	Sn-Verlust (%)	0,3	0,5	0,2	0,8
Leichtprodukt II D 2,7 - 2,8	Masseausbringen (%)	3,7	4,2	4,5	4,6
	Sn-Gehalt (%)	0,08	0,07	0,11	0,08
	Sn-Verlust (%)	0,4	0,4	0,5	0,4
Leichtprodukt III D 2,8 - 2,96	Masseausbringen (%)	6,8	9,9	4,6	8,8
	Sn-Gehalt (%)	0,16	0,16	0,18	0,13
	Sn-Verlust (%)	1,6	2,5	2,9	0,2
Leichtprodukt D 2,75 - 2,96	Masseausbringen (%)	15,9	17,5	15,2	20,6
	Sn-Gehalt (%)	0,10	0,13	0,10	0,09
	Sn-Verlust (%)	2,3	3,4	3,6	1,4

Tab. 17: Aufschlußgrad des Kassiterits
(proz. Zinnanteil pro Kornklasse, bezogen auf 100 % Zinngehalt pro Kornklasse)

Probe	Mahlung (mm)	Kornklassen (mm)							Gesamt
		2,0	1,0	0,5	0,2	0,1	0,071	0,045	
Z - 10	bis 3,0	1,6	7,3	6,8	20,0	35,6	47,1	56,4	12,7
Z - 10	bis 2,0	-	4,7	8,6	14,1	22,2	45,4	54,9	15,7
Z - 10	bis 1,0	-	-	9,2	17,6	43,8	51,3	56,6	28,8
Z - 10	bis 0,5	-	-	-	28,3	48,6	56,6	53,6	35,7
M - 10	bis 0,5	-	-	-	4,5	9,7	19,5	24,8	7,0

Die Untersuchungen zur Aufbereikbaarheit haben gezeigt, daß das Zinnerz der Lagerstätte Geyer SW zu einem schlecht verarbeitbaren Erztyp gehört. Das Zinnausbringen von ca. 55 % (Typ Z-10) kann bei der Verarbeitung stärker magnetitführender Erztypen beträchtlich absinken.

3.3.5 Bergwirtschaftliche Angaben

Auf der Grundlage der bereits in Kap. 3.2.5 auf-

geführten Konditionen und Berechnungsmethodik erfolgte auch im Lagerstättenbereich südwestlich des Geyersberges die Abgrenzung der Erzkörper und die Berechnung der Vorräte. Entsprechend dieser Methode konnten durch NASAROV (in: MAKAREVIC u.a. 1976) insgesamt 8219 kt Roherz mit einem mittleren Sn-Gehalt von 0,56 % und einem mittleren Zn-Gehalt von 1,12 % nachgewiesen werden.

3.4 Zinnlagerstätte (Zwitterstockwerk) Geyer (Greisentyp) (G. HÖSEL, P. WOLF)

3.4.1 Historisches und Aufschlußverhältnisse

Der Geyersche Zinnbergbau kann auf eine fast 600-jährige Geschichte zurückblicken. Die erste urkundliche Erwähnung des Bergbaus fällt in die Jahre 1395 bis 1400. 1538 erhielt Geyer eine eigene Zinnschmelze, 1564 wurde bei Geyer eine Arsenhütte errichtet. Um 1690 war eine Intensivierung des Bergbaus im Zwitterstock zu verzeichnen. 1699 ging man zum Tiefbau unter dem Hirtenstolln über. 1703 kam es zu einem ersten Einbruch von Grubenbauen des Zwitterstocks. Zur Entlastung der durch den Tiefbau (Strossenbau) gestiegenen Betriebskosten wurde der Vortrieb des unter dem Hirtenstolln liegenden, bereits 1630 angeschlagenen Seraphinenstollns (später Antonienstolln genannt) intensiviert. Im Zeitraum 1734 - 1738 wurde ein Kunstschacht im Feld "Hohe Neujahr" niedergebracht. Die 1738 vorgenommene Inbetriebnahme der Wasserkunst erleichterte die Wasserhaltung wesentlich und gestattete eine großzügige Ausdehnung der Grubenbaue. Der Zeitraum 1739 - 1773 kann als bergbauliche Blütezeit mit einer jährlichen Zinnproduktion von 4 - 10 t bezeichnet werden. Allein 1740/41 bestanden 17 Zechen, 25 Pochwerke und Wäschen sowie 4 Zinnhütten. Die Belegschaft umfaßte insgesamt 200 Mann, der Abbau drang bis in Tiefen von 106 m vor.

Infolge sinkender Zinnpreise wuchs zwischen 1773 und 1780 die Schuldenlast der Gruben. Das hatte zur Folge, daß der Bergbau stark zurückging. 1785 gab es keinerlei Versuchs- und Abbaue, 1788 mußte von der kostspieligen Fortführung des Antonienstollns abgesehen werden.

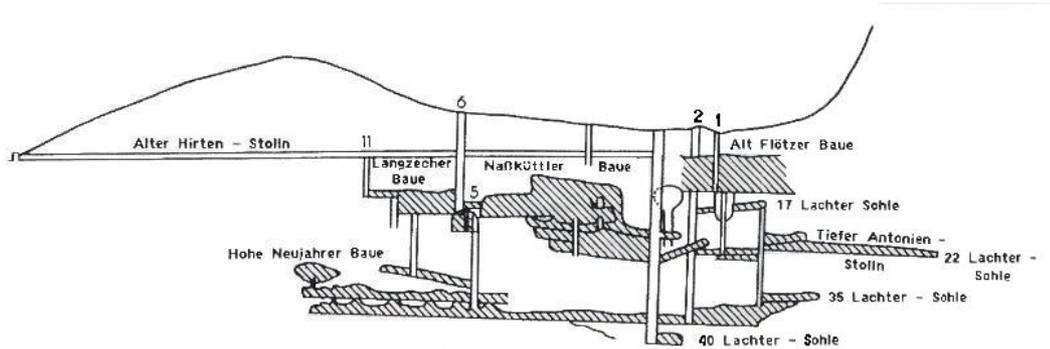
Am 24.10.1791 fiel zwischen dem Kunst- und Treibeschatz ein umfangreicher Bruch, der sich von übertage bis 45 m unter den Stolln in die Naßküttler und Langzecher Baue erstreckte. Infolge des Raubbaus in früheren Zeiten traten 1795, 1799, 1801, 1802, 1803 und 1807 umfangreiche Brüche von Grubenbauen innerhalb des Zwitterstockwerkes auf. Der Hauptbruch erfolgte am 11.05.1803 mit Ausmaßen von 55 m Länge, 20 m Breite und 30 m Tiefe. Er griff immer weiter um sich und kam erst im November mit einem großen Nachbruch zur Ruhe. Ab 1809 fand Bergbau nur noch in sehr bescheidenem Umfang, und zwar lediglich im Bereich der vom Bruch verschont gebliebenen "Weißen Zeche" statt, bis er 1851 völlig zum Erliegen kam.

Steigende Zinnpreise und eine sich andeutende Konjunktur auf dem Zinnmarkt führten 1907 zur Wiederaufnahme des Bergbaus im Zwitterstock. Außerhalb des eigentlichen Lagerstättenbereiches wurde ein neuer Schacht (Franz-Schacht) abgeteuft, der im Sommer 1909 eine Teufe von 120 m erreicht hatte. Entgegen früherer Pläne wurde die neue Tiefbausoehle nicht bei 150 m, sondern bereits bei 113 m angeschlagen. Da die alten Baue teilweise bis 100 m Teufe erreichten, machte es sich aus Sicherheitsgründen erforderlich, diese anzufahren, um das Standwasser lösen zu können. Die unzureichenden und unvollständigen Rißunterlagen (Abb. 51) von den alten Bauen erschwerten das Vorhaben erheblich. Bis Ende 1911 wurden auf der 113 m-Sohle 854 m Querschläge und Grundstrecken aufgefahren. 1911 erfolgte auch die Inbetriebnahme einer neuen Aufbereitung in unmittelbarer Schachtnähe. Durch eine Grubengasexplosion am 28.03.1912 kam es zu einem Wassereinbruch aus alten Bauen, die ein Absaufen der Grube bis 25 m unter dem Hirtenstolln zur Folge hatte. Die Konzentration der Abbautätigkeit auf das westliche Feld, bedingt durch ungünstige Lagerstättenverhältnisse im übrigen Grubenfeld sowie Änderungen in der Zusammensetzung des Roherzes (Zunahme des Wolframitgehaltes) und damit verbundene Aufbereitungsprobleme führten schließlich Anfang 1913 zur Betriebsstilllegung und zum Konkurs des Unternehmens.

1957 begann im Rahmen des langsamen wirtschaftlichen Aufschwungs nach dem 2. Weltkrieg die Aufwältigung des Grubengebäudes. In der Betriebsperiode 1957 bis 1960 wurde der Franz-Schacht um weitere 93 m verteuft, bei 150 m und 200 m Teufe wurden neue Sohlen angeschlagen. Auf den bestehenden drei Sohlen (113 m, 150 m, 200 m-Sohle) kamen insgesamt 4405 m Querschläge und Strecken sowie 138,8 m Überhauen zur Auffahrung. Dazu kamen sieben Horizontalbohrungen mit insgesamt 162 Bohrmeter. Der negative Verlauf der Erkundungsarbeiten (BOLDUAN & RICHTER 1961) führte 1960 wieder zur Schließung der Grube.

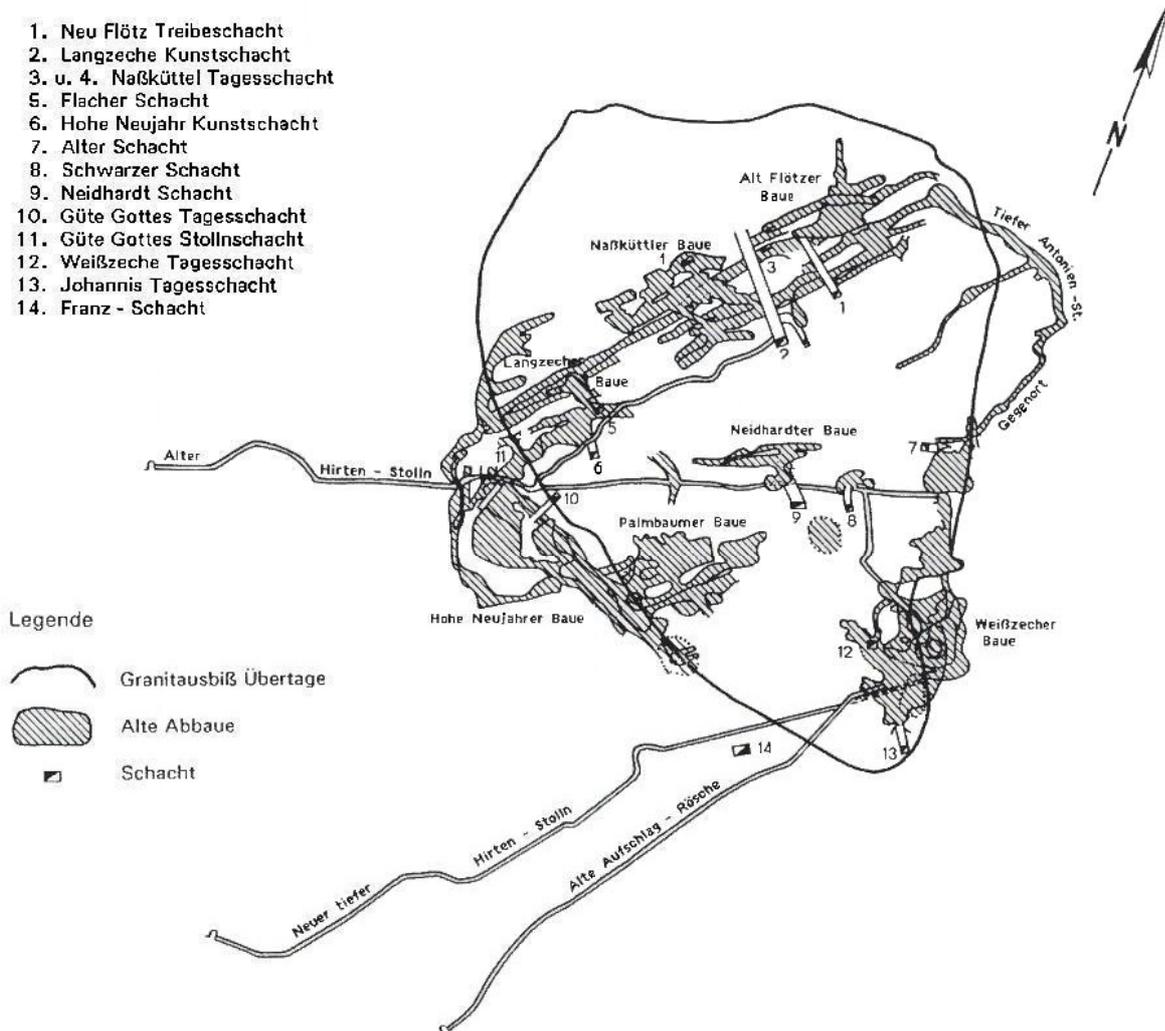
1969 kam es zu erneuten Einbrüchen in Teilbereichen der Pinge. Seit 1970 steht die Pinge als Natur- und Bergbaudenkmal unter Schutz.

Im unmittelbaren Lagerstättenbereich sind seit Schließung der Grube 1960 keine weiteren Aufschlußarbeiten durchgeführt worden. Lediglich eine Pingenkartierung fand 1986 statt (HOTH & WOLF 1986). Die umfangreichen, von der SDAG Wismut durchgeführten Bohrarbeiten nordöstlich und südwestlich von der Pinge Geyer waren auf einen anderen Lagerstättentyp ausgerichtet (vgl. Kap. 3.2.1 und 3.3.1).



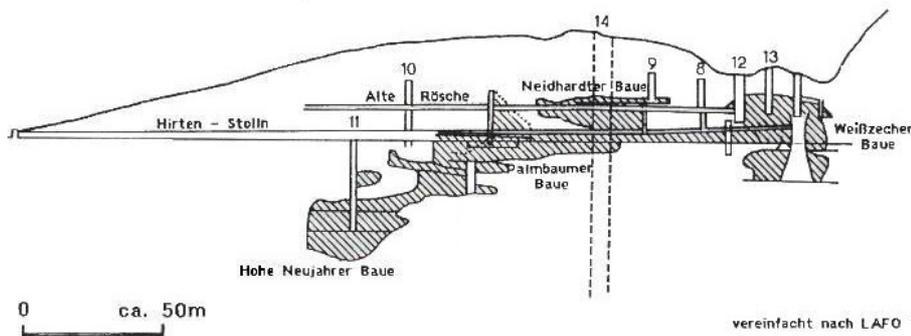
Verzeichnis der Schächte

1. Neu Flötz Treibescht
2. Langzeche Kunstschacht
3. u. 4. Naßküttel Tagesscht
5. Flacher Schacht
6. Hohe Neujahr Kunstschacht
7. Alter Schacht
8. Schwarzer Schacht
9. Neidhardt Schacht
10. Güte Gottes Tagesscht
11. Güte Gottes Stollnscht
12. Weißzeche Tagesscht
13. Johannes Tagesscht
14. Franz - Schacht



Legende

- Granitauß Übertage
- Alte Abbaue
- Schacht



vereinfacht nach LAFO 131 305/7

Abb. 51: Grund- und Seigerrisse des Zwitterstockwerkes Geyer (schematisch)

3.4.2 Geologische Situation

Der **Granitstock** des Geyersberges hat an der Oberfläche eine annähernd herzförmige Gestalt (Abb. 52 und 53), belegt durch Kartierungen von STELZNER (1865), BONK (1958) sowie HOTH & WOLF (1986). Die Auffahrungen auf der 113 m- und 150 m-Sohle vermitteln dagegen das Bild eines rundlich-ovalen, in SW-NO-Richtung ge-

streckten Körpers (Abb. 54 und 55). Die steil einfallenden Flanken sprechen für eine **schlotartige Granitaustrüpfung**. Intrusionsbrekzien wurden am NW-Kontakt übertage am Pingenrand (Abb. 58, siehe Beilage) und am SO-Kontakt auf der 113 m-Sohle (Abb. 59) festgestellt. Das brekziierte Nebengestein (Glimmerschiefer-Hornfels) liegt in einer aplitischen Matrix. Der **Granitkontakt** ist bis 180 m Teufe überwiegend fast seiger ausgebildet,

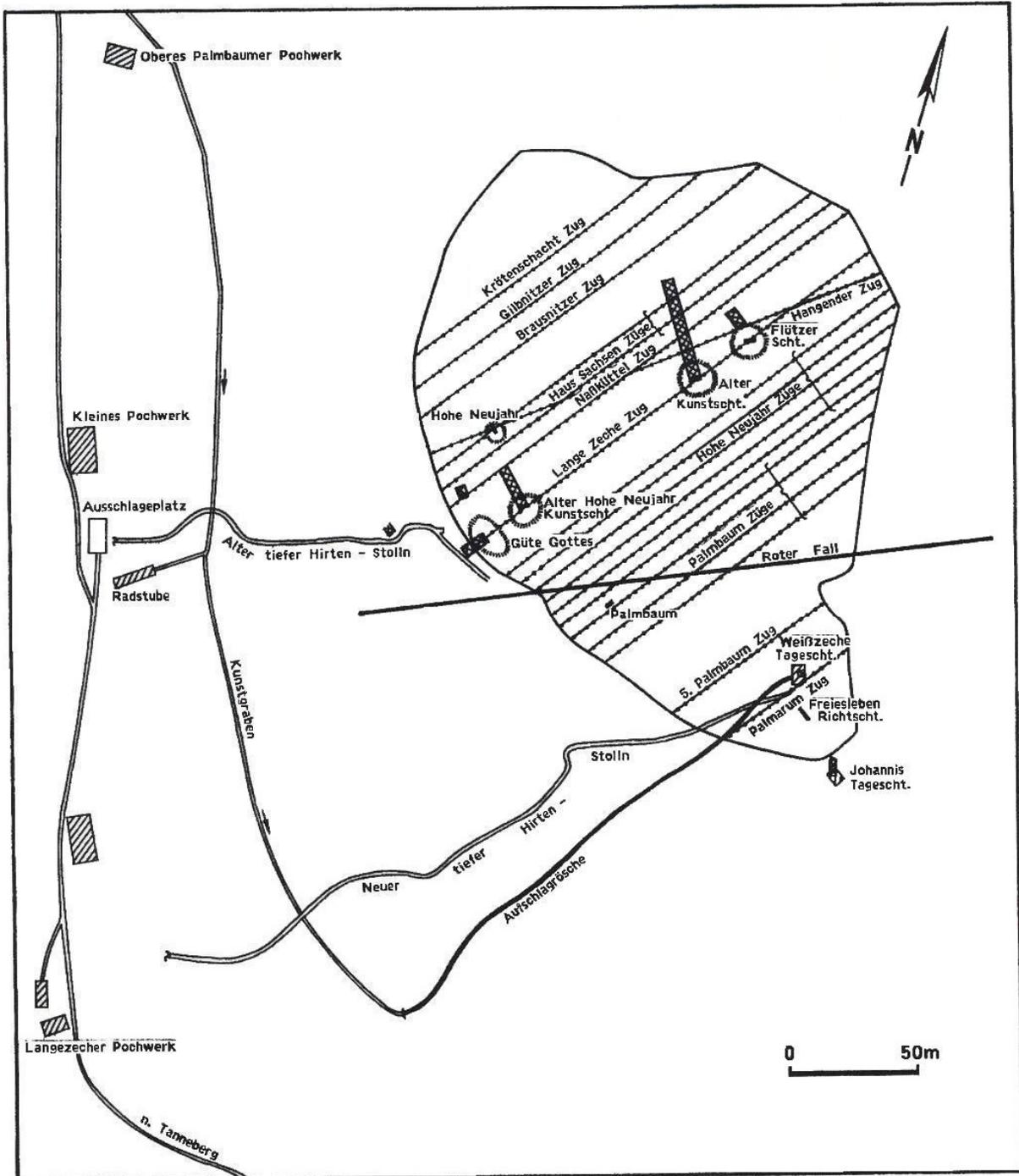


Abb. 52 Tageriß Zwitterstockwerk Geyer (nach STELZNER 1863)

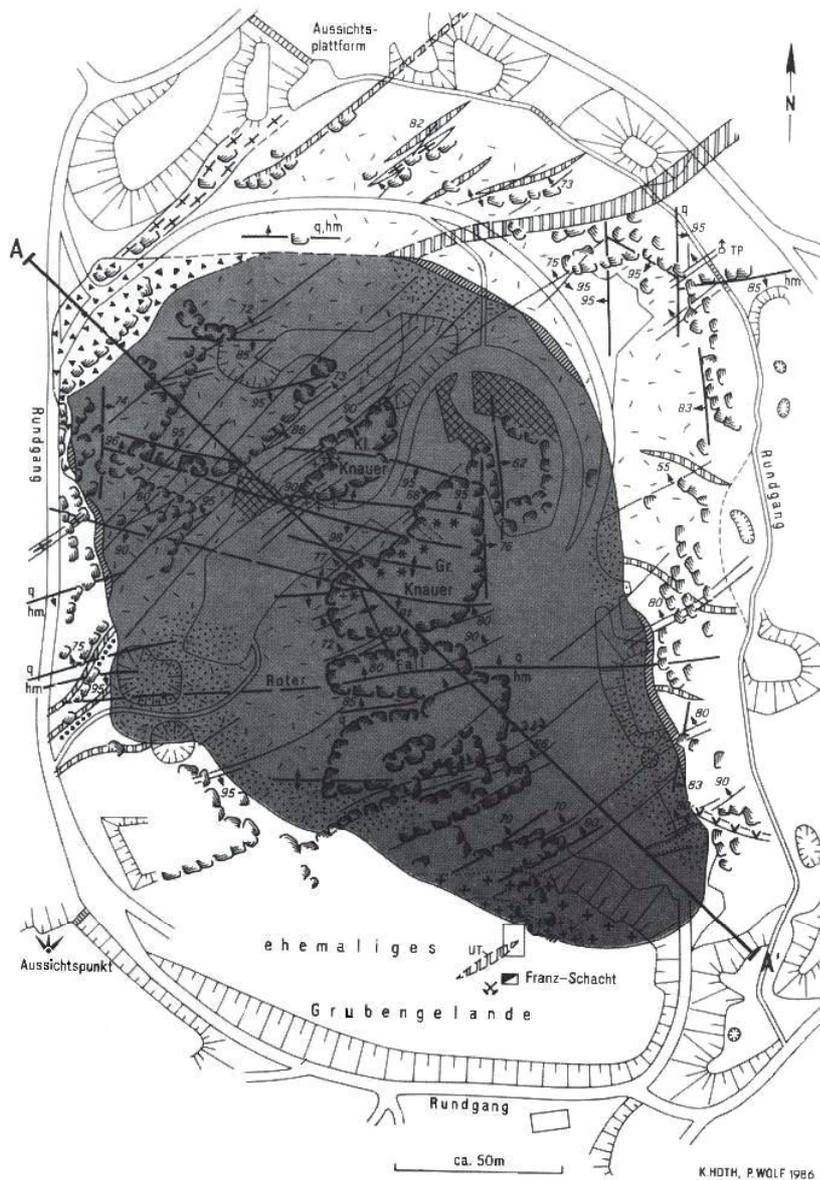
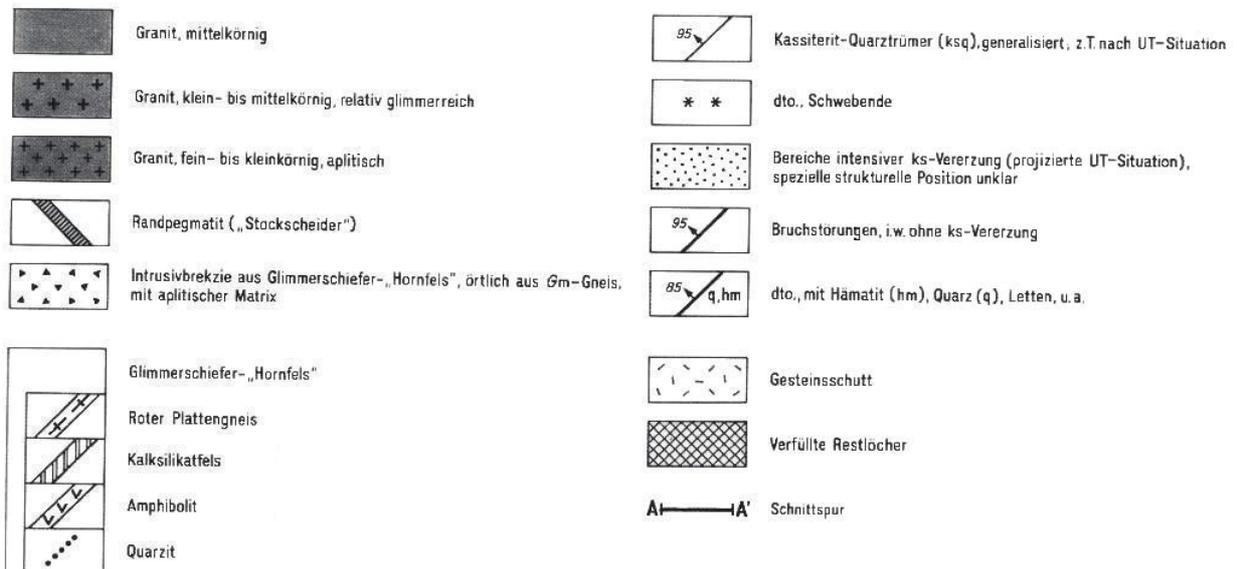


Abb. 53: Übertagesituation am Geyersberg



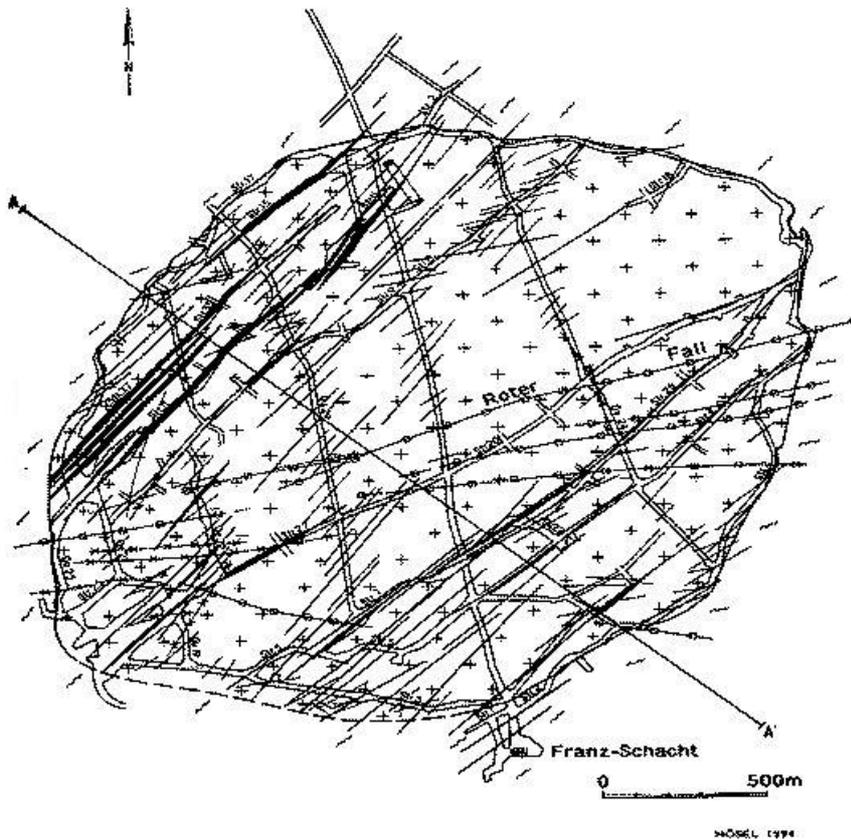


Abb. 54: Geologische Karte Zinngrube Geyer, 113 m-Sohle

- Hydrothermale Gänge (ungegliedert)
- //// Gänge, Trümer der Sn-W-Assoziation, überwiegend mit Nebengesteinsvergreisung
- x—x— Metagranitische Gänge, Trümer
- * * * * * Granit, klein- bis mitteikörnig, ± gleichkörnig (Typ C)
- + + + Granit, klein- bis mitteikörnig, porphyrisch (Typ B)
- Granit, feinkörnig, grobporphyrisch (Typ A)
- ~ Glimmerschiefer, kontaktmetamorph
- ▨ Skarn
- A—A' Schnittpur

dann wird er zunehmend flacher (Abb. 57). Auf den oberen Sohlen mißt der N-S-Durchmesser des Granitstocks 230 m, auf der 200 m-Sohle bereits 330 m.

Im Granitstock lassen sich nach BOLDUAN (1963a, S. 10 ff.) drei Hauptgranittypen unterscheiden. Es wird angenommen, daß es sich beim auf der 200 m-Sohle nur an einer Stelle aufgeschlossenen, feinkörnig-grobporphyrischen Granit

(Granit III nach BOLDUAN) um ein Äquivalent des ältesten Granits des Zinnlagerstättenreviers Geyer-Ehrenfriedersdorf handelt. Für eine Zuordnung zur Phase A im Sinne von HOTH u.a. (1991, S. 6) sprechen petrographische Ausbildung und Textur. BOLDUAN (1963a, S. 12) interpretiert diesen Granit als lokale stockartige und jüngste Granitintrusion. Nach der Aufschlußdokumentation ist jedoch eine Interpretation als Xenolith in einem jüngeren Granit wahrscheinlicher.

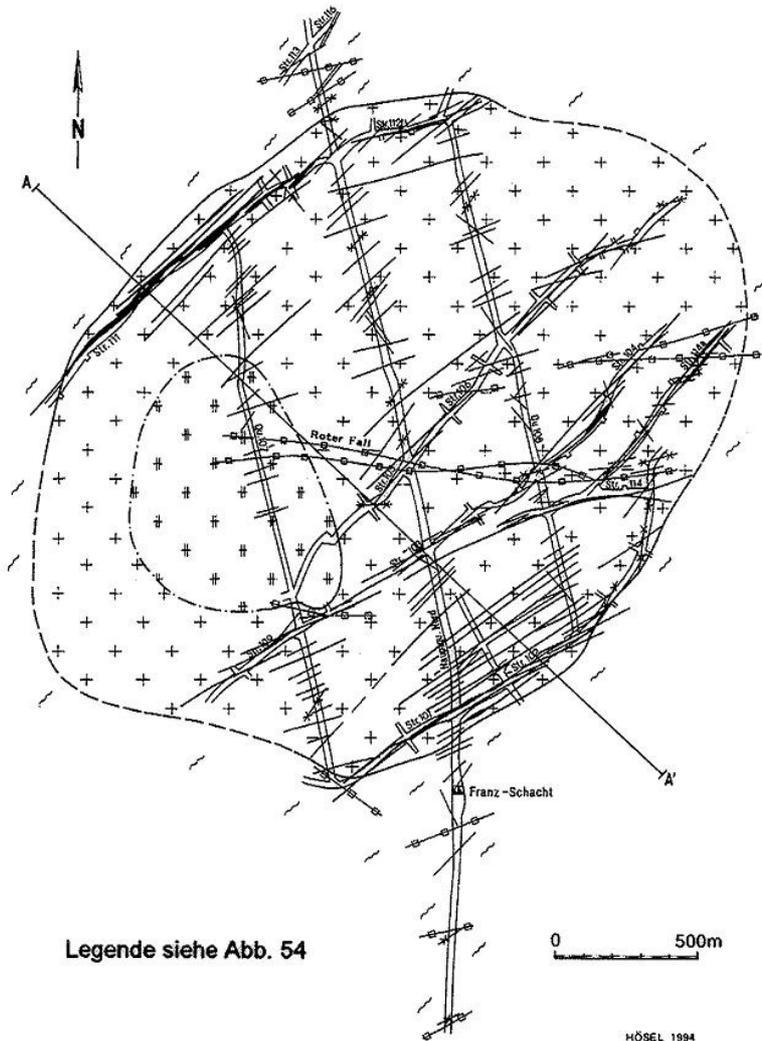


Abb. 55 Geologische Karte Zinngrube Geyer, 150m-Sohle

Die größte Verbreitung haben klein- bis mittelkörnige, porphyrische Granite (Granit I nach BOLDUAN) und überwiegend klein-, z. T. klein- bis mittelkörnige, \pm gleichkörnige Granite (Granit II nach BOLDUAN), die nach Textur und Modalbestand BOLDUAN 1963a, HERRMANN 1967) am ehesten mit den Granitphasen B und C (HOTH u. a. 1991) vergleichbar sind (Tab. 18, 19).

Übertage wurde in der Nähe des Franz-Schachtes im unmittelbaren Endokontakt ein fein- bis feinkörniger, aplitischer Granit kartiert (HOTH & WOLF 1986), der makroskopisch dem Granittyp D im Sinne von HOTH u. a. (1991) sehr ähnlich ist. In der Strecke 25 auf der 113 m-Sohle wurde ebenfalls ein klein- bis feinkörniger Granit dokumentiert.

In den untertägigen Auffahrungen sind gelegentlich (z. B. Strecke 111, 150 m-Sohle) auch Granite mit pegmatitischen Schlieren angetroffen worden, die als steckengebliebene fluidreiche Teilschmelzen im Randbereich des Granits angesehen werden.

Stockscheiderbildungen sind relativ häufig, sie sind an strukturelle Barrieren geknüpft. Besonders am Kontakt zum Glimmerschiefer-Hornfels sind Stockscheider verbreitet. Die Stockscheidermächtigkeiten reichen von 0,1 bis 2,0 m und liegen im Durchschnitt zwischen 0,7 und 1,0 m. Charakteristisch sind Riesenquarze und blaßrötliche Riesenfeldspäte (Abb. 60, siehe Beilage). In der Regel beginnen die Stockscheider unmittelbar am Kontakt zum metamorphen Nebengestein, in Ausnahmefällen beginnen sie erst 0,3 bis 0,7 m im Liegenden des Kontaktes.

Stockscheiderbildungen am Kontakt Granit II/I haben eine wesentlich geringere Bedeutung. Die Mächtigkeiten liegen in der Regel nur zwischen 0,1 und 0,2 m.

In den Granittypen der Zinnlagerstätte Geyer treten ziemlich häufig **aplitische und pegmatitische Trümer und Gänge** auf. Zwei Maxima sind besonders stark ausgeprägt (vgl. Abb. 61):

1. 45° streichende und nach NW 70° einfallende Strukturen mit einer Belegungsdichte von über 8 %.

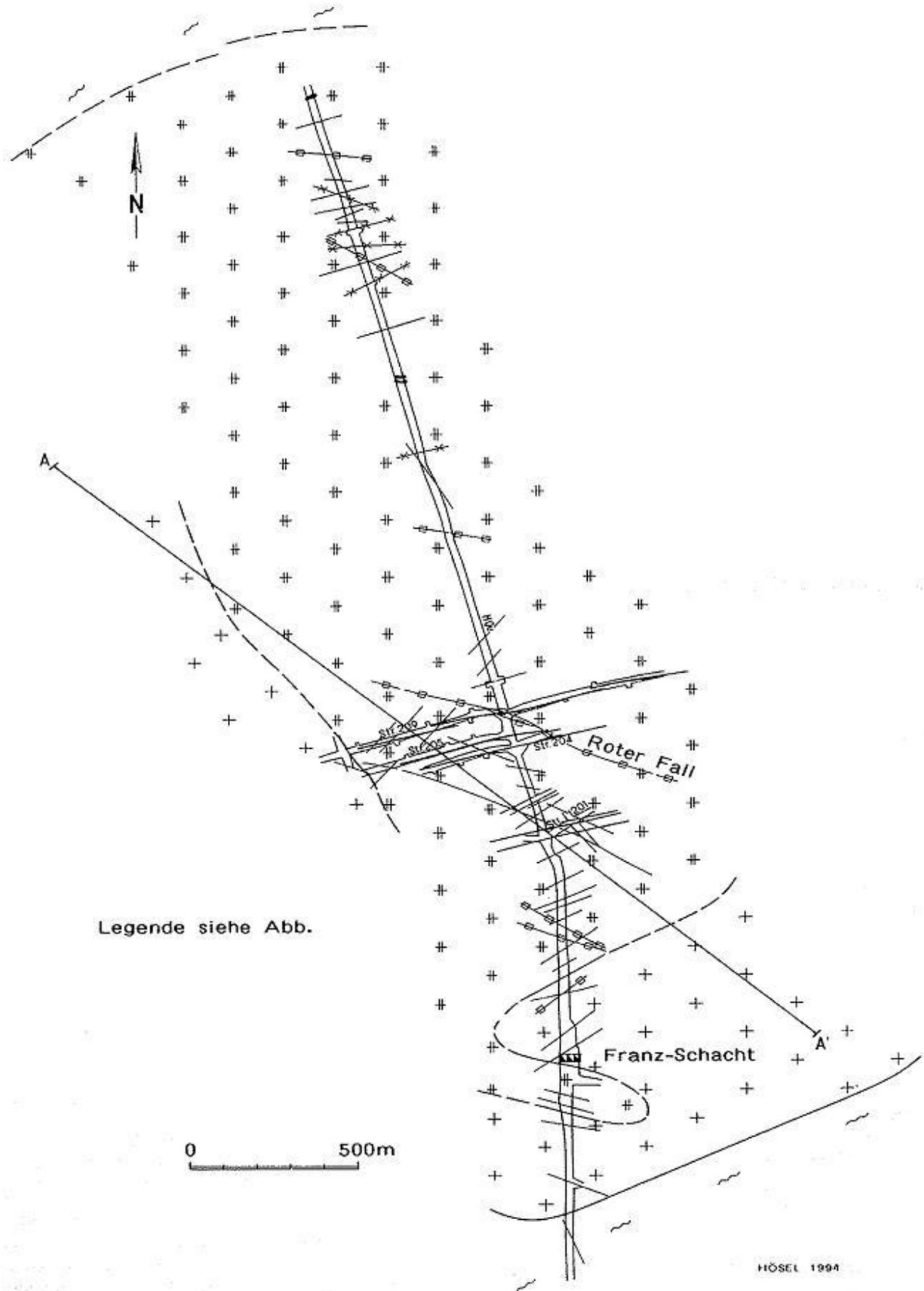


Abb. 56: Geologische Karte Zinngrube Geyer, 200m-Sohle

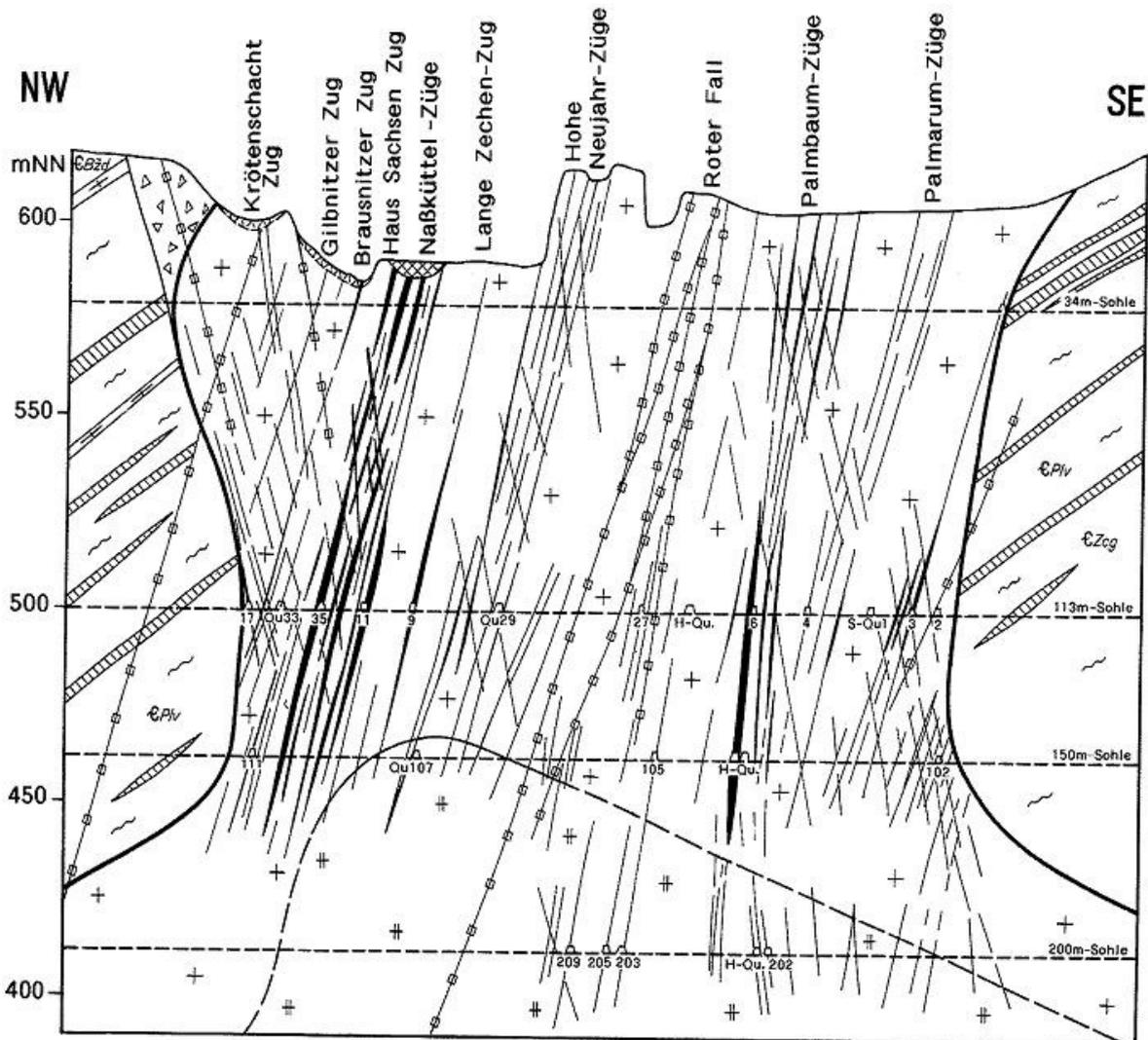
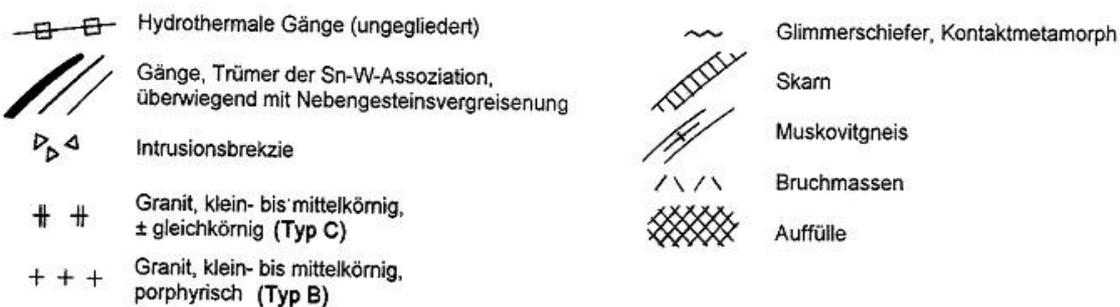


Abb. 57 Zinnlagerstätte Geyer Pinge, Schnitt A - A'

HÖSEL 1994



2. 84° streichende und nach SO 80° einfallende Strukturen mit einer Belegungsdichte von reichlich 6 %.

5. 112°/NNO 85° mit einer Belegungsdichte von 3 %

Als Nebenmaxima erscheinen:

1. 13°/NW 78° mit einer Belegungsdichte von 4 %
2. 35 - 80°/NW 60 - 90° mit einer Belegungsdichte von 4 %
3. 64°/SO 76° mit einer Belegungsdichte von 4 %
4. 34°/SO 40° mit einer Belegungsdichte von 3 %

NW-streichende, steil nach NO oder SW einfallende sowie unterschiedlich streichende, sehr flach einfallende (schwebende) Trümer und Gänge kommen selten vor.

Die Aplit-/Pegmatitbildungen treten in mehreren Generationen auf. Nach den Grubendokumentationen (BOLDUAN u.a. 1960) gehören die flach einfallenden Strukturen zur ältesten Aplit-/Pegma-