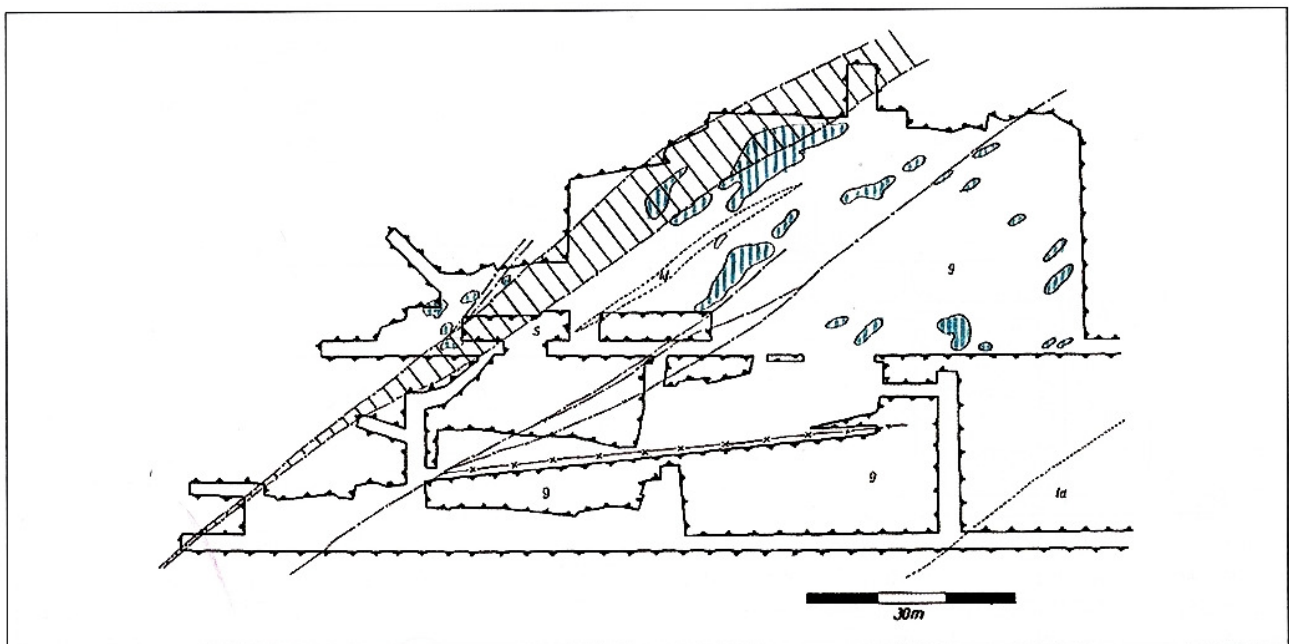


Abb. 225: Im Bereich einer Schleppe eines Ganges mit einer streichenden Störung tritt eine Co-Ni-Arsenid-Vererzung der eba-Abfolge der biconi-Formation auf

Abb. 226: Co-Ni-Vererzung der „Übergangsparagenese“ der arsenidisch-quarzigen Abfolge der biconi-Formation tritt im Schleppebereich eines Ganges mit einer streichenden Störung und in deren Liegendem auf. Gang „Sophie“ im Liegenden der Störung „Union“, Sohle -510/-480 m



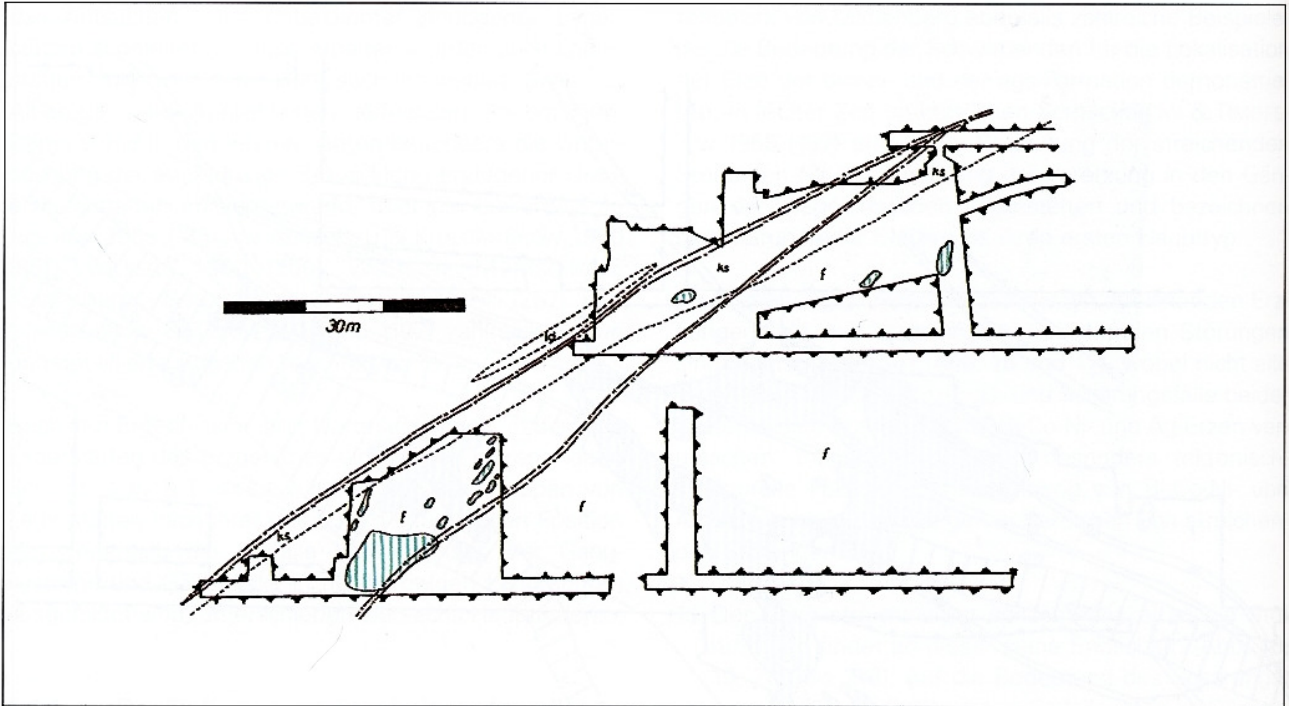
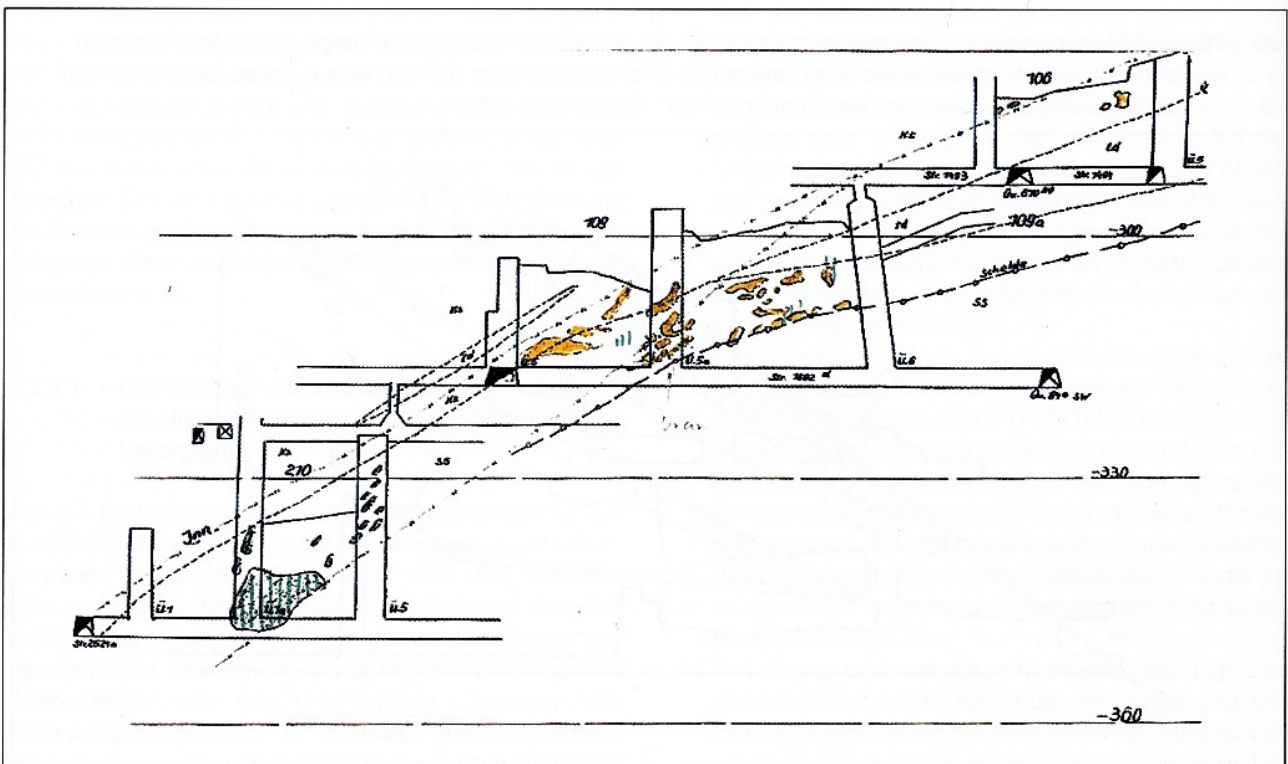


Abb. 227: Ein geringer Co-Ni-Arsenid-Erzfall der eba-Abfolge ist zwischen einer aufgetrümerten streichenden Störung ausgebildet. Gang „Wupper“, Sohle -360/-330 m

Abb. 227a: Zum Vergleich mit der schematisierten und nur auf die Co-Ni-Arsenid-Vererzung beschränkten Abbildung 227 eine realitätsnähere Darstellung einschließlich der Uranvererzung (gelb) Verkleinerter Ausschnitt aus dem Seigerriss M. 1:500, Gang „Wupper“ (nicht in der Original-Dissertation enthalten)



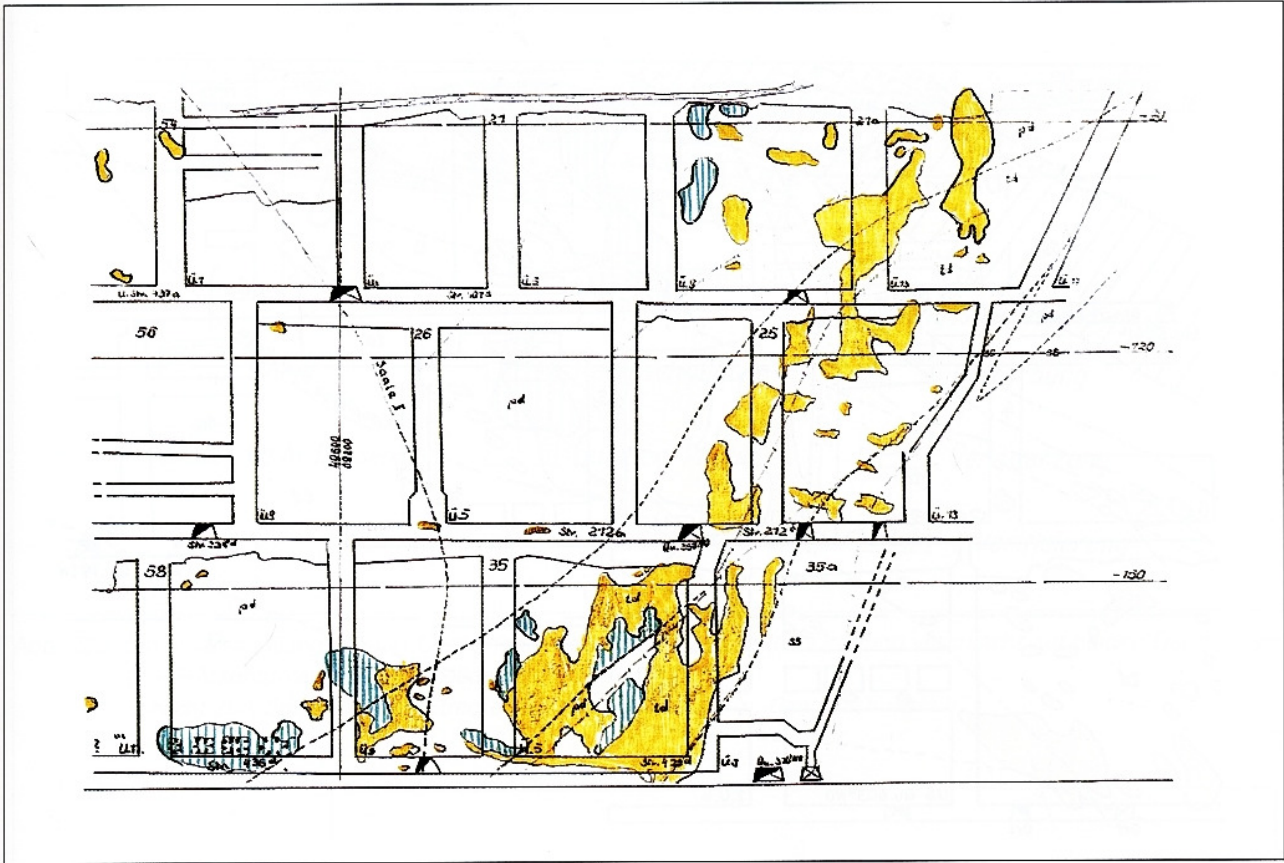


Abb. 227b: Bi-Co-Ni-Vererzung und Uranerz auf dem Gang „Jubiläum III“, verkleinerter Ausschnitt aus dem originalen Seigerriss M. 1:500 (nicht in der Original-Dissertation enthalten)

genden und Hangenden davon auf. Einen wesentlichen Einfluss auf den Ort der Erzabscheidung besitzt, ebenso wie im zweiten Typ, der Verlauf des Schleppungsbereiches im Einfallen auf der Seigerrisebene des Ganges. Ein flaches Einfallen des Bereiches bedingt eine gute Vererzung, während ein steileres Einfallen die Vererzung des Ganges verursacht (Abb. 225). Derartige Erzfälle zeigen besonders die Co-Ni-Arsenide der eba-Abfolge und die „Übergangsparagenesen“ der arsenidisch-quarzigen Abfolge der biconi-Formation.

- 4.) Ein Gang streicht in den Auftrümerungsbereich einer streichenden Störung (Abb. 16 (227a), 216, 217, 220, 222, und 227). Dabei konzentriert sich die Vererzung auf die Gangbereiche zwischen den einzelnen Trümmern der streichenden Störung (Abb. 227). Auf einigen Gängen ist darüber hinaus der liegende Bereich des Ganges ebenfalls vererzt, wobei die Erzmenge dieses Gangbereiches nicht die des ersteren überschreitet und meist unter dieser liegt. Derartige Erzfälle zeigen die „Übergangsparagenesen“ und die Paragenesen von gediegen Wismut mit Co-Ni-Arseniden der arsenidisch-quarzigen Abfolge der biconi-Formation.

### 5.3.1.2 Der Einfluss von Kreuzungen und Scharungen der Gänge auf die Lokalisation der Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung

Über die Bedeutung von Gangkreuzen, -scharungen und -auftrümerungen auf die Vererzung liegen zahlreiche Ergebnisse in der Literatur vor. Besonderes Augenmerk auf diese Frage legte MÜLLER 1848, 1860, 1895, 1901 (135, 138, 139) in seinen Monographien der erzgebirgischen Ganglagerstätten. Weitere ältere Angaben lieferten BABANEK 1884 (3), WENGLER 1886 (246), VIEBIG 1905 (238), JAFFE 1912 (85) u. a. Von MRNA & PALVU 1963 (129) wurden diese Fragen ebenfalls berührt. SCHTSCHUROW & TIMOFEJEV 1965 (197) bringen zahlreiche Beispiele aus den erzgebirgischen Ganglagerstätten und bezeichnen Vererzungen, die in Anschaltungsbereichen von Gängen untereinander auftreten, als vierten Haupttyp der Erzfälle.

Insgesamt besitzen die tektonisch-strukturellen Einflüsse dieser Gruppe weniger Bedeutung für die Lokalisation der Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung als die Beziehungen der Erzgänge zu den streichenden Störungen.



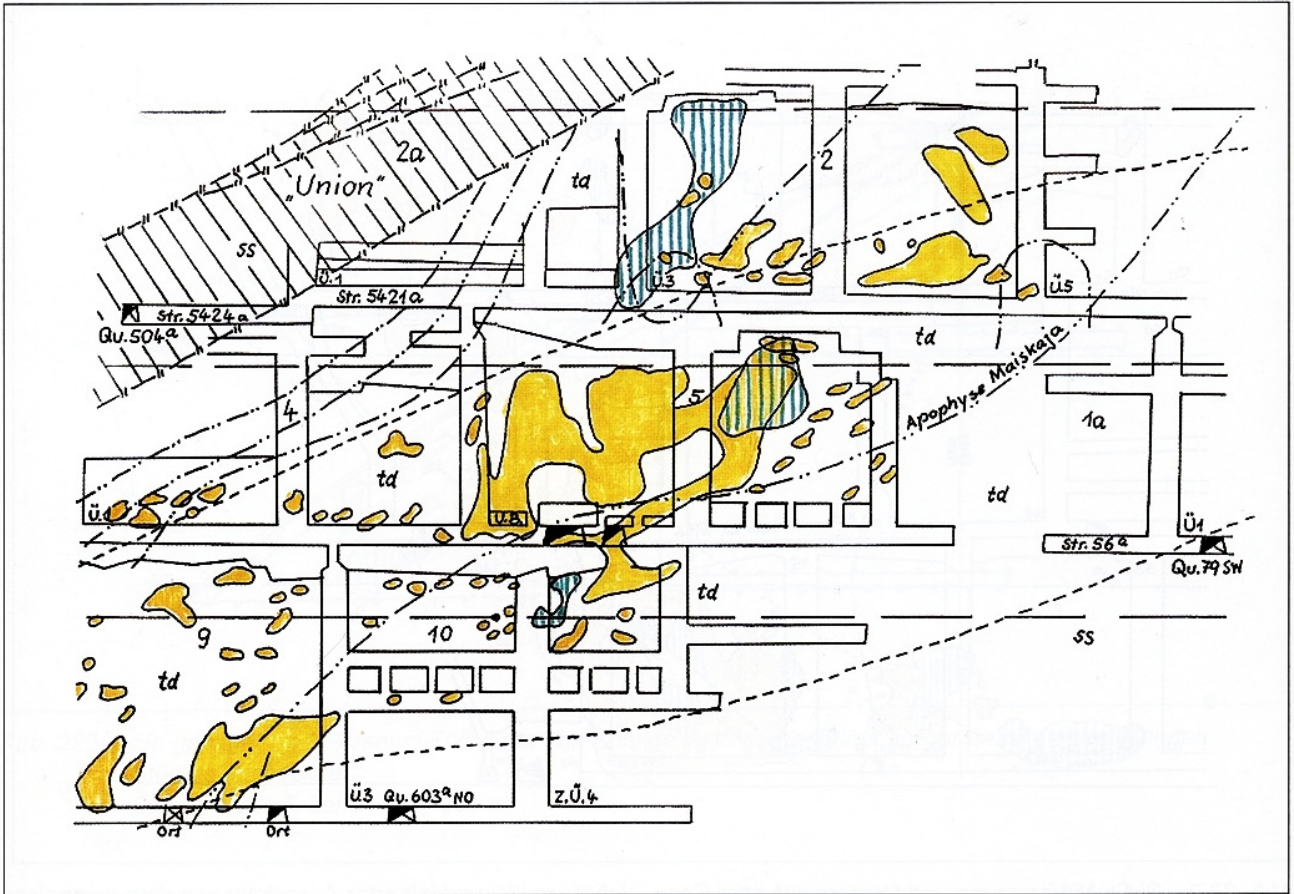
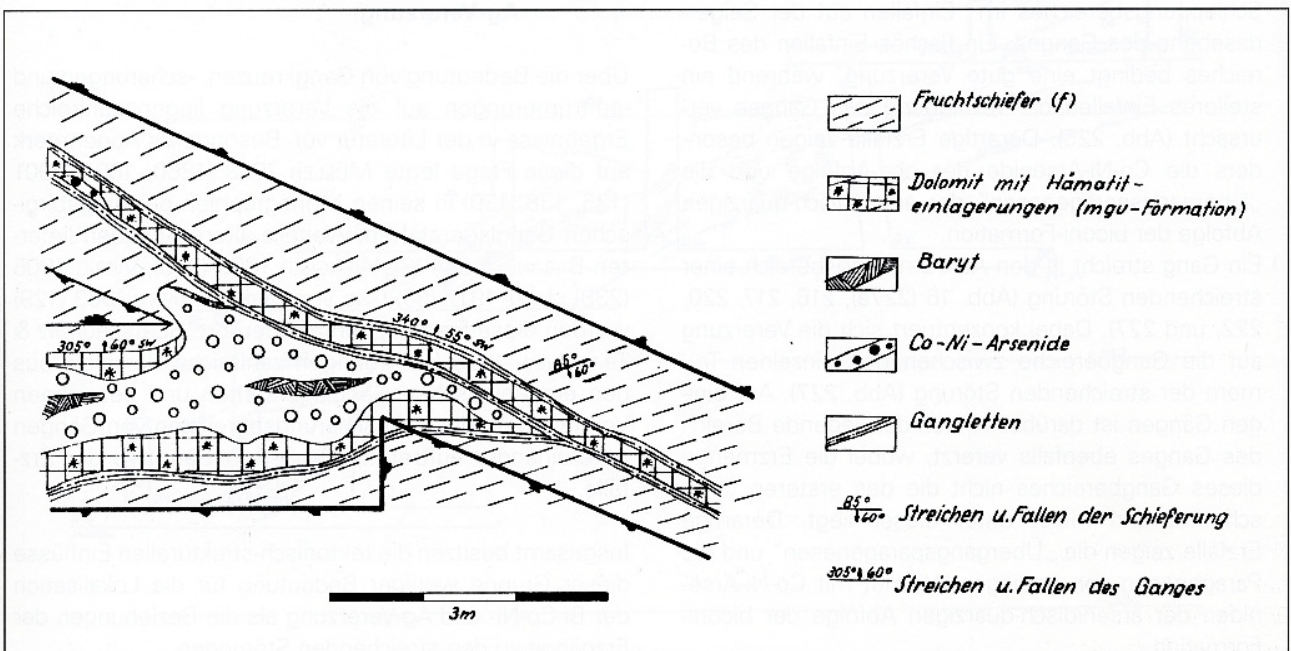


Abb. 227c: Bi-Co-Ni-Vererzung und Uranerz auf dem Gang „Majskaja“, verkleinerter Ausschnitt aus dem originalen Seigerriß M. 1 :500, vgl. die vereinfachte Darstellung in Abb. 215 (nicht in der Original-Dissertation enthalten)

Abb. 228: Ein an einen Gang zweiter Ordnung anscharender Gang dritter Ordnung führt im Anscharungsbereich Co-Ni-Arsenid-Vererzung der eba-Abfolge  
Schacht 250, Sohle -330 m, Gänge „Schwerin I und II“ (Scharung), Strecken 124 und 125



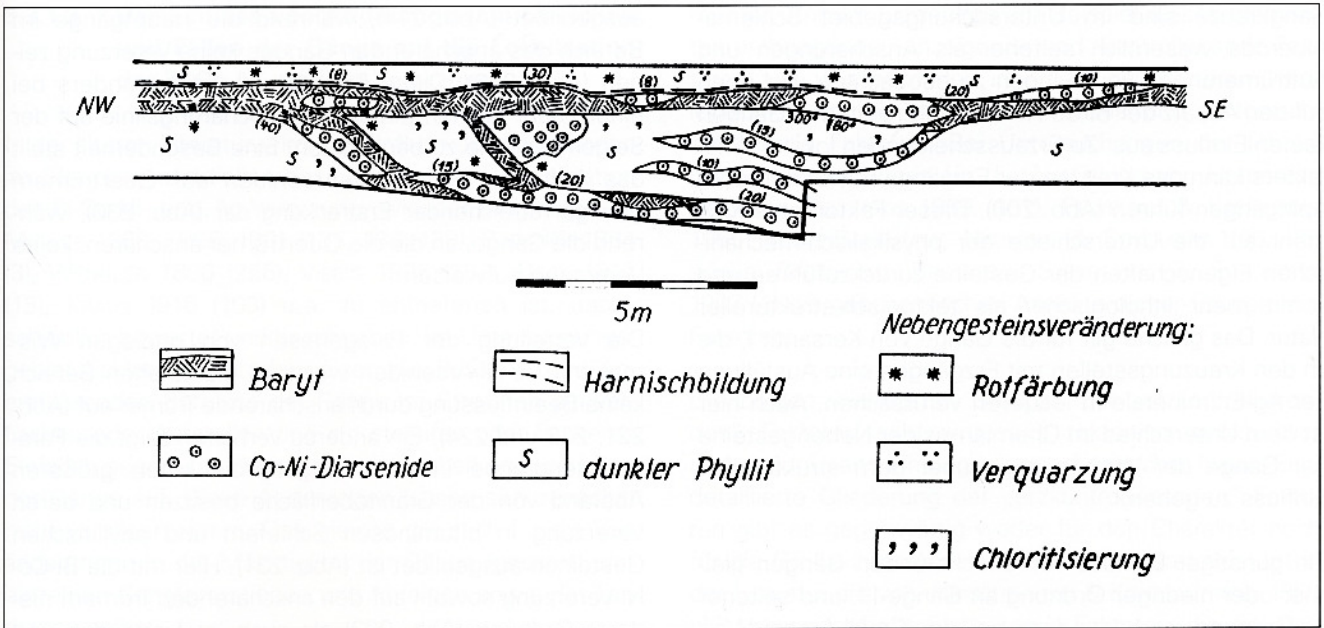


Abb. 229: Ein an einen Gang zweiter Ordnung anschauer Gang dritter Ordnung verursacht auf beiden Gängen eine Co-Ni-Arsenid-Vererzung der eba-Abfolge.  
Schacht 250, Sohle -330 m, Strecke 124, Block 2, Höhe 4 m, Gang „Schwerin II“

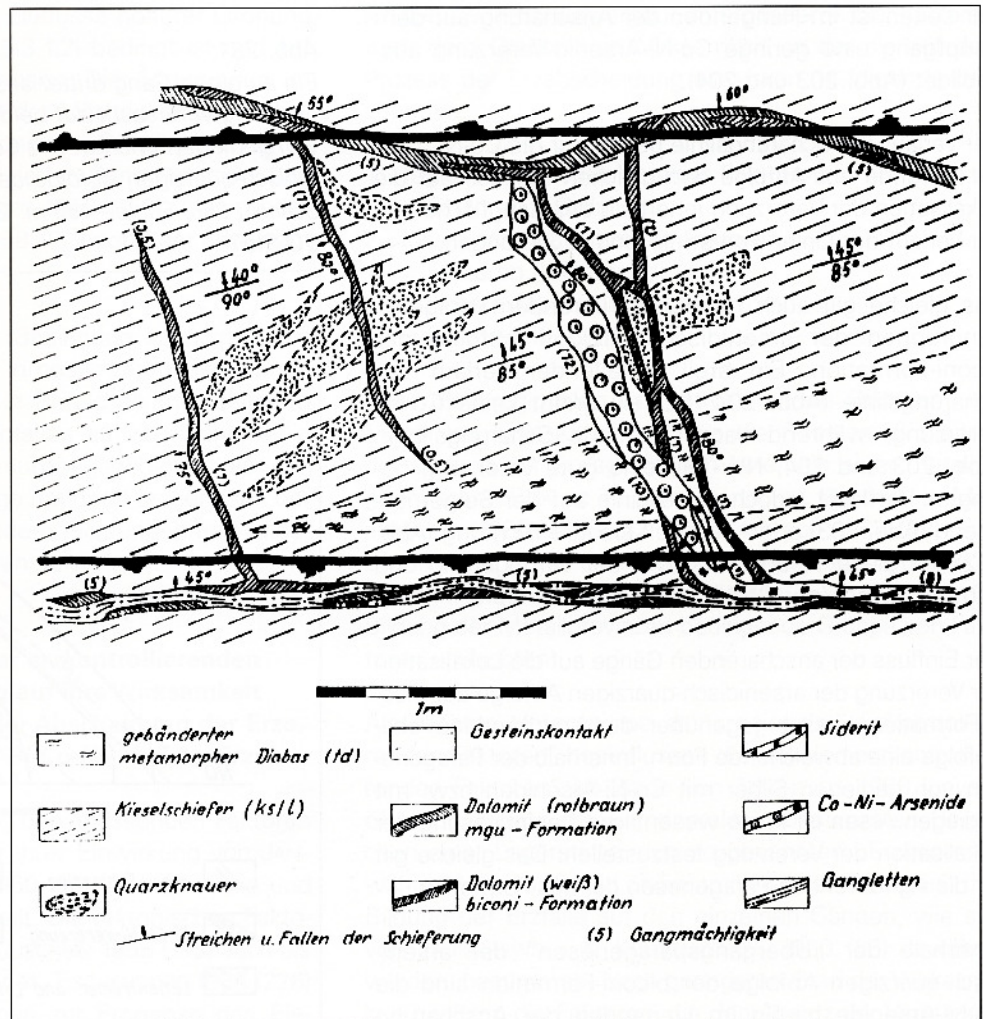


Abb. 230:  
Ein zwischen zwei Gängen ausgebildetes Quertrum führt Co-Ni-Arsenide der „Übergangsparagenesen“ der arsenidisch-quarzigen Abfolge der biconi-Formation.  
Schacht 207, Sohle -585 m, Strecke 5538-I/ Querschlag 956 bei 24-28 m, Gang „Bad Elster, Apo X“



Gangkreuze sind im Untersuchungsgebiet Schlemma-Alberoda wesentlich seltener als Anschörungen und Auftrümerungen von Gängen zu beobachten und üben auf den Absatz der Bi-Co-Ni- und Ag-Erze in den Gängen keinen Einfluss aus. Zu Erzausscheidungen lokalen Charakters kann das Kreuzen der Erzgänge mit Granit- oder Aplitgängen führen (Abb. 200). Dieser Faktor ist jedoch mehr auf die Unterschiede der physikalisch-mechanischen Eigenschaften der Gesteine zurückzuführen und somit mehr lithologischer als tektonisch-struktureller Natur. Das gleiche gilt für die Gänge von Kersantit I, die an den Kreuzungsstellen mit Erzgängen eine Ausfällung der Ag-Erzminerale in letzteren verursachen. Auch hier ist dem Unterschied im Chemismus der Nebengesteine der Gänge der Vorrang gegenüber dem strukturellen Einfluss zu geben.

Ein günstiger Einfluss von anschorenden Gängen gleicher oder niedriger Ordnung an Gänge III. und seltener II. Ordnung ist besonders bei der Co-Ni-Arsenid-Vererzung der eba-Abfolge ausgeprägt (Abb. 202, 203, 204, 228 und 229). Dabei ist für die eba-Abfolge das Auftreten der Co-Ni-Arsenide auf dem jeweiligen Hauptgang im Liegenden der Anschörung und dem anschorenden Gang charakteristisch (Abb. 203, 204 und 229). Nur selten ist im Hangenden der Anschörung auf dem Hauptgang eine geringe Co-Ni-Arsenid-Vererzung ausgebildet (Abb. 203 und 204).

Der Verlauf der Scharungslinie besitzt für die Co-Ni-Arsenid-führende eba-Abfolge den gleichen Einfluss auf die Lokalisation der Vererzung innerhalb der Gangfläche wie der Verlauf der Linien von streichenden Störungen.

Das gleiche gilt auch für die erzführenden Paragenesengruppen der arsenidisch-quarzig Abfolge der biconi-Formation. Ein steil einfallender Verlauf der Scharungslinie (Abb. 204, SE-Teil) bringt keine Co-Ni-Vererzung, während flacher fallende Scharungslinien (Abb. 203 und 204, NW-Teil) eine gute Vererzung bedingen. Verflacht jedoch diese Linie auf der Seigerrissebene (Abb. 203) oder wechselt sie ihre Richtung (Abb. 202), ist diese Veränderung mit der Verringerung und dem Aussetzen der Co-Ni-Vererzung verknüpft.

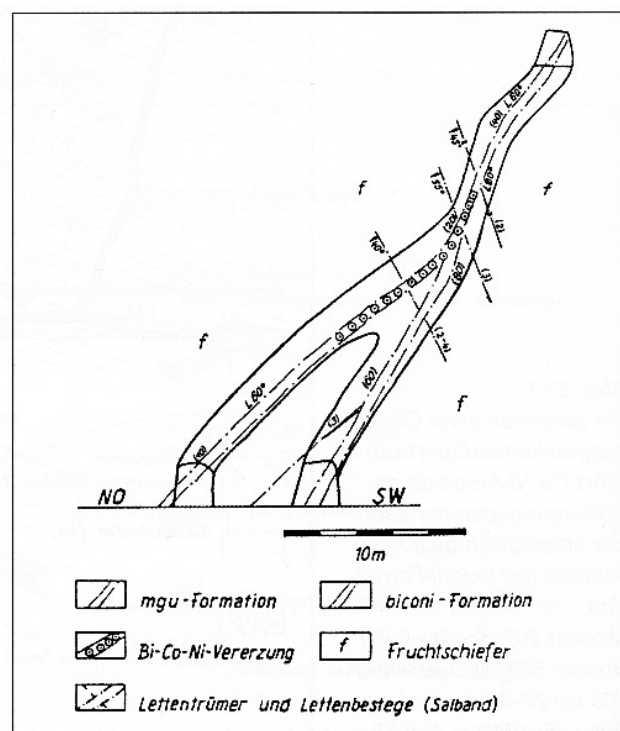
Der Einfluss der anschorenden Gänge auf die Lokalisation der Vererzung der arsenidisch-quarzig Abfolge der biconi-Formation besitzt gegenüber der erzführenden eba-Abfolge eine abweichende Form. Innerhalb der Paragenesen von gediegen Silber mit Co-Ni-Arseniden bzw. mit gediegen Arsen ist keine wesentliche Beeinflussung der Lokalisation der Vererzung festzustellen. Das gleiche gilt für die Ag-führenden Paragenesen der ags-Formation.

Innerhalb der „Übergangsparagenesen“ der arsenidisch-quarzig Abfolge der biconi-Formation sind die Co-Ni-Arsenide häufig im Liegenden der Anschörung

ausgebildet (Abb. 214), während die Hauptgänge im Bereich des anschorenden Ganges keine Vererzung zeigen (Abb. 226). Diese Erscheinung ist besonders bei einem sehr flachen Einfallen der Scharungslinie auf der Seigerrissebene zu beobachten. Eine Besonderheit stellt das Auftreten von Co-Ni-Arseniden auf Quertrümmern geringer streichender Erstreckung dar (Abb. 230), während die Gänge, an die die Quertrümer anschoren, keine Vererzung aufweisen.

Die Verteilung der Paragenesen von gediegen Wismut mit Co-Ni-Arseniden weist im granitnahen Bereich keine Beeinflussung durch anschorende Trümer auf (Abb. 221, 222 und 224). Ein anderes Verhalten zeigt die Paragenesengruppe in den Gängen, die einen größeren Abstand von der Granitoberfläche besitzen und deren Vererzung in bituminösen Schiefen und phyllitischen Gesteinen ausgebildet ist (Abb. 231). Hier tritt die Bi-Co-Ni-Vererzung sowohl auf den anschorenden Trümmern niedriger Ordnung (Abb. 223) als auch im Liegenden und Hangenden (Abb. 231) der Anschörungslinie auf den Gängen der höheren Ordnung auf. Der Einfluss der Scharungslinie auf die Lokalisation dieser Vererzung lässt sich aufgrund der geringen Anzahl der Beispiele schwierig oder gegenwärtig kaum einschätzen.

Abb. 231:  
*Ein an einen Gang dritter anschorender Gang vierter Ordnung verursacht auf beiden Gängen eine Vererzung von gediegen Wismut mit Co-Ni-Arseniden der arsenidisch-quarzig Abfolge der biconi-Formation. Schacht 366, Sohle -450 m, Gangsystem „Alberoda II“, SO-Stoß*



### 5.3.1.3 Der Einfluss von Änderungen im Streichen und Fallen der Gänge auf die Lokalisation der Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung

In der älteren Literatur wird der Einfluss der Änderungen im Streichen und Fallen der Gänge auf die Lokalisation der Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung, wie den Angaben von MÜLLER 1860, 1895, 1901 (135, 138, 139), BABANEK 1884 (3), WENGLER 1886 (256), VIEBIG 1905 (238), BECK 1912 (18), KRAUS 1916 (103) u. a. zu entnehmen ist, unterschiedlich bewertet und beschrieben. Im Untersuchungsgebiet Schlemma-Alberoda weisen die Bi-Co-Ni- und Ag-erzführenden Bereiche der Gänge im Streichen ein Verflachen oder Aufsteilen und ein steileres oder flacheres Einfallen gegenüber dem Generalstreichen und -einfallen der Gänge auf. Diese Änderungen lassen sich zunächst nicht verallgemeinern. Das gleiche gilt auch für die Veränderungen in der Mächtigkeit der Gänge (gesamt), der einzelnen Gangformationen und Abfolgen sowie der Vererzung selbst.

Dieses unregelmäßige Verhalten ist darauf zurückzuführen, dass die Änderungen im Streichen und Fallen in bestimmten Bereichen der Gänge bis auf wenige Ausnahmen Erscheinungen darstellen, deren Entstehung durch tektonisch-strukturelle Einflüsse höherer Ordnung (vgl. Abschnitte 5.3.1.1 und 5.3.1.2) bedingt ist und auf diese zurückgeführt werden kann. Die Änderungen im Streichen und Fallen sowie in der Mächtigkeit der Gänge sind abhängig von der Richtung der Öffnungsbewegungen der Spalten zu Beginn jeder Gangformation und Abfolge, wie dies von OELSNER 1952 (150), TISCHENDORF 1955 (224) und BAUMANN 1958 (6) begründet dargelegt wurde.

Bei Berücksichtigung dieser Bedingung kann in vielen Fällen erklärt werden, wenn in bestimmten Gängen die Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung in Bereichen mit steilerem Streichen und flacherem Einfallen auftritt, während in anderen Gängen des Untersuchungsgebietes die erzführenden Bereiche der Gänge mit den Paragenesen der biconi- und ags-Formation andere Richtungen und Änderungen im Streichen und Fallen aufweisen.

### 5.4 Zur Gliederung der erzkontrollierenden Faktoren in Bezug auf ihre Wirksamkeit auf den Prozess der Abscheidung der Erze, insbesondere der Bi-Co-Ni- und Ag-Erze

Die den Absatz der Vererzung beeinflussenden Faktoren wurden nach dem Charakter ihrer Einwirkung von JANISCHEWSKIJ & KONSTANTINOW 1960 (86) in tektonische und lithologische Faktoren unterteilt. Die tektonischen Faktoren wurden von LUKIN & SONJUSCHKIN 1958 (115) auch als strukturelle Faktoren bezeichnet. TISCHENDORF 1966 (226) hielt bei seinen Betrachtungen zur Prognose des Ele-

mentes Zinn im Erzgebirge am Beispiel dieses Elementes erzbringende, -anzeigende und -kontrollierende Faktoren aus und beschrieb innerhalb der letzteren lithologisch-strukturelle, lithologisch-fazielle und tektonisch-strukturelle Faktoren. Bei Untersuchungen der lithologischen Bedingungen für die Ausfällung von Uranerzen betonten PELYSKIJ 1959 (161), PELYSKIJ & KASHPIROW 1965 (162), BARSUKOW, NAUMOW & SOKOLOWA 1963 (5) sowie BARSUKOW, BELJAJEW, SJERGEWA & SOKOLOWA 1967 (4) die geochemischen Aspekte dieser Gruppe von Faktoren.

Die beiden wichtigsten Gruppen der „erzkontrollierenden“ Faktoren sind einerseits tektonisch-struktureller und andererseits lithologisch-geochemischer Natur. Eine detaillierte Gliederung der „erzkontrollierenden“ Faktoren gibt es gegenwärtig weder für den Charakter noch für die Größe ihrer Wirksamkeit. Zu letzterer existiert in der Literatur die von JANISCHEWSKIJ & KONSTANTINOW 1960 (86) vorgenommene Einteilung in Faktoren, die die „Verteilung der Erzfelder“ und in Faktoren, die das „Auftreten der Vererzung innerhalb der einzelnen Gänge“ beeinflussen. TISCHENDORF 1968 (227) unterschied regionale und lokale Faktoren sowie „Erzindikatoren“.

ATSCHJEJEW 1966 (unveröff.) untergliederte die Faktoren nach dem Grade ihrer Wirksamkeit, in der sie auf den Prozess der Erzabscheidung einwirken, in folgende drei Gruppen:

1. regionale erzkontrollierende Faktoren  
= Faktoren I. Ordnung,
2. lokale erzkontrollierende Faktoren  
= Faktoren II. Ordnung,
3. örtliche erzkontrollierende Faktoren  
= Faktoren III. Ordnung.

Über die „regionalen erzkontrollierenden Faktoren“ im Sinne von ATSCHEJEW 1966, die die Gesetzmäßigkeiten der Bildung der Erzlagerstätten innerhalb einer metallogenetischen Provinz im Sinne von CHRT, BOLDUAN u. Mitarbeitern 1966, 1968 (42, 43), KAUTZSCH 1967 (93) u. a. bestimmen, wären als übergeordnete Kategorie die „provinzialen erzkontrollierenden Faktoren“ zu stellen, die die Bildung der Metallprovinzen bedingende Gruppe von Faktoren umfassten.

Als nächste Untergruppe der „regionalen erzkontrollierenden Faktoren“ beeinflussen die „lokalen erzkontrollierenden Faktoren“ im Sinne von ATSCHEJEW 1966 (unveröff.) den Absatz der Erzminerale in bestimmten Bereichen einer Lagerstätte, den so genannten „Erzknoten“, während die „örtlichen erzkontrollierenden Faktoren“ die Bildung der Erzfälle auf den einzelnen Gängen, wie sie von JANISCHEWSKIJ & KONSTANTINOW 1960 (86) erwähnt werden, bestimmen. Noch geringeren Grad der Wirksamkeit besitzen die Faktoren, die den Absatz der Vererzung

in den einzelnen Erzlinen innerhalb eines Erzfalles bedingen. Diese letzte Gruppe von Vererzungsfaktoren, die von Fall zu Fall unterschiedlichen Charakter aufweisen können (vgl. Abschnitt 5.3.1.3.) und von denen viele Beispiele, ebenso wie für die „erkontrollierenden Faktoren III. Ordnung“ im Sinne von ATSCHEJEV 1966 (unveröff.), von MÜLLER 1860, 1895, 1901 (135, 138, 139), BECK 1912 (18) u. a. angeführt werden, lassen sich gegenwärtig kaum übereinstimmend zusammenfassen.

Innerhalb der einzelnen Gruppen von Vererzungsfaktoren nach dem Grade ihrer Wirksamkeit ist eine weitgehende Übereinstimmung der nach dem Charakter ihrer Wirksamkeit ausgehaltenen Gruppen in ihrer Einflussnahme auf die Lokalisation der einzelnen Erzarten, insbesondere auf die Bi-Co-Ni- und Ag-Erze ausgeprägt. Dabei zeigt sich in allen ausgehaltenen Größenordnungen der „erkontrollierenden Faktoren“, dass ein Faktor allein keine oder nur eine geringe Vererzung bewirkt. Erst das Zusammentreffen mehrerer und nach dem Charakter ihrer Wirksamkeit unterschiedlicher Faktoren führt zur Ausbildung größerer Bi-Co-Ni- und Ag-Konzentrationen in den betrachteten Größenordnungen der Vererzung.

Im Folgenden werden nach einigen Bemerkungen zu den regionalen Faktoren die Ergebnisse der Untersuchungen und der Betrachtungen zu den lokalen und örtlichen Vererzungsfaktoren dargelegt, die den Absatz der Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung innerhalb des Untersuchungsgebietes Schlema-Alberoda beeinflussen.

#### 5.4.1 Erzkontrollierende Faktoren I. Ordnung

Ein wichtiger tektonisch-struktureller Faktor, der die Lokalisation der Vererzung in den Lagerstätten bestimmt, ist das Auftreten großer tiefreichender herzyn streichender Störungselemente. Das Untersuchungsgebiet Schlema-Alberoda ist, ebenso wie die Lagerstätten Schneeberg, Aue-Lauter, Schwarzenberg, Antonsthal-Breitenbrunn, Johannegeorgenstadt, Jáchymov, Příbram u. a., an die NejdeK-Crimmitschauer Störungszone gebunden. Außerdem spielt für den Ort der Bildung einer Erzlagerstätte erzgebirgisch streichende Elemente eine wesentliche Rolle, auf die bereits v. BEUST 1859 (22) hinwies, der im Erzgebirge acht derartige „Erzzonen“ aushielt. Für das Untersuchungsgebiet Schlema-Alberoda stellt die Löbnitz-Zwönitzer Mulde, in der außerdem die Lagerstätten Geyer, Ehrenfriedersdorf, Schneeberg, Schneckenstein u. a. auftreten, ein solches erzgebirgisch streichendes Element dar. Besonders günstige Bedingungen für die Bildung von Lagerstätten besitzen die Kreuzungspunkte von herzyn und erzgebirgisch streichenden tektonischen Großeinheiten. Die Bedeutung derartiger Kreuzungspunkte zeigt sich nicht nur in der Lagerstättenbildung, sondern auch im Auftreten und in der Verbreitung der Granitmassive innerhalb eines Gebietes.

Somit stellen die Granitmassive einen weiteren erkontrollierenden Faktor in dieser Größenordnung dar, der in der gemeinsamen Bindung der Granite und der Erzlagerstätten an die tektonischen Elemente begründet ist.

Auf die unterschiedliche Co-Ni-Arsenidführung der einzelnen herzyn streichenden tektonischen Großelemente des erzgebirgischen und außererzgebirgischen Raumes wurde bereits von KÖLBEL 1954 (101), CHRT, BOLDUAN u. Mitarbeiter 1966, 1968 (42, 43) und WERNER 1966 (249) hingewiesen. Außerdem erklärt sich aus dieser Betrachtung die regionale Zonalität der Mineralisation der biconi-Formation, die sich in der großräumlichen Trennung der Paragenesengruppen von gediegen Silber bzw. von gediegen Wismut mit Co-Ni-Arseniden und im unterschiedlichen Auftreten der einzelnen Gangarten äußert, auf die bereits KEIL 1931, 1933 (96, 96), OELSNER 1952, 1958 (148, 152), CHRT, BOLDUAN u. Mitarbeiter 1966, 1968 (42, 43) hinwiesen.

Eine wichtige lithologische Voraussetzung für die Bildung der Lagerstätten ist das Vorhandensein von für den Absatz der einzelnen Erzarten günstigen Gesteinen. Im Untersuchungsgebiet Schlema-Alberoda trifft dies für die Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung zu, da die eingefaltete Löbnitz-Zwönitzer Mulde aus Gesteinen besteht, die für die einzelnen Erzarten eine günstige erzausfallende („produktive“) Zusammensetzung, wie sie die bituminösen Schiefer des Silurs und Metabasite des Oberdevons darstellen, aufweisen. Besonders letztere besitzen im Untersuchungsgebiet gegenüber anderen Ganglagerstätten des Erzgebirges einen erhöhten Anteil am petrographischen Aufbau der Lagerstätte.

OELSNER 1952, 1958 (148, 152) stellte die Häufigkeit einiger Elemente in den erzgebirgischen Lagerstätten fest und gelangte zu einer unterschiedlichen Verteilung der betrachteten Elemente in diesen. Vergleicht man seine Ergebnisse mit dem Anteil der Metabasite am petrographischen Aufbau der einzelnen Lagerstätten, so ist im Falle der Elemente Kobalt und Nickel, deren Bindung und Ableitung aus den metabasitischen Gesteinen im Abschnitt 5.2 erläutert wurden, eine auffallende Parallelität in der Häufigkeit und Verteilung der beiden gegenübergestellten Angaben festzustellen.

Die chemische Zusammensetzung der für den Absatz bestimmter Elemente „produktiven“ Gesteine allein ist nicht ausreichend für deren Lokalisation und Konzentration in den Lagerstätten. Wie die Verteilung der einzelnen Metalle in den Lagerstättenprovinzen zeigt, müssen die Gesteine auch einen entsprechenden Metamorphosegrad aufweisen. Anders ausgedrückt, müssen die Gesteine einer bestimmten metamorphen Fazies entsprechen. Diese Fazies wird meist in einem polymetamorphen Prozess erreicht, den man in seiner



Gesamtheit als „geologische Aufbereitung“ der für eine bestimmte Erzart günstigen Gesteine bezeichnen kann und dessen letzte Stufe in vielen Lagerstätten die kontaktmetamorphe Überprägung der Gesteine durch intrudierte saure Magmen bildet. Diese Erscheinung, die bereits in den Abschnitten 3.1.4.4 und 3.2.5 gestreift wurde, ist auch für das Untersuchungsgebiet gegeben, in dem für die Genese der biconi- und der ags-Formation im Wesentlichen günstige mineralfazielle Gesteine ausgebildet sind.

Die Mineralisation im Untersuchungsgebiet Schlemma-Alberoda stellt, ebenso wie in den anderen Lagerstätten des Erzgebirges, das Ergebnis einer mehrfachen hydrothermalen Gangmineralisation in mehreren gesetzmäßig aufeinander folgenden und zeitlich voneinander getrennten Mineralisationszyklen und Stadien dar (vgl. Abschnitt 4), die als Folge der petrographischen und tektonischen Zonalität der Gesteine des Kontakthofes eine polyazendent zonale Verteilung in bestimmten Bereichen der Lagerstätte zeigen. Aber auch innerhalb der einzelnen Gangformationen sind eine zonale Verteilung der Erzminerale und Gangarten sowie eine räumlich an bestimmte Bereiche, die so genannten „Erzknoten“, auftretende Bindung ausgebildet. Der Absatz der einzelnen Erze innerhalb der Erzknoten wird seinerseits von erzkontrollierenden Faktoren II. Ordnung beeinflusst und bedingt, die im folgenden entsprechend dem Schwerpunkt vorliegender Untersuchungen für die arsenidische Co-Ni-Vererzung mit gediegen Silber und gediegen Wismut erläutert werden.

#### 5.4.2 Erkontrollierende Faktoren II. Ordnung

Die granittektonisch-kontaktmetamorph bedingte Zonalität der Klüftung der Gesteine äußert sich im Untersuchungsgebiet in der Zonalität der Spaltenbildung, die wiederum die Ausbildung von räumlich getrennten Gangsystemen mit Strukturen II. und III. Ordnung bedingt. Dieser Prozess ist die wesentlichste Ursache für die Einwirkung der tektonisch-strukturellen Vererzungsfaktoren in dieser Größenordnung auf die Bildung von „Erzknoten“ im Untersuchungsgebiet.

Neben diesen herzyn streichenden Elementen äußert sich in dieser Größenordnung auch der Einfluss tektonischer Elemente erzgebirgischer Richtung in der Aufteilung der Löbnitz-Zwönitzer Mulde in eine nördliche und südliche Teilmulde, die mit einer Veränderung der Mächtigkeit und der petrographischen Zusammensetzung der „produktiven“ Serie verknüpft ist. Weiterhin gehören zu den erzgebirgisch streichenden tektonischen Elementen die auskeilenden Bereiche der beiden Teilmulden, die eine „Verzahnung“ von „produktiven“ (bituminöse Schiefer des Silurs und Metabasite des Oberdevons) mit „unproduktiven“ Gesteinen (Phyllite des Ordoviziums)

bedingen. Einfluss auf die Ausbildung von „Erzknoten“ besitzen auch die streichenden Störungen größerer Erstreckung, die oft mit einer Aufsplitterung in Störungssysteme verknüpft sind.

Die Lokalisation der Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung in den Erzknoten wird durch metabasitische Gesteinseinlagerungen und Wechsellagerungen mit bituminösen Schiefen und phyllitischen Gesteinen sowie durch die bereits erwähnten „Verzahnungsbereiche“ von „produktiven“ und „unproduktiven“ Gesteinen kontrolliert. Für den Absatz der Ag-Erze ist außerdem das Auftreten von lamprophyrischen Ganggesteinen, insbesondere von Kersantit I, von Bedeutung. Ein weiteres Moment für die Bildung von Erzknoten mit Bi-Co-Ni-Vererzung stellt das Vorhandensein eines bewegten Reliefs der Granitoberfläche dar.

Für die Bi-Co-Ni- und Ag-Erzfälle kann man folgende unterschiedlich häufig vorkommenden Formen von Erzknoten im Untersuchungsgebiet aushalten, deren Form durch die genannten Faktoren beeinflusst wird und die meist nur bestimmte Abfolgen und Paragenesengruppen der biconi-Formation aufweisen, deren Verteilung innerhalb des Untersuchungsgebietes ebenfalls die Zonalität der Mineralisation und der Vererzung in der biconi- und der ags-Formation in dieser Größenordnung der erzkontrollierenden Faktoren widerspiegelt.

Die Reihenfolge entspricht etwa der abnehmenden Häufigkeit der Formen der Erzknoten.

##### Typ1:

Dieser Typ umfasst Erzknoten, die an streichende Störungen gebunden sind, an die im Liegenden Gangsysteme und Gänge von Strukturen II. und besonders III. Ordnung streichen (Abb. 232). In diesen Erzknoten verschieben sich die Vererzungsbereiche nach der Teufe mit dem Einfallen der streichenden Störung und der Gangsysteme. Innerhalb der Erzknoten dieses Typs ist meist eine gute Vererzung ausgebildet, die geringe streichende und große fallende Erstreckung aufweist. Dieser Typ der Erzknoten ist für die Co-Ni-Arsenid-Vererzung der eba-Abfolge und für die „Übergangsparagenesen“ der arsenidisch-quarzigen Abfolge charakteristisch. Nur selten sind in dieser Form Erze der beiden anderen Paragenesengruppen der letzteren Abfolge anzutreffen.

##### Typ 2:

In diesem Typ sind die Erzknoten an „Verzahnungsbereichen“ von „produktiven“ mit „unproduktiven“ Gesteinen im Auskeilbereich der nördlichen Teilmulde ausgebildet. In diesen Knoten werden die streichenden Störungen häufig auf den herzyn streichenden Gängen III. Ordnung geschleppt (Abb. 225).

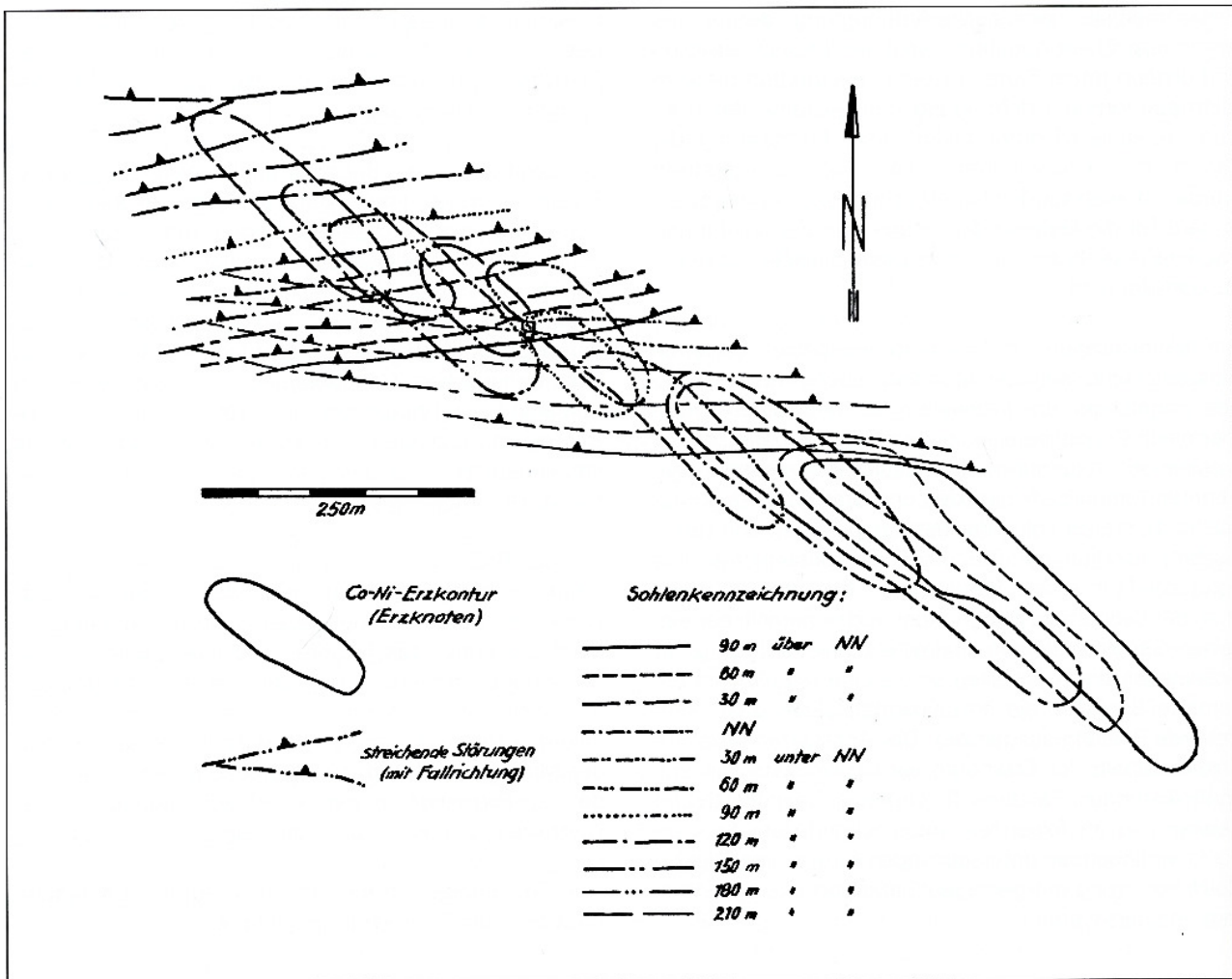


Abb. 232: Die Verschiebung der Vererzungsgebiete mit der Teufe in einem Erzknoten des Typs I. Gangsystem „Seim-Neiwa“ im Liegenden der Störung „Union“

Die Gänge in den Erzknoten dieses Typs besitzen meist eine gute Vererzung, die größere streichende und geringe fallende Erstreckung aufweist. In dieser Form der Erzknoten treten Co-Ni-Arsenide der eba-Abfolge und die „Übergangsparagenesen“ der arsenidisch-quarzigen Abfolge auf.

#### Typ 3:

Die Erzknoten dieses Typs beschränken sich in ihrer Verbreitung auf den granitnahen Bereich des Untersuchungsgebietes. Sie treten unmittelbar im Hangenden der Granitoberfläche auf, das in diesem Bereich ein bewegtes Relief aufweist (Abb. 233) und sind an Wechselagerungen von „produktiven“ mit „unproduktiven“ Gesteinen geknüpft. Diese Erzknoten besitzen eine komplizierte Form, die an das Hangende von Granitaufstülpungen gebunden ist und die schwer projizierbare Fortsetzungen nach der Teufe aufweisen. Die Knoten dieses Typs finden an der Granitoberfläche ihre Endschaft. Die Vererzung tritt in diesen Knoten auf Gängen III. und IV.

Ordnung auf und besitzt meist nur geringe streichende und fallende Erstreckung. An diese Form der Erzknoten ist der Hauptteil der Bi-Co-Ni-Erze gebunden. Daneben treten in diesen Erzknoten auch die „Übergangsparagenesen“ der arsenidisch-quarzigen Abfolge auf.

#### Typ 4:

Die in diesem Typ zusammengefassten Erzknoten sind an Scharungen von Gängen gleicher und ungleicher Größenordnung gebunden. Sie sind mit Strukturen III. Ordnung verknüpft, die zusammenscharen oder Anscharungen von Gängen IV. Ordnung aufweisen bzw. an Gänge II. Ordnung anscharen. In diesem Typ der Erzknoten sind lithologische Faktoren meist schwierig nachweisbar. An diese Erzknoten ist ein Teil der arsenidischen Co-Ni-Vererzung der eba-Abfolge gebunden. Ein Erzknoten dieses Typs (Abb. 223 und 231) führte die Paragenesen von gediegen Wismut mit Co-Ni-Arseniden und trat in einem Bereich mit bituminösen Schiefen als Nebengestein der erzführenden Gangbereiche auf.

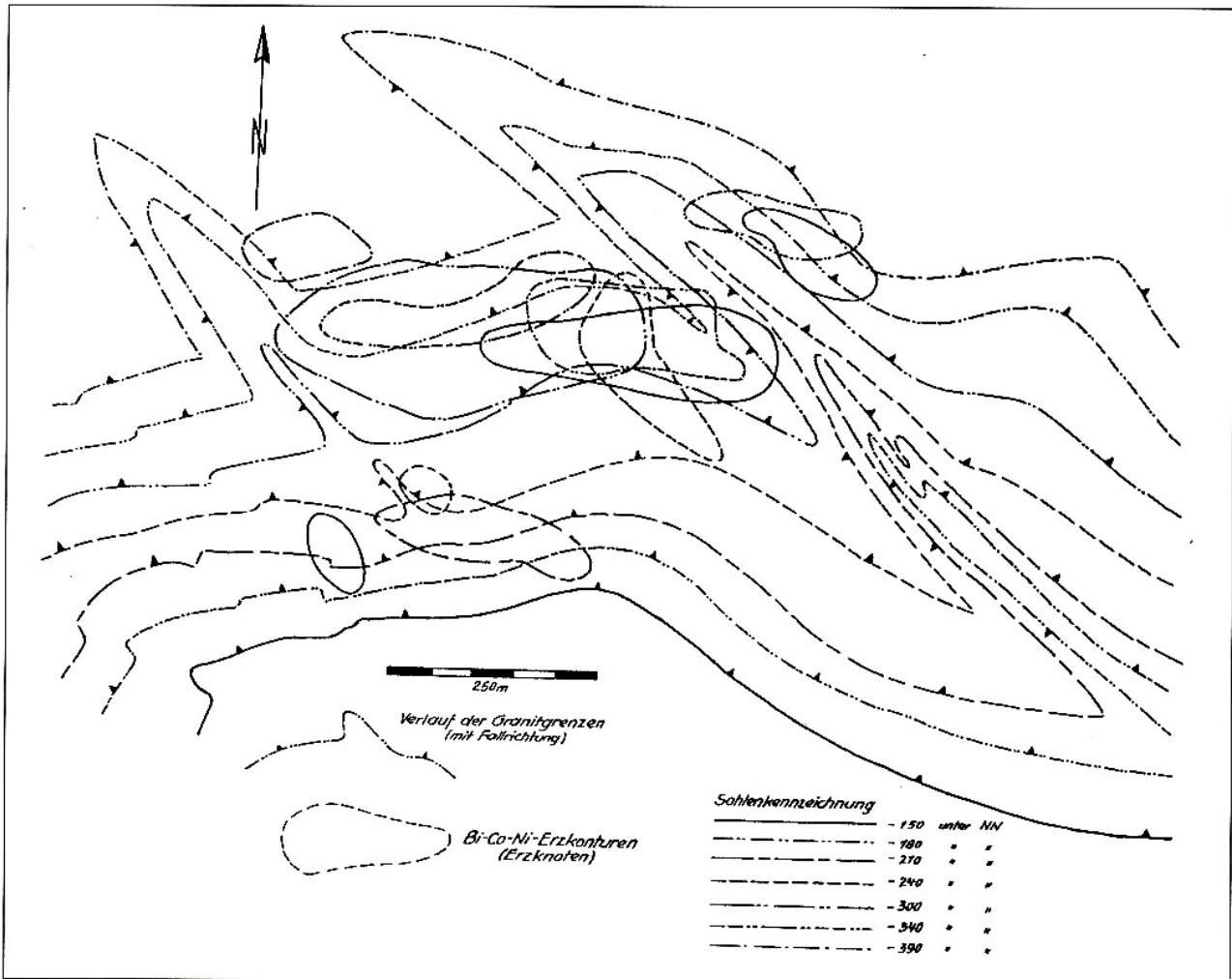


Abb. 233: Erzknoten vom Typ 3 widerspiegelt seine Bindung an das bewegte Relief der Granitoberfläche und weist sowohl in seinen horizontalen als auch in seinen vertikalen Konturen eine komplizierte Form auf.

#### Typ 5:

Dieser Typ der Erzknoten ist an das Auftreten lamprophyrischer Ganggesteine, insbesondere an das von Kersantit I, geknüpft (Abb. 213 und 234). Die teufenmäßige Fortsetzung dieser Erzknoten ist relativ kompliziert und verlagert sich von einem Gangsystem in ein anderes, wobei die Verlagerung der Vererzung annähernd parallel zum Verlauf der Kersantitgänge erfolgt. Dieser Typ der Erzknoten, von dem im Untersuchungsgebiet bisher nur ein typischer Vertreter vorhanden ist, tritt im Liegenden der streichenden Störung auf, die die südöstliche Begrenzung der Löbnitz-Zwönitzer Mulde bildet. Die Erzfälle in diesem Knoten besitzen nur geringe streichende Erstreckung und treten vorwiegend im Liegenden der streichenden Störung auf. Auf einigen Sohlen (Abb. 234) spaltet sich der Erzknoten in kleinere Teilbereiche auf. Er führt vor allem die Paragenesen von gediegen Silber, und zwar vorwiegend mit gediegen Arsen und seltener, bei Vorhandensein von „produktiven“ Gesteinen für Co-Ni-Arsenide, in Paragenesen mit diesen. Außerdem ist an diesen Erzknoten die Hauptmenge der Ag-Ver-

erzung der ags-Formation gebunden. Untergeordnet ist in diesem Knoten die „Übergangsparagenese“ der arsenisch-quarzigen Abfolge ausgebildet.

#### Typ 6:

In diesem Typ werden kleinere Erzfälle zusammengefasst, die nur untergeordnet auftreten und die sich keinem der angeführten Typen zuordnen lassen. Die Erzfälle dieses Typs besitzen entweder nur geringe wirtschaftliche Bedeutung oder weisen nur mineralogisches Interesse auf.

### 5.4.3 Erzkontrollierende Faktoren IM. Ordnung

Die den Absatz in den Erzfällen auf den einzelnen Gängen bedingenden und bestimmenden Faktoren sind sowohl tektonisch-struktureller als auch lithologischer Art.

Die tektonisch-strukturellen Faktoren III. Ordnung umfassen die Beziehungen der Gänge untereinander sowie der



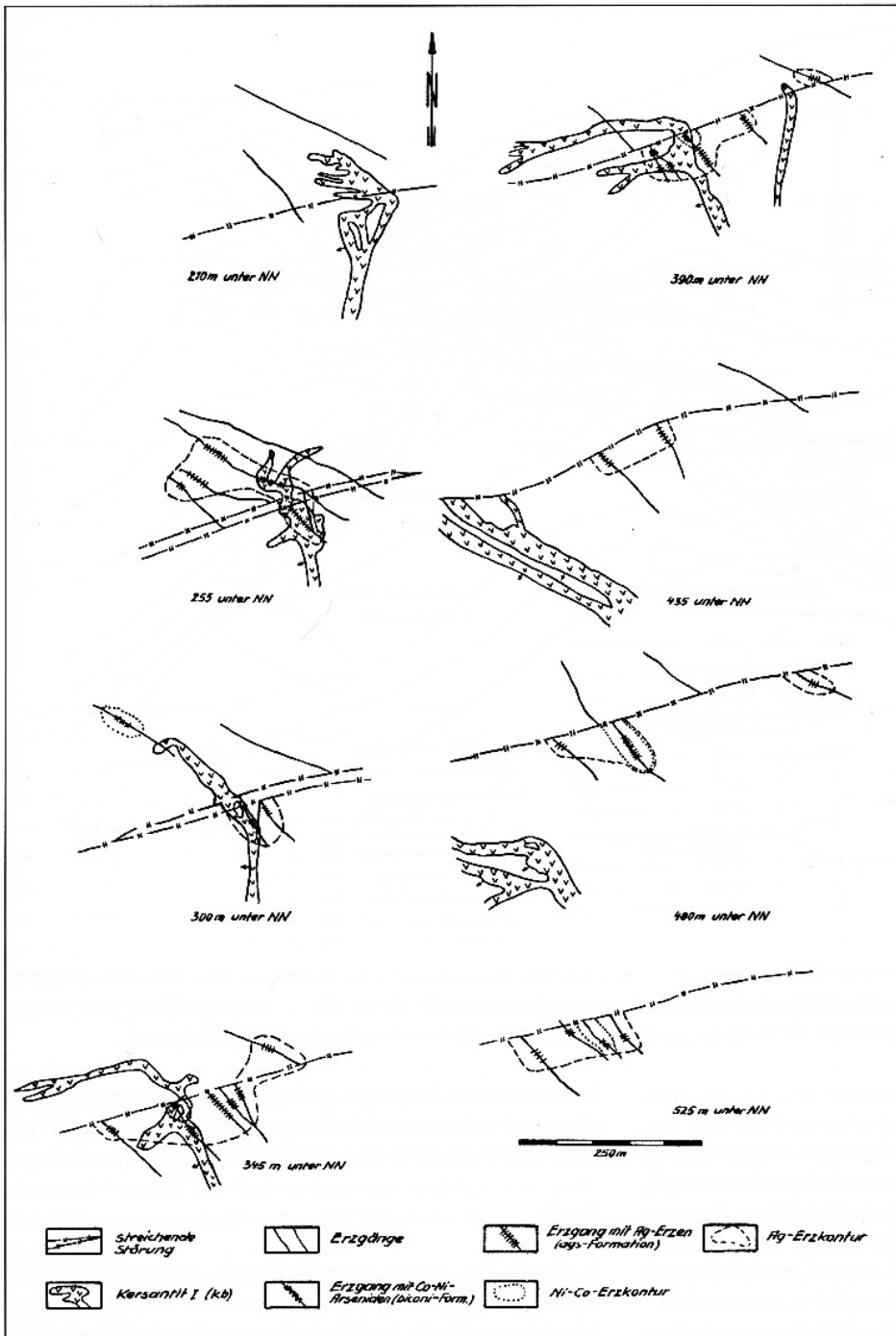


Abb. 234:  
 In einem Erzknoden des Typs 5 widerspiegelt die tiefenmäßige Verlagerung der Vererzung ihre Bindung an einen Gangzug von Kersantit I.  
 Gang „Brahmaputra“ mit Nebentrümmern im Liegenden der Störung „Union“

Gänge zu den streichenden Störungen, also tektonische Elemente herzyner und erzbergischer Streichrichtung. Diese Faktoren bedingen, dass die vertikale Erstreckung der Bi-Co-Ni- und Ag-Erzfälle auf den Erzgängen in den meisten Fällen die horizontale übertrifft. Sie sind für die schlauchartigen Formen der Erzfälle auf den einzelnen Erzgängen bestimmend.

Die Ausfällung der Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung auf den Gängen wird lithologisch von der Anzahl der auftretenden Wechsellagerungen chemisch unterschiedlich zusammen-

gesetzter Gesteine und dem Anteil der „produktiven“ Gesteine an der Fläche der Nebengesteine im Bereich der Erzfälle bestimmt.

Hierbei können bereits mechanische Eigenschaften der einzelnen Gesteine, wie die strukturellen und textuellen Merkmale, Einfluss auf die Lokalisation der Vererzung nehmen. Ein weiteres lithologisches Moment, das ebenfalls als physikalisch-mechanischer Faktor wirksam wird, ist das Auftreten geringmächtiger saurer Gesteinsgänge, wie Granite und Aplite (Abb. 200), die ebenfalls die Kon-

turen der Vererzung beeinflussen. Eine ähnliche Wirkung, die zur Ausbildung kleinerer Erzfülle auf einigen Gängen führt, besitzen geringmächtige Einlagerungen von Quarziten und Quarzitschiefern in phyllitischen Gesteinen (Abb. 218 und 219).

Die physikalisch-mechanischen Eigenschaften und Unterschiede innerhalb der Gesteine und der in diesen auftretenden geringmächtigen Einlagerungen anderer Gesteine wirken in jedem Erzfall anders und lassen sich kaum verallgemeinern. In der Mehrzahl der Fälle sind jedoch die feinkörnigen Gesteine für die Ausfällung der Erze besser geeignet als grobkörnige.

In den einzelnen Erzfällen lässt sich die Zonalität der Mineralisation in der Verteilung der verschiedenen Erzminerale und Gangarten der biconi-Formation nachweisen. Die Zunahme von Co, die mit einer Abnahme von Ni parallel verläuft, wurde bereits im Abschnitt 5.1.2.5.5 an einigen Gängen dargelegt. Innerhalb der Co-Ni-arsenidführenden eba-Abfolge tritt mit zunehmender Teufe auf einigen Gängen Siderit der karbonatischen Abfolgen der biconi-Formation auf und ersetzt Baryt in immer stärker werdendem Umfang.

Auf einem Gang (Abb. 207) wurde das räumlich getrennte Auftreten der Paragenesen von gediegen Silber mit Co-Ni-Arseniden und von gediegen Wismut mit Co-Ni-Arseniden innerhalb eines Erzfalles beobachtet.

Ähnliches trifft auch auf die Verteilung der „Übergangsparagenesen“ und der Paragenesen von gediegen Silber mit Co-Ni-Arseniden (Abb. 206) bzw. von gediegen Wismut mit Co-Ni-Arseniden (Abb. 219) auf einigen Gängen des Untersuchungsgebietes zu. Die innerhalb der Erzfülle auf einigen Erzgängen auftretende räumliche Trennung der Paragenesen von gediegen Silber mit gediegen Arsen bzw. mit Co-Ni-Arseniden (Abb. 209 und 210) ist durch lithologische Einflüsse der verschiedenartigen „produktiven“ Nebengesteine bedingt. In den quarzfreien Co-Ni-Erzen der „Übergangsparagenesen“ der arsenidisch-quarzigen Abfolge der biconi-Formation erfolgt mit fortschreitender Teufe auf den Erzgängen ein Ersatz des Siderits der karbonatischen Abfolgen dieser Formation durch Dolomit-Ankerit.

Auch in den Erzfällen der ags-Formation sind Erscheinungen der Zonalität nachweisbar. So liegt die gediegen Arsenabfolge in den obersten Teufenbereichen auf einigen Erzfällen meist in der silberfreien Paragenese von gediegen Arsen mit Realgar vor und führt in den tieferen Bereichen die Paragenese von gediegen Arsen mit Proustit. Ähnliche Beispiele werden von MRNA & PALVU 1964 (130) vom Geschiebe-Gang aus dem Jáchymover Lagerstättenbezirk beschrieben.

Die Verteilung der einzelnen Erzlinien innerhalb der Erzfülle wird besonders von strukturellen Faktoren beein-

flusst. Das sind solche Elemente wie die Veränderung der Morphologie, der Mächtigkeit, des Streichens und Fallens der einzelnen Gänge, ohne das sich hier Verallgemeinerungen über diese Faktoren treffen lassen. Der lithologische Faktor ist in dieser Größenordnung der erzkontrollierenden Faktoren nicht so ausgeprägt wie in den höheren Größenordnungen.

Die innerhalb der einzelnen Erzlinien ausgebildete Zonalität der Mineralisation der biconi-Formation wurde bereits von MÜLLER 1860 (135) erwähnt. Nach ihm überwiegt Ni in den Anfangs- und Endbereichen der Erzlinien gegenüber Co, während in den Zentralteilen der Erzlinien eine umgekehrte Häufigkeit der beiden Elemente in der Zusammensetzung der Arsenide zu beobachten ist. Ähnliche Verhältnisse lassen sich auch im Untersuchungsgebiet Schlema-Alberoda nachweisen. Das trifft besonders auf die Verteilung von Nickel und gediegen Wismut mit Safflorit zu, die sich in den Erzlinien und auch in den Erzfällen gegenseitig meiden.

## **5.5 Die Aussagekraft der Ergebnisse für die Prognose der Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung im Untersuchungsgebiet Schlema-Alberoda**

Ein Ziel der durchgeführten Untersuchungen besteht in der Überprüfung der Frage, welche Aussagekraft die gewonnenen Ergebnisse haben und im welchem Umfang sie eine prognostische Aussage über die weitere Gewinnung von Bi-Co-Ni- und Ag-Erzen gestatten. Der Beantwortung dieser Frage müssen einige verallgemeinerte Betrachtungen und Überlegungen vorangestellt werden.

Aus den vorangegangenen Ausführungen im Abschnitt 5.3 ergibt sich zunächst, dass ein „erzkontrollierender“ Faktor allein noch keine Lokalisation der Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung hervorruft. Erst das Zusammenwirken mehrerer der angeführten und diskutierten Faktoren kann in einem bestimmten Bereich des Untersuchungsgebietes oder eines Erzknötens bzw. in einem Gangsystem oder Gang zur Ausbildung größerer Erzfülle führen.

Die tektonisch-strukturellen und die lithologischen Faktoren besitzen in den einzelnen Größenordnungen der erzkontrollierenden Faktoren unterschiedlichen Einfluss auf die Lokalisation und Konzentration der Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung. Zusammenfassend ist jedoch die Bedeutung der „produktiven“ Gesteine als dem wichtigsten lithologischen Faktor vor der Beeinflussung der Vererzung durch tektonisch-strukturelle Faktoren zu stellen, wenn auch mit der Einschränkung, dass erstere ohne das Auftreten der tektonisch-strukturellen Elemente allein nicht wirksam werden. Deshalb ist als eine weitere Einschränkung für die nachstehend aufgeführten Bereiche mit zu erwartenden Bi-Co-Ni- und Ag-Erzfällen anzuführen, dass

die erzhöflichen Bereiche der Gangsysteme und Gänge zu Beginn der biconi-Formation tektonische Belebungen und Bewegungen erfahren haben müssen. Wenn zu Anfang dieser Gangformation keine Aufreißungen erfolgten, können sich keine Minerale der biconi-Formation auf den Gängen absetzen.

Als eine weitere Einschränkung anhand der Erscheinungen der monoaszendente Zonalität der biconi-Formation (vgl. Abschnitt 5.1.2.5) ergibt sich, dass das Auftreten von Co-Ni-Arseniden der eba-Abfolge auf den tieferen Sohlen des Untersuchungsgebietes wenig wahrscheinlich ist. Das gleiche gilt für die gediegen Silberführenden Paragenesen der arsenidisch-quarzigen Abfolge der biconi-Formation und für die Abfolgen der ags-Formation. Auch hier sind größere Erzfälle auf den tieferen Sohlen des Untersuchungsgebietes kaum mehr zu erwarten. Das schließt allerdings in beiden Fällen die Ausbildung kleinerer Erzfälle für den genannten Teufenbereich, dessen Aufschluss noch vorgesehen ist, nicht aus.

Nach diesen einschränkenden Bemerkungen kann die Frage, in welchen Bereichen des Untersuchungsgebietes noch größere Bi-Co-Ni-Erzfälle zu erwarten sind, beantwortet werden.

Der Bereich der nördlichen Teilmulde der Löbnitz-Zwönitzer Mulde ist aufgrund seiner gegenüber der südlichen Teilmulde unterschiedlichen Veränderung des Baues mit der Teufe nicht mehr im engeren Aussagebereich ausgebildet und lässt daher das Auftreten größerer Bi-Co-Ni-Erzfälle nicht erwarten. Im Gegensatz dazu können für die südliche Teilmulde die Gebiete vorausgesagt werden, die aufgrund nachstehender geologischer Voraussetzungen als perspektivisch für eine Bi-Co-Ni-Vererzung anzusehen sind:

- 1.) Bereiche, in denen die Gänge die Grenze zwischen Granit und den „produktiven“ Gesteinen der südlichen Teilmulde bilden und zwischen beiden Gruppen von lithologischen Einheiten eine Verwerfung von zehn oder mehr m aufweisen, die durch die Gänge hervorgerufen werden. Die wahrscheinlichen Erzfälle dieses Bereiches lassen einen größeren Anteil von Wismut im Erz erwarten.
- 2.) Bereiche, in denen sich zwei erzgebirgisch streichende Störungen scharen und an einen herzyn streichenden Gang III. Ordnung geschleppt werden und der Schleppungsbereich eine Auslenkung der Streich- und Fallrichtung beider Systeme und insbesondere ein „Aufsteilen“ der herzynen Struktur aufweist. Diese Bedingungen dürften auch in noch nicht aufgeschlossenen Auskeilbereichen der nördlichen Teilmulde des Untersuchungsgebietes zu erwarten sein.
- 3.) Bereiche im Liegenden der streichenden Störung, die die südöstliche Begrenzung der südlichen Teilmulde (und damit der Löbnitz-Zwönitzer Mulde) bildet und in

deren unmittelbarem Liegenden geringmächtige „produktive“ Gesteine ausgebildet sind. Hier ist das Auftreten von Erzfällen der biconi-Formation auf Gängen zu erwarten, die bisher keine Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung aufweisen und die einen größeren Abstand von der Granitoberfläche besitzen. Dabei spielt der tektonisch-strukturelle Einfluss der streichenden Störung eine bedeutende Rolle. Bei der Festlegung der möglichen Vererzungsbereiche ist besonders ein welliger bis unruhiger Verlauf der Scharrungslinie auf den Seigerrissen der Gänge ein wichtiger Hinweis.

- 4.) Außerhalb der als perspektivisch für das Auftreten von neuen bisher unbekanntem Bi-Co-Ni-Erzfällen mit größerem Umfang ausgehaltenen Bereiche können die Gänge im Untersuchungsgebiet auch kleine Erzfälle der biconi-Formation aufweisen, die durch „erkontrollierende“ Faktoren niederer Ordnung (IV, seltener III. Ordnung) bedingt sind. Derartige kleinere Erzfälle besitzen nur geringe wirtschaftliche Bedeutung.

## 6 Zu einigen Problemen des Charakters, der Zusammensetzung und der Temperatur der hydrothermalen Lösungen der biconi-Formation

Bei der Deutung der Genese der Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung spielt der Charakter und der Chemismus eine wichtige Rolle, die zu unterschiedlichen Deutungen der Genese der biconi- und der ags-Formation durch die früheren Bearbeiter führte. Die früheren und ein Teil der neueren Bearbeiter dieser Vererzung stellten sich auf den Boden der verschiedenen Theorien über die Entstehung der Ganglagerstätten.

Obwohl MÜLLER 1860 (135) in seiner Monographie über den Schneeberger Lagerstättenbezirk nach SUESS 1902 (zitiert in (61)) „durch den Nachweis der Beziehungen zwischen Thermen und Erzgängen die Hauptstützen für die Thermaltheorie“ lieferte und damit die hydrothermale Bildung der Ganglagerstätten zur allgemeinen Ansicht erhob, glaubten BEUTELL 1916 (83, 84, 85) sowie BEUTELL & LORENZ 1915, 1916 (86, 87) auf experimentellem Wege den Nachweis der Genese der biconi-Formation durch Sublimation begründen zu können. Eine Theorie, die vor ihnen auch von MAIER 1830 (116) vertreten wurde.

Bevor SANDBERGER 1877-1888 (185, 186, 187, 188) in mehreren Veröffentlichungen die Lateralsekretionstheorie vertrat und die früheren Ansichten erweiterte, nahmen VOGL 1856 (239) und in etwas abgewandelter Form LAUBE 1876 (109) die Herkunft der Metalle der biconi- und der



ags-Formation aus dem metamorphen Nebengestein durch „chemische Infiltration“ der Lösungen in dieses an. BABANEK 1884 (3) vertrat die Ansicht, dass die Substanz der Arsenide auf lateralsekretionärem Wege aus dem Nebengestein in die Gänge gelangte, während Ag und Bi azendent zugeführt wurden.

Seine Annahme enthält bereits Züge einer polygenetischen Genese der Vererzung der biconi-Formation, die von BARSUKOW (nach TUGARINOW 1963 (234)) und von BARSUKOW, BELJAJEW, SJERGEWA & SOKOLOWA 1967 (4) erneut ausgesprochen wurde. TUGARINOW & SMEJENKOWA 1961 (236) weisen auf die Fehler der alten „primitiven“ Form der Lateralsekretionstheorie hin, wie sie von SANDBERGER 1877-1888 (185, 186, 187, 188) dargelegt wurde, und betrachten als rationellen Kern dieser Theorie die Wegführung der „Erzkomponenten“ aus metabasitischen Nebengesteinen, in denen die Komponenten durch die Prozesse der Kontaktmetamorphose mobilisiert und später durch juvenile Lösungen ausgelaugt werden.

MÜLLER 1860, 1895, 1901 (135, 138, 139) erwog aufgrund des jungen geologischen Alters der Mineralisation dieser Gangformation mehr einen Zusammenhang mit dem tertiären Basaltvulkanismus. MOERICKE 1895 (121) vertrat die Ansicht, dass Restlösungen granitischer Magmen in tieferen Bereichen auftretende Diabase ausgelaugt und die Substanz der Erzminerale der biconi- und der ags-Formation in die höher gelegenen Gänge transportiert haben. NIGGLI 1925 (145) dachte aufgrund des gemeinsamen Auftretens von Lamprophyr- und von Erzgängen der biconi-Formation in den Lagerstättenbezirken an einen gemeinsamen Herd, dem beide Mineralisationen entstammen und der basaltischen Charakter besitzt. Er bezeichnete die Vererzungen, die aus Lösungen mit einem großen Transportweg abgesetzt wurden, als telemagmatische Bildungen. Ähnliche Möglichkeiten der Genese der Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung erwog auch TEUSCHER 1936 (221). Eine erweiterte und modifizierte Ableitung der Genese der biconi-Formation stellt die von BAUMANN 1965, 1967 (9, 10), WERNER 1966 (249), BAUMANN & RÖSLER 1967 (12) u. a. vertretene Verknüpfung der Hydrothermen der biconi-Formation mit einer mit dem simatisch-juvenilen Magmatismus in Zusammenhang stehenden Quelle dar.

DALMER 1896 (48) sprach sich für eine enge genetische Bindung der Vererzung der biconi-Formation mit den Restlösungen granitischer Magmen aus, die nach ihm zur vorherrschenden Ansicht und von VIEBIG 1905 (238), JAFFE 1912 (85), KRAUS 1916 (103), KUDIELKA 1918 (104), SCHUMACHER 1920, 1933, 1936 (201, 202, 203), ZUCKERT 1926 (261), KEIL 1931, 1933 (95, 96), WERNICKE 1933 (250), OELSNER 1952, 1958 (148, 152) u. a. vertreten wurde.

MRNA 1963 (125) vertritt die Ansicht, dass die Lösungen der biconi-Formation ebenso wie die Ganggesteine aus tieferen Bereichen der Erdkruste entstammen und dabei

trotzdem ein genetischer Zusammenhang der Vererzung mit den Graniten besteht. Er nimmt damit eine vermittelnde Stellung zwischen den Anhängern der „Granitheorie“ und denen der Ableitung der Vererzung aus dem simatisch-juvenilen Magmatismus ein.

Über den Charakter der hydrothermalen Lösungen der biconi-Formation wurden in der Literatur ebenfalls die verschiedensten Ansichten geäußert. KRAUS 1916 (103) nahm eine Aufspaltung der granitischen Lösungen während des Aufstieges in mehreren Teillösungen an. Dieser Prozess wird von SMIRNOW (nach DYMKOW 1960 (59)) als Differentiationsprozess der hydrothermalen Lösung bezeichnet. KEIL 1931 (95) sah die räumliche Trennung von Ag und Bi als Folge einer Restlösungsdifferentiation an. Von einer Teilung der Lösung in einen mobileren Teil, der Ag und Ni in Form von Komplexkomponenten enthält, und in einen weniger mobilen Teil mit Bi und einem bedeutenden Teil von Co und As, die ebenfalls als Komplexkomponenten in der Lösung enthalten sind, sprechen MRNA & PALVU 1963 (129).

Demgegenüber nahm TEUSCHER 1936 (211) eine Vermischung von Co und Ni enthaltenden Lösungen und von As-führenden Lösungen im Gang selbst an, die zur Ausfällung der Co-Ni-Arsenide führte. Nach ONTOJEW 1957 (158) bedingen komplizierte chemische Reaktionen in den Lösungen die Abscheidung der Co-Ni-Arsenide. ONTOJEW spricht sich für eine komplexe Form des Auftretens von Co und Ni in bikarbonatischen Lösungen aus, die bereits KEIL 1931 (95) annahm.

Nach DYMKOW 1960 (59) erfolgte im Laufe der Mineralisation eine gesetzmäßige Reihenfolge der Zersetzung der gesteinsbildenden Minerale in den gangnahen Nebengesteinsbereichen, wobei zuerst Ca, dann Mg und anschließend Fe ausgelaugt werden, während Mn das letzte Element in dieser Reihe ist. Dieser Reihe der Auslaugung der genannten Elemente steht eine gleiche Folge des Absatzes dieser Elemente als Karbonspäte in den Gängen gegenüber, die von Kalzit über Dolomit, Dolomit-Ankerit zu Siderit verläuft. Co und Ni sind dabei an Mg + Fe geknüpft. DYMKOW 1960 (59) weist noch auf die Anreicherung von Ba in den juvenilen Lösungen der biconi-Formation hin, die sich in der Mineralisation der eba-Abfolge widerspiegelt, wobei die Migrationsprozesse zu einer teilweisen räumlichen Trennung der Co-Ni-Minerale von Baryt und seltener von Mg-Fe-Karbonaten führen können.

ONTOJEW 1957 (158) nimmt die Anwesenheit von Arsin ( $\text{AsH}_3$ ) in den Lösungen an. DYMKOW 1960 (59) spricht sich ebenfalls dafür aus, dass Arsin in dieser Form in die hydrothermalen Lösungen eintritt und eine laufende Oxidation über  $\text{As}_3^-$ ,  $\text{As}_4^{2-}$ ,  $\text{As}_4^{4-}$  zu  $\text{As}_2^{2-}$  und schließlich zu  $\text{As}^0$  (in der ags-Formation) erfährt, die in der Ausscheidungsfolge der Arsenide von Nickel in über Rammels-

bergit, Skutterudit, Safflorit/Löllingit zum gediegen Arsen nachweisbar ist.

Lokale Reduktionsprozesse bedingen nach DYMKOW 1960 eine veränderte Ausscheidungsfolge. Bereits von KEIL 1931, 1933 (95, 96) wurde das Fehlen von H<sub>2</sub>S in den Co-Ni-arsenidführenden Abfolgen der biconi-Formation postuliert. Geringe Mengen von Sulfiden sind erst in der letzten Abfolge der biconi- und in etwas stärkerem Umfang in der ags-Formation ausgebildet.

KEIL 1931 (95) sprach von einem molekular-dispersen Charakter der Lösungen der biconi-Formation, die einen hohen Sättigungsgrad aufweisen. OELSNER 1958 (152) und OELSNER & KRÜGER 1959 (157) nehmen aufgrund der erzmikroskopisch zu betrachtenden Sammelkristallisation kolloidale Lösungen an. Diese Ansicht vertreten auch BERGER 1957 (21), BAUMANN 1958 (6), QUELLMALZ 1959 (172), SCHULZ 1961 (198), MRNA 1963 (125) und TÖLLE 1964 (231). Letzterer weist in diesem Zusammenhang auf die Sonderstellung des Skutterudits hin, bei dem kolloidale Strukturen nicht die Regel darstellen.

OELSNER 1958 (159) gliederte den grobkristallin auftretenden Skutterudit, der eine Bildung der eba-Abfolge darstellt, aus und sprach sich für den Absatz dieses Minerals als der ältesten Abscheidung der Co-Ni-Arsenide aus ionaren Lösungen aus. Auch DYMKOW 1960 betont den ionaren Charakter der Lösungen.

MRNA & PALVU 1963 (129) sprechen von einer statisch-viskosen Umgebung zur Zeit der Bildung der Erzlinien. TÖLLE 1964 (231), dessen Ausführungen sich auf die Paragenesen von gediegen Wismut mit Co-Ni-Arseniden, also auf den „weniger mobilen“ Teil der aufgespalteten hydrothermalen Lösung im Sinne von MRNA & PALVU 1963 (129) beschränken, lässt die Frage offen, ob die Lösungen a priori in ionarer oder kolloidaler Form zugeführt wurden.

Gegen einen kolloidalen Charakter der bikarbonatischen Lösungen der biconi-Formation sprechen sich DYMKOW 1960 (59), BARSUKOW, NAUMOW & SOKOLOWA 1963 (5) und HARLASS & SCHÜTZEL 1965 (72) aus, nach denen sich kolloidale Aggregate, wie die Autoren anhand der Pechblende zeigen, aus echten Lösungen bilden können.

Das Auftreten kolloidaler Lösungen wurde in der Literatur aufgrund von zwei Erscheinungen angenommen. Einmal werden sie aus kolloidalen Gefügeformen der Mineralaggregate abgeleitet. Letztere können aber auch durch andere Einflüsse entstehen. Dazu gehören Fälle einer plötzlichen Druckentlastung der Lösungen, auf die das Auftreten von „Geldolomit“ im Untersuchungsgebiet hinweist, der durch die mit der Öffnung der Spalten verknüpften plötzlichen Erniedrigung des Partialdruckes von CO<sub>2</sub> und dem Entweichen der überschüssigen Koh-

lensäure aus der Lösung ausgefällt wurde. Zum anderen werden als Beleg für kolloidale Lösungen Sammelkristallisationserscheinungen von Mineralen verschiedener Zusammensetzung angegeben. Am Beispiel der Pechblende weisen jedoch BARSUKOW, NAUMOW & SOKOLOWA 1963 (5) darauf hin, dass die gleichzeitige Bildung von Sphärolithen und Kristallen eines Minerals in anderen Mineralen auch aus echten (ionaren) Lösungen möglich ist.

Diese Darlegungen zeigen, dass ein ionarer Charakter der Lösungen a priori auch für die Genese der Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung wahrscheinlicher ist und dass kolloidale Lösungsformen, wie sie zweifellos auch bei der Abscheidung der Vererzung der biconi-Formation auftreten, durch Einflüsse anderer Art erst im Bereich des Bildungsortes der Erzminerale entstehen. Solche Einflüsse können die Reaktionen der Lösungen mit den Nebengesteinen, aus denen Co und Ni abtransportiert wurden, oder die von TEUSCHER 1936 (221) ausgesprochene Vermischung von Ni- und Co-führenden Lösungen mit As-haltigen innerhalb der Gänge darstellen.

Von TSCHUSCHROW 1964 (233) wird am Beispiel der Zinn-Wolfram-Lagerstätten die Vermischung von erhitzten („hydrothermalen“) vadosen Wässern mit juvenilen Lösungen diskutiert. Er leitet diese Wässer aus sedimentären Schichtenfolgen ab, die in absteigender Tiefe zirkulieren und in tieferen Bereichen „stagnieren“ Auf ihrem Weg in die Tiefe über tektonische Störungen wurden sie merklich mit Kohlensäure und Sauerstoff angereichert. Nach TSCHUSCHROW 1964 können derartige Lösungen bis in 1500-2000 m Teufe vordringen und sich mit juvenilen Lösungen vermischen.

Die polygenetische Herkunft der Metalle, wie sie für die Vererzung der biconi-Formation abgeleitet wurde, schließt eine Beteiligung erhitzter vadoser Wässer nicht unmittelbar aus. Der Transport von Ni und Co vom Nebengestein in den Gang kann auf diesem Wege erfolgen und ist nicht allein auf juveniles Wasser beschränkt, das vom Gang aus in die Nebengesteine eindringt und mit diesen in Reaktion tritt. Durch die plötzliche Aufreißung der Gangspalten bzw. deren Wiederbelebung sind auf das in den Poren und Hohlräumen der Nebengesteine unter statischem Druck stehende Wasser Druckgefälle ausgebildet, die ein Fließen des Wassers in Richtung zum Gang bedingen.

Nachdem MÜLLER 1860 (135) die hydrothermale Temperatur und den Absatz der Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung aus solchen Lösungen zur allgemeinen Anerkennung führte, bestimmte BEUTELL 1916 (25) die Bildungstemperatur der Co-Ni-Arsenide experimentell zu 375-450 °C. Diese Versuche wurden von ihm ohne Beteiligung des Wassers durchgeführt und sollten die Genese der Vererzung nach der Sublimationstheorie beweisen.

KEIL 1931 (95) wies darauf hin, dass sich die Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung unterhalb des Schmelzpunktes von gediegen Wismut (271 °) gebildet hat und sprach sich für einen epithermalen Temperaturbereich (100-200 °C) aus, wobei er etwa das mittlere Intervall dieses Bereiches als wahrscheinliche Bildungstemperatur ansah. Nach KEIL 1931 lag die Bildungstemperatur der Paragenesen von gediegen Wismut mit Co-Ni-Arseniden etwas höher als die der Paragenesen von gediegen Silber mit Co-Ni-Arseniden. Er schlussfolgerte daraus, dass die relativ höchste Bildungstemperatur der Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung im Erzgebirge die Lagerstätte Schneeberg besitzt.

In jüngster Zeit erfolgte die Bestimmung der Bildungstemperatur hydrothermaler Minerale nach der Methode der Dekrepitation und der Homogenisierung von Gas-Flüssigkeits-Einschlüssen in den Mineralen, in die auch Bildungen der biconi- und der ags-Formation einbezogen wurden. So ermittelten TUGARINOW & NAUMOW 1969 (235) eine Bildungstemperatur für gediegen Wismut von 70 °C nach der Dekrepitationsmethode und für Siderit von 115°C nach der Homogenisierungsmethode. W. B. NAUMOW 1968 (unveröff.) erhielt nach letzterer für den Dolomit-Ankerit einen Bildungsbereich von 114-144 °C (im Durchschnitt 132 °C) und für Siderit von 92-137°C (im Durchschnitt 119°C). Zu ähnlichen Ergebnissen gelangte G. B. NAUMOW 1969 (mündl. Mitt.), der darauf hinweist, dass nach beiden Methoden zwischen der Mineralisation der kb- und der kku-, mgu- und biconi-Formation sowie der biconi- und der ags-Formation größere Sprünge in der Bildungstemperatur auftreten, während die Temperatur in den Einschlüssen der Minerale der kku-, mgu-, und biconi-Formation relativ gleichbleibende Werte besitzt.

Nach den Ergebnissen beider Autoren führen die Minerale der ags-Formation nur Flüssigkeitseinschlüsse und sind unterhalb von 40-50 °C gebildet worden.

MRNA 1963 (125) erwähnt, dass zur Zeit der Bildung der Co-Ni-Arsenide kein wesentlicher Unterschied der Temperatur zum Nebengestein bestand. Die durch die Intrusion der Granite hervorgerufene Temperaturerhöhung der Hüllgesteine, die deren kontaktmetamorphe Veränderungen verursachte, ging nach der Erstarrung der Granite in den Gesteinen allmählich zurück. Das große Zeitintervall zwischen der Intrusion bzw. der Kontaktmetamorphose der Gesteine und dem Absatz der Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung gestattete die Abkühlung der erhitzten Hüllgesteine auf einen solchen Temperaturbereich, der etwa dem der hydrothermalen Lösungen der biconi- und der ags-Formation entspricht oder nur wenig unter diesem liegt. Daraus ergibt sich unter Einbeziehung der Ergebnisse obengenannter Autoren die Schlussfolgerung, dass die Temperatur der Lösungen der betrachteten Gangformationen sich im Wesentlichen nicht von der der Nebengesteine unterschied.

## 7 Zusammenfassung

Der Schneeberger Lagerstättenbezirk weist eine über 500 Jahre alte bergbauliche Geschichte auf. In dem früher nur wenig beachteten und erst in den letzten zwei Jahrzehnten aufgeschlossenen Lagerstättenteil Schlema-Alberoda, der nördlich der eigentlichen Schneeberger Lagerstätte (i. e. S.) liegt, erfolgte die Bearbeitung der Vererzung der biconi- und der ags-Formation.

Das Untersuchungsgebiet Schlema-Alberoda befindet sich in der in helle Phyllite des Ordoviziums eingefalteten Schichtenfolge der Löbnitz-Zwönitzer Mulde, die sich aus bituminösen Schiefern des Silurs und aus Metabasiten des Oberdevons aufbaut. Die Bi-Co-Ni- und Ag-erzführenden Gänge sind an diese Gesteinsfolge im nordwestlichen Teil des Kontakthofes des Granitmassivs von Aue gebunden.

Die tektonische Anlage der Löbnitz-Zwönitzer Mulde erfolgte während der variszischen Tektogenese und zeigt neben der Faltungs- und Einengungstektonik noch Vergitterungserscheinungen, die den geologischen Bau des Untersuchungsgebietes komplizieren. Im Untersuchungsgebiet teilt sich die durch erzgebirgisch streichende Störungen („Schwebende“) gegenüber den ordovizischen Phylliten begrenzte Gesteinsfolge der Löbnitz-Zwönitzer Mulde in eine durch einen Zwischensattel getrennte nördliche und südliche Teilmulde auf, die Unterschiede in ihrem tektonischen Bau aufweisen.

Die Anlage der Klufsysteme, die die Voraussetzung für die Ausbildung der Gangtektonik darstellt, weist sowohl Elemente variszischen (prägranitischen) als auch granittektonischen Alters auf. Die Bildung der herzyn streichenden Erzgänge erfolgte in den ersten Mineralisationsstadien nicht durchgehend.

Nach zunächst relativ kurzen Öffnungsbewegungen (im 100-m-Bereich) während der Bildung der älteren Gangformationen erfolgte zu Beginn der saxonschen Alter besitzenden mgu- (dse-) Formation die durchgehende Ausbildung der Gänge. Die nachfolgenden Abfolgen der biconi-, der ags- und der e-Formation zeigen eine allmählich zurückgehende Intensität der Gangtektonik im Untersuchungsgebiet Schlema-Alberoda an.

Die Zonalität der Hüllgesteine des Granitmassivs von Aue, die eingehend dargelegt wurde, bedingt eine Zonalität der Spaltenbildung, die sich in einer unterschiedlichen Intensität und der abnehmenden Anzahl von Gangsystemen und Gängen in den einzelnen Zonen des Kontakthofes mit fortschreitender Entfernung von der Granitoberfläche äußert.

Die erzgebirgisch streichenden Störungen und die herzyn streichenden Erzgänge besitzen in ihrer gegenseitigen Beeinflussung in den Kreuzungs- und Scharungsberei-



chen komplizierte Verhältnisse, die durch mehrfache zeitlich aufeinander folgende tektonische Belebungen auf den Systemen beider Richtungen bedingt sind. Es lassen sich zwei Hauptrichtungen in ihren Beziehungen untereinander aushalten, die unterschiedlichen Einfluss auf die Lokalisation der Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung aufweisen.

Die ältesten Ausscheidungen in den Erzgängen des Untersuchungsgebietes Schlema-Alberoda bilden die Paragenesen der tiefpneumatolytischen Quarz-Wolframt- (qw-) und der hydrothermalen Quarz-Scheelit- (qs-) Abfolge, an die sich die Mineralisation der Quarz-Sulfid-Gänge (kb-Formation) anschließen. Diese Paragenesen werden als älterer, variszischer Mineralisationszyklus betrachtet.

Die Paragenesen der nachfolgenden Gangformationen werden dem jüngeren, postvariszischen Mineralisationszyklus zugeordnet, der in einen saxonischen und einen alpidischen Subzyklus untergliedert wird. Der saxonische Subzyklus weist als älteste Mineralbildungen die Paragenesen der Quarz-Kalzit-Pechblende-Gänge (kku-Formation) auf, denen die Paragenesen der Dolomit-Gänge (mgu- bzw. dse-Formation) folgen, die vielfach die Paragenesen der kku-Formation metasomatisch überprägen und pseudomorphosieren. Ihnen schließen sich die Paragenesen der Arsenid-Gänge (biconi-Formation) an. Dagegen fehlen im Untersuchungsgebiet Fluorit-Baryt-Gänge (fba-Formation) nahezu völlig.

Die älteste Abfolge der biconi-Formation stellt die barytische (eba-) Abfolge dar, die neben Baryt mit dispers eingelagertem Hämatit und Lepidokrokit vor allem Skutterudit als wichtigstes Erzmineral führt. An diese schließen sich die Paragenesen der arsenidisch-quarzigen Abfolge an, die in drei verschiedenen Paragenesengruppen auftreten. Von diesen sind die Paragenesen von gediegen Silber, das entweder mit Co-Ni-Arseniden oder seltener mit gediegen Arsen assoziiert ist, am weitesten von der Granitoberfläche entfernt ausgebildet, während die Paragenesen von gediegen Wismut mit Co-Ni-Arseniden den granitnahen Bereich bevorzugen. Zwischen beiden Paragenesengruppen treten die praktisch keine gediegenen Elemente führenden „Übergangsparagenesen“ auf. Der arsenidisch-quarzigen Abfolge folgen die karbonatischen Abfolgen der biconi-Formation mit Siderit und Dolomit-Ankerit als wichtigsten Mineralen, von denen die karbonatisch-arsenidische Abfolge durch Umlagerungen von Co und Ni in arsenidischer Form und von gediegen Wismut in geringem Umfang gekennzeichnet ist, während die jüngere karbonatisch-sulfidische Abfolge mit dem Absatz sehr geringer Mengen von Co-, Ni-, Fe-, Bi- und Ag-Sulfiden beginnt, denen am Ende dieser Abfolge auf einigen Gängen Zn-, Cu- und Pb-Sulfide folgen.

Dem alpidischen Subzyklus werden die Paragenesen der Arsen-Silbersulfid- (ags-Formation) und der Eisen-

Mangan-Gänge (e-Formation) zugeordnet, deren gegenseitige Altersbeziehungen im Untersuchungsgebiet nicht aufgeschlossen sind. Die Mineralisation der ags-Formation beginnt mit den Paragenesen der gediegen Arsen-Abfolge mit gediegen Arsen, Proustit und Kalzit als wichtigsten Mineralen der Ag-führenden Paragenese und Realgar anstelle Proustit in der Ag-freien Ausbildung, an die sich die Paragenesen der Silber-Sulfid-Abfolge anschließen, die durch das Auftreten von „Leberkies“ gekennzeichnet sind. In dieser Abfolge scheiden sich zuerst Silbersulfarsenide ab, denen die weniger verbreiteten Silbersulfantimonide folgen. Als Äquivalente und als besondere Ausbildung werden die im NE-Teil des Untersuchungsgebietes häufig vorkommenden monomineralischen („reinen“) Kalzit-Gänge (k-Formation) und die am NW-Rand des Gebietes bei Hartenstein vereinzelt auftretenden Quecksilbersulfid-Gänge (hgs-Abfolge) angesehen. Für die Ausbildung der e-Formation sind im Untersuchungsgebiet Erscheinungen der Quarzmetasomatose der älteren Gangmineralisation charakteristisch.

Die Mineralisation des Untersuchungsgebietes weist sowohl eine ausgeprägte polyaszendente, die die Bindung der einzelnen Gangformationen an bestimmte Zonen und Bereiche des Kontakthofes widerspiegelt, als auch eine monoaszendente Zonalität der ausgebildeten Gangformationen auf.

Innerhalb der Paragenesen der biconi-Formation äußert sich die monoaszendente Zonalität in der unterschiedlichen Verbreitung und Häufigkeit der Paragenesengruppen und der in den einzelnen Abfolgen auftretenden Gangarten. In den granitnahen Gängen bildet Quarz die häufigste Gangart, der mit zunehmender Entfernung von der Granitoberfläche eine stetige Abnahme bis zum völligen Fehlen zeigt.

Ihm schließen sich zunächst wenig Kalzit und Dolomit-Ankerit an, auf den Siderit folgt, während Baryt die am weitesten von Granit entfernt auftretende Gangart ist. Zwischen den einzelnen Gangarten sind Übergänge in ihrer Verbreitung und Häufigkeit vorhanden.

Die Paragenesen der eba-Abfolge bevorzugen den äußeren Kontakthof, während die Paragenesen der arsenidisch-quarzigen Abfolge sowohl im inneren als auch im äußeren Kontakthof auftreten. Die Paragenesen der karbonatischen Abfolge der biconi-Formation zeigen im äußeren Kontakthof ihre Hauptverbreitung.

Innerhalb der Paragenesengruppen der arsenidisch-quarzigen Abfolge sind die Paragenesen von gediegen Wismut mit Co-Ni-Arseniden an die Gänge im granitnahen Bereich gebunden. An diese schließen sich mit fortschreitender Entfernung von der Granitoberfläche die „Übergangsparagenesen“ an, denen die Paragenesen

von gediegen Silber mit Co-Ni-Arseniden bzw. mit gediegen Arsen folgen, die besonders häufig im äußeren Kontakthof auftreten.

In der teufenmäßigen Verteilung der Paragenesengruppen ist eine NE-Verlagerung der Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung festzustellen, die im Ostfeld des Untersuchungsgebietes Schlema-Alberoda weiter über den äußeren Kontakthof hinausreicht als im Westfeld.

Die Co-Ni-Arsenide der eba-Abfolge weisen das Maximum ihres Auftretens im zweiten Teufenbereich auf, während die Bi-Co-Ni- und Ag-Erze der arsenidisch-quarzigen Abfolge ihr Maximum unterhalb dem der eba-Abfolge zeigen. Die Paragenesen von gediegen Silber mit Co-Ni-Arseniden bzw. mit gediegen Arsen treten besonders häufig im ersten Teufenbereich auf.

Ihnen folgt mit fortschreitender Teufe das Maximum der Häufigkeit der „Übergangsparagenesen“, dem sich das Maximum der Paragenesen von gediegen Wismut mit Co-Ni-Arseniden anschließt.

Die äußere Kontur der Vererzung der biconi-Formation weist einen senkrechten Abstand zur Granitoberfläche von 1100 m auf, der sich mit zunehmender Teufe auf 1000 bis 900 m verringert. Diese Grenze der Vererzung fällt etwas steiler als die Granitoberfläche und etwa gleichartig wie die Grenze des äußeren Kontakthofes ein. Das Maximum der auftretenden Co-Ni-Arsenide der eba-Abfolge besitzt einen senkrechten Abstand zur Granitoberfläche von 400 bis 600 m. Dieser Abstand beträgt für die Paragenesen von gediegen Silber mit Co-Ni-Arseniden bzw. mit gediegen Arsen 400-500 und 800-900 m. Für die „Übergangsparagenesen“ 400-800 m und für die Paragenesen von gediegen Wismut mit Co-Ni-Arseniden 0-300 und 600-700 m.

Die Erze der biconi-Formation weisen im Untersuchungsgebiet ein durchschnittliches Co:Ni-Verhältnis von 1:1,5 auf. Sie besitzen eine Vormacht von Ni gegenüber Co. Dieses Verhältnis weist für die Erze der eba-Abfolge und der Paragenesengruppen der arsenidisch-quarzigen Abfolge charakteristische Werte auf und verändert sich zugunsten von Co von den Paragenesen von gediegen Silber mit Co-Ni-Arseniden über die „Übergangsparagenesen“ zu den Paragenesen von gediegen Wismut mit Co-Ni-Arseniden. Die Co-Ni-Arsenide der eba-Abfolge und der „Übergangsparagenesen“ der arsenidisch-quarzigen Abfolge sowie die umgelagerten Co-Ni-Arsenide der karbonatisch-arsenidischen Abfolge besitzen etwa gleiche Co : Ni-Verhältnisse.

Im Allgemeinen weisen Co eine Zunahme und Ni eine Abnahme in den Erzen mit Annäherung an die Granitoberfläche und mit fortschreitender Teufe auf. Die Veränderung des Co : Ni-Verhältnisses mit der Teufe zugunsten

von Co lässt sich anhand der Werte zahlreicher Gänge belegen. Von dieser Tendenz abweichende Co: Ni-Verhältnisse mit Annäherung an die Granitoberfläche sind lithologisch bedingt.

Das Co+Ni:As-Verhältnis lässt keine klaren Gesetzmäßigkeiten in der Veränderung der Zusammensetzung der arsenidischen Co-Ni-Erze erkennen, da die vorliegenden Erzanalysen keine Einbeziehung des Fe in dieses Verhältnis gestatten.

Die Auswertung der Verhältnisse von Ni:Co:Bi in den Erzen der einzelnen Abfolgen und Paragenesengruppen ergab im Wesentlichen das gleiche Bild wie die Auswertung des Co : Ni-Verhältnisses. Der Zunahme von Bi und Co mit fortschreitender Teufe und mit Annäherung an die Granitoberfläche steht eine Abnahme von Ni in den Erzen gegenüber. Auch hier treten lithologisch bedingte Abweichungen von dieser Tendenz auf.

Die zonale Verbreitung der Paragenesen der ags-Formation beschränkt sich hauptsächlich auf den äußeren Kontakthof und wird vor allem von der Verbreitung der gediegen Silber führenden Paragenesen der arsenidisch-quarzigen Abfolge der biconi-Formation beeinflusst, mit der die Ag-Vererzung dieser Gangformation genetisch eng verbunden ist.

In der horizontalen Verteilung sind die Paragenesen der Silber-Sulfid-Abfolge etwas näher zur Granitoberfläche ausgebildet als die Paragenesen der gediegen Arsen-Abfolge.

Die vertikale Verbreitung der Paragenesen der ags-Formation weist eine starke Abnahme mit der Teufe auf, die sich analog zu der der gediegen Silber führenden Paragenesen der arsenidisch quarzigen Abfolge der biconi-Formation verhält. Diese Abnahme ist bei den Paragenesen der Silber-Sulfid-Abfolge etwas stärker ausgeprägt als bei der gediegen Arsen-Abfolge.

Die äußere Grenze der Vererzung der ags-Formation weist einen senkrechten Abstand zur Granitoberfläche von 1000 m auf und verändert sich nicht wesentlich mit fortschreitender Teufe. Das Maximum der Verbreitung der Ag-Vererzung dieser Gangformation liegt bei 400-600 und bei 800-900 m, weist also die gleichen Werte wie die gediegen Silber führenden Paragenesen der arsenidisch-quarzigen Abfolge der biconi-Formation auf. Die beiden Abfolgen der ags-Formation weichen nicht von dieser Tendenz ab.

In der Beeinflussung der Nebengesteine der Erzgänge durch die Hydrothermallösungen der biconi- und der ags-Formation sind kaum charakteristische Veränderungen nachweisbar, da diese Lösungen überwiegend die Nebengesteinsveränderungen überprägen, die durch die

Lösungen der älteren Gangformationen hervorgerufen wurden.

Zur Bestimmung der Veränderung der Gehalte der wichtigsten Metalle der biconi- und der ags-Formation im gangnahen Bereich wurden sechs Nebengesteinsprofile in verschiedenen Nebengesteinen der Gänge mit Mineralen der einzelnen Abfolgen untersucht. In den metabasitischen Gesteinen ergab sich mit Annäherung an den Gang eine Verringerung der Gehalte von Ni und Co, die mit einer Erhöhung der Gehalte von As und Bi im gangnahen Bereich der Metabasite konform geht.

In den anderen Gesteinen des Untersuchungsgebietes Schlema-Alberoda verhalten sich Co und Ni unterschiedlich. Neben nicht nachweisbaren Veränderungen zeigen beide Elemente in phyllitischen und bituminösen Gesteinen eine Erhöhung ihrer Gehalte mit Annäherung an den Gang. Die Zunahme der Gehalte beider Elemente sowie von Ag, As und Bi in den sedimentär-metamorphen Gesteinen ist besonders deutlich im gangnahen Bereich der Gänge mit umgelagerten Co-Ni-Arseniden der karbonatisch-arsenidischen Abfolge ausgeprägt.

Aus der planimetrischen Analyse des Anteils der einzelnen Nebengesteine an der Zusammensetzung der Fläche der Erzlinsen wurden für die einzelnen Paragenesengruppen und Abfolgen der biconi-Formation Reihen der „Produktivität“ der Nebengesteine ermittelt und an zahlreichen Gängen als Beispiele für die einzelnen Paragenesengruppen und Abfolgen der biconi- sowie der ags-Formation erläutert.

Die Reihenfolge der Gesteine mit abnehmender „Produktivität“ zeigt für die Gesamtvererzung der biconi- und der ags-Formation folgendes Bild:

gebänderte und feinkörnige Metadiabase  
phyllitische Gesteine  
bituminöse Gesteine mit geringem Kohlenstoffgehalt  
mittel- bis grobkörnige Metadiabase  
Kiesel- und Alaunschiefer  
Kersantit I  
chloritischer Kersantit II  
Quarzite und Quarzitschiefer  
Granite.

Auf den günstigen lithologischen Einfluss der Skarn-gesteine, die im Untersuchungsgebiet bisher nicht auftreten, aber in anderen erzgebirgischen Ganglagerstätten für die Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung ein „produktives“ Nebengestein darstellen, wird am Beispiel der Lagerstätten des Bezirkes von Schwarzenberg hingewiesen. Der Sulfidanteil der Nebengesteine scheint keinen wesentlichen Einfluss auf die Co-Ni-Arsenid-Führung der Gänge auszuüben. Der relativ hohe Anteil der an sich für den Absatz der Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung (gesamt und der einzelnen Paragene-

sengruppen sowie Abfolgen) „unproduktiven“ phyllitischen Gesteine ist auf Wechsellagerung und Verzahnungsbereiche mit „produktiven“ Nebengesteinen, wie Metabasite und Kersantit I, zurückzuführen. Diese Erscheinung wurde von MÜLLER 1901 (139) als „Contactveredlung“ bezeichnet.

Für die Paragenesen von gediegen Silber mit Co-Ni-Arseniden der arsenidisch-quarzig Abfolge der biconi-Formation ergibt sich folgende Reihe der „Produktivität“ der Gesteine:

gebänderte und feinkörnige Metadiabase  
mittel- bis grobkörnige Metadiabase  
phyllitische Gesteine  
bituminöse Schiefer mit geringem Kohlenstoffgehalt  
chloritischer Kersantit II  
Kiesel- und Alaunschiefer  
Kersantit I  
Quarzite und Quarzitschiefer  
Granite.

Eine andere Reihenfolge der „Produktivität“ der Gesteine zeigen die Paragenesen von gediegen Silber mit gediegen Arsen:

Kersantit I  
phyllitische Gesteine  
mittel- bis grobkörnige Metadiabase  
gebänderte und feinkörnige Metadiabase  
Kiesel- und Alaunschiefer  
chloritischer Kersantit II  
bituminöse Schiefer mit geringem Kohlenstoffgehalt  
Quarzite und Quarzitschiefer  
Granite.

Die Bedeutung der Kersantite, insbesondere des Kersantits I, auf die Ausfällung der Co-Ni-arsenidfreien Paragenesen von gediegen Silber weist auf den topomineralischen Einfluss der Metabasite für den Absatz der Co-Ni-Arsenide hin.

Fasst man diese beiden Paragenesengruppen der arsenidisch-quarzig Abfolge zusammen und schließt die Paragenesen der ags-Formation, die in ihrer Verbreitung von ersteren abhängig sind, in diese Auswertung ein, so ergibt sich für die gesamte Ag-Vererzung nachstehende Reihenfolge der Gesteine:

gebänderte und feinkörnige Metadiabase  
mittel- bis grobkörnige Metadiabase  
phyllitische Gesteine  
Kersantit I  
bituminöse Schiefer mit geringem Kohlenstoffgehalt  
chloritischer Kersantit II  
Kiesel- und Alaunschiefer  
Quarzite und Quarzitschiefer  
Granite.



Für die Co-Ni-Arsenide der eba-Abfolge und der „Übergangsparagenesen“ der arsenidisch-quarzig Abfolge sowie der karbonatisch-arsenidischen Abfolge (umgelagerte Co-Ni-Arsenide), die praktisch keine gediegenen Elemente führen, weist die Reihe der Gesteine mit abnehmender „Produktivität“ folgendes Bild auf:

gebänderte und feinkörnige Metadiabase  
 phyllitische Gesteine  
 bituminöse Schiefer mit geringem Kohlenstoffgehalt  
 Kiesel- und Alaunschiefer  
 chloritischer Kersantit II  
 Kersantit I  
 mittel- bis grobkörnige Metadiabase  
 Quarzite und Quarzitschiefer  
 Granite.

Eine abweichende Reihenfolge weisen die Paragenesen von gediegen Wismut mit Co-Ni-Arseniden der arsenidisch-quarzig Abfolge auf:

gebänderte und feinkörnige Metadiabase  
 bituminöse Schiefer mit geringem Kohlenstoffgehalt  
 phyllitische Gesteine  
 Kiesel- und Alaunschiefer  
 mittel- bis grobkörnige Metadiabase  
 Granite  
 Quarzite und Quarzitschiefer  
 chloritischer Kersantit II und Kersantit I.

Aus der Auswertung des Nebengesteinprofils I ergibt sich, dass die in den Arseniden des Ganges der eba-Abfolge konzentrierte und gewonnene Co-Ni-Menge 56 % der aus dem gangnahen Bereich von 2 m der metabasitischen Nebengesteine ausgelagerten Menge der beiden Metalle beträgt. Die Herkunft von Co und Ni aus den Metabasiten für die Gesamt-Co-Ni-Vererzung des Untersuchungsgebietes pro m<sup>2</sup> Gangfläche konnte sowohl auf gangstatistischem Wege als auch nach dem Umfang der gewonnenen Metallmenge belegt werden und deckt sich weitgehend mit der Differenz, die nach BARSUKOW, BELJAJEW, SJERGEWA & SOKOLOWA 1967 (4) aus der aus den metabasitischen Gesteinen ausgelagerten Menge nach Abzug der in die anderen Nebengesteine der Bi-Co-Ni- und Ag-erzführenden Gänge zugeführten Mengen von Co und Ni verbleibt.

Die Elemente Wismut und Silber werden aus den hydrothermalen Lösungen abgeleitet, die einer genetisch mit dem simatisch-juvenilen Magmatismus verbundenen Quelle entstammen. Als Lieferant von Arsen werden die bituminösen und phyllitischen Gesteine angesehen, die gegenwärtig jedoch nicht durch geochemische Untersuchungen belegbar sind. Somit stellt die Vererzung der Hauptmetalle der biconi-Formation eine polygenetische Bildung dar.

Unter den tektonisch-strukturellen Faktoren, die die Lokalisation der Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung beeinflus-

sen, besitzen die streichenden Störungen den wichtigsten Einfluss. Dieser ist von der Größe des Differenzwinkels zwischen den erzgebirgisch streichenden Störungen und den herzyn streichenden Gängen, vom Verlauf der Scharungslinie beider Elemente auf der Gangfläche und dem Schleppungsbereich der streichenden Störungen an den Gängen mit Änderungen im Streichen und Fallen abhängig.

Keinen Einfluss auf die Lokalisation der Vererzung weisen Gangkreuze auf. Einen ausfällenden Einfluss auf die Co-Ni-Arsenid-Vererzung der eba-Abfolge besitzen die Scharungen von Gängen gleicher oder ungleicher Strukturordnung. Untergeordnet zeigen sich diese Erscheinungen auch bei Gängen mit „Übergangsparagenesen“ und mit Paragenesen von gediegen Wismut mit Co-Ni-Arseniden der arsenidisch-quarzig Abfolge der biconi-Formation, wenn letztere im größeren Abstand von der Granitoberfläche auftreten. In diesen Fällen beeinflusst der Verlauf der Scharungslinie ebenfalls die Lokalisation der Vererzung. Zu kleineren Co-Ni-Vererzungen können Kreuze von Erzgängen mit granitischen und aplitischen Gesteinsgängen führen. Jedoch ist hier der Einfluss der unterschiedlichen physikalisch-mechanischen Eigenschaften der verschiedenen Nebengesteine vor den tektonisch-strukturellen Faktor zu stellen. Auf die Ausfällung der Ag-Erze üben Kreuze von Erzgängen mit lamprophyrischen Gesteinsgängen, insbesondere mit Kersantit I, einen bedeutenden Einfluss aus, der vorrangig lithologischen Charakter trägt.

Der Einfluss von Änderungen im Streichen und Fallen sowie der Mächtigkeit der Gänge lässt sich nicht in verallgemeinerter Form darlegen. Im Einzelfall ist er auf tektonisch-strukturelle Faktoren höherer Ordnung zurückzuführen.

In Bezug auf ihre Wirksamkeit in den geologischen Einheiten werden die erzkontrollierenden Faktoren in fünf Größenordnungen eingeteilt:

Metallprovinz	„provinziale“	Vererzungsfaktoren
Lagerstätte	„regionale“	Vererzungsfaktoren = I. Ordnung
Erzknoten	„lokale“	Vererzungsfaktoren = II. Ordnung
Erzfall	„örtliche“	Vererzungsfaktoren = III. Ordnung
Erzlinse		IV Ordnung

In den ausgehaltenen Größenordnungen der Vererzungsbereiche wirken jeweils die gleichen Faktoren auf die Lokalisation der Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung ein, wobei jedoch die nach dem Charakter ihrer Wirksamkeit in tektonisch-strukturelle und lithologisch-geochemische eingeteilten Faktoren die Lokalisation der Vererzung in unterschiedlicher Weise beeinflussen. Auch die polyaszendente Zonalität der Mineralisation und die am Beispiel

der biconi- und ags-Formation dargelegte monoaszendente Zonalität zeigen in den ausgehaltenen Größenordnungen der Vererzungsbereiche in ihrem Wesen gleichartige Erscheinungen, die jedoch in den einzelnen Größenordnungen unterschiedlich deutlich nachweisbar sind und in bestimmtem Maßstab variieren.

Die Konturen der Erzknotten der Bi-Co-Ni- und der Ag-Vererzung im Untersuchungsgebiet Schlema-Alberoda werden in sechs Typen eingeteilt, deren Formen und Veränderungen der Formen mit fortschreitender Teufe anhand des Einflusses der einzelnen erzkontrollierenden Faktoren dargelegt wird.

Die gewonnenen Ergebnisse über die auf die Lokalisation der Vererzung der biconi- und der ags-Formation einwirkenden erzkontrollierenden Faktoren gestatten unter Berücksichtigung einiger Einschränkungen eine Voraussage über das Auftreten neuer unbekannter Bi-Co-Ni-Erzfälle in noch nicht aufgeschlossenen Feldesteilen des Untersuchungsgebietes. Es werden für drei Perspektivgebiete die für den Absatz der Vererzung notwendigen geologischen Voraussetzungen diskutiert.

Für die Lösungen wird eine bikarbonatische Zusammensetzung angenommen. In den Lösungen treten Co und Ni in komplexer Form und As als Arsin ( $\text{AsH}_3$ ) auf. Letzteres erfährt nach DYMKOW 1960 (59) im Laufe der Abscheidung der Co-Ni-Arsenide eine kontinuierlich verlaufende allmähliche Oxydation.

Die polygenetische Ableitung der Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung schließt eine mögliche Beteiligung erhitzter vadoser Wässer an der Zusammensetzung der Hydrothermen der biconi-Formation nicht aus. Der Absatz der Vererzung kann durch das Vermischen der möglicherweise vadosen Wässer mit Co und Ni und der juvenilen mit Ag, Bi und As im Gang beeinflusst sein. Die in veränderter Form von TEUSCHER 1936 (221) geäußerte Vermischung von Lösungen im Gang kann neben den Reaktionen der zwischen den Lösungen und dem Nebengestein die a priori ionaren Hydrothermen den sich aus dem erzmikroskopischen Befund ergebenden kolloiden Charakter der Lösungen im Bereich der Absatzgebiete der Vererzung bedingen.

Veröffentlichte und teilweise unveröffentlichte Bestimmungen der Bildungstemperatur der Minerale der biconi- und der ags-Formation nach der Methode der Dekrepitation und der Homogenisierung von Gas-Flüssigkeits-Einschlüssen bestätigen die von KEIL 1931 (95) postulierte Bildungstemperatur im unteren Teil des epithermalen Bereiches für die biconi-Formation und eine wesentlich niedriger liegende Bildungstemperatur für die Mineralisation der ags-Formation. Die Temperatur der hydrothermalen Lösungen während der Zeit des Absatzes der Paragenesen der biconi- und der ags-Formation unterschied sich nicht oder nur unwesentlich von der der Nebengesteine der Erzgänge.

## 8 Literaturverzeichnis

- (1) ATSCHEJEV, B. N. & HARLASS, E. (1968): Zum Problem der Altersstellung von Lamprophyren im Erzgebirge. - *Geologie*, **17**, S. 1178-1194.
- (2) AUTORENKOLLEKTIV (1968): Vergleichende Tabelle der neuesten veröffentlichten geochronologischen Skalen für die Zeiten des Phanerozoikums. - *Geologie*, **17**, S. 210-215.
- (3) BABANEK, F. (1884): Über die Erzführung der Joachimsthaler Gänge. - *Oesterr. Zs. Berg- u. Hüttenw.* **XXXII**, H. 1, S. 1-5, H. 2, S. 21-24, H. 5, S. 61-62.
- (4) BARSUKOW, W. L., BELJAJEW, J. L., SJERGEWA, N. & SOKOLOWA, N. T. (1967): Über die Herkunft einiger Komponenten, die Uran in den Lagerstätten der sogen. Bi-Co-Ni-U-Ag-Formation begleiten. - *Izv. Akad. nauk. SSR, ser. geol.*, H. 8, S. 66-84; gek. deutsch. Übers.: *Z. angew. Geol.*, H. 14, 1968, S. 512-519.
- (5) BARSUKOW, W. L., NAUMOW, G. B. & SOKOLOWA, N. T. (1963): Das Verhalten des Urans bei der Bildung hydrothermalen Ganglagerstätten. - Kap. VI in: „Grundzüge der Geochemie des Urans“, Moskau; deutsch. Übers.: *Wissensch.-Techn. Erkenntn. b. d. Uranerkund. i. d. SU*, H. 5, 1965 u. H. 6, 1966.
- (6) BAUMANN, L. (1958): Tektonik und Genese der Erzlagerstätte von Freiberg (Zentralteil). - *Freib. Forsch.h.*, **C 46**
- (7) BAUMANN, L. (1962): Stand und Aufgaben bei der geologischen Erkundung in den Buntmetallbergbau betrieben des erzgebirgischen Raumes. - *Ber. geol. Ges. DDR*, **7**, S. 171-205.
- (8) BAUMANN, L. (1963): Neue tektonische und paragenetische Erkundungsergebnisse im Freiburger Lagerstättenbezirk. - *Freib. Forsch.h.*, **C 163**, S. 13-43.
- (9) BAUMANN, L. (1965): Die Erzlagerstätten der Freiburger Randgebiete. - *Freib. Forsch.h.* **C 188**.
- (10) BAUMANN, L. (1967): Zur Frage der varistischen und postvaristischen Mineralisation im sächsischen Erzgebirge. - *Freib. Forsch.h.*, **C 209**, S. 15-36.
- (11) BAUMANN, L., OLSZAK, G. & TISCHENDORF, G. (1968): Tiefenbau der Erdkruste und endogene Gesteins- und Erzbildung. - *Ber. deutsch. Ges. geol. Wiss., A, Geol. Paläont.*, **13**, S. 439-460.
- (12) BAUMANN, L. & RÖSLER, H. J. (1967): Zur genetischen Einstufung variszischer und postvariszischer Mineralisationen in Mitteleuropa. - *Bergakademie*, **19**, S. 660-664.
- (13) BAUMANN, L. & TÄGL, F. (1963): Neue Erkundungsergebnisse zur Tektonik und Genesis der Zinnlagerstätte von Ehrenfriedersdorf. - *Freib. Forsch.h.*, **C 163**, S. 35-63.
- (14) BAUMANN, L. & WERNER, C. D. (1968): Die Gangmineralisation des Harzes und ihre Analogien zum Erzgebirge und zu Thüringen. - *Ber. deutsch. Ges. geol. Wiss., B, Min. Lagerstättenforsch.*, **13**, S. 525-548.

- (15) BECK, R. (1897): Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreiches Sachsen, Blatt 137, Section Schwarzenberg-Aue. - II. rev. Aufl.
- (16) BECK, R. (1905): Über einige Kieslagerstätten im sächsischen Erzgebirge. - Z. prakt. Geol., **13**, S. 12-33.
- (17) BECK, R. (1909): Lehre von den Erzlagerstätten. - 3. Aufl., Berlin.
- (18) BECK, R. (1912): Die Erzlagerstätten der Umgegend von Marienberg (Unter Zugrundelegung des Manuskriptes von Hermann Müller aus dem Jahre 1848 neu bearbeitet). - Jb. Berg- u. Hüttenw. Kgr. Sachs., Freiberg, A, S. 63-133.
- (19) BECK, R., Luzi, W. (1891): Über die Bildung von Graphit bei der Contactmetamorphose. - N. Jb. Min. Geol. Paläont, II, S. 28-38.
- (20) BERBERICH, R (1914): Scheelit von Gelbe Birke bei Schwarzenberg. - Jb. Berg- u. Hüttenw. Kgr. Sachs., Freiberg, A, S. 48-56.
- (21) BERGER, M. (1958): Paragenetische und gangtektonische Untersuchungen im Marienberger Revier. - Unveröff. Dipl.-Arb., Bergak. Freiberg; Autorref.: Geologie, 7, 1958.
- (22) BEUST, F. C. v. (1859): Die Erzazonen im sächsischen Erzgebirge. - Berg- u. Hüttenw. Ztg., Freiberg.
- (23) BEUTELL, A. (1916): Synthese der Nickelarsenide. - Cbl. Min. Geol. Paläont., S. 49-56.
- (24) BEUTELL, A. (1916): Mikroskopische Untersuchung des Speiskobalts und Chloanthits. - Cbl. Min. Geol. Paläont., S.180-185 u. 206-221.
- (25) BEUTELL, A. (1916): Zur Genese von Speiskobalt und Chloanthit auf Erzgängen. - Cbl. Min. Geol. Paläont., S. 433-441 u. 460-475.
- (26) BEUTELL, A. & LORENZ, F. (1915): Zerlegung des Speiskobalts und Löllingits durch Luftoxydation. -Cbl. Min. Geol. Paläont., S. 359-373.
- (27) BEUTELL, A. & LORENZ, F. (1916): Synthese von Speiskobalt und Löllingit. - Cbl. Min. Geol. Paläont., S. 10-22.
- (28) BEYER, W. (1960): Tektonische Untersuchungen im Bereich der Annaberger Graugneiskuppel. - Geologie, **9**, S. 738-758.
- (29) BIERTHER, W. & DEGENS, E. (1954): Geochemische Untersuchungen im Nebengestein hydrothermalen Erzgänge des Rhein. Schiefergebirges. - N. Jb. Geol., Mh., S. 398-411.
- (30) BIERTHER, W. & DEGENS, E. (1956): Zur Geochemie hydrothermalen Erzgänge I. Mangan, Eisen und Kohlendioxyd im Infiltrationshof von Gängen der Bleizinkerz-Grube Mühlenbach b. Ehrenbreitenstein (Rhein). - N. Jb. Geol., Abh., 103, S. 329-380.
- (31) BOLDUAN, H. (1954): Genetische Untersuchung der Wolframitlagerstätte Pechtelsgrün (V.) unter besonderer Berücksichtigung der Verteilung des H/F-Koeffizienten und der Spurenelemente Niob und Tantal im Wolframit. - Freib. Forsch.h., **C 10**, S. 46-61.
- (32) BOLDUAN, H. (1963): Geologie und Genese der Zinn-Wolfram-Lagerstätte Geyer (Erzgeb.). - Freib. Forsch.h., **C 167**, S. 7-34.
- (33) BOLDUAN, H. & HOFFMANN, M. (1963): Geologie und Erkundungsergebnisse der Zinnlagerstätte „Vierung“ bei Ehrenfriedersdorf. - Freib. Forsch.h., **C 167**, S. 65-83.
- (34) BOLDUAN, H., HÖSEL, G. & SIPPEL, H. (1964): Die Wolframitlagerstätten im Raum Aue-Lauter (Erzg.). - Geologie, **13**, S. 855-863.
- (35) BOLDUAN, H. & SIPPEL, H. (1964): Die Wolframitvorkommen im Raum Stangengrün-Rötenbach i. V. - Freib. Forsch.h., **C 181**, S. 37-56.
- (36) BRANDES, W. (1930): Über die zwei Vererzungsperioden in den Freiburger und Oberharzer Gangrevieren. -Z. prakt. Geol., **38**, S. 106.
- (37) BRANDT, J. & SCHUBERT, E. (1965): Bearbeitung der Scheelitvererzung im granitnahen Bereich der Lagerstätte Niederschlema-Alberoda auf zwei Sohlen. - Unveröff. geol. Meldearbeit, Bergak. Freiberg.
- (38) BRÄUER, H. (1957): Geochemische Untersuchungen an Glimmern einiger westerzgebirgischer Granite. - Unveröff. Dipl.-Arb., Bergak. Freiberg, Autorref.: Bergakademie, **7**, 1958, S. 1080.
- (39) BREITHAUPT, A. (1832): Vollständige Charakteristik des Mineralsystems. - Dresden 1823 u. Dresden/Leipzig.
- (40) BURKARD, J. (1827): Über die geognostischen Verhältnisse der Wackengänge zu den Erzgängen bei Annaberg in Sachsen. - Karstens Archiv f. Bergbau u. Hüttenw., S. 71-79.
- (41) CARIUS, L. (1855): Über die Thonschiefermetamorphose bei Eichgrün in Sachsen. - Ann. Chem. Pharm., **XCIV**, S. 45-56.
- (42) CHRT, J., BOLDUAN, H. u. a. (1966): Die postmagmatische Mineralisation im Westteil des Böhmisches Massivs. (Postmagmaticá mineralisace západni Casti Ceského massivu). - Sbor. geol. réd., roda LG, sv. 8, Praha, 113-192.
- (43) CHRT, J., BOLDUAN, H., BERNSTEIN, K. H., LEGIERSKI, J. u. a. (1968): Räumliche und zeitliche Beziehungen der endogenen Mineralisation der Böhmisches Masse zu Magmatismus und Bruchtektonik. - Z. angew. Geol., **14**, S. 362-380.
- (44) DAHLGRÜN, F. (1950): Die zonale Verbreitung der Gangformationen des Brockenplutons im Harz. - Erzmetall, **3**, S. 150-153.
- (45) DALMER, K. (1881): Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen, Blatt 126, Section Löbnitz. - I. Aufl.
- (46) DALMER, K. (1883): Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen, Blatt 125, Section Kirchberg. - I. Aufl.
- (47) DALMER, K. (1895): Gänge der Zinnerz- und der kiesig-blendigen Bleierzformation im Schneeberger Kobaltfelde. - Z. prakt. Geol., **3**, S. 228-229.

- (48) DALMER, K. (1896): Über das Alter der jüngeren Gangformationen des Erzgebirges. - Z. prakt. Geol., **4**, S. 1-6.
- (49) DALMER, K. (1897): Über die chemischen Vorgänge bei der Contactmetamorphose der Phyllite durch platonische Eruptivgesteine. - N. Jb. Min. etc., II. Bd., S. 156-158.
- (50) DALMER, K. (1897): Ergänzende Bemerkungen zu dem Aufsatz: Chemische Vorgänge bei der Contactmetamorphose etc. - N. Jb. Min. etc., II. Bd., S. 215-218.
- (51) DALMER, K. (1900): Die westerzgebirgische Granitmassivzone. - Z. prakt. Geol., **8**, S. 297-313.
- (52) DALMER, K. (1903): Nachtrag zu dem Aufsatz: Über die chemischen Vorgänge bei der Contactmetamorphose etc. - Cbl. Min. Geol. Paläont., S. 15-17.
- (53) DALMER, K. & SCHRÖDER, E. (1882): Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen, Blatt 136, Section Schneeberg. - 1. Aufl.
- (54) DANZIG, E. (1913): Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte des Königreichs Sachsen, Blatt 126, Sektion Löbnitz-Zwönitz. - II. rev. Aufl.
- (55) DAVIDSON, C. F. (1962): On the Cobalt: Nickel Ration in ore deposits (A discussion of evidence on ore genesis). - Mining Mag., **106**, S. 78-80.
- (56) DEGENS, E. (1956): Geochemische Untersuchungen im Nebengestein fluorbarytischer Co-Ni-Bi-Ag-U-Erzgänge des mittleren Schwarzwaldes. - Glückauf, **92**, S. 842-852.
- (57) DOELTER, C. (1926): Handbuch der Mineralchemie. Bd. IV, 1. Hälfte. - Dresden-Leipzig.
- (58) DOMAREW, W. S. (1967): Über metamorphe Erzbildung. - Sow. Geol., **4**, S. 6-17; Ref.: Z. angew. Geol., **14**, 1968. S. 204-207.
- (59) DYMKOW, J. M. (1963): Uranmineralisation des Erzgebirges. - Moskau 1960; deutsch. Übers.: Manuskript, SDAG Wismut.
- (60) DYMKOW, J. M. (1963): Gediegen Wismut, umgelagert aus varistischen Gängen unter dem Einfluss tertiärer Basalte. - Sap. wses. mineral. o-wa, **92**.
- (61) FISCHER, W. (1961): Gesteins- und Lagerstättenbildung im Wandel der wissenschaftlichen Anschauung. - Stuttgart.
- (62) FREIESLEBEN, J. C. (1844): Die sächsischen Erzgänge in einer vorläufigen Aufstellung ihrer Formationen. - Mag. f. Oryktogn. v. Sachs., I. Extrah., 1843, 2. Extrah.
- (63) FRENZEL, A. (1874): Mineralogisches Lexicon für das Königreich Sachsen. - Leipzig.
- (64) FRITZSCHE, E. (1928): Beitrag zur petrochemischen Kenntnis der erzgebirgischen Granitmassive. - N. Jb. Min. Geol. Paläont., **58**, B., Abt. A.
- (65) FRITZSCHE, F. W. (1855): Verhandlungen des Bergmännischen Vereins zu Freiberg. - Berg- u. Hüttenw. Ztg., **14**, S. 111.
- (66) GÄBERT, C. (1901): Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen, Blatt 125, Sektion Kirchberg. II. rev. Aufl.
- (67) GALILÄER, L., HÖSEL, G. & UTECHIN, G. M. (1964): Über Bormineralie und Scheelit im Skarn von Pöhla (Erzgebirge). - Z. angew. Geol., **10**, S. 661-663.
- (68) GRUHL, H. (1924): Die Löbnitz-Zwönitzer Mulde. - Unveröff. Diss. Leipzig.
- (69) HALLBAUER, D. (1958): Die akzessorischen Schwerminerale der westerzgebirgischen Granite. (Ihre Beschreibung und Ausbildung in den Varietäten des Eibenstocker, Kirchberger und Bergener Granites). Unveröff. Dipl.-Arb., Bergak. Freiberg, 1957; Autorref.: Geologie, **7**, S. 1082.
- (70) HARLASS, E. (1958): Geochemische Untersuchungen über Spurenelemente in Kalifeldspäten einiger westerzgebirgischer Granite. - Unveröff. Dipl.-Arb., Bergak. Freiberg, 1957; Autorref.: Geologie, **7**, S. 1082.
- (71) HARLASS, E. & SCHÜTZEL, H. (1965): Zur Stellung der Barytgänge in der Wolframitlagerstätte Aue (Sachsen). - Z. angew. Geol., **11**, S. 521-524.
- (72) HARLASS, E. & SCHÜTZEL, H. (1965): Zur paragenetischen Stellung der Uranpechblende in den hydrothermalen Lagerstätten des westlichen Erzgebirges. - Z. angew. Geol., **11**, S. 569-582.
- (73) HARZER, D. (1967): Sauerstoffisotopenuntersuchungen an varistischen und postvaristischen Lagerstätten Sachsens. - Freib. Forsch.h., **C 209**, S.137-150.
- (74) HARZER, D., PILOT, J. & STARKE, R. (1964): Schwefel- und Sauerstoffisotopenuntersuchungen von Baryten des sächsischen Erzgebirges. - Bergakademie, **16**, S. 709-713.
- (75) HECHT, F. & KROUPA, E. (1936): Die Bedeutung der quantitativen Mikroanalyse radioaktiver Mineralien für die geologische Zeitmessung. - Z. anal. Chem., **106**, S. 81-128.
- (76) HEILFURTH, G. (1937): Neustädtel im Erzgebirge. - Schwarzenberg (Erzgebirge).
- (77) HERRMANN, M. & WATZNAUER, A. (1964): Zur Alters-einstufung der Campto-Spessartite der Lausitz. - Geologie, **13**, S.482-483.
- (78) HERRMANN, G. (1955): Gefügekundliche Untersuchung der erzgebirgischen Mulde. - Unveröff. Dipl.-Arb., Bergak. Freiberg.
- (79) HERRMANN, G. (1960): Vergleichende mineralogisch-petrographische Untersuchung einiger Granitvarietäten Sachsens. Manuskript, SDAG Wismut.
- (80) HERRMANN, G. (1968): Die Granite des Westerzgebirges und des Vogtlandes und ihre Beziehungen zu granitischen Gesteinen in benachbarten Gebieten. - Unveröff. Diss., Bergak. Freiberg, 1968; Autorref.: Bergakademie, **20**, S. 495.
- (81) HOEHNE, K. (1936): Über einige Arsen-, Nickel-, Kobalt-, Silber-, Wismut- und Uranerzführende Kalkspatgänge der Grube Bergfreiheit zu Oberschmiedeberg im Riesengebirge. - Chem. d. Erde, **10**, S. 432-474.



- (82) HOLMES, R. (1947): Higher minerals arsenides of cobalt, nickel an iron. - Bull. Geol. Soc. America, **58**, S.299-391.
- (83) HÖPFNER, W. (1929): Tektonik der Granite der vogtländischen Zone. - Abh. sächs. Akad. Wiss., Math.-phys. Kl., **41**, No. 2.
- (84) HÖSEL, G. (1959): Lesesteinkartierung als Grundlage zur Wolframiterkundung nordöstlich des Auer Granites. - Beitr. Geol., **I**, S. 53-56.
- (85) JAFFE, R. (1912): Die Uranpechblendelagerstätten des Sächsischen Edelleute-Stolln in St. Joachimsthal. - Z. prakt. Geol., **20**, S. 425-452.
- (86) JANISCHEWSKI, E. M. & KONSTANTINOW, W. M. (1962): Der Einfluss tektonischer und lithologischer Faktoren auf die Uranvererzung im Erzgebirge. - Geol. rudn. mestoroshd., 1960, H. 6, S. 38-45; deutsch. Übers.: Z. angew. Geol., **8**, S. 124-128.
- (87) JERMOLAJEW, N. R & SHIDIKOWA, A. R (1967): Das Verhalten des Urans bei der progressiven Metamorphose am Beispiel des westlichen Aldan-Schildes. - Geochimija, 1966, H. 8, S. 900-915; Ref.: Z. angew. Geol., **13**, S. 123-125.
- (88) JOHAN, Z. (1960): Arsenolamprit - die rhombische Modifikation des Arsens aus Cerny Dul (Schwarzenztal) im Riesengebirge. - Chem. d. Erde, **20**, S. 71-80.
- (89) JOHAN, Z. (1960): Koutekit -  $Cu_3As$ , ein neues Mineral. - Chem. d. Erde, **20**, S. 217-226.
- (90) JOHAN, Z. & HAK, J. (1960): Novakit -  $(Cu, Ag)_4As_3$ , ein neues Mineral. - Chem. d. Erde, **20**, S. 49-50.
- (91) JUNG, H. (1926): Über Arsen und Phosphor. - Cbl. Min. Geol. Paläont., Abt. A, S. 107.
- (92) KAUTZSCH, E. (1953): Tektonik und Paragenese der Rücken im Mansfelder und Sangerhäuser Kupfer schiefer. - Geologie, **2**, S. 4-24.
- (93) KAUTZSCH, E. (1967): Metallprovinzen - Metall-epochen. - Bergakademie, **19**, S. 76-79.
- (94) KEIL, K. (1927): Die Kobalt-, Nickel- und Wismuterze der Schneeberger Erzgänge sind erzmikroskopisch zu untersuchen. Hauptaugenmerk ist auf die Struktur-, Verwachsungs- und genetischen Verhältnisse zu legen. - Unveröff. Dipl.-Arb., Bergakademie Freiberg.
- (95) KEIL, K. (1931): Beiträge zur Kenntnis der Kobalt-Nickel-Wismut-Silber-Erzgänge. - Jb. Berg- u. Hüttenw. Sachs., Jg. **105**, A, S. 95-132.
- (96) KEIL, K. (1933): Über die Ursachen der charakteristischen Paragenesenbildung von gediegen Silber und gediegen Wismut mit den Kobalt-Nickel-Eisen-Arseniden auf den Gängen der Kobalt-Nickel-Wismut-Silber-Erzformation im Sächsisch-böhmischen Erzgebirge und dem Cobalt-District. - N. Jb. Min. Geol. Paläont., **66**, B.-B., Abt. A, S. 407-424.
- (97) KERSTEN, C. (1939): Über mehrere neue Vorkommen des Selens. - Pogg. Ann., **46**, S. 265-280.
- (98) KIRSCH, H. (1956): Die metasomatische Skarn-Zinklagerstätte von Gelbe Birke-Fundgrube bei Schwarzenberg. - N. Jb. Min., **Abh. 89**, S. 210-257.
- (99) KIRCHHEIMER, F. (1957): Bericht über das Vorkommen von Uran in Baden-Württemberg. - Abh. geol. L.-Amt. Baden-Württemberg, **2**, S. 1-127.
- (100) KOLBECK, F, GOLDSCHMIDT, V. & SCHRÖDER, R. (1918): Über Whewellit- Beitr. Krystall. Mineral., **1**, S. 199-217.
- (101) KÖLBEL, H. (1954): Große Seitenverschiebungen und Horizontalflexuren im deutschen Grundgebirge und ihre lagerstättenkundliche Bedeutung. - Geologie, **3**, S. 445-450.
- (102) KRAFT, M. (1959): Die Ausscheidungsfolge der Erzminerale auf der Lagerstätte Freiberg/Brand in Abhängigkeit von der Gitterenergie. - Geologie, **8**, S. 303-314.
- (103) KRAUS, M. (1916): Das staatliche Uranerzbergbau-revier bei St. Joachimsthal in Böhmen. - Bergbau u. Hütte, H. 1-10, Wien.
- (104) KUDIELKA, W. (1918): Die Erzlagerstätten zwischen Johanngeorgenstadt und Gottesgabe im Erzgebirge. - Montanist. Rdsch., **X**, S. 325-341.
- (105) KÜHNE, R. (1967): Nebengesteinsveränderungen an einigen sächsischen und thüringischen polymetal-lischen und Fluorit-Baryt-Lagerstätten. - Freib. Forsch.h., **C 209**, S. 121-123.
- (106) KURDJUKOW, A. A. & FEIRER, K. (1963): Scheelit-vererzung in Skarnen des Exokontakts des Bergener Granitmassives. - Z. angew. Geol., **9**, S. 57-61.
- (107) KUTINA, J. (1957): A contribution to the classification of zoning in ore veins. - Universitas Carolina, Geological, **3**, S. 197-225.
- (108) KUTINA, J. (1965): The concept of monoaszedent an polyaszedent zoning. - Symp. Probl. Postmagm. ore deposits, **II**, Praha, S. 47-55.
- (109) LAUBE, G. (1876): Geologie des böhmischen Erzgebirges. - Bd. I, Prag, Bd. II, Prag 1883.
- (110) LEEDER, O. (1966): Geochemie der Seltenen Erden in natürlichen Fluoriten und Kalziten. - Freib. Forsch.h. **C 266**.
- (111) LEUTWEIN, F. (1957): Alter und paragenetische Stellung der Pechblende erzgebirgischer Lagerstätten. - Geologie, **6**, S. 792-805.
- (112) LEUTWEIN, F. & HERRMANN, G. (1954): Kristall chemische und geochemische Untersuchungen über Vorkommen und Verteilung des Wismuts im Bleiglanz der kiesig-blendigen Formation des Freiberg-er Gangreviers. - Geologie, **3**, S. 1039-1056.
- (113) LIPP, U. (1958): Stoffverschiebungen im Kontakt hof der westerzgebirgischen Granite. - unveröff. Dipl.-Arb., Bergakademie Freiberg, 1957; Autorref.: Geologie, **7**.
- (114) LORENZ, W. & HOTH, K. (1964): Die lithostratigraphische Gliederung des kristallinen Vorsilurs in der Fichtelgebirgisch-erzgebirgischen Antiklinalzone. - Geologie, Beih. **44**.
- (115) LUKIN, I. I. & SONJUSCHKIN, E. R (1958): Die Struktur hydrothermalen Uranlagerstätten und einige Fragen ihrer Untersuchungen. - Isw. Akad. nauk SSSR, ser. geol., H. 3.

- (116) MAIER, A. F. (1830): Geognostische Untersuchungen zur Bestimmung des Alters und der Bildungsart der Silber- und Kobaltgänge zu Joachimsthal im Erzgebirge. - Prag.
- (117) MAUCHER, C. (1908): Über einige regelmäßige Begleiter des Uranpecherzes. - Ber. Freib. Geol. Ges., **1**, S. 14.
- (118) MAUCHER, W. (1914): Die Bildungsreihe der Mineralien (als Unterlage für die Einteilung der Erzlagerstätten). - Freiberg.
- (119) MESSER, E. (1955): Kupferschiefer, Sanderz und Kobaltrücken im Richelsdorfer Gebirge (Hessen). - Hessisch. Lagerstättenarchiv, H. **3**, Wiesbaden.
- (120) MICHEEW, W. L. (1957): Röntgenometrische Bestimmung der Minerale. - Moskau.
- (121) MOERICKE, W. (1895): Über edle Silbererzgänge in Verbindung mit basischen Eruptivgesteinen. - Z. prakt. Geol., **3**, S. 4-10.
- (122) MRNA, F. (1960): Über die Bildung der hydrothermalen Ganglagerstätten (in tschech.). - Vestník ÚÚG, **25**, S. 211-216.
- (123) MRNA, F. (1963): Polyaszendente und monoaszendente Zonalität in den Erzgängen von Jachimov (Erzgebirge, Tschechoslowakei), (in russ.). - Symp. Probl. ore deposits, I, Praha, S. 207-211.
- (124) MRNA, F. (1963): Zur Genese der Erzgänge in Jachimov (Erzgebirge, Tschechoslowakei), (in russ.). - Symp. Probl. ore deposits, I, Praha, S. 446-449.
- (125) MRNA, F. (1963): das Vorkommen der Ag-Bi-Co-Ni-Erze in Jachimov. (in tschech.). - Nekotoryje rudnyje mestorozdenija ceskogo masiva, S. 49-63.
- (126) MRNA, F. (1967): Zum Alter der Bi-Co-Ni-U-Ag-Formation in Jachimov. - Freib. Forsch.h., **C 209**, S. 81-85.
- (127) MRNA, F. & PALVU, D. (1958): Einige Bemerkungen zur Theorie erzbringender Lösungen, begründet auf dem Studium der Ag-Bi-Co-Ni-Formation von Jachimov. (in tschech.). - Vestník ÚÚG, **33**, S. 235-244.
- (128) MRNA, F. & PALVU, D. (1960): Geochemische Charakteristik der komplexen Erze vom Jachimover Erzbezirk, (in tschech.). - Zpávy geol. rysk., S. 201-203.
- (129) MRNA, F. & PALVU, D. (1963): Einige Probleme der hydrothermalen Vererzung im Ostteil des Plutons von Karlovy Vary auf der tschechischen Seite des Erzgebirges, (in tschech.). - Sbornik ÚÚG, **28**, geol. sér, S. 523-579.
- (130) MRNA, F. & PALVU, D. (1964): Die Silberminerale auf den Jachimover Gängen, (in tschech.). - Vestník ÚÚG, **39**, S. 95-103.
- (131) MÜLLER, D. (1958): Lagerstättengenetische und tektonische Untersuchung der an die Bösenbrunner Spalte gebundenen hydrothermalen Lagerstätten. - unveröff. Dipl.-Arb., Bergak. Freiberg, Autorref.: Geologie, **8**, 1959, S. 903-904.
- (132) MÜLLER, H. (1850): Die Erzlagerstätten nördlich und nordwestlich von Freiberg. - Cotta's Gangstud., **2**, S. 101-304.
- (133) MÜLLER, H. (1850): Über die Erzgänge im Fastenberg in Johanngeorgenstadt. - Manuskript.
- (134) MÜLLER, H. (1854): Pseudomorphosen von Erzgängen. - Cotta's Gangstud., **2**, S. 338-345.
- (135) MÜLLER, H. (1860): Der Erzdistrict von Schneeberg im Erzgebirge. - Cotta's Gangstud., **3**, S. 1-223.
- (136) MÜLLER, H. (1869): Über die Erzführungsverhältnisse im südlichen Theile des Freiburger Reviers, besonders bei Himmelsfürst Fdgr. - Beitr. geogn. Kenntn. Erzgeb., **3**, H., Freiberg, S. 33-49.
- (137) MÜLLER, H. (1890): Über die Erzlagerstätten der Umgegend von Berggießhübel. - Erl. z. geol. Spec.-Karte Kgr. Sachs., Leipzig.
- (138) MÜLLER, H. (1901): Die Erzgänge des Annaberger Bergreviers. - Erl. z. geol. Spec.-Karte Kgr. Sachs., Leipzig.
- (139) MÜLLER, H. (1901): Die Erzgänge des Freiburger Bergreviers. - Erl. z. geol. Spec.-Karte Kgr. Sachs., Leipzig.
- (140) MÜLLER, H. (1909): Die Erzlagerstätten in der Umgebung von Mittweida, Frankenberg und Augustusburg. Erl. z. geol. Spec.-Karte Sachs., Section 78, Leipzig.
- (141) NAUMANN, C. F. (1835): Erläuterungen zur geognostischen Karte des Königreiches Sachsen. - 2. H.
- (142) NETSCHAJEW, W. S. & FRITZSCH, E. (1966): Wesenszüge einer Antimonvererzung im Gebiet von Dorfchemnitz-Hormersdorf (Erzg.). -Z. angew. Geol., **12**, S. 505-511.
- (143) NEUMANN, H. (1944): Silver deposits at Königsberg (The mineral assemblage of a native Silver-Cobalt-Nickel ore type). - Norg. Geol. Undersök., No. **162**, Oslo.
- (144) NIGGLI, P (1920): Die leichtflüchtigen Bestandteile im Magma. - Leipzig.
- (145) NIGGLI, R (1925): Versuch einer natürlichen Klassifikation der im weiteren Sinne magmatischen Erzlagerstätten. - Abh. prakt. geol. Bergwirtschaftsl., H. **1**, S. 1-69.
- (146) OELSNER, O. (1930): Beiträge zur Kenntnis der kiesigen Bleierzformation Freibergs. - Jb. Berg- u. Hüttenw. Sachs., **106**, A, S. 3-50.
- (147) OELSNER, O. (1944): Über erzgebirgische Wolframite. - Mitt. Freib. Geol. Ges., **20**.
- (148) OELSNER, O. (1952): Die Abhängigkeiten der Paragenesen erzgebirgischer Lagerstättenbezirke vom Intrusionsalter der zugehörigen Granite. - Freib. Forsch.h., **C 3** (H. 8), S. 24-34.
- (149) OELSNER, O. (1952): Die pegmatitisch-pneumatolytischen Lagerstätten des Erzgebirges mit Ausnahme der Kontaktlagerstätten. - Freib. Forsch.h., **C 4** (H. 9), S. 1-80.
- (150) OELSNER, O. (1952): Die Lagerstätten des Freiburger Erzbezirkes. - Bergbautechnik, **2**, S. 555-561.
- (151) OELSNER, O. (1958): Zur Frage der Entstehung der saxonischen Lagerstätten, speziell auf den Randspalten des Thüringer Waldes. - Geologie, **5**, S. 685-694.

- (152) OELSNER, O. (1958): Die erzgebirgischen Granite, ihre Vererzung und die Stellung der Bi-Co-Ni-Formation innerhalb dieser Vererzung. - *Geologie*, **7**, S. 682-701.
- (153) OELSNER, O. (1961): Atlas der wichtigsten Mineralparagenesen im mikroskopischen Bild (Lehrmaterial für das Fernstudium der Bergakademie Freiberg). - Freiberg.
- (154) OELSNER, O. (1961): Über ein neues Vorkommen von Coffinit im sächsischen Erzgebirge und Methoden seiner Erkennung. - *Geologie*, **10**, S. 818-823.
- (155) OELSNER, O. (1962): Aussichten und Methoden für die Auffindung verdeckter Lagerstätten im Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik. - *Bergakademie*, **14**, S. 563-566.
- (156) OELSNER, O. (1962): Mineralogisch-geochemische Probleme der physikalischen Altersbestimmung. - *Chem. d. Erde*, **22**, S. 465-484.
- (157) OELSNER, O. & KRÜGER, E. (1959): Erzlagerstätten. 3. Lehrbrief. - Freiberg.
- (158) ONTOJEW, D. O. (1957): Über die Bedingungen der Lokalisierung von Ni-Co-Arsenid-Erzen auf Karbonatgängen in Skarnen. - *Isw. Akad. nauk. SSSR, ser. geol.*, H. **4**, S. 49-53.
- (159) PAECH, H.-J. (1966): Zur Tektonik der Phyllite zwischen Zwickau und Klingenthal (Grenzbereich Erzgebirge-Vogtland). - *Geologie*, **16**, S. 253-279.
- (160) PAECH, H.-J. (1967): Zur Petrographie und Tektonik des Kirchberger Granites (Grenzgebiet Erzgebirge-Vogtland). - *Geologie*, **17**.
- (161) PELYSKIJ, G. A. (1959): Über den Einfluss des Nebengesteins auf die Prozesse der Erzausscheidung in hydrothermalen Uranlagerstätten. - *Geol. rudn. mestoroshd.*, H. **7**, S. 39-51.
- (162) PELYSKIJ G. A. & KASHPIROW, S. N. (1965): Über die Verbindung der hydrothermalen Uranvererzung mit pyritischen Gesteinen. - *Geol. rudn. mestoroshd.*, 19. Deutsch Übersetz.: *Z. angew. Geol.*, **11**, S. 201-202.
- (163) PETSCHAT, U. (1967): Strukturelle Untersuchung des Nordwest-Teils der Lagerstätte Niederschlema-Alberoda auf den tieferen Sohlen des Grubenfeldes. - unveröff. Dipl.-Arb., Bergak. Freiberg.
- (164) PIETZSCH, K. (1913): Amphibolitisierte Diabase von Sektion Löbnitz-Zwönitz. - *Erl. geol. Spez.-Karte Kgr. Sachs.*, Bl. 126, Sektion Löbnitz-Zwönitz, II. rev. Aufl., S. 32-37.
- (165) PIETZSCH, K. (1913): Mikroskopische Untersuchung einiger Kersantite von Sektion Löbnitz-Zwönitz. - *Erl. geol. Spez.-Karte Kgr. Sachs.*, Bl. 126, Sektion Löbnitz-Zwönitz, II. rev. Aufl., S. 80-82.
- (166) PIETZSCH, K. (1922): Die geologische Literatur über den Freistaat Sachsen aus der Zeit von 1870 bis 1920. - Leipzig.
- (167) PIETZSCH, K. (1956): Abriss der Geologie von Sachsen, I. Aufl., Leipzig 1951; II. Aufl., Berlin.
- (168) PIETZSCH, K. (1953): Die geologische Literatur über Sachsen 1921-1950. - *Geologie*, Beih. 5/6.
- (169) PIETZSCH, K. (1963): Geologie von Sachsen (Bezirke Dresden, Karl-Marx-Stadt und Leipzig). - Berlin.
- (170) PUFFE, E. (1938): Die Minerallagerstätten des südwestlichen Vogtlandes. - *N. Jb. Min.*, **74**, B.-B., Abt. A, S. 333-448.
- (171) PURGOLD, A. (1883): Uranpecherz in Pseudomorphosen aus Johanngeorgenstadt. - *Sitz.-Ber. u. Abh. Nat.wiss. Ges. Dresden*, Jg. **1882**, Dresden, S. 74-75.
- (172) QUELLMALZ, W. (1959): Lagerstättengenetische und tektonische Untersuchungen der an die Schönbrunner Spalte geknüpften hydrothermalen Lagerstätten des Vogtlandes. - *Jb. Staatl. Museum f. Min. Geol. Dresden*, S. 1-38.
- (173) QUELLMALZ W. & PRESCHER, H. (1961): Der Schneeberger Silberfund von 1477. - *Sachs. Heimatbl.*, **7**, H. 1
- (174) RADTKE, R. (1959): Die „Schwebenden“ im Bereich der Marienberger Graugneiskuppel. - *Z. angew. Geol.*, **5**, S. 299-303.
- (175) RAMDOHR, P. (1947): Orientierte Aufwachsung von Scheelit auf Wolframit. - *Heidelb. Beitr. Min. Petr.*, **1**, S.105-109.
- (176) RAMDOHR, R (1960): Die Erzminerale und ihre Verwachsungen. III. Aufl., Berlin.
- (177) RAMDOHR, R (1961): Das Vorkommen von Coffinit in den hydrothermalen Uranerzergängen, insbesondere vom Co-Ni-Bi-Typ. - *N. Jb. Min., Abh.* **95**, S. 313-324.
- (178) RENTZSCH, J. (1961): Coffinit in den Freiburger Edlen Geschicke. - *Bergakademie*, **13**.
- (179) RENTZSCH, J. & STARKE, R. (1961): Silberkiese im Galenit der fluorbarytischen Bleierzformation im Brander Revier (Freiburger Erzbezirk). - *Bergakademie*, **13**, S. 349-350.
- (180) RESCH, W. & SALZER, W. (1964): Untersuchungen über das Auftreten und die Verteilung von Wolframvererzungen in metamorphen Diabasen und anderen metamorphen Gesteinen im granitnahen Bereich der Lagerstätte Niederschlema. - unveröff. geol. Meldearbeit, Bergak. Freiberg.
- (181) RODYGIN, A. I. & WOZNIAC, S. (1962): Über die mineralischen Bildungen in den Endokontakten von Intrusivdiabasen. - *Geologie*, **11**, S. 818-829.
- (182) ROENBUSCH, H. (1877): Die Steigerschiefer und ihre Contactzone zu den Granititen von Barr-Andlau und Hohwald. - *Abh. geol. Spec.-Karte Elsass-Lothringen*, **1**, S. 1-315.
- (183) RÖSLER, H. J. (1967): Kriterien und Methoden zur genetischen Unterscheidung variszischer und postvariszischer Lagerstätten Mitteleuropas. - *Freib. Forsch.h.*, **C 209**, S. 7-13.
- (184) RÖSLER, H. J. & PILOT, J.: Die zeitliche Einstufung der sächsisch-thüringischen Ganglagerstätten mit Hilfe der K-Ar-Methode. - *Freib. Forsch.h.* **C 209**, 1967, S. 87-98.

- (185) SANDBERGER, F. (1877): Zur Theorie der Bildung der Erzgänge. - Berg- u. Hüttenw. Ztg., **36**, Freiberg, Nr. 44-45.
- (186) SANDBERGER, F. (1880): Über die Bildung von Erzgängen mittels Auslaugung des Nebengesteins. - Berg- u. Hüttenw. Ztg., **39**, (N. F. 34), Leipzig, 329-331, 337-339, 390-392 u. 401-405.
- (187) SANDBERGER, F. (1885): Untersuchungen über Erzgänge. - I. Heft, Wiesbaden, 1882; 2. u. 3. Heft, Wiesbaden.
- (188) SANDBERGER, F. (1888): Silberbestimmungen in Glimmern aus Freiburger Gneisen. Untersuchungen über das Nebengestein der Příbramer Erzgänge. - N. Jb. Min. Geol. Paläont.
- (189) SCHALCH, F. (1884): Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreiches Sachsen, Blatt 137, Section Schwarzenberg. - I. Aufl.
- (190) SCHRÄGE, I. (1962): Schwefelisotopenuntersuchungen von einigen Lagerstättenbezirken unter besonderer Berücksichtigung der kiesig-blendigen Bleierzformation der Erzlagerstätte von Freiberg. - Freib. Forsch.h., **C 143**.
- (191) SCHIFFNER, C. & WEIDIG, M. (1912): Radioaktive Wässer in Sachsen. - I. Freiberg 1908; II. Freiberg 1909; III. Freiberg 1911; IV. Freiberg.
- (192) SCHIPULIN, F. K. (1962): Zur Theorie der Kontaktmetamorphose. - Geol. rudn. mestoroshd., 1960. Ref.: Z. angew. Geol. **8**, S. 307-308.
- (193) SCHMIDT, K. (1958): Zur tektonischen Analyse des Sächsischen Erzgebirges. - Abh. Deutsch. Akad. Wiss., Kl. Chem. Min. Biol., Jg. 1958, No. 2.
- (194) SCHNEIDER, H. (1938): Die Kobalt-Wismut-Silbererzgänge des Annaberger Reviers. - Manuskript, Freiberg.
- (195) SCHRÖCKE, H. (1954): Zur Paragenese erzgebirgischer Zinnerzlagerstätten. - N. Jb. Min., Abh., **7**, S. 37-109.
- (196) SCHRÖN, W. (1967): Der Germaniumgehalt als Mittel zur Deutung der Lagerstättengenese. - Freib. Forsch.h., **C 209**, S. 125-134.
- (197) SCHTSCHUROW, W. P & TIMOFEJEW, E.W. (1966): Die strukturelle Erzkontrolle in hydrothermalen Erzlagerstätten. - Geol. rudn. mestoroshd., **1965**, H. 4, S. 34-44; deutsch. Übers.: Z. angew. Geol. **12**, S. 185-188.
- (198) SCHULZ, H. (1961): Lagerstättengenetische Untersuchungen an den Baryt-Fluorit-Vorkommen von Niederschlag im Erzgebirge. - Bergakademie, **13**, S. 77-89.
- (199) SCHULZ, H. (1964): Beobachtungen an westerzgebirgischen Quecksilbervorkommen. - Z. angew. Geol., **10**, S. 588-593.
- (200) SCHULZ, H. (1965): Zur Quecksilbermineralisation am S-Rande des Geraer Vorsprungs (Thüringen). - Bergakademie, **17**, S. 445-452.
- (201) SCHUMACHER, F. (1920): Metallanhäufungen auf Erzlagerstätten und ihre Beziehungen zur Umgebung. - Ber. Freib. Geol. Ges., **7**, S. 26-36.
- (202) SCHUMACHER, F. (1932): Die erzgebirgische Metallprovinz und ihre Genesis. - Metall u. Erz, **30** (N. F. 21), S. 161-166.
- (203) SCHUMACHER, F. (1936): Genesis des Freiburger Erzdistriktes. - Report of XVI. Intern. Geol. Congr., Washington.
- (204) SCHUST, F. (1966): Beitrag zur Untersuchungsmethodik magmatischer Körper, dargestellt am Beispiel des Eibenstocker Granitmassivs. - Geol., Beih. **52**.
- (205) SIEBER, S. (1954): Zur Geschichte des erzgebirgischen Bergbaues. - Halle.
- (206) SIEBER, S. (1956): Wilde Szenen am Pfannenstiel. - Glückauf (Kultur- u. Heimatbl. Kreise. Aue u. Schneeberg), H. **4**, S. 12-14.
- (207) SIEBER, S. (1959): Zinn in unseren Bergen. - Glückauf (Kultur- u. Heimatbl. Kreise Aue u. Schneeberg), H. **6**, S. 54-56.
- (208) SIEBER, S. (1960) Jubiläum des weißen Goldes. - Glückauf (Kultur- u. Heimatbl. Kreise Aue u. Schneeberg), H. **6** S. 165-167.
- (209) SIEBER, S. & LEISTNER, M. (1967): Die Bergbaulandschaft von Schneeberg und Eibenstock. - Leipzig.
- (210) SIVERS, J. V. (1941): Montangeologischer Bericht über das Wolframitbergwerk „Zschorlauer Berg-segen“. - Manuskript, Freiberg.
- (211) SPENGLER, A. (1949): Über die Abtragung des varistischen Gebirges in Sachsen. - Abh. geol. L.-A., H. **2**, Berlin.
- (212) STARKE, R. (1962): Der Strontiumgehalt der fba-Baryte des Freiburger Lagerstättenbezirkes. - Bergakademie, **14**, S. 282-286.
- (213) STARKE, R. (1964): Die Strontiumgehalte der Baryte. - Freib. Forsch.h., **C 150**.
- (214) STARKE, R. & RENTZSCH, J. (1959): Geochemische Untersuchungen des Nebengesteins einiger Freiburger Gangformationen. - Geologie, **8**, S. 395-409.
- (215) STRUNZ, H. & SEELIGER, E. (1960): Erzpetrographie der primären Uranmineralien von Wölsendorf (Erste Feststellung von Coffinit auf einer Uranlagerstätte Mitteleuropas). - N. Jb. Min., Abh., **94**, S. 681-719.
- (216) SUDOWIKOW, G. N. (1963): Regionalmetamorphose und geosynklinale Entwicklung. - Fragen des Magmatismus und der Metamorphose, Bd. 1.
- (217) SUDOWIKOW, G. N. (1964): Regionalmetamorphose und einige Probleme der Petrologie. - Leningrad.
- (218) SUDOWIKOW, G. N. (1965): Metamorphogene Erz-bildung. - Sow. Geol., H. **1**.
- (219) TEUSCHER, E. O. (1934): Die Stellung des Eibenstocker Granites. - Z. D. G. G., **86**, S. 456-457.
- (220) TEUSCHER, E. O. (1935): Quantitative Kennzeichnung der westerzgebirgischen Granite. - N. Jb. Min., **69**, B.-B., A, S. 415-459.
- (221) TEUSCHER, E. O. (1936): Primäre Bildungen des granitischen Magmas und seiner Restlösungen im Massiv von Eibenstock-Neudek (im sächsischen Erzgebirge). - Min.-petr. Mitt., N. F. **47**, S. 211-262.



- (222) TEUSCHER, E. O. (1936): Umwandlungserscheinungen an Gesteinen des Granitmassivs von Eibensstock-Neudek. - Min.-petr. Mitt. N. F. **47**, S. 273-312.
- (223) TISCHENDORF, G. (1955): Einige Bemerkungen zur Verteilung von Elementen, insbesondere von Arsen und Antimon auf magmatischen Lagerstätten. - Geologie, **4**, S. 660-672.
- (224) TISCHENDORF, G. (1955): Paragenetische und tektonische Untersuchungen auf Gängen der fluorbarytischen Bleierzformation Freibergs, insbesondere am Halsbrücker Spat. - Freib. Forsch.h., **C 18**.
- (225) TISCHENDORF, G. (1959): Zur Genesis einiger Selenidvorkommen, insbesondere von Tilkerode im Harz. - Freib. Forsch.h., **C 69**.
- (226) TISCHENDORF, G. (1966): Zur Zinnprognose im Erzgebirge mit Bemerkungen zu allgemeinen Metallogenie- und Prognoseproblemen. - Z. angew. Geol. **12**, S. 338-344 u. 402-409.
- (227) TISCHENDORF, G. (1968): Das System der metallogenetischen Faktoren und Indikatoren bei der Prognose und Suche endogener Zinnlagerstätten. - Z. angew. Geol., **14**, S. 393-415.
- (228) TISCHENDORF, G. & UNGETHÜM, H. (1964): Über die Bildungsbedingungen von Clausthalit-Galenit und Bemerkungen zur Selenverteilung im Galenit in Abhängigkeit vom Redoxpotential und vom pH-Wert. - Chem. d. Erde, **23**, S. 279-311.
- (229) TISCHENDORF, G., WASTERNAK, J., BOLDUAN, H. & BEIN, E. (1965): Zur Lage der Granitoberfläche im Erzgebirge und Vogtland mit Bemerkungen über die Bedeutung für die Verteilung der endogenen Lagerstätten. - Z. angew. Geol., **11**, S. 397-406.
- (230) TÖLLE, H. (1956): Lagerstättengenetische und geochemische Untersuchungen der schwarzen Zinkblende der Grube Himmelsfürst, Freiberg. - unveröff. Dipl.-Arb., Bergak. Freiberg, 1955; Autorref.: Geologie, **5**, S. 534.
- (231) TÖLLE, H. (1964): Chemismus und genetische Stellung des Skutterudits in der quarzigen arsenidischen Abfolge der Bi-Co-Ni-Formation des Schneeberger Lagerstättenreviers (Sächsisches Erzgebirge). - Freib. Forsch.h. **C 171**.
- (232) TRÖGER, K. H. (1959): Kaledonische und frühvariszische Phasen im Vogtland und in den angrenzenden Gebieten. - Freib. Forsch.h., **C 73**.
- (233) TSCHUSCHROW, F. W. (1965): Über den möglichen Einfluss vadoser Lösungen auf die Mineralisation einiger hydrothermalen Lagerstätten. - Geol. rudn. mestoroshd., 1964, H. 1 S. 3-74; Ref.: Z. angew. Geol., **11**, S.474-478.
- (234) TUGARINOW, A. I. (1966): Über die Ursachen der Bildung von Erzprovinzen. - aus: „Chemie der Erdkruste“, -Arbeit d. geochem. Konf. 100. Geburtstag v. W. I. WERNATZKIJ, Teil 1, Moskau 1963, S. 153-177; Ref. Z. angew. Geol. **12**, S. 307-308.
- (235) TUGARINOW, A. I. & NAUMOW, W. B. (1969): Thermo-barische Bedingungen der Bildung hydrothermaler Uranlagerstätten. - Geochimija, H. **2**, S. 131-145.
- (236) TUGARINOW, A. I. & SMEJENKOWA, A. W. (1961): Die Abkunft der Erbsubstanz bei der endogenen Lagerstättenbildung. - Sow. Geol., 1960, H. **4**, S. 66-78; Ref.: Z. angew. Geol., **7**, S. 109-113.
- (237) UNKSOW, W. A. (1958): Typen der Kupfer-Nickel-Kobalt-Arsen-Mineralisation im Altai-Sajaner Faltengebiet. - Beitr. d. Min. Ges. d. SU, Teil **XXXVII**, H. **5**, S. 554-566.
- (238) VIEBIG, W. (1905): Die Silber-Wismutgänge von Johannegeorgenstadt im Erzgebirge. - Z. prakt. Geol., **13**, S. 89-115.
- (239) VOGL, J. F. (1856): Gangverhältnisse und Mineralreichtum von Joachimsthal. - Teplitz.
- (240) WASTERNAK, J. (1958): Ergebnisse tektonischer Untersuchungen in der Phyllithülle des sächsischen Erzgebirges. - Geologie, **7**, S. 484-493.
- (241) WATZNAUER, A. (1954): Die erzgebirgischen Granitintrusionen. - Geologie, **3**, S. 688-706.
- (242) WATZNAUER, A. (1957): Uranlagerstätten der Erde. - Sitz.-Ber. Deutsch. Akad. Wiss. Berlin, Kl. f. Chem. geol. Biol., Nr. 1, Berlin.
- (243) WATZNAUER, A. (1964): Der heutige Stand des Lamprophyrproblems in der Lausitz. - Geologie, **13**, S. 813-820.
- (244) WEDEPOHL, K. H. (1956): Untersuchungen zur Geochemie des Bleis. - Geochim. et Cosmochim. Acta, **10**, 69-148.
- (245) WEISE, E. (1898): Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen, Blatt 136, Section Schneeberg-Schönheide. - II. rev. Aufl.
- (246) WENGLER, R. (1886): Der Amandus-Flache im Grubenfelde der Marienberger Silberbergbaugesellschaft. (Ein Beitrag zur Kenntnis edler Silbererzgänge). - Jb. Berg- u. Hüttenw. Kgr. Sachs., A, S. 93-113.
- (247) WERNER, A. G. (1791): Neue Theorie von der Entstehung der Gänge, mit Anwendung auf den Bergbau, besonders auf den freibergischen. - Freiberg, 1791.
- (248) WERNER, C. D. (1958): Geochemie und Paragenese der saxonischen Schwespat-Flussspat-Gänge im Schmalkaldener Revier. - Freib. Forsch.h., **C 47**.
- (249) WERNER, C. D. (1966): Die Spatlagerstätten des Thüringer Waldes und ihre Stellung im Rahmen der saxonischen Metallprovinz. - Ber. deutsch. Ges. geol. Wiss., B, Min. Lagerstättenforsch., **11**, S. 5-45.
- (250) WERNICKE, F. (1933): Die primäre Erzverteilung auf den Lagerstätten und ihre Ursachen. - Halle.
- (251) WINCHELL, A. N. (1951): Elements of Optical Mineralogy. - New York.
- (252) WINOGRADOW, A. P., TUGARINOW, A. I., SHIROWA, W. W., SYKOW, S. I., KNORRE, K. G. & LEBEDEV, W. J. (1959): Über das Alter der Granite und Erzvorkommen in Sachsen. - Freib. Forsch.h., **C 57**, S. 73-85.

(253) WERNER, A. P., TUGARINOW, A. I., SYKOW, S. R., KNORRE, K.G., STENNK, W. A. & LEBEDEW, W. J. (1962): Über das Alter der kristallinen Gesteine Zentral-europas. - Freib. Forsch.h., <b>C 124</b> , S. 39-56.	Abb. 8	Stratigraphisches Profil des Silurs der Lößnitz-Zwönitzer Mulde .....	21
(254) WOLF, D. (1966): Geochemische Untersuchungen an hydrothermalen Karbonaten variszischer und post-variszischer Ganglagerstätten der DDR. - unveröff. Diss. Bergak. Freiberg, Autorref.: Bergakademie, <b>18</b> , S. 700.	Abb. 9	Schematische Darstellung der Beziehungen der Strukturen I. bis IV Ordnung .....	33
(255) WOLF, M. (1964): Der Floßberggang bei Ilmenau und Gehren. - Freib. Forsch.h., <b>C 148</b> .	Abb. 10	Aufgetrümter Gangzug mit Trümmern der Quarz-Scheelit-Abfolge .....	37
(256) WOLFSON, F. I. (1960): Die Strukturen der endogenen Lagerstätten. - Schriftenreihe d. prakt. Geol., Bd. 1.	Abb. 11	Die Verbreitung der Quarz-Scheelit-Gänge („Erzknoten“) auf einer Sohle im Untersuchungsgebiet .....	38
(257) WOLFSON, F. L., KUSCHNAREW, I. R., MORTSCHKOW, J. E., SONJUSCHKIN, E. P. & TISCHKIN, A. I. (1962): Zur Bildung hydrothermalen Uranlagerstätten. - Isw. wyss. tsch zam.-geol. i. rasw., 1961, H. 3, S. 12-24; Ref.: Z. angew. Geol., <b>8</b> , S. 480-481.	Abb. 12	Die Verteilung der Gänge mit Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung in Abhängigkeit vom senkrechten Abstand zur Granitoberfläche im Untersuchungsgebiet .....	38
(258) WOZNIAC, S. (1963): Stratigraphie und Tektonik der Lößnitz-Zwönitzer Mulde. -Vortrag, gehalten am 19.11.1963, an Geol. Inst. d. Bergak. Freiberg	Abb. 13:	Die Verteilung der Gänge mit Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung in Abhängigkeit vom horizontalen Abstand zur Granitoberfläche im Untersuchungsgebiet .....	38
(259) WOZNIAC, S. (1969): Stratigraphie und Tektonik der Lößnitz-Zwönitzer Mulde. - unveröff. Diss., Bergakad. Freiberg.	Abb. 14	Die Häufigkeit der Gänge mit Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung in 100-m-Bereichen des Kontakthofes und ihre Veränderung mit zunehmender Teufe (200-m-Bereich) im Untersuchungsgebiet .....	39
(260) ZIMMER, E. (1936): Beiträge zur Kenntnis der edlen Quarzformation Freibergs. -T. M. P. M., <b>47</b> , S. 328-370.	Abb. 15	Die Häufigkeit der Gänge mit Bi-Co-Ni-Vererzung in 100-m-Bereichen des horizontalen Abstandes von der Granitoberfläche und ihre Veränderung mit zunehmender Teufe im Untersuchungsgebiet .....	39
(261) ZÜCKERT, R. (1926): Die Paragenesen von gediegen Silber und Wismut mit Kobalt-Nickel-Kiesen und der Uranpechblende zu St. Joachimsthal in Böhmen. - Mitt. Abt. Gesteins-Erz, Kohle- u. Salz-Untersuch., H. 1, Berlin, S. 69-132.	Abb. 16	Schematisierte Darstellung der Altersbeziehungen zwischen Erzgängen und streichenden Störungen .....	40
Archivunterlagen des Bergbaubetriebes Aue.	Abb. 17	Schematisierte Darstellung des Einflusses der Streichrichtung der herzynen Strukturen auf die Beziehung zu den streichenden Störungen in Kreuzungsbereichen .....	41
	Abb. 18	Ein Gang der mgu- und biconi-Formation wird von einer streichenden Störung abgeschnitten .....	41
	Abb. 19	Ein Gang der mgu- und biconi-Formation findet an einer streichenden Störung seine Endschafft.....	42
	Abb. 20	Ein Gang der kku-Formation enthält Brekzien des Nebengesteins und eines älteren Quarz-Turmalin-Ganges .....	42
	Abb. 21	Nebengesteinsbruchstücke sind in einem Gang der kku- und biconi-Formation eingelagert .....	42
	Abb. 22	Hamischbildung auf Co-Ni-Arseniden der eba-Abfolge .....	43
	Abb. 23	Hamischbildung auf Co-Ni-Arseniden .....	43
	Abb. 24	Lagige Textur in einem Gang der Quarz Scheelit-Abfolge .....	44
	Abb. 25	Lagige Textur von Pechblende und Dolomit mit Clausthalit in einem Gang der mgu-Formation, dse-Abfolge .....	44
	Abb. 25a	Gelförmige und lagige Textur von Pechblende in Dolomit mit Clausthalit .....	44
	Abb. 26	Gelförmig ausgebildete Uranpechblende ....	45

## 9 Verzeichnis der Abbildungen

	Seite
Faksimile des Originaltitels der zum Einreichen als Dissertation fertigen Arbeit.....	9
Abb. 1: Schematisierter Ausschnitt aus der Geologischen Übersichtskarte des Westerzgebirges 1 : 100 000 .....	13
Abb. 2 Kersantit I wird von Kersantit II durchtrümmert.....	16
Abb. 3 Ein Quarz-Feldspatgang wird von einem Aplitgang verworfen .....	18
Abb. 4 Ein Quarzgang mit einem in der Mitte ausgebildeten Aplittrum wird von einem jüngeren Quarzgang durchsetzt .....	18
Abb. 5 Ein Gang von Kersantit I wird von einem Aplitgang durchsetzt.....	18
Abb. 6 Ein Gang von Kersantit II schneidet einen Gang der Quarz-Wolframit-Formation ab .....	18
Abb. 7 Richtprofil für den Bereich der Lößnitz-Zwönitzer Mulde.....	19

Abb. 27	Kammquarz der kku-Formation mit Gelstruktur der mgu-Formation, die aus lagigem Geldolomit besteht .....	45	Abb. 57	Baryt mit Pechblende .....	72
Abb. 28	Lagige Textur in einem Gang mit Paragenesen der kku-, mgu- und biconi-Formation (eba-Abfolge) .....	45	Abb. 58	Idiomorph ausgebildeter Skutteruditkristall der eba-Abfolge .....	73
Abb. 29	Pseudomorphe Textur in einem Gang der kku- und mgu-Formation .....	46	Abb. 59	Skutteruditkristalle der eba-Abfolge .....	73
Abb. 30	Imprägnationstextur in einem Gang der Quarz-Scheelit-Abfolge .....	46	Abb. 60	In den Dendriten von gediegen Silber ist als jüngeres Mineral gediegen Wismut ausgebildet. Die Dendriten werden in quarziger Gangart von Rammelsbergit umgeben .....	74
Abb.-Nr. 31 und 32	nicht besetzt		Abb. 61	Gangprobe der arsenidisch-quarzigen Abfolge der biconi-Formation mit von Rammelsbergit umkrusteten Dendriten von gediegen Silber in jüngerer dolomitisch-ankeritischer Gangart .....	76
Abb. 33	Molybdänit in Aplit und Quarz .....	48	Abb. 62	Dendritisches gediegen Silber in Dolomit-Ankerit (gelaugt) .....	76
Abb. 34	nicht besetzt		Abb. 63	Gangprobe der Paragenese von gediegen Silber mit gediegen Arsen in karbon-spätiger Gangart.....	77
Abb. 35	Ein Gang der Quarz-Scheelit-Abfolge führt Scheelit, Fluorit und Kalzit .....	49	Abb. 64	Gediegen Silber und Kristallnegative nach gediegen Silber mit Proustit in gediegen Arsen .....	78
Abb. 36	Kalzit der Quarz-Scheelit-Gänge mit Zwillingslamellierung .....	49	Abb. 65	Parallelstrahlig ausgebildeter Safflorit („Übergangsparagenese“) ist mit jüngerem Siderit vergesellschaftet .....	78
Abb. 37	Pechblende auf Galenit, Sphalerit und Pyrit; kb-kku-Formation .....	52	Abb. 65a	Handstücksskizze der Abb. 65 .....	79
Abb. 38	Gips (Var. Marienglas) mit Kalzit und Kammquarz; kku-Formation, sulfatische Abfolge ...	54	Abb. 66	Kalzit und Aragonit sind als jüngste Gangarten der karbonatisch-arsenidischen Abfolge der biconi-Formation ausgebildet ...	79
Abb. 39	Apophyllit ist in der Mitte eines Ganges der kku-Formation ausgebildet .....	55	Abb. 67	Dendriten von gediegen Wismut werden von Safflorit umgeben; die Gangart ist karbonatisch .....	80
Abb. 40	Mechanische Umlagerung von Pechblende als Brekzien, eingebettet in Dolomit .....	56	Abb. 68	Gediegen Wismut (Kristalle bis 3 cm Größe) mit Safflorit, Kammquarz, Erythrin und Dolomit-Ankerit .....	80
Abb. 41	Geldolomit der mgu-Formation .....	57	Abb. 69	Gediegen Wismut (Kristalle bis 2 cm Größe) mit Thuroolith, Dolomit-Ankerit und Pyrit auf Kammquarz .....	81
Abb. 42	Ein Trum mit lagigem Dolomit der sulfatischen Abfolge durchtrümpert ältere Abfolgen der mgu-Formation .....	62	Abb.-Nr. 70	ist nicht besetzt	
Abb. 42	Ein Trum der sulfatischen Abfolge mit lagigem Dolomit durchtrümpert ältere Abfolgen der kku- und der mgu-Formation .....	63	Abb. 71	Gangprobe der karbonatisch-sulfidischen Abfolge der biconi-Formation mit Zn-Cu- und Pb-Sulfiden .....	84
Abb. 44	Whewellitkristall .....	63	Abb. 72	Gangprobe der fba-Abfolge mit zwei Generationen von Baryt und älterem weißen Dolomit-Ankerit der karbonatischen Abfolge der biconi-Formation .....	85
Abb. 45	Anhydrit und Hämatit .....	64	Abb. 73	Kalzit der ags-Formation in typischer rhomboedrischer Ausbildung liegt in einer Druse auf Mineralen älterer Gangformationen vor ...	87
Abb. 46	Diagramm zur Bestimmung der Anteile an Fe <sup>3+</sup> -Mineralen im Anhydrit.....	64	Abb. 74	Gediegen Arsen in kugelige Ausbildung zeigt im Inneren des 31 kg schweren Stückes Auslaugungserscheinungen .....	87
Abb. 47	Ausschnitt aus Abb. 46 .....	64	Abb. 75	Proustit auf Kalzit .....	88
Abb. 48	Negative von Anhydrit in gehackter Form in Dolomit .....	65	Abb. 76	Arsenolamprit in gediegen Arsen, pseudomorph nach Kalzitskalenoedern mit wenig Fadensilber .....	88
Abb. 49	Die Häufigkeit der einzelnen Paragenesen der biconi-Formation .....	67	Abb. 77	Gediegen Arsen in niedriger Ausbildung folgt auf Co-Ni-Arsenide der biconi-Formation. ....	89
Abb. 50	Die Untergliederung der Paragenesen der biconi-Formation nach der Führung und Ausbildung ihrer Erze, dem Typ der Vererzung und den die Erze begleitenden Gangarten.....	68			
Abb. 51	Die Häufigkeit der einzelnen Gangarten in der biconi-Formation.....	68			
Abb. 52	Brekzien von Pechblende sind in Co-Ni-Arsenide eingelagert .....	69			
Abb. 53	Ein Gang der eba-Abfolge mit Baryt u. Co-Ni-Arseniden (vorw. Skutterudit) wird von jüngeren Karbonspäten durchzogen .....	70			
Abb. 54	Baryt mit Hämatit, Lepidokrokit und Kammquarz .....	71			
Abb. 55	Baryt (sog. Meiselspat) .....	71			
Abb. 56	Baryt mit eingewachsener Pechblende .....	72			

Abb. 78	Kristalle von Realgar sitzen auf niedrigerem gediegen Arsen .....	89		karbonatisch-arsenidischen Abfolge der biconi-Formation .....	103
Abb. 79	Proustikristallaggregat .....	90	Abb. 101	Paragenesenschema eines Ganges der Co-Ni-Arsenidführenden eba- und der arsenidisch-quarzigen Abfolge der biconi-Formation .....	103
Abb. 80	Sternbergit, Argentopyrit und Proustit auf Löllingit mit Dolomit-Ankerit und Kalzit .....	91			
Abb. 81	Argentopyrit, Sternbergit und Proustit mit Leberkies und Kalzit.....	91	Abb. 102	Paragenesenschema eines Ganges der arsenidisch-quarzigen Abfolge der biconi-Formation .....	103
Abb. 82	Argentit mit Kammquarzbruchstücken, Silber-Sulfid-Abfolge .....	92	Abb. 103	Paragenesenschema eines Ganges der arsenidisch-quarzigen, der karbonatisch-arsenidischen und der karbonatisch-sulfidischen Abfolge der biconi-Formation .....	103
Abb. 83	Pyrargyrit der Silbersulfantimonitparagenese, in kristallisierter Ausbildung .....	92			
Abb. 84	Stephanitkristalle mit pyritisiertem Argentopyrit .....	93			
Abb. 85	Miargyritkristalle mit Stephanit und Pyrargyrit .....	93	Abb. 104	Beispiel für die Ermittlung des horizontalen, vertikalen und senkrechten Abstandes eines Bi-Co-Ni-Erzganges von der Granitoberfläche im Westfeld des Untersuchungsgebietes bei tektonisch gestörtem Relief des Granites .....	108
Abb. 86	Zementativ gebildetes lockenförmiges gediegen Silber .....	94			
Abb. 87	Zementativ gebildetes lockenförmiges gediegen Silber .....	94			
Abb. 88	Ein Trum mit jungem Quarz ist in einem Gang der mgu- und biconi-Formation aus gebildet und wird wie diese von einer streichenden Störung abgeschnitten .....	96	Abb. 105	Beispiel für die Ermittlung des horizontalen, vertikalen und senkrechten Abstandes eines Ni-Co-Erzpunktes von der Granitoberfläche im Westfeld des Untersuchungsgebietes bei ungestörtem Relief des Granites.....	108
Abb.-Nr. 89	ist nicht besetzt				
Abb. 90	(= Beilage) Übersicht zum zeitlichen Ablauf der Mineralabscheidungen und der Bildung der Paragenesen		Abb. 106:	Beispiel für die Ermittlung des horizontalen, vertikalen und senkrechten Abstandes eines Ni-Co-Erzpunktes von der Granitoberfläche im Ostfeld des Untersuchungsgebietes .....	109
Abb. 91	Trümer der Quarz-Scheelit-Abfolge werden von einem Gang der kb-Formation abgeschnitten .....	99	Abb. 107	Schematische Darstellung der Zonalität der Gangarten und der Erzminerale der biconi-Formation sowie des Ni:Co-Verhältnisses für das Untersuchungsgebiet .....	110
Abb. 92	Kalzit der kku-Formation ist in einem herzyn streichenden Gang der kiesigen Abfolge der kb-Formation ausgebildet .....	99	Abb. 108	Die Verteilung der Gänge der Co-Ni-Vererzung der eba-Abfolge in Abhängigkeit vom senkrechten Abstand zur Granitoberfläche .....	111
Abb. 93	Ein „zusammengesetzter“ Gang führt nebeneinander Paragenesen der mgu- und der biconi-Formation .....	100	Abb. 109	Die Verteilung der Gänge der Co-Ni-Vererzung der eba-Abfolge in Abhängigkeit vom horizontalen Abstand zur Granitoberfläche .....	111
Abb. 94	Neben Paragenesen der kku-Formation treten im gleichen Gangbereich Paragenesen der biconi-Formation auf .....	100	Abb. 110	Die Verteilung der Gänge der Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung der arsenidisch-quarzigen Abfolge in Abhängigkeit vom senkrechten Abstand zur Granitoberfläche .....	111
Abb. 95	Paragenesenschema der Selenid-Abfolge der mgu-Formation nach SCHULZ (1969, unveröff.).....	101	Abb. 111	Die Verteilung der Gänge der Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung der arsenidisch-quarzigen Abfolge in Abhängigkeit vom horizontalen Abstand zur Granitoberfläche .....	111
Abb. 96	Ein Trum der karbonatischen Abfolge der biconi-Formation verwirft einen Gang der arsenidisch-quarzigen Abfolge.....	101	Abb. 112	Die Verteilung der Gänge mit der Paragenesengruppe Ni-Ag der arsenidisch-quarzigen Abfolge in Abhängigkeit vom senkrechten Abstand zur Granitoberfläche ..	111
Abb. 97	Paragenesenschema eines Ganges der eba- und der quarzig-arsenidischen Abfolge der biconi-Formation .....	101	Abb. 113	Die Verteilung der Gänge mit der Paragenesengruppe Ni-Ag der arsenidisch-quarzigen Abfolge in Abhängigkeit vom horizontalen Abstand zur Granitoberfläche ..	112
Abb. 98	Paragenesenschema eines Ganges der eba- und der quarzig-arsenidischen Abfolge der biconi-Formation .....	102			
Abb. 99	Paragenesenschema eines Ganges der eba- und der quarzig-arsenidischen Abfolge der biconi-Formation .....	102			
Abb. 100	Paragenesenschema eines Ganges der Co-Ni-Arsenidführenden eba- und der				

Abb. 114	Die Verteilung der Gänge mit „Übergangsparagenesen“ der arsenidisch-quarzigen Abfolge in Abhängigkeit vom senkrechten Abstand zur Granitoberfläche .....	112	Abb. 129	Die Verteilung der Gänge der Co-Ni-Arsenidführenden eba-Abfolge in den 100-m-Bereichen (senkrechter Abstand zur Granitoberfläche) des Kontakthofes und ihre Veränderung mit zunehmender Teufe (200-m-Bereiche) im Untersuchungsgebiet .....	119
Abb. 115:	Die Verteilung der Gänge mit „Übergangsparagenesen“ der arsenidisch-quarzigen Abfolge in Abhängigkeit vom horizontalen Abstand zur Granitoberfläche .....	112	Abb. 130	Die Verteilung der Gänge der Co-Ni-Arsenidführenden eba-Abfolge in den 100-m-Bereichen des Kontakthofes und ihre Veränderung mit zunehmender Teufe im Untersuchungsgebiet .....	119
Abb. 116	Die Verteilung der Gänge mit der Paragenesengruppe Bi-Co der arsenidisch-quarzigen Abfolge in Abhängigkeit vom senkrechten Abstand zur Granitoberfläche .....	112	Abb. 131	Die Verteilung der Gänge der arsenidisch-quarzigen Abfolge mit Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung in den 100-m-Bereichen (senkrechter Abstand von der Granitoberfläche) des Kontakthofes und ihre Veränderung mit zunehmender Teufe im Untersuchungsgebiet .....	119
Abb. 117	Die Verteilung der Gänge mit der Paragenesengruppe Bi-Co der arsenidisch-quarzigen Abfolge in Abhängigkeit vom horizontalen Abstand zur Granitoberfläche ..	112	Abb. 132	Die Verteilung der Gänge der arsenidisch-quarzigen Abfolge mit Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung in den 100-m-Bereichen (horizontaler Abstand von der Granitoberfläche) des Kontakthofes und ihre Veränderung mit zunehmender Teufe im Untersuchungsgebiet .....	119
Abb. 118	Die vertikale Veränderung der Erzführung der einzelnen Erzgruppen der biconi-Formation mit der Teufe anhand der Anzahl der Fundpunkte pro Sohle .....	113	Abb. 133	Die Verteilung der Gänge mit der Paragenesengruppe Ni-Ag der arsenidisch-quarzigen Abfolge in den 100-m-Bereichen (senkrechter Abstand von der Granitoberfläche) des Kontakthofes und ihre Veränderung mit zunehmender Teufe (200-m-Bereiche) im Untersuchungsgebiet .....	120
Abb. 119	Die vertikale Verteilung der Gänge der biconi- und der ags-Formation mit Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung in den 200-m-Teufenbereichen .....	114	Abb. 134	Die Verteilung der Gänge mit den Paragenesengruppen Ni-Ag der arsenidisch-quarzigen Abfolge in den 100-m-Bereichen (horizontaler Abstand von der Granitoberfläche) des Kontakthofes und ihre Veränderung mit zunehmender Teufe (200-m-Bereiche) im Untersuchungsgebiet .....	120
Abb. 120	Die vertikale Verteilung der Gänge der Co-Ni-arsenidführenden eba-Abfolge in den 200-m-Teufenbereichen.....	114	Abb. 135	Die Verteilung der Gänge mit „Übergangsparagenesen“ ... (senkrechter Abstand...) ...	120
Abb. 121	Die vertikale Verteilung der Gänge der arsenidisch-quarzigen Abfolge mit Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung in den 200-m-Teufenbereichen .....	114	Abb. 136	Die Verteilung der Gänge mit „Übergangsparagenesen“ ... (horizontaler Abstand...) ....	120
Abb. 122	Die Verteilung der Gänge mit der Paragenesengruppe Ni-Ag der arsenidisch-quarzigen Abfolge in den 200-m-Teufenbereichen .....	114	Abb. 137	Paragenesengruppen Bi-Co ... (senkrechter Abstand ...) .....	121
Abb. 123	Die Verteilung der Gänge mit „Übergangsparagenesen“ der arsenidisch-quarzigen Abfolge in den 200-m-Teufenbereichen .....	115	Abb. 138	Paragenesengruppen Bi-Co ... (horizontaler Abstand ...) .....	121
Abb. 124	Die Verteilung der Gänge mit der Paragenesengruppe Bi-Co der arsenidisch-quarzigen Abfolge in den 200-m-Teufenbereichen .....	115	Abb. 139	Die Co:Ni-Verhältnisse der Erzgänge im Untersuchungsgebiet nach den Bi-Co-Ni-Erzanalysen .....	122
Abb. 125	Legende zu den Abbildungen 126-128 .....	116	Abb. 140	Die Co: Ni-Verhältnisse in einem Gang der eba-Abfolge mit Co-Ni-Arseniden .....	123
Abb. 126	Die vertikale Verteilung der Minerale und Paragenesengruppen der biconi- und der ags-Formation in zwei Schnitten des Westfeldes des Untersuchungsgebietes .....	116	Abb. 141	Die Co: Ni-Verhältnisse in einem Gang der eba-Abfolge mit Co-Ni-Arseniden .....	123
Abb. 127	Die vertikale Verteilung der Minerale und Paragenesengruppen der biconi- und der ags-Formation in zwei Schnitten der Zentralteiles des Untersuchungsgebietes ...	117	Abb. 142	Die Co: Ni-Verhältnisse in einem Gang der eba-Abfolge mit Co-Ni-Arseniden .....	123
Abb. 128	Die vertikale Verteilung der Minerale und Paragenesengruppen der biconi- und der ags-Formation in zwei Schnitten des Ostfeldes des Untersuchungsgebietes .....	118			



Abb. 143	Die Co: Ni-Verhältnisse in einem Gang der arsenidisch-quarzigen Abfolge mit der Paragenesengruppe Ni-Ag ..... 123	Abb. 157	Die Verteilung der Gänge der Ag-führende gediegen Arsen-Abfolge ... senkrechter Abstand ..... 129
Abb. 144	Die Co: Ni-Verhältnisse in einem Gang der arsenidisch-quarzigen Abfolge mit der Paragenesengruppe Bi-Co ..... 123	Abb. 158	Die Verteilung der Gänge der Ag-führende gediegen Arsen-Abfolge ... horizontaler Abstand ..... 130
Abb. 145	Die Co-Ni-Verhältnisse in einem Gang der arsenidisch-quarzigen Abfolge mit der Paragenesengruppe Bi-Co ..... 124	Abb. 159	Die Verteilung der Gänge der Ag-freie gediegen Arsen-Abfolge ... senkrechter Abstand ..... 130
Abb. 146	Die Veränderung der Co-Ni- und Co+Ni : As-Verhältnisse in den einzelnen Abfolgen der Paragenesengruppen in Abhängigkeit des senkrechten Abstandes der Betriebspunkte von der Granit oberfläche..... 124	Abb. 160	Die Verteilung der Gänge der Ag-freie gediegen Arsen-Abfolge ... horizontaler Abstand ..... 130
Abb. 147	Die Veränderung des Co:Ni-Verhältnisses und des Verhältnisses Ni+Co+Bi=10 mit der Teufe auf einem Gang der eba-Abfolge im Untersuchungsgebiet..... 125	Abb. 161	Die Verteilung der Gänge der Silber-Sulfid-Abfolge ... senkrechter Abstand ..... 131
Abb. 148	Die Veränderung der Co:Ni-Verhältnisses und des Verhältnisses Ni+Co+Bi=10 mit der Teufe auf einem Gang der eba-Abfolge im Untersuchungsgebiet..... 125	Abb. 162	Die Verteilung der Gänge der Silber-Sulfid-Abfolge ... horizontaler Abstand ..... 131
Abb. 149	Die Veränderung des Co:Ni-Verhältnisses und des Verhältnisses Ni+Co+Bi=10 mit der Teufe auf einem Gang der arsenidisch-quarzigen Abfolge mit der Paragenesengruppe Ni-Ag im Untersuchungsgebiet ..... 126	Abb. 163	Die vertikale Verteilung der Gänge der ags-Formation in den 200-m-Teufenbereichen ..... 131
Abb. 150	Die Veränderung des Co: Ni-Verhältnisses und des Verhältnisses von Ni+Co+Bi=10 auf einem Gang mit der „Übergangsparagenese“ (unterer Bildteil) und der Paragenesengruppe Bi-Co (oberer Bildteil) der arsenidisch-quarzigen Abfolge mit der Teufe im Untersuchungsgebiet ..... 126	Abb. 164	Die vertikale Verteilung der Gänge mit der Ag-führenden und Ag-freien gediegen Arsen-Abfolge der ags-Formation in den 200-m-Teufenbereichen ..... 131
Abb. 151	Die Veränderung des Co:Ni-Verhältnisses und des Verhältnisses von Ni+Co+Bi=10 auf einem Gang der arsenidisch-quarzigen Abfolge mit der Paragenesengruppe Bi-Co im Untersuchungsgebiet..... 126	Abb. 165	Die vertikale Verteilung der Gänge der Ag-führenden gediegen Arsen-Abfolge der ags-Formation in den 200-m-Teufenbereichen ..... 131
Abb. 152	Die Veränderung des Verhältnisses von Ni+Co+Bi=10 in den einzelnen Abfolgen und Paragenesengruppen in Abhängigkeit vom senkrechten Abstand der Betriebspunkte zur Granitoberfläche im Untersuchungsgebiet ..... 128	Abb. 166	Die vertikale Verteilung der Gänge der Ag-freien gediegen Arsen-Abfolge der ags-Formation ..... 132
Abb. 153	Die Verteilung der Gänge der ags-Formation (gesamt) in Abhängigkeit vom senkrechten Abstand zur Granitoberfläche..... 129	Abb. 167	Die vertikale Verteilung der Gänge der Silber-Sulfid-Abfolge der ags-Formation ..... 132
Abb. 154	Die Verteilung der Gänge der ags-Formation (gesamt) .... horizontaler Abstand ..... 129	Abb. 168	Die Verteilung der Gänge der ags-Formation (gesamt) in den 100-m-Bereichen (senkrechter Abstand von der Granitoberfläche) des Kontakthofes und ihre Veränderung mit zunehmender Teufe (200-m-Bereiche ) im Untersuchungsgebiet ..... 133
Abb. 155	Die Verteilung der Gänge der erzführende und erzfreie gediegen Arsen-Abfolge ... senkrechter Abstand ..... 129	Abb. 169	Die Verteilung der Gänge der ags-Formation (gesamt) ... horizontaler Abstand ..... 133
Abb. 156	Die Verteilung der Gänge der erzführende und erzfreie gediegen Arsen-Abfolge... horizontaler Abstand..... 129	Abb. 170	Die Verteilung der Gänge der Ag-führende und Ag-freie Paragenesen der gediegen Arsen-Abfolge senkrechter Abstand..... 133
		Abb. 171	Die Verteilung der Gänge der Ag-führende und Ag-freie Paragenesen der gediegen Arsen-Abfolge horizontaler Abstand ..... 134
		Abb. 172	Die Verteilung der Gänge der Silber-Sulfid-Abfolge ... senkrechter Abstand..... 134
		Abb. 173	Die Verteilung der Gänge der Silber-Sulfid-Abfolge ... horizontaler Abstand ..... 134
		Abb. 174	Das prinzipielle Entwicklungsschema des hydrothermalen Prozesses..... 136
		Abb. 175	Die geologische Situation des abgeprobten Nebengesteinsprofils I ..... 137
		Abb. 176	Die geologische Situation des abgeprobten Nebengesteinsprofils II ..... 138

Abb. 177	Die geologische Situation des abgeprobten Nebengesteinsprofils III .....	139			suchungsgebietes und dem MgO/CaO-Verhältnis in den Nebengesteinen .....	152
Abb. 178	Ausschnitt aus Abb. 177 .....	139	Abb. 198	Legende zu den Seigerriss-Ausschnitten		
Abb. 179	Die geologische Situation im abgeprobten Nebengesteinsprofil IV .....	140	Abb. 199	Co-Ni-Arsenid-Vererzung der eba-Abfolge ist im Bereich einer „Verzahnung“ von Metabasiten und Phylliten (Fruchtschiefer) ausgebildet .....	155	
Abb. 180	Die geologische Situation des abgeprobten Nebengesteinsprofils V .....	140	Abb. 200	Co-Ni-Arsenid-Vererzung der arsenidisch-quarzigen Abfolge wird bedingt durch vom Erzgang verworfene Granitgänge .....	156	
Abb. 181	Die geologische Situation des abgeprobten Nebengesteinsprofils VI .....	141	Abb. 201	Co-Ni-Arsenid-Vererzung der eba-Abfolge ist im Liegenden einer streichenden Störung an die Wechsellagerung von Metabasiten und Phylliten (Glimmerfels) gebunden .....	157	
Abb. 182	Ausschnitt aus Abb. 181 .....	141	Abb. 202	Co-Ni-Arsenid-Vererzung ist im Liegenden einer Scharung von zwei Gängen dritter Ordnung an den Grenzbereich von Metabasiten und Phylliten (Fruchtschiefer) ausgebildet .....	157	
Abb. 183	Die Veränderung der Gehalte einiger Spurenelemente im Hangenden des Ganges vom Nebengesteinsprofil I .....	142	Abb. 203	Co-Ni-Arsenid-Vererzung der eba-Abfolge tritt unterhalb von Metabasiteinlagerungen in Phylliten (Fruchtschiefern) auf und ist an den liegenden Bereich der Anschabung eines Ganges dritter Ordnung an einen Gang der zweiten Ordnung .. gebunden ....	158	
Abb. 184	Die Veränderung der Gehalte einiger Spurenelemente im Liegenden des Ganges vom Nebengesteinsprofil I .....	142	Abb. 204	Auf einem Gang zweiter Ordnung tritt Co-Ni-Arsenid-Vererzung der eba-Abfolge zwischen zwei anschabenden Gängen dritter bzw. vierter Ordnung auf .....	158	
Abb. 185	Die Veränderung der Gehalte einiger Spurenelemente im gangnahen Bereich des Nebengesteinsprofils I .....	143	Abb. 205	Co-Ni-Arsenid-Vererzung mit gediegen Silber der arsenidisch-quarzigen Abfolge ist im Bereich von anschabenden Trümern in gebänderten metamorphen Diabasen ausgebildet .....	159	
Abb. 186	Die Veränderung der Gehalte einiger Spurenelemente im Liegenden und Hangenden des Nebengesteinsprofils II .....	144	Abb. 206	Co-Ni-Arsenid-Vererzung mit gediegen Silber ist mit „Übergangsparagenesen“ der arsenidisch-quarzigen Abfolge der biconi-Formation in Bereichen von geringmächtigen Einlagerungen bituminöser Schiefer in meta-basitischen Gesteinen ausgebildet .....	159	
Abb. 187	Die Veränderung der Gehalte einiger Spurenelemente im Liegenden und Hangenden des Ganges des Nebengesteinsprofils III A .....	145	Abb. 207	Gediegen Silber und gediegen Wismut mit Co-Ni-Arseniden der arsenidisch-quarzigen Abfolge sind in Metabasiten ausgebildet, wobei die gediegen Silber führenden Paragenesen sich in ihrer Verteilung .....	160	
Abb. 188	Die Veränderung der Gehalte einiger Spurenelemente (Ausschnitt aus Abb. 187) ..	145	Abb. 208	Im Liegenden einer streichenden Störung ist die Vererzung von gediegen Silber mit gediegen Arsen an den auftretenden Kersantit I gebunden .....	160	
Abb. 189	Die Veränderung der Gehalte einiger Spurenelemente im Liegenden und Hangenden des Ganges des Nebengesteinsprofils III B .....	146	Abb. 209	Ged. Silber der arsenidisch-quarzigen Abfolge tritt unmittelbar im Liegenden einer streichenden Störung in Assoziation mit Co-Ni-Arseniden auf u. ist im Bereich von Kersantit I mit ged. Arsen vergesellschaftet ..	161	
Abb. 190	Die Veränderung der Gehalte einiger Spurenelemente (gangnaher Ausschnitt aus Abb. 189) .....	146	Abb. 210	Vererzung von ged. Silber mit Co-Ni-Arseniden ... ist unmittelbar im Liegenden einer streichenden Störung ausgebildet .....	161	
Abb. 191	Die Veränderung der Gehalte einiger Spurenelemente (Ausschnitt aus Abb. 190) .	147				
Abb. 192	Die Veränderung der Gehalte einiger Spurenelemente vom Auskeilbereich des Ganges zur Sohle im Nebengesteinsprofil III B .....	148				
Abb. 193	Die Veränderung der Gehalte einiger Spurenelemente im Liegenden und Hangenden des Ganges des Nebengesteinsprofils IV .....	148				
Abb. 194	Die Veränderung der Gehalte einiger Spurenelemente im Liegenden und Hangenden des Ganges des Nebengesteinsprofils V .....	149				
Abb. 195	Die Veränderung der Gehalte einiger Spurenelemente im Hangenden des Ganges des Nebengesteinsprofils VI A .....	150				
Abb. 196	Die Veränderung der Gehalte einiger Spurenelemente im Liegenden des Ganges des Nebengesteinsprofils VI B .....	150				
Abb. 197	Die Beziehungen zwischen Anteilen von Gangarten in den Gängen des Unter-					

Abb. 211	Ag-Vererzung in sulfarsenidischer Paragenese der Silber-Sulfid-Abfolge des ags-Formation ist im Liegenden einer streichen den Störung an Kersantit I gebunden .....	162			
Abb. 212	Ag-Vererzung in sulfantimonidischer Paragenese der Silber-Sulfid-Abfolge der ags-Formation tritt im Liegenden einer streichen den Störung im Bereich von Kersantit I auf .	162			
Abb. 213	Im Liegenden der streichenden Störung, die die SO-Begrenzung der Löbnitz-Zwönitzer Mulde darstellt, ist die Ag-Vererzung an die bereiche von Kersantit I gebunden.....	162			
Abb. 214	Co-Ni-Arsenid-Vererzung („Übergangsparagenesen“) ... tritt im Liegenden der Anscharung des Erzganges an einen Gang höherer Ordnung in gebändertem metamorphen Diabas auf .....	163			
Abb. 215	Im Liegenden der Schleppung eines Erzganges mit einer streichenden Störung ist die Co-Ni-Arsenid-Vererzung im un mittelbar folgenden Phyllit und den sich anschließenden Metabasiten ausgebildet ..	163			
Abb. 216	Co-Ni-Arsenid-Vererzung ... tritt im Bereich einer „Verzahnung“ von metabasitischen und bituminösen Gesteinen auf .....	164			
Abb. 217	Co-Ni-Arsenid-Vererzung ... ist... an die Wechsellagerung von metabasitischen Gesteinen und bituminösen Schiefen gebunden .....	164			
Abb. 218	Geringe Co-Ni-Arsenid-Vererzung ... ist im Bereich einer geringmächtigen Einlage rung von Quarzit und Phyllit (Fruchtschiefer) ausgebildet .....	165			
Abb. 219	Innerhalb und im Hangenden einer Ein lagerung von Quarzit und Phyllit (Glimmer fels) tritt eine geringe Co-Ni-Arsenid-Vererzung ... auf .....	165			
Abb. 220	Vererzung von gediegen Wismut mit Co-Ni-Arseniden ... tritt im Bereich einer Wechsellagerung von gebändertem meta morphen Diabas mit Glimmerfels auf .....	166			
Abb. 221	Unmittelbar im Hangenden des Granits ist die Vererzung von gediegen Wismut... an den Bereich einer „Verzahnung“ von gebändertem metamorphen Diabas mit Glimmerfels geknüpft .....	166			
Abb. 222	In dunklem Phyllit tritt im Scharungs- bereich einer aufgetrümerten streichen den Störung Co-Ni-Vererzung mit gediegen Wismut... auf .....	166			
Abb. 223	In einem Bogentrum eines Ganges dritter Ord- nung ist... in bituminösen Schiefen Co-Ni-Arsenid-Vererzung mit gediegen Wismut... ausgebildet.....	167			
Abb. 224	Im Hangenden der Granitoberfläche ist die Vererzung von gediegen Wismut .. an Einschaltungen von gebänderten meta-				
	morphen Diabasen in Glimmerfels geknüpft .....	167			
Abb. 225	Im Bereich einer Schleppung eines Ganges mit einer streichenden Störung tritt eine Co-Ni-Arsenid-Vererzung der eba-Abfolge der biconi-Formation auf .....	171			
Abb. 226	Co-Ni-Vererzung der „Übergangspara genese“... tritt im Schleppungsbereich eines Ganges mit einer streichenden Störung und in deren Liegendem auf .....	171			
Abb. 227	Ein geringer Co-Ni-Arsenid-Erzfall der eba-Abfolge ist zwischen einer auf getrümerten streichenden Störung ausgebildet .....	172			
Abb. 227a	Zum Vergleich mit der schematisierten und nur auf die Co-Ni-Arsenid-Vererzung beschränkten Abb. 227 eine realitäts- nähere Darstellung einschließlich der Uranvererzung .....	172			
Abb. 227b	Bi-Co-Ni-Vererzung und Uranerze auf dem Gang „Jubiläum III“, verkleinerter Ausschnitt aus dem originalen Seigerriss 1 : 500 .....	173			
Abb. 227c	Bi-Co-Ni-Vererzung und Uranerze auf dem Gang „Maiskaja“ .....	174			
Abb. 228	Ein an einen Gang zweiter Ordnung an scharender Gang dritter Ordnung führt im Anscharungsbereich Co-Ni-Arsenid-Vererzung der eba-Abfolge .....	174			
Abb. 229	Ein an einen Gang zweiter Ordnung an scharender Gang dritter Ordnung ver ursacht auf beiden Gängen eine Co-Ni- Arsenid-Vererzung der eba-Abfolge .....	175			
Abb. 230	Ein zwischen zwei Gängen ausgebildetes Quertrum führt Co-Ni-Arsenide der „Übergangsparagenesen“ der arsenidisch- quarzigen Abfolge der biconi-Formation .....	175			
Abb. 231	Ein an einen Gang dritter Ordnung an scharender Gang vierter Ordnung ver ursacht auf beiden Gängen eine Vererzung von ged. Wismut mit Co-Ni-Arseniden der arsenidisch-quarzigen Abfolge der biconi-Formation .....	176			
Abb. 232	Die Verschiebung der Vererzungsbereiche mit der Teufe in einem Erzknoten des Typs I .....	180			
Abb. 233	Erzknoten vom Typ 3 widerspiegelt seine Bindung an das bewegte Relief der Granit oberfläche und weist sowohl in seinen hori zontalen als auch in seinen vertikalen Konturen eine komplizierte Form auf .....	181			
Abb. 234	In einem Erzknoten des Typs 5 wider spiegelt die teufenmäßige Verlagerung der Vererzung ihre Bindung an einen Gangzug von Kersantit I .....	182			
	Foto des Bearbeiters S. Flach .....	208			

## 10 Verzeichnis der Tabellen

	Seite		
Tab. 1	14	Einige Angaben zur geschichtlichen Entwicklung des Bergbaus im Schneeberger Lagerstättenbezirk .....	14
Tab. 2	17	Vergleich der Granite von Aue und von Eibenstock in petrographischer und struktureller Hinsicht .....	17
Tab. 3	25	Paragenesen der Neubildung in den Zonen der Kontaktmetamorphose innerhalb der verschiedenen Gesteine der Lagerstätte Schlema-Alberoda (nach SOKOLOWA 1966, unveröff.) .....	25
Tab. 4	29	Werdegang der metamorphen Diabasgesteine im Lagerstättengebiet Schlema-Alberoda nach MÄRTENS & RZEPKA .....	29
Tab. 5	34	Zeitlicher Ablauf der tektonischen Bewegungsvorgänge, nach BERGER & MEICHSNER (1965, unveröff., erweitert) .....	34
Tab. 6	39	Die Häufigkeit und vertikale Verteilung der Gänge mit Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung in den einzelnen Zonen des Kontakthofes ..	39
Tab. 7	51	Unterscheidungsmerkmale der in den Quarz-Sulfid-Gängen der kb-Formation auftretenden Sphaleritgenerationen.....	51
Tab. a	59	Häufigkeit der Selen-Erzpunkte auf den einzelnen Sohlen und Kaskaden .....	59
Tab. b	60	Häufigkeit und senkrechter Abstand der Selen-Erzpunkte in den einzelnen Kaskaden (Teufenbereichen) .....	60
Tab. c	60	Senkrechte Abstände der Glimmerfels- und Fruchtschiefergrenze von der Granitoberfläche .....	60
Tab. d	61	Häufigkeit der Selen-Betriebspunkte in „monotonen“ Gesteinen und in Wechselagerungen .....	61
Tab. e	61	Häufigkeit der Selen-Betriebspunkte in den „monotonen“ Nebengesteinsbereichen.	61
Tab. f	62	Häufigkeit der Selen-Betriebspunkte in den Wechselagerungen der verschiedenen Nebengesteine .....	62
Tab. 8	66	Relative Häufigkeiten der in den Paragenesen der biconi-Formation auftretenden Minerale .....	66
Tab. 9	72	Die Unterschiede in der Ausbildung einiger Gangarten, der Gangletten und der Nebengesteinsveränderungen in den erföhrenden und erzfreien Gangbereichen der biconi-Formation .....	72
Tab. 10	86	Relative Häufigkeit der in den Paragenesen der ags-Formation auftretenden Minerale ..	86
Tab. 11	124	Die Ergebnisse der Auswertung von Bi-Co-Ni- und Ag-Erzanalysen des Untersuchungsgebietes nach dem senkrechten Abstand der Gänge und Betriebspunkte von der Granitoberfläche .....	124
Tab. 12:	142	Die Gehalte einiger Spurenelemente im Nebengesteinsprofil I.....	142
Tab. 13:	143	Die Gehalte einiger Spurenelemente im Nebengesteinsprofil II.....	143
Tab. 14:	144	Die Gehalte einiger Spurenelemente im Nebengesteinsprofil INA in hellem, teilweise quarzitischem Phyllit .....	144
Tab. 15:	145	Die Gehalte einiger Spurenelemente im Nebengesteinsprofil IIIB in bituminösen Schiefern .....	145
Tab. 16:	147	Die Gehalte einiger Spurenelemente im Nebengesteinsprofil IV .....	147
Tab. 17:	147	Die Gehalte einiger Spurenelemente im Nebengesteinsprofil V .....	147
Tab. 18:	149	Die Gehalte einiger Spurenelemente im Nebengesteinsprofil VIA im Kersantit I (Kb) und im dunklen Phyllit .....	149
Tab. 19:	151	Die Gehalte einiger Spurenelemente im Nebengesteinsprofil VIB im Kersantit I (Kb), senkrecht zu Profil VI A .....	151
Tab. 20:	152	Die Beziehungen zwischen den Gehalten von SiO <sub>2</sub> , MgO und CaO in den Gesteinen und den Anteilen von Quarz, Dolomit (-Ankerit) und Kalzit in den Gängen.....	152
Tab. 21:	153	Die Anteile der einzelnen Gesteine des Untersuchungsgebietes an der Bi-Co-Ni- und Ag-Erzfläche, geordnet nach den Paragenesen und Erzgruppen .....	153
Tab. 22:	154	Die Anteile der einzelnen Gesteine des Untersuchungsgebietes an den Betriebspunkten mit Bi-Co-Ni- und Ag-Vererzung, geordnet nach den Paragenesen und Erzgruppen .....	154

## 11 Abkürzungen

Abb.	Abbildung
SDAG	Sowjetisch-deutsche Aktiengesellschaft
WISMUT	„Wismut“
Tab.	Tabelle
UdSSR	Union der sozialistischen Sowjetrepubliken
unveröff.	unveröffentlicht (meist Berichte im Archiv der Wismut GmbH)
ZGB	Zentraler Geologischer Betrieb (der Wismut)

## 12 Nachtrag

Mit der sorgfältigen Zusammenstellung der hiermit vorgelegten Bergbaumonographie, die die intensive und akribische Arbeit seines langjährigen, leider frühzeitig verstorbenen Freundes ULI LIPP im Bergbaurevier Schlema-Alberoda zusammenfasst, hat sich SIEGFRIED FLACH endgültig ein bleibendes Denkmal unter den erzgebirgischen Lagerstättenkundlern gesetzt. Er begründete seinen Ruf, ein exzellenter Kenner erzgebirgischer Mineralvorkommen zu sein, mit Beiträgen über die Bergreviere Marienberg, Ehrenfriedersdorf und Schneeberg in verschiedenen Mineralmagazinen, mit einer Schrift über die verkieselten Hölzer von Chemnitz und mit einem reich bebilderten Buch über Freiberg und seine Erzlagerstätten, das er aus Anlass der 800-Jahrfeier der Stadt Freiberg (1986) verfasste. In dem 1995 erschienenen Sammelband über Minerale und Fundstellen in den neuen Bundesländern fehlt er als Mitautor nicht.



*Siegfried Flach*

SIEGFRIED FLACH wurde am 24. März 1927 in Chemnitz geboren. Der Vater, PAUL FLACH, stammt aus Oederan bei Freiberg und war kaufmännischer Angestellter. Die Mutter, ELSA FLACH, war in Rübenau im Erzgebirge beheimatet. Ostern 1933 wurde SIEGFRIED FLACH eingeschult und besuchte bis zu einer schweren Erkrankung im Frühjahr 1937 die Josephien-Schule in Chemnitz. Bis zum Frühjahr 1939 war wegen stationärer Klinikbehandlung eine geordnete Schulausbildung nicht möglich. Im April 1941 begann FLACH eine Verwaltungslehre bei einer Krankenkasse, die er im März 1944 mit Erfolg beendete.

Unmittelbar anschließend wurde er zur vormilitärischen Ausbildung in die Segelflugschule Großrückerswalde/Erzgebirge einberufen, wo er im Juli 1944 die Prüfung als Segelflugzeugführer ablegte. Erweiterte Schulungen schlossen sich in der Folgezeit an; sie wurden im November 1944 in Oberschlesien beendet. Anfang Dezem-

ber wurde SIEGFRIED FLACH als 17-jähriger zum Reichsarbeitsdienst nach Wadowitz in Polen eingezogen, Mitte Januar 1945 zu einer Flugzeugtypenschulung nach Dresden versetzt und am 7. Februar 1945 nach Altenburg/Thüringen zur Luftwaffe abkommandiert. Zusammen mit seiner Einheit wurde er Anfang März zur 6. Fallschirmjägerdivision nach Gardelegen verlegt und mit dieser Mitte März nach Holland. Am 8. Mai 1945 geriet er in englische Kriegsgefangenschaft und wurde dann mit seiner Einheit in Ostfriesland interniert. Anfang April 1946 kam Flach nach Damme in Oldenburg zu einem Bombensprengkommando, und erst im August 1947 entließ man ihn aus der englischen Kriegsgefangenschaft.

In Damme begann SIEGFRIED FLACH, den Zeitmöglichkeiten entsprechend, eine erneute Lehre als Maurer, die er 1950 mit Erfolg abschloss. Seit Mitte 1953 arbeitete er als Polier und später als Bauführer. In diesem Zusammenhang hatte er vielfältigen Kontakt mit eiszeitlichen Ablagerungen, von denen ihn die darin enthaltenen nordischen Geschiebe besonders interessierten.

Im Juni 1950 heiratete SIEGFRIED FLACH Frau EDITH geb. KROPP. Aus der Ehe gingen zwei Söhne und eine Tochter hervor.

Durch autodidaktische Studien, die seine Frau sehr unterstützte, konnte FLACH sein Fachwissen auf verschiedenen geowissenschaftlichen Gebieten erheblich erweitern. Im September 1967 begann er eine Tätigkeit als Hoch- und Tiefbautechniker in der Stadtverwaltung Damme, zuständig für die Planung und Bauleitung von Kanal- und Straßenneubauten und deren Unterhaltung. Diese Tätigkeit übte er bis zu seiner Pensionierung im März 1990 aus. Dabei erweiterte er seine geologisch-mineralogischen Aktivitäten.

Nach seiner Pensionierung intensivierte Flach seine Tätigkeit im Bereich der Geschiebeforschung. Die Hinterlassenschaften der Saale-Vereisung, die Dammer Stauch- und Endmoränen, boten ihm eine unerschöpfliche Quelle neuer Erkenntnisse. Viele hundert geologische Lackabzüge, die er in den vergangenen vierzig Jahren in den Aufschlüssen seiner Wahlheimat erstellte, sind auch in Museen des In- und Auslandes zu sehen. Seine seit Anfang der 50-er Jahre aufgebaute Sammlung kristalliner Eiszeitleitgeschiebe aus Skandinavien schenkte er 1969 dem neuen Gymnasium in Damme und fertigte eigenhändig daraus eine über 40 m<sup>2</sup> große Wand im Foyer der Aula des Gymnasiums. Fachleute bezeichneten diese Wand als den einzigen überdachten geologischen Aufschluss Norddeutschlands.

Seiner angestammten Heimat, dem sächsischen Erzgebirge, blieb SIEGFRIED FLACH stets treu. Seit 1955 baute er mit großer Sorgfalt eine Mineraliensammlung mit den Schwerpunkten Freiberg, Marienberg, Ehrenfriedersdorf,



Schneeberg und Schlema-Alberoda auf, die mit ihren etwa 9000 Exponaten in Qualität und Quantität zu den besten Privatsammlungen dieses Raumes gerechnet werden darf. Er legte hierbei größten Wert auf genaue Angaben zu Fundorten und Gangformationen. Die seit Anfang der 60er Jahre bestehenden Kontakte zu den Mineralogischen Sammlungen der TU Bergakademie Freiberg wurden in den folgenden Jahren intensiviert, wodurch FLACH seine Kenntnisse über die sächsischen Erzlagerstätten zunehmend erweitern konnte. 1983 erhielt er die Genehmigung, als Gastleser im Altbestand der Bibliothek der Bergakademie Freiberg das historische sächsische Bergbaugeschehen zu studieren. Höhepunkt seiner Sammlungstätigkeit war für FLACH eine Sonderausstellung seiner schönsten sächsischen Minerale im Foyer der Mineralogischen Sammlungen, die er 1996 auf Veranlassung des Rektors der TU Bergakademie Freiberg durchführte.

Als Berater der Erben seines Freundes ULRICH LIPP erkannte SIEGFRIED FLACH die Bedeutung der hinterlassenen Dissertationsschrift. Er bot das Manuskript dem Sächsischen Landesamt für Umwelt und Geologie zur Veröffentlichung an und erledigte in monatelanger Kleinarbeit den Hauptanteil der Druckvorbereitung.

Dabei war es von Anfang an klar, dass die Dissertation den Kenntnisstand der 60er Jahre des 20. Jahrhunderts widerspiegelt und der wissenschaftliche Wert durch das Weglassen aller Fundortangaben in erheblichem Maße eingeeengt war. Deshalb legte SIEGFRIED FLACH größten Wert darauf, die lokale Zuordnung der enthaltenen Abbildungen beizubringen. Wo dies anhand des Nachlasses von Lipp nicht möglich war, konnten dank der großzügigen Genehmigung der Geschäftsführung der Wismut GmbH (Chemnitz) im Geologischen Archiv mit Hilfe des Dipl.-Geol. AXEL HILLER weitere Fundortdaten in der Dissertation nachgetragen werden.

In der vorliegenden Form stellt die Arbeit von ULRICH LIPP eine akribische Dokumentation spezieller Vererzungen in der Lagerstätte Schlema-Alberoda dar, die das unvoreingenommene Interesse der Fachwelt verdienen dürfte.

Herrn S. Flach wurden am 19.11.2002 von der Technischen Universität Bergakademie Freiberg die Ehrenbürgerrechte verliehen.

*K. HOTH, Freiberg*

*A. Miller, Chemnitz*

## Hinweise auf Literatur aus dem Sächsischen Landesamt für Umwelt und Geologie

Die geologischen Druckschriften des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie befinden sich ab 2003 im Vertrieb der Sächsischen Digitaldruckzentrum GmbH, Tharandter Straße 31-33, D-01159 Dresden, E-Mail: versand@sdv.de, Fax: 0351/4203180 (Versand)

### Reihe Bergbau in Sachsen

Bisher erschienen:

<b>Band 1 (1994)</b>	<b>HÖSEL, G. et al.: Das Zinnerz-Lagerstättengebiet Ehrenfriedersdorf/Erzgebirge.</b> - 189 Seiten, 132 Abbildungen, 40 Tabellen, 1 geologische Karte (RGK 2) und 5 Sohlenrisse als Anlagen	€ 19,68
<b>Band 2 (1996)</b>	<b>KUSCHKA, E. HAHN, W.: Flußspatlagerstätten des Südwestvogtlandes Schönbrunn, Bösenbrunn, Wiedersberg.</b> - 283 Seiten, 204 Abbildungen, zahlreiche Tabellen und Anlagen, 3 Kartenbeilagen	€ 27,61
<b>Band 3 (1997)</b>	<b>HÖSEL, G., TISCHENDORF, G. &amp; WASTERACK, J. et al.: Erläuterungen zur Karte „Mineralische Rohstoffe Erzgebirge - Vogtland/Krusné hory 1:100000“ Karte 2: Metalle, Fluorit/Baryt - Verbreitung und Auswirkungen auf die Umwelt.</b> - 144 Seiten, 54 Abbildungen, 8 Tabellen	€ 12,78
<b>Band 4 (1997)</b>	<b>HÖSEL, G. et al.: Das Lagerstättengebiet Geyer.</b> - 112 Seiten, 110 Abbildungen, 24 Tabellen	€ 12,78
<b>Band 5 (1998)</b>	<b>ILGNER, E.-M. &amp; HAHN, W.: Die Schwespatlagerstätte Brunndöbra und das Schwespatvorkommen Scharrtanne im Ostvogtland/Westerzgebirge.</b> - 120 Seiten, 63 Abbildungen, 23 Tabellen	€ 12,78
<b>Band 6 (2002)</b>	<b>KUSCHKA, E.: - Die Uranerz-Baryt-Fluorit-Lagerstätte Niederschlag bei Bärenstein, nebst benachbarten Erzvorkommen.</b> - 219 Seiten, 175 Abbildungen, 38 Tabellen	€ 12,50
<b>Band 7 (2000)</b>	<b>TONNDORF, H.: Die Uranlagerstätte Königstein.</b> - 208 Seiten, 117 Abbildungen, 28 Tabellen	€ 12,78
<b>Band 8 (2002)</b>	<b>HÖSEL, G. et al: Die polymetallische Skarnlagerstätte Pöhla-Globenstein.</b> - 143 Seiten, 43 Abbildungen, 36 Tabellen, 29 Tafeln	€ 12,50
<b>Band 9 (2002)</b>	<b>WEINHOLD, G.: Die Zinnlagerstätte Altenberg.</b> - 273 Seiten, 190 Abbildungen, 50 Tabellen, 13 Beilagen	€ 12,50
<b>Band 10 (2003)</b>	<b>LIPP, U. mit Ergänzungen durch S. FLACH: Wismut-, Kobalt-, Nickel und Silbererze im Nordteil des Schneeberger Lagerstättenbezirkes</b> - 210 Seiten, 234 Abbildungen, 22 Tabellen	€ 12,50

### Reihe Geoprofil

Bisher erschienen:

<b>Heft 1 (1989)</b>	<b>Autorenkollektiv: Beiträge zum Niederlausitzer Braunkohlenrevier.</b> - 64 Seiten, zahlreiche Abbildungen, 3 Beilagen	€ 12,27
<b>Heft 2 (1990)</b>	<b>BRAUSE, H.: Beiträge zur Geodynamik des Saxothuringikums.</b> - 88 Seiten, 104 Abbildungen	€ 12,27
<b>Heft 3 (1991)</b>	<b>Autorenkollektiv: Beiträge zur Lagerstättengeologie im Raum Erzgebirge/Vogtland. - Tagung Ehrenfriedersdorf 1988.</b> - 76 Seiten, 72 Abbildungen	€ 12,27
<b>Heft 4 (1992)</b>	<b>WOLF, L. &amp; SCHUBERT, G.: Die spättertiären bis elstereiszeitlichen Terrassen der Elbe und ihrer Nebenflüsse und die Gliederung der Elster-Kaltzeit in Sachsen.</b> - Außerdem weitere Arbeiten zur Geologie und Lagerstättengeologie Sachsens. -Außerdem weitere Arbeiten zur Geologie und Lagerstättengeologie Sachsens. 72 Seiten, 40 Abbildungen, Karten und Tabellenbeilagen	€ 12,27
<b>Heft 5 (1995)</b>	<b>Autorenkollektiv: Geowissenschaftliche Karten und Kartierung im Freistaat Sachsen.</b> - 81 Seiten, 40 Abbildungen	€ 12,27
<b>Heft 6 (1996)</b>	<b>Autorenkollektiv: Geophysik in Sachsen.</b> -128 Seiten, 77 Abbildungen, Kartenbeilage SÜK 500	€ 17,90
<b>Heft 7 (1997)</b>	<b>KUSCHKA, E.: Atlas der Hydrothermalite des Vogtlandes, Erzgebirges und Granulitgebirges.</b> - 151 Seiten, 27 Abbildungen, 1 Tabelle, 113 Mineralisationsschemata	€ 15,34
<b>Heft 8 (1998)</b>	<b>Autorenkollektiv: Beiträge und Berichte zum Jubiläumsjahr „125 Jahre amtliche Geologie in Sachsen“</b> - 65 Seiten, 52 Abbildungen, 3 Tabellen	€ 12,27
<b>Heft 9 (2000)</b>	<b>STORCH, K. v.; JORDAN, H.; GLÄSER, W.; ABRAHAM, T; GRIMM, R. &amp; MÜLLER, B.: Mineral- und Thermalwässer in Sachsen.</b> - II + 263 Seiten, 184 Abbildungen, 82 Tabellen	€ 12,78
<b>Heft 10 (2001)</b>	<b>Autorenkollektiv: Beiträge zum Grundgebirge in der Lausitz.</b> - 91 Seiten, 42 Abbildungen, 6 Tafeln, 1 Anlage, 6 Tabellen	€ 7,67
<b>Heft 11 (2001)</b>	<b>KUSCHKA, E.: Zur Tektonik, Verbreitung und Minerogenie sächsischer hydrothermalen Mineralgänge.</b> - 183 Seiten, 70 Abbildungen, 6 Tabellen, 1 Anlage	€ 12,50

# Fragebogen

Wir sind an Ihrer Meinung über die Veröffentlichungen des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (LfUG) interessiert.

Bitte senden Sie per Fax oder e-Mail den nachfolgenden Fragebogen ausgefüllt zurück an:

Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie  
Stabsstelle 1  
Referat Öffentlichkeitsarbeit  
Zur Wetterwarte 11  
01109 Dresden  
Fax: (03 51) 8 92 82 25  
e-Mail: [Abteilung2@lfug.smul.sachsen.de](mailto:Abteilung2@lfug.smul.sachsen.de)

Fragebogen für die Veröffentlichung:

## Wismut-, Kobalt-, Nickel- und Silbererze im Nordteil des Schneeberger Lagerstättenbezirkes

**1** Wie sind Sie auf die Veröffentlichung aufmerksam geworden?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**2** Zu welcher der folgenden Zielgruppen gehören Sie?  
 Behörden  Parteien  
 öffentliche Bibliotheken  Museen  
 Hochschulen  Verbänden  
 Schulen  Vereine  
 Institute  Privatpersonen  
 Betriebe  Ingenieurbüros  
 Sonstige

**3** Wie nutzen Sie die Veröffentlichungen des LfUG?  
 im Beruf  in der Ausbildung  privat

**4** Sind Sie mit dem Informationsgehalt zufrieden?\*

1 2 3 4 5 6

**5** Wie beurteilen Sie das Layout und die optische Darstellung der Veröffentlichung?\*

1 2 3 4 5 6

**6** Ist der fachliche Inhalt aussagefähig dargestellt?\*

1 2 3 4 5 6

**7** Wie ist Ihr Gesamteindruck?\*

1 2 3 4 5 6

**8** Welche Themenbereiche sind in der Veröffentlichung zu kurz gekommen?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**9** Ihre Meinung, Verbesserungsvorschläge, Kritik oder Lob!  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**10** Ggf., wie beurteilen Sie die Höhe des Entgelts der Veröffentlichung?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**11** Möchten Sie über verbleichbare Veröffentlichungen des LfUG informiert werden?  
 ja  nein  
Falls ja, werden Sie automatisch in den Verteiler der Materialienreihe aufgenommen. Dazu bitte Ihren Namen und Adresse unten angeben.  
Die Angaben werden vertraulich behandelt.

**Jeder ausgefüllte Fragebogen trägt zur Verbesserung der Veröffentlichungen des LfUG bei.  
Wir bedanken uns für die Beantwortung der Fragen.**

**\*Erläuterungen:**  
1 = sehr gut      2 = gut      3 = befriedigend  
4 = ausreichend      5 = mangelhaft      6 = ungenügend

**Adressangaben:**  
Name: \_\_\_\_\_  
Vorname: \_\_\_\_\_  
Straße, Nummer: \_\_\_\_\_  
Postleitzahl, Wohnort: \_\_\_\_\_  
Telefon: \_\_\_\_\_  
Fax: \_\_\_\_\_  
e-Mail: \_\_\_\_\_



